



Haas Automation, Inc.

Руководство оператора токарного станка

Система управления следующего поколения
96-RU8910
Редакция М
Февраль 2020 г.
Русский
Перевод оригиналов инструкций

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2020 Haas Automation, Inc.

Все права сохраняются. Ни одна из частей настоящей публикации не может копироваться, сохраняться в поисковой системе или распространяться в любом виде или любым способом, механическим, электронным, фотокопированием, путем записи или иным способом, без письменного разрешения корпорации Haas Automation. Никакая патентная ответственность в отношении использования информации, содержащейся в настоящем документе, не принимается. Кроме того, поскольку корпорация Haas Automation стремится постоянно улучшать свои высококачественные изделия, информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может изменяться без уведомления. При подготовке настоящего руководства были приняты все меры предосторожности, однако, корпорация Haas Automation не принимает никакой ответственности за ошибки или упущения, кроме того, не принимается никакая ответственность за ущерб, причиненный вследствие использования информации, содержащейся в настоящем издании.



В настоящем изделии используется технология Java от корпорации Oracle, и мы просим, чтобы вы подтвердили, что корпорация Oracle является владельцем товарного знака Java и всех товарных знаков, относящихся к технологии Java, и согласились соблюдать требования в отношении товарных знаков, изложенные по ссылке www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html.

Любое дальнейшее распространение программ на Java (вне настоящего прибора/станка) регулируется обязательным по закону лицензионным соглашением конечного пользователя с корпорацией Oracle. Любое использование коммерческих технических функций в промышленных целях требует отдельной лицензии от Oracle.

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ

Haas Automation, Inc.

На оборудование с ЧПУ производства корпорации Haas Automation

Вступление в силу с 1 сентября 2010 года

Корпорация Haas Automation («Haas» или «Изготовитель») предоставляет ограниченную гарантию на все новые фрезерные станки, токарные многоцелевые станки и поворотные аппараты (совместно называемые «оборудование с ЧПУ») и их компоненты (кроме упомянутых ниже в разделе «Ограничения и исключения из гарантии») («Компоненты»), которые изготовлены корпорацией Haas и проданы корпорацией Haas или ее авторизованными дистрибьюторами, как указано в настоящем свидетельстве. Гарантия, изложенная в настоящем свидетельстве, является ограниченной гарантией и единственной гарантией Изготовителя, подчиняющейся условиям настоящего свидетельства.

Рамки ограниченной гарантии

На каждый станок с ЧПУ и его компоненты (совместно называемые «Изделия Haas») предоставляется гарантия изготовителя на дефекты материала, изготовления или сборки. Настоящая гарантия предоставляется только конечному пользователю станка с ЧПУ («Клиенту»). Срок действия этой ограниченной гарантии – 1 (один) год. Датой начала гарантийного срока считается дата установки станка с ЧПУ на объекте Клиента. Клиент имеет право приобрести продление гарантийного срока у авторизованного дистрибьютора Haas («Продление гарантии») в любое время в течение первого года владения.

Только ремонт или замена

Исключительная ответственность Изготовителя и исключительное возмещение для Клиента в отношении всех без исключения изделий Haas ограничиваются ремонтом или заменой, на усмотрение Изготовителя, дефектного изделия Haas согласно настоящей гарантии.

Заявление об ограничении ответственности по гарантии

Настоящая гарантия является единственной и исключительной гарантией изготовителя и выступает вместо всех других гарантийных обязательств любого вида или природы, явных или подразумеваемых, письменных или устных, включая, но не ограничиваясь этим, любые гарантии товарного состояния или пригодности для определенного назначения, или другие гарантии качества или функционирования или отсутствия правовых препятствий. Настоящий документ свидетельствует о непризнании Изготовителем и отказе Клиента от всех таковых других гарантий любого вида.

Ограничения и исключения из гарантии

Компоненты, подверженные износу при нормальной эксплуатации и с течением времени, включая, но не ограничиваясь этим, краску, отделку и состояние окон, лампы, уплотнения, грязесъемники, прокладки, систему удаления стружки (например, шнеки, желоба стружки), ремни, фильтры, ролики дверей, пальцы устройства смены инструмента и т.д., исключаются из данной гарантии. Для сохранения настоящей гарантии необходимо соблюдать и протоколировать выполнение процедур технического обслуживания указанных изготовителем. Настоящая гарантия теряет силу, если изготовитель определит, что (i) в отношении любого изделия Naas имело место несоблюдение правил эксплуатации, неправильное применение, неправильное обращение, небрежное обращение, авария, нарушения при установке, нарушения при обслуживании, некорректное хранение или некорректная эксплуатация или применение, (ii) в отношении любого изделия Naas был произведен ненадлежащим образом ремонт или техническое обслуживание, Заказчиком, неуполномоченным специалистом по техническому обслуживанию или другим неуполномоченным работником, (iii) заказчик или любое лицо внес или пытался внести любое изменение в любое изделие Naas без предварительного письменного разрешения изготовителя, и/или (iv) любое изделие Naas использовалось для в любых некоммерческих целях (например, использование в личных целях или домашнее использование). Настоящая гарантия не распространяется на повреждения или дефекты, возникшие из-за влияния внешних факторов или причин, разумно не зависящих от воли изготовителя, включая, но не ограничиваясь этим, кражу, умышленное повреждение, пожар, климатические факторы (например дождь, наводнение, ветер, молния или землетрясение) или военные действия или террористические акты.

Не ограничивая общий характер любого из исключений или ограничений, указанных в настоящем свидетельстве, настоящая гарантия не включает никакой гарантии, что любое изделие Naas будет соответствовать производственным спецификациям любого лица или другим требованиям, или что работа любого изделия Naas будет бесперебойной или безошибочной. Изготовитель не принимает никакой ответственности в отношении использования любого изделия Naas любым лицом, и Изготовитель не будет нести никакой ответственности перед любым лицом за любой недостаток в конструкции, изготовлении, функционировании, характеристиках или за другой недостаток любого изделия Naas, кроме как путем его ремонта или замены, как указано выше в настоящей гарантии.

Ограничение ответственности и убытки

Изготовитель не несет ответственности перед заказчиком или любым другим лицом за любые убытки или по любой претензии компенсационного, побочного, косвенного, штрафного, специального или другого характера, независимо от того, явилось ли это результатом действий по контракту, правонарушения или других допустимых или равноправных обстоятельств, проистекающих или относящихся к любому изделию Naas, другим изделиям или услугам, предоставляемым изготовителем или авторизованным дистрибьютором, специалистом по техническому обслуживанию или другим авторизованным представителем изготовителя (совместно называемые «Уполномоченный представитель»); или за отказ деталей или изделий, изготовленных при помощи любого изделия Naas, даже если изготовителю или любому авторизованному представителю сообщили о возможности таких убытков, каковые убытки или претензии включают, но не ограничиваясь этим, потерю прибыли, потерю данных, потерю изделия, потерю дохода, потерю использования, стоимость времени простоя, потерю деловой репутации, любое повреждение оборудования, помещения или другой собственности любого лица, а также любое повреждение, которое может быть вызвано нарушением нормальной работы любого изделия Naas. Все такие убытки и претензии не признаются Изготовителем и Клиент отказывается от их предъявления. Исключительная ответственность Изготовителя и исключительная компенсация для Клиента в отношении убытков и претензий, по какой бы то ни было причине, ограничиваются ремонтом или заменой, на усмотрение изготовителя, дефектного изделия Naas согласно настоящей гарантии.

Заказчик принимает все ограничения, сформулированные в настоящем Свидетельстве, включая, но не ограничиваясь этим, ограничение на его право взыскивать убытки, в качестве части его сделки с изготовителем или его авторизованным представителем. Заказчик понимает и признает, что цена изделий Naas была бы выше, если бы изготовитель был обязан нести ответственность за убытки и претензии вне компетенции настоящей гарантии.

Исчерпывающий характер соглашения

Настоящее свидетельство заменяет все без исключения другие соглашения, обязательства, заявления или гарантии, устные или письменные, достигнутые между сторонами или данные Изготовителем в отношении предмета настоящего свидетельства, и содержит все договоренности и соглашения, достигнутые между сторонами или данные Изготовителем относительно такого предмета. Настоящим Изготовитель в прямой форме отклоняет любые другие соглашения, обязательства, заявления или гарантии, устные или письменные, которые дополняют или не соответствуют любым условиям настоящего свидетельства. Ни одно условие, изложенное в настоящем свидетельстве, не может быть изменено или дополнено, если это не сделано по обоюдному соглашению сторон, в письменной форме, за подписью как Изготовителя, так и Клиента. Несмотря на вышеупомянутое, изготовитель обязуется соблюдать продление гарантии только в той степени, в которой оно продлевает применяющейся гарантийный срок.

Переход гарантии

Настоящая гарантия может передаваться первоначальным заказчиком другой стороне в случае, если станок с ЧПУ продается по частному соглашению до истечения гарантийного срока, при условии, что об этом письменно уведомляется изготовитель и эта гарантия не потеряла силу на момент передачи. Правопреемник настоящей гарантии принимает все условия настоящего свидетельства.

Разное

Настоящая гарантия управляется в соответствии с законами штата Калифорния без применения правил о конфликтах законодательств. Все без исключения споры, проистекающие из настоящей гарантии будут разрешаться в суде компетентной юрисдикции, расположенном в округе Вентура, округе Лос-Анджелес или округе Ориндж, Калифорния. Любое условие или положение настоящего свидетельства, являющееся недействительным или не имеющим законной силы в любой ситуации в любой юрисдикции, не влияет на действие или законную силу его остальных условий и положений или на действительность или законную силу не действующего условия или положения в любой другой ситуации или в любой другой юрисдикции.

Обратная связь

Если у вас есть замечания или вопросы, касающиеся настоящего руководства оператора, просим связаться с нами через наш сайт: www.HaasCNC.com. Используйте ссылку «Связаться с нами» и отправьте свои комментарии специалисту по защите прав клиентов.

Зарегистрируйтесь в Интернет-сообществе владельцев Haas и станьте членом обширного сообщества специалистов по ЧПУ на следующих сайтах:



haasparts.com
Your Source for Genuine Haas Parts



www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information



www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

Политика качества обслуживания клиентов

Уважаемый клиент Haas!

Для нас, корпорации Haas Automation и дистрибьютора Haas (дилерского центра компании Haas), у которого вы приобрели свое оборудование, очень важно, чтобы ваши запросы были полностью удовлетворены. Как правило, все вопросы, которые могут возникнуть у вас относительно покупки оборудования или его работы, быстро решаются местным дилерским центром компании Haas.

Однако, если у вас все еще остаются нерешенные проблемы или вопросы, и вы обсудили эти проблемы с членом руководства дилерского центра компании Haas, генеральным директором дилерского центра компании Haas или непосредственно с владельцем дилерского центра компании Haas, просим вас сделать следующее:

Свяжитесь со специалистом по защите прав клиентов корпорации Haas Automation по телефону 805-988-6980. Для скорейшего решения вопросов будьте готовы предоставить следующую информацию:

- Ваше имя, название организации, адрес и номер телефона
- Модель и серийный номер станка
- Название дилерского центра компании Haas и имя последнего контактного лица в дилерском центре компании Haas
- Суть ваших вопросов

Вы можете написать Haas Automation по следующему адресу:

Haas Automation, Inc. U.S.A.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030

Att: (кому) Менеджер по работе с клиентами
электронная почта: customerservice@HaasCNC.com

После того, как вы свяжетесь с центром по работе с клиентами компании Haas Automation, мы предпримем максимум усилий, работая непосредственно с вами и вашим дилерским центром компании Haas для скорейшего решения проблем. В Haas Automation мы уверены, что налаженные взаимоотношения цепочки клиент-дистрибьютор-изготовитель помогают добиться успеха всем участникам.

Международный:

Haas Automation, Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgium

электронная почта: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C.

электронная почта: customerservice@HaasCNC.com



Декларация о соответствии

Изделие: Токарные станки с ЧПУ (токарные многоцелевые станки)*

*Включая все опции, установленные на заводе-изготовителе или установленные на месте эксплуатации дилерским центром фирмы Haas (HFO)

Изготовитель: Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road, Oxnard CA 93030
805-278-1800

Мы заявляем с исключительной ответственностью, что вышеуказанные изделия, к которым относится настоящая декларация, соответствуют требованиям, изложенным в директивах ЕС для обрабатывающих центров:

- Директива «Станки», 2006/42/ЕС
- Директива «Электромагнитная совместимость», 2014 / 30 / EU
- Дополнительные стандарты:
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: СООТВЕТСТВУЕТ (2011/65/EU) освобождением согласно документации изготовителя.

Освобождается согласно:

- a) Крупномасштабное стационарное промышленное оборудование.
- b) Свинец как легирующая добавка в стали, алюминии и меди.
- c) Кадмий и его соединения в электрических контактах.

Лицо, уполномоченное вести техническую документацию:

Jens Thing

Адрес:

Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28
B-1930 Zaventem
Бельгия

США: Haas Automation удостоверяет, что настоящее оборудование соответствует требованиям OSHA и ANSI в части конструкции и стандартов изготовления, перечисленных ниже. Работа настоящего оборудования будет соответствовать нижеперечисленным стандартам, только если владелец и пользователь будут выполнять требования к эксплуатации, обслуживанию и обучению персонала этих стандартов.

- *OSHA 1910.212 - Общие требования для всего оборудования*
- *ANSI B11.5-1984 (R1994) Токарные станки*
- *ANSI B11.19-2010 Критерии эффективности для устройств защиты*
- *ANSI B11.22-2002 Нормы техники безопасности для токарных многоцелевых станков и автоматических токарных станков с числовым программным управлением*
- *ANSI B11.TR3-2000 Оценка риска и снижение риска - Рекомендации для предварительной оценки, определения степени и снижения рисков, связанных со станками*

КАНАДА: Как изготовитель комплектного оборудования, мы заявляем, что перечисленные изделия соответствуют нормативам, изложенным в части «Предпусковой контроль соответствия требованиям по охране здоровья и безопасности оборудования», раздел 7, норматив 851, закона об охране здоровья и безопасности для промышленных учреждений, в части ограждений станка и стандартов.

Кроме того, настоящий документ удовлетворяет требование предоставления письменного уведомления для освобождения от предпускового контроля для перечисленного оборудования, изложенное в рекомендациях по охране здоровья и безопасности Онтарио и в рекомендациях НКС (нормативов коммунальных служб) от ноября 2016 года. Рекомендации НКС допускают, чтобы предоставление изготовителем оборудования письменного заявления о соответствии применимым стандартам служило основанием для освобождения от предпускового контроля соответствия требованиям по охране здоровья и безопасности оборудования.



All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.



Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted standard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

Оригинал инструкции

Руководство оператора по использованию и другие онлайн-ресурсы

В данном руководстве описываются инструкции по эксплуатации и программированию фрезерных станков Haas.

Английская версия данного руководства предоставляется всем клиентам с пометкой **"Инструкции на языке оригинала"**.

Для многих других стран имеется перевод данного руководства с пометкой **"Перевод оригиналов инструкций"**.

В данном руководстве содержится неподписанная версия требуемой ЕС **"Декларации о соответствии"**. Европейским клиентам предоставляется подписанная версия Декларации о соответствии на английском с именем модели и серийным номером.

Помимо этого руководства имеется огромное количество дополнительной информации в Интернете на странице: www.haascnc.com под разделом «Обслуживание».

Это руководство и его переводы доступны в сети Интернет для станков возрастом не старше примерно 15 лет.

Системы управления ЧПУ вашего станка также содержит это руководство на многих языках. Его можно найти, нажав на кнопку **[СПРАВКА]**.

Многие модели станков поставляются с руководством, которое также доступно в Интернете.

По всем опциям станка также можно найти информацию в сети Интернет.

Информация по сервисному и техническому обслуживанию также доступна в сети Интернет.

Это онлайн **"Руководство по установке"** содержит информацию и контрольный лист для соответствия требованиям к электрическим системам и воздуху, данные по опциональному влагоотделителю, транспортным габаритам, весу, основанию и размещению и др.

Инструкции по использованию и обслуживанию подходящей СОЖ приведены в руководстве оператора и в сети Интернет.

Схемы пневматической системы и подачи воздуха расположены на внутренней стороне двери панели смазки и двери системы управления ЧПУ.

Типы смазочных материалов, масел и гидравлической жидкости приведены в табличке на панели смазки станка.

Как пользоваться настоящим руководством

Чтобы получить максимальную пользу от своего нового станка Haas, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством и постоянно пользуйтесь им как справочником. Содержание настоящего руководства также имеется в системе управления вашего станка в функции «Справка».

important: Прежде чем приступать к эксплуатации станка прочтите и уясните главу «Безопасность» в руководстве оператора.

Оформление предупреждений

Везде в настоящем руководстве важная информация выделена из общего текста с помощью значка и соответствующего предупредительного слова: «Опасность», «Предупреждение», «Предостережение» или «Примечание». Значок и предупредительное слово указывают серьезность состояния или ситуации. Обязательно ознакомьтесь с этой информацией и строго соблюдайте указания, которые в ней содержатся.

| Описание | Пример |
|--|--|
| <p>Опасность значит, что имеется состояние или ситуация, которая вызовет гибель людей или тяжелую травму, если нарушить указания, изложенные в руководстве.</p> |  <p><i>danger: Становиться запрещено. Возможность поражения электротоком, травмы или повреждения станка. Запрещается наступать или стоять на этой части оборудования.</i></p> |
| <p>Предупреждение значит, что имеется состояние или ситуация, которая вызовет травму средней степени тяжести если нарушить указания, изложенные в руководстве.</p> |  <p><i>warning: Категорически запрещается располагать руки между устройством смены инструмента и головкой шпинделя.</i></p> |

| Описание | Пример |
|--|---|
| <p>Предостережение значит, что возможно причинение легкой травмы или повреждение станка, если нарушить указания, изложенные в руководстве. Кроме того, при невыполнении указаний, содержащихся в тексте предостережения, вероятно также придется повторно начать выполнение процедуры.</p> |  <p><i>caution: Прежде чем приступать к выполнению задач по техническому обслуживанию, выключите станок.</i></p> |
| <p>Примечание означает, что текст содержит дополнительную информацию, пояснения или полезные советы.</p> |  <p><i>примечание: Если станок оснащен дополнительным столом в увеличенном зазоре по оси Z, выполняйте эти рекомендации:</i></p> |

Оформление текста в настоящем руководстве

| Описание | Пример текста |
|--|---|
| <p>Блок текста программы содержит примеры программ.</p> | <p>G00 G90 G54 X0. Y0. ;</p> |
| <p>А Обозначение кнопки управления содержит имя клавиши или кнопки управления, необходимо нажать.</p> | <p>Нажмите [CYCLE START] (запуск цикла).</p> |
| <p>Путь к файлу означает последовательность каталогов файловой системы.</p> | <p><i>Сервис > Документы и программное обеспечение >...</i></p> |
| <p>Название режима означает режим работы станка.</p> | <p>РВД</p> |
| <p>Элемент экрана означает объект на экране станка, с которым взаимодействует пользователь.</p> | <p>Выберите вкладку СИСТЕМА.</p> |
| <p>Выходные данные системы означает текст, который система управления станка отображает в ответ на действия пользователя.</p> | <p>КОНЕЦ ПРОГРАММЫ</p> |
| <p>Данные пользователя означает текст, который пользователю необходимо ввести в систему управления станка.</p> | <p>G04 P1. ;</p> |
| <p>Переменная n указывает диапазон неотрицательных целых чисел от 0 до 9.</p> | <p>Dnn представляет диапазон с D00 по D99.</p> |

Содержание

| | | |
|------------------|---|-----------|
| Chapter 1 | Безопасность | 1 |
| 1.1 | Общие указания по технике безопасности | 1 |
| 1.1.1 | Виды работ автоматизированных станков Haas | 2 |
| 1.1.2 | Прочтите, прежде чем приступить к эксплуатации | 4 |
| 1.1.3 | Условия эксплуатации станка | 8 |
| 1.1.4 | Пределы шума станка | 8 |
| 1.2 | Автоматическая работа | 9 |
| 1.3 | Правила двери — режим запуска / настройки | 9 |
| 1.3.1 | Ячейки с загрузочным манипулятором | 12 |
| 1.3.2 | Улавливание масляного тумана / отвод тумана из ограждения | 12 |
| 1.4 | Предел безопасности шпинделя | 13 |
| 1.5 | Модернизация станка | 14 |
| 1.6 | Несоответствующие СОЖ | 14 |
| 1.7 | Таблички о мерах безопасности. | 15 |
| 1.7.1 | Пояснения о знаках на предупреждающих табличках | 16 |
| 1.7.2 | Прочая информация об обеспечении безопасности | 20 |
| 1.7.3 | Подробная информация в Интернете | 20 |
| Chapter 2 | Введение | 21 |
| 2.1 | Обзор токарного станка | 21 |
| 2.2 | Подвесной пульт управления | 27 |
| 2.2.1 | Передняя панель пульта управления | 28 |
| 2.2.2 | Правая и верхняя панели часть подвесного пульта | 29 |
| 2.2.3 | Клавиатура | 30 |
| 2.2.4 | Дисплей системы управления | 43 |
| 2.2.5 | Снимок экрана | 70 |
| 2.2.6 | Отчет об ошибках. | 70 |
| 2.3 | Базовая навигация по меню с вкладками. | 71 |
| 2.4 | Обзор сенсорного ЖК-экрана | 72 |
| 2.4.1 | Сенсорный ЖК-экран — значки навигации | 74 |
| 2.4.2 | Сенсорный ЖК-экран — поля выбора. | 76 |
| 2.4.3 | Сенсорный ЖК-экран — виртуальная клавиатура | 78 |
| 2.4.4 | Сенсорный ЖК-экран — редактирование программы | 79 |
| 2.4.5 | Сенсорный ЖК-экран — техническое обслуживание. | 80 |
| 2.5 | Справка | 80 |
| 2.5.1 | Справка по активным значкам | 81 |

| | | | |
|------------------|--|--|-----------|
| | 2.5.2 | Справка по активному окну | 81 |
| | 2.5.3 | Команды активного окна | 81 |
| | 2.5.4 | Указатель справки | 81 |
| 2.6 | | Подробная информация в Интернете. | 81 |
| Chapter 3 | Значки системы управления | | 83 |
| 3.1 | | Руководство по значкам системы управления следующего поколения 83 | |
| 3.2 | | Подробная информация в Интернете. | 97 |
| Chapter 4 | Работа | | 99 |
| 4.1 | | Включение питания станка | 99 |
| 4.2 | | Прогрев шпинделя | 101 |
| 4.3 | | Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM]) | 102 |
| | 4.3.1 | Работа диспетчера устройств | 103 |
| | 4.3.2 | Столбцы области отображения файлов | 104 |
| | 4.3.3 | Создать новую программу | 105 |
| | 4.3.4 | Созд. контейнер | 106 |
| | 4.3.5 | Выбрать активную программу | 107 |
| | 4.3.6 | Отметить выбор | 107 |
| | 4.3.7 | Копировать программы | 108 |
| | 4.3.8 | Редактировать программу | 109 |
| | 4.3.9 | Файловые команды. | 110 |
| 4.4 | | Полная резервная копия станка. | 111 |
| | 4.4.1 | Выборочное резервное копирование данных станка | 113 |
| | 4.4.2 | Восстановление из полной резервной копии станка . | 114 |
| 4.5 | | Исполнение программ | 116 |
| 4.6 | | Поиск последней ошибки в программе | 116 |
| 4.7 | | Режим безопасной работы | 116 |
| 4.8 | | Обзор RJH-Touch. | 119 |
| | 4.8.1 | Пример меню режима работы маховичка RJH-Touch | 121 |
| | 4.8.2 | Ручная толчковая подача RJH-Touch | 122 |
| | 4.8.3 | Коррекци на инструмент с помощью RJH-Touch . . | 123 |
| | 4.8.4 | Рабочие смещения с помощью RJH-Touch | 124 |
| 4.9 | | Настройка детали | 125 |
| | 4.9.1 | Режим толчковой подачи | 125 |
| | 4.9.2 | Коррекция на инструмент | 126 |
| | 4.9.3 | Настройка коррекции на инструмент | 131 |
| | 4.9.4 | Коррекция детали | 133 |
| | 4.9.5 | Настройка рабочих смещений. | 134 |
| 4.10 | | Замена патрона и цанги | 134 |
| | 4.10.1 | Установка патрона | 134 |
| | 4.10.2 | Снятие патрона. | 135 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.10.3 | Предупреждения кулачкового патрона/тяговой трубы | 136 |
| 4.10.4 | Установка цанги | 137 |
| 4.10.5 | Снятие цангового патрона | 138 |
| 4.10.6 | Педаль кулачкового патрона | 138 |
| 4.10.7 | Педаль люнета | 139 |
| 4.11 | Действие выдвижной трубки | 140 |
| 4.11.1 | Порядок регулировки силы зажатия | 140 |
| 4.11.2 | Накладка выдвижного тубуса | 141 |
| 4.12 | Оснастка | 141 |
| 4.12.1 | Введение в расширенное управление инструментом | 141 |
| 4.13 | Операции револьверной головки | 145 |
| 4.13.1 | Давление воздуха | 145 |
| 4.13.2 | Кнопки эксцентрикового установочного кулачка | 145 |
| 4.13.3 | Защитная крышка | 146 |
| 4.13.4 | Загрузка инструмента или смена инструмента | 147 |
| 4.13.5 | Гибридная револьверная головка, смещение осевой линии VDI-BOT | 147 |
| 4.14 | Наладка и эксплуатация задней бабки | 147 |
| 4.14.1 | Типы задней бабки | 148 |
| 4.14.2 | Эксплуатация задней бабки ST-10 | 148 |
| 4.14.3 | Гидравлическая задняя бабка (ST-20/30) | 149 |
| 4.14.4 | Эксплуатация задней бабки с сервоприводом ST-40 | 149 |
| 4.14.5 | Эксплуатация задней бабки ST-20/30/40 | 150 |
| 4.14.6 | Установочные параметры задней бабки | 151 |
| 4.14.7 | Педаль ножного управления задней бабки | 151 |
| 4.14.8 | Зона безопасности задней бабки | 152 |
| 4.14.9 | Ручное управление задней бабкой | 153 |
| 4.15 | Двойное действие — ловушка деталей — настройка | 154 |
| 4.16 | Функции | 155 |
| 4.16.1 | Графический режим | 155 |
| 4.16.2 | Таймер перегрузки оси | 157 |
| 4.17 | Исполнение-останов-толчковая подача-продолжить | 157 |
| 4.18 | Подробная информация в Интернете | 159 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| Chapter 5 | Программирование | 161 |
| 5.1 | Создать / выбрать программы для редактирования | 161 |
| 5.2 | Режимы редактирования программы | 161 |
| 5.2.1 | Простейшее редактирование программы | 162 |
| 5.2.2 | Ручной ввод данных (MDI) | 165 |
| 5.2.3 | редактор программ | 166 |
| 5.3 | Полезные советы | 171 |
| 5.3.1 | Полезные советы - Программирование | 171 |
| 5.3.2 | Коррекции | 173 |

| | | | |
|-------------|---------------|--|-----|
| | 5.3.3 | Настройки | 174 |
| | 5.3.4 | Работа | 175 |
| | 5.3.5 | Калькулятор | 176 |
| 5.4 | | Базовое программирование | 176 |
| | 5.4.1 | Подготовка | 177 |
| | 5.4.2 | Резание | 179 |
| | 5.4.3 | Завершение | 180 |
| | 5.4.4 | Абсолютное и относительное (XYZ и UVW) | 181 |
| 5.5 | | Разные коды | 181 |
| | 5.5.1 | Функции инструмента | 181 |
| | 5.5.2 | Команды шпинделя | 182 |
| | 5.5.3 | Команды останова программы | 183 |
| | 5.5.4 | Команды СОЖ | 183 |
| 5.6 | | Коды G для резания | 183 |
| | 5.6.1 | Перемещение с линейной интерполяцией | 184 |
| | 5.6.2 | Перемещение с круговой интерполяцией. | 184 |
| 5.7 | | Коррекция головки резца | 186 |
| | 5.7.1 | Коррекция головки резца - Программирование | 187 |
| | 5.7.2 | Принцип коррекции вершины инструмента | 188 |
| | 5.7.3 | Применение коррекции на режущую кромку резца. | 189 |
| | 5.7.4 | Перемещения подвода и отвода для КВИ | 190 |
| | 5.7.5 | Коррекция на радиус вершины инструмента и на износ | 191 |
| | 5.7.6 | Коррекция на режущую кромку и на длину резца | 193 |
| | 5.7.7 | Коррекция на режущую кромку в повторяющихся циклах | 194 |
| | 5.7.8 | Примеры программ, использующих коррекцию на режущую кромку резца | 194 |
| | 5.7.9 | Воображаемая режущая кромка и направление режущей кромки | 204 |
| | 5.7.10 | Программирование без коррекции на режущую кромку | 205 |
| | 5.7.11 | Ручной расчет коррекции | 205 |
| | 5.7.12 | Форматы коррекции на режущую кромку | 206 |
| 5.8 | | Системы координат | 219 |
| | 5.8.1 | Система реальных координат | 219 |
| | 5.8.2 | Автоматическая установка коррекции на инструмент | 220 |
| | 5.8.3 | Система глобальных координат (G50) | 220 |
| 5.9 | | Наладка и эксплуатация задней бабки | 220 |
| 5.10 | | Подпрограммы | 221 |
| 5.11 | | Настройка местоположения поиска | 221 |
| 5.12 | | Подробная информация в Интернете. | 222 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| Chapter 6 | Программирование опций | 223 |
| 6.1 | Введение | 223 |
| 6.2 | Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) | 223 |
| 6.2.1 | Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) - Юстировка | 223 |
| 6.2.2 | Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) - Испытания | 226 |
| 6.2.3 | Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) - Калибровка | 232 |
| 6.3 | Ось С | 235 |
| 6.3.1 | Преобразование декартовых координат в полярные (G112) | 235 |
| 6.3.2 | Топологическая интерполяция | 237 |
| 6.4 | Двухшпиндельные токарные станки (серия DS) | 240 |
| 6.4.1 | Синхронизированное управление шпинделями | 241 |
| 6.4.2 | Программирование протившпинделя | 244 |
| 6.5 | Список функций | 245 |
| 6.5.1 | Включение и отключение купленных опций. | 245 |
| 6.5.2 | Пробный период опции. | 246 |
| 6.6 | Приводной инструмент. | 247 |
| 6.6.1 | Введение в приводной инструмент | 247 |
| 6.6.2 | Установка режущего приводного инструмента | 248 |
| 6.6.3 | Крепление приводного инструмента на револьверной головке | 248 |
| 6.6.4 | Коды М приводного инструмента | 249 |
| 6.7 | Макросы (опция) | 250 |
| 6.7.1 | Введение в макросы | 250 |
| 6.7.2 | Примечания по работе | 253 |
| 6.7.3 | Подробнее о системных переменных | 268 |
| 6.7.4 | Использование переменных | 283 |
| 6.7.5 | Подстановка адреса | 284 |
| 6.7.6 | Связь с внешними устройствами - DPRNT[] | 297 |
| 6.7.7 | G65 Опция вызова макроподпрограммы (группа 00) | 300 |
| 6.7.8 | Псевдонимы | 301 |
| 6.8 | Мастер контуров | 304 |
| 6.8.1 | Использование мастера контуров | 305 |
| 6.8.2 | Использование мастера контуров - шаблон СВП | 307 |
| 6.9 | Система визуального программирования (СВП) | 309 |
| 6.9.1 | Пример СВП | 310 |
| 6.10 | Ось Y | 311 |
| 6.10.1 | Рабочие зоны перемещения оси Y | 312 |
| 6.10.2 | Токарный станок с осью Y с револьверной головкой VDI | 313 |

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|---|------------|
| | 6.10.3 | Принцип работы и программирование | 313 |
| | 6.11 | Подробная информация в Интернете. | 317 |
| Chapter 7 | Коды G | | 319 |
| | 7.1 | Введение | 319 |
| | 7.1.1 | Список кодов G | 319 |
| | 7.2 | Подробная информация в Интернете. | 411 |
| Chapter 8 | М-коды | | 413 |
| | 8.1 | Введение | 413 |
| | 8.1.1 | Список кодов M | 413 |
| | 8.2 | Подробная информация в Интернете. | 438 |
| Chapter 9 | Настройки | | 439 |
| | 9.1 | Введение | 439 |
| | 9.1.1 | Список настроек | 439 |
| | 9.2 | Сетевое подключение | 493 |
| | 9.2.1 | Руководство по значкам сетевого подключения | 494 |
| | 9.2.2 | Термины и полномочия сетевого подключения | 495 |
| | 9.2.3 | Настройка кабельного подключения | 496 |
| | 9.2.4 | Настройки проводной сети. | 497 |
| | 9.2.5 | Настройка беспроводного подключения | 497 |
| | 9.2.6 | Настройки беспроводной сети. | 500 |
| | 9.2.7 | Настройки сетевого ресурса. | 501 |
| | 9.2.8 | Haas Drop | 503 |
| | 9.2.9 | Haas Connect | 504 |
| | 9.2.10 | Удаленный просмотр экрана | 504 |
| | 9.2.11 | Сбор данных станка | 507 |
| | 9.3 | Пользовательские положения. | 510 |
| | 9.4 | Подробная информация в Интернете. | 512 |
| Chapter 10 | Другое оборудование. | | 513 |
| | 10.1 | Патронный токарный станок. | 513 |
| | 10.2 | Двухшпиндельные токарные станки | 513 |
| | 10.3 | Устройство подачи прутка Haas | 513 |
| | 10.4 | Инструментальный токарный станок | 513 |
| | 10.5 | Подробная информация в Интернете. | 514 |
| | | Указатель. | 515 |

Chapter 1: безопасность

1.1 Общие указания по технике безопасности

**CAUTION:**

Только уполномоченный и обученный персонал может эксплуатировать это оборудование. Все действия должны всегда соответствовать требованиям руководства оператора, предупреждающих табличек, правил техники безопасности и инструкций по безопасной эксплуатации станка. Необученный персонал представляет опасность в отношении себя и станка.

IMPORTANT:

Запрещается включать станок, не ознакомившись со всеми предупреждениями, предостережениями и инструкциями.

**CAUTION:**

Типовые программы в настоящем руководстве были проверены на точность, но они служат только для иллюстративных целей. Программы не определяют инструменты, коррекции или материалы. Они не описывают зажимную оснастку или другую крепежную оснастку. Если необходимо исполнять типовую программу на станке, это следует делать в графическом режиме. Всегда используйте безопасные способы обработки, если выполняется незнакомая программа.

Все станки с ЧПУ содержат факторы опасности в связи с наличием вращающейся детали, ненадежно зажатых деталей, ремней и шкивов, электричества высокого напряжения, шума и сжатого воздуха. Необходимо всегда соблюдать основные правила техники безопасности для снижения возможности травмы и повреждения оборудования.

Рабочая зона должна иметь достаточное освещение, чтобы обеспечивать четкий обзор и безопасную работу станка. Сюда относится рабочая зона оператора и все зоны станка, используемые во время технического обслуживания или очистки. Ответственность за соответствующее освещение несет пользователь.

Компания Haas Automation, Inc. не несет ответственности за используемые режущие инструменты, детали и СОЖ. Каждый из этих элементов имеет потенциальную опасность (острые края, тяжелый вес, химический состав и др.), пользователь несет ответственность за выполнение соответствующих мер (средства индивидуальной защиты, обучение и др.)

Во время стандартной эксплуатации и до проведения технического обслуживания или ремонта требуется произвести очистку станка. В наличии имеется дополнительное оборудование для обеспечения очистки, к примеру, шланги для смыва, транспортеры и шнеки для удаления стружки. Для безопасной эксплуатации данного оборудования требуется обучение и может потребоваться подходящие средства индивидуальной защиты, ответственность за это несет пользователь.

Данное руководство оператора предназначено для использования в качестве краткого справочника и не представляет собой единственный ресурс для обучения. Комплексное обучение операторов проводится официальными дилерами Haas.

1.1.1 Виды работ автоматизированных станков Haas

Токарные станки с ЧПУ Haas предназначены для резания и обработки форм металлов и прочих твердых материалов. По своим характеристикам являются универсальными и список этих материалов и типов резания практически бесконечен. Почти все операции резания и обработки форм выполняются вращающимся инструментом, закрепленным в шпинделе. Инструменты располагаются на револьверной головке. Для некоторых операций резания требуется охлаждающая жидкость. Тип этой охлаждающей жидкости также зависит от вида резания.

Операции, выполняемые на токарных станках Haas, подразделяются на три категории. Это: Операции, техническое обслуживание и сервисное обслуживание. Операции и техническое обслуживание должны выполняться подготовленным и квалифицированным оператором станка. В данном руководстве оператора содержится информация, необходимая для работы на станке. Все остальные операции, связанные со станком, относятся к сервисному обслуживанию. Сервисное обслуживание проводится только специально обученными квалифицированными специалистами.

Работа данного станка включает в себя:

1. Наладка станка
 - Наладка станка выполняется для исходной установки инструментов, значений коррекции и зажимных приспособлений для выполнения повторяющейся функции, которая далее называется операция станка. Некоторые функции наладки станка можно выполнять с открытой дверью, но они ограничены «принудительным запуском».
2. Работа станка в автоматическом режиме
 - Автоматический режим работы запускается с помощью Cycle-Start (запуск цикла), он включается только при закрытых дверях.
3. Загрузка и разгрузка материалов (деталей) оператором
 - Загрузка и разгрузка деталей выполняется перед автоматической работой и после нее. Эти операции проводятся с открытыми дверями.

Когда дверь открыта, все автоматические движения станка останавливаются.

4. Загрузка и разгрузка режущих инструментов оператором
 - Загрузка и разгрузка инструментов выполняется реже, нежели настройка. Эти операции в основном требуются при износе и необходимости замены инструмента.

Техническое обслуживание состоит только из следующих действий:

1. Пополнение запаса СОЖ и контроль ее состояния
 - Пополнение запаса СОЖ и контроль ее концентрации требуется выполнять с регулярными интервалами. Это стандартная процедура оператора, которая выполняется из безопасного положения снаружи рабочего ограждения, либо с закрытыми дверями, станок при этом должен быть отключен.
2. Добавление смазочных материалов
 - Смазочные материалы для шпинделя и осей необходимо пополнять регулярно. Часто эти интервалы исчисляются месяцами или годами. Это стандартная процедура оператора, которая всегда выполняется в безопасном месте снаружи ограждения.
3. Удаление стружки из станка
 - Удаление стружки требуется проводить с интервалами, определяемыми в зависимости от вида механообработки. Это стандартная процедура оператора. Она выполняется с открытыми дверями и на неработающем станке.

Сервисное обслуживание состоит только из следующих действий:

1. Ремонт станка, который работает некорректно
 - Любой станок, который работает некорректно, требует сервисного обслуживания заводским квалифицированным персоналом. Это процедура никогда не является стандартной процедурой оператора. Она не относится к техническому обслуживанию. Инструкции по установке и сервисному обслуживанию предоставляются отдельно от руководства оператора.
2. Транспортировка, распаковка и установка станка
 - Станки Haas доставляются до места эксплуатации, и они практически готовы к работе. Установку станков также должны проводить квалифицированные специалисты. Инструкции по установке и сервисному обслуживанию предоставляются отдельно от руководства оператора.
3. Упаковка станка

- При транспортировке станка требуется тот же упаковочный материал, предоставленный компанией Naas при первоначальной отгрузке. Упаковку и установку станков должны проводить квалифицированные специалисты. Инструкции по транспортировке предоставляются отдельно от руководства оператора.
4. Вывод из эксплуатации, демонтаж и утилизация
- При транспортировке станок не разбирается; его можно перемещать целиком в том же порядке, что и во время его установки. Станок можно вернуть дистрибьютору изготовителя для утилизации; изготовитель принимает любые/все компоненты для переработки согласно директиве 2002/96/ЕС.
5. Утилизация по окончании срока службы
- Утилизация по окончании срока службы должна соответствовать законам и нормативам региона, в котором используется станок. Это общая ответственность владельца и продавца станка. Анализ рисков не рассматривает этот этап.

1.1.2 Прочтите, прежде чем приступать к эксплуатации



DANGER:

*Не вводите зону обработки, пока станок находится в движении или пока возможно перемещение станка. Это может привести к тяжелой травме или к гибели. Перемещение возможно, пока включено питание и станок не находится в состоянии **[EMERGENCY STOP]** (аварийной остановки).*

Основные меры безопасности:

- Станок может причинить тяжелую травму.
- Станок управляется автоматически и может начать работу в любой момент.
- До начала эксплуатации станка ознакомьтесь с требованиями местных правил и нормативов техники безопасности. Если есть вопросы об обеспечении безопасности, обратитесь к своему дилеру.
- Владелец станка отвечает за то, чтобы каждый участвующий в установке или эксплуатации станка полностью ознакомился с инструкциями по эксплуатации и технике безопасности, прилагающимися к станку, ПЕРЕЖДЕ чем выполнять какие-либо работы на станке. Основная ответственность за безопасность эксплуатации лежит на владельце станка и на персонале, непосредственно работающем на станке.
- Во время работы на станке пользуйтесь средствами защиты зрения и слуха.
- Надевайте защитные перчатки при удалении обработанного материала и очистке станка.

- При обнаружении повреждения окон или сильных царапин немедленно замените их.

Электробезопасность:

- Источник электропитания должен соответствовать обязательным техническим требованиям. Попытка запитать станок от какого-либо другого источника может вызвать серьезное повреждение и аннулирует гарантийные обязательства изготовителя.
- Электрощиток должен быть закрыт, защелки и замок на шкафу управления должны быть постоянно заперты, кроме периода монтажа и обслуживания. В это время только квалифицированные электрики должны иметь доступ к панели щитка. Когда главный автоматический выключатель включен, везде в электрощитке присутствует высокое напряжение (включая монтажные платы и логические цепи), а некоторые компоненты работают при высокой температуре, поэтому необходима особая осторожность. После установки станка шкаф управления должен быть заперт, а ключ должен быть в распоряжении только квалифицированного персонала по техническому обслуживанию.
- Запрещается выполнять сброс автоматического выключателя до установления причины неполадки. Поиск неисправностей и ремонт оборудования Haas могут выполнять только специалисты по техническому обслуживанию, прошедшие обучение на фирме Haas.
- Не нажимайте **[POWER UP]** (включение/перезапуск) на подвесном пульте управления до окончания установки станка.

Меры безопасности при эксплуатации:

- Запрещается включать станок с открытыми дверями и неисправными блокировками дверей.
- Перед работой на станке убедитесь, что не наблюдается повреждение частей и инструментов. Поврежденные детали или инструмент подлежат ремонту или замене силами уполномоченного персонала. Запрещается включать станок, если есть сомнения в исправности какого-либо узла.
- При выполнении программы револьверная головка может начать быстро вращаться в любой момент.
- При обработке на высоких скоростях/подаче плохо зажатая деталь может сорваться и пробить ограждение. Обработка крупногабаритных деталей или деталей, зажатых за края, небезопасна.

Высвобождение человека, находящегося внутри станка:

- Во время эксплуатации запрещается находиться внутри станка.
- Если вдруг человек окажется внутри станка, необходимо незамедлительно нажать кнопку аварийной остановки и выпустить его.
- Если человека защемило или зажало, необходимо отключить станок; затем, приложив большое усилие, можно переместить оси в соответствующем направлении, чтобы высвободить человека.

Восстановление после заклинивания или застревания:

- Транспортера удаления стружки — Следуйте инструкциям по очистке при работе на вашем станке Haas (на сайте www.haascnc.com перейдите во вкладку обслуживания). При необходимости закройте двери и запустите транспортер в обратном направлении, чтобы удалить застрявший предмет или материал. При подъеме тяжелых и громоздких деталей используйте грузоподъемное оборудование или чью-либо помощь.
- инструмента и материала/детали - Закройте двери, нажмите **[RESET]**, чтобы очистить отображаемые сигналы об ошибках; Переместите ось толчковой подачей, чтобы освободить инструмент и материал.
- Если сигналы об ошибках не сбрасываются или невозможно устранить застревание, обратитесь за помощью к вашему дилерскому центру компании Haas (HFO).

При работе на станке выполняйте следующие рекомендации:

- Нормальная эксплуатация – При работе станка держите двери закрытыми и ограждения – на штатных местах (для станков без кожухов).
- Загрузка и выгрузка деталей – Оператор открывает дверь или ограждение, выполняет операцию, закрывает дверь, затем нажимает кнопку запуска цикла **[CYCLE START]** (включающую автоматическое перемещение).
- Наладка механической обработки - по окончании наладки, поверните ключ наладки в режим блокировки и выньте ключ.
- Техническое обслуживание / Специалист по чистке станка – Нажмите **[EMERGENCY STOP]** или **[POWER OFF]** на станке перед тем, как заходить внутрь ограждения.
- Загрузка или выгрузка инструмента – Для загрузки или выгрузки инструмента оператор входит в зону обработки станка. Покиньте зону обработки станка перед запуском автоматического движения (например, **[NEXT TOOL]** (следующий инструмент), **[TURRET FWD]** (рев. головка вперед), **[TURRET REV]** (рев. головка назад)).

Меры безопасности при обращении с патронами:



DANGER:

Неправильно зажатые или крупногабаритные детали могут быть выброшены с большой силой и причинить смертельную травму.

- Не превышайте номинальную скорость вращения патрона. Высокая скорость вращения уменьшает зажимное усилие патрона.
- Запрещается выдвигать прутки без опоры за пределы тяговой трубы.
- Ежедневно выполняйте смазку патрона. При периодическом сервисном обслуживании выполняйте инструкции изготовителя патрона.
- Кулачки патрона не должны выступать за наружный диаметр патрона.

- Запрещается обрабатывать заготовки больше патрона.
- Соблюдайте все предупреждения изготовителя о порядке обращения с патроном и креплении заготовки.
- Гидравлическое давление должно быть задано правильно и обеспечивать надежное крепление обрабатываемой детали без деформации.
- Неправильно зажатые детали на большой скорости могут пробить защитную дверь. При выполнении опасных действий (например, точении крупногабаритных деталей или деталей, зажатых за края) для защиты оператора необходимо уменьшить скорость вращения шпинделя.

Периодическое техническое обслуживание и обеспечение безопасности станка:

- Проверьте работу и состояние механизма блокировки дверей.
- Осмотрите защитные стекла и ограждение на отсутствие повреждений или утечек.
- Проверьте наличие всех панелей ограждения.

Обеспечение защитной блокировки двери:

- Проверьте блокировку дверей, убедитесь, что ключ блокировки двери не погнут, правильно расположен и что установлены все крепежные детали.
- Проверьте механизм блокировки дверей на отсутствие каких-либо преград или признаков несоответствующего расположения.
- Сразу же замените компоненты системы защитной блокировки дверей, которые не соответствуют данному критерию.

Испытание системы защитной блокировки дверей:

- Когда станок находится в режиме работы, закройте дверь станка, установите скорость вращения шпинделя 100 об/мин, потяните дверь и убедитесь, что она не открывается.

Обслуживание и испытание ограждения станка и защитного стекла:

Регламентное обслуживание:

- Осмотрите ограждение и защитное стекло на отсутствие признаков деформации, поломки или прочих повреждений.
- Заменяйте окна Lexan через 7 лет или в случае их повреждения или глубоких царапин.
- Защитное стекло и все окна станка должны быть чистыми и обеспечивать хороший обзор станка при выполнении операций.
- Ежедневно осматривайте ограждение станка для проверки наличия всех панелей.

Испытания ограждения станка:

- Испытания ограждения станка не требуются.

1.1.3 Условия эксплуатации станка

В следующей таблице перечисляются условия эксплуатации станка для безопасной работы:

T1.1: Условия эксплуатации (только в помещении)

| | Минимум | Максимум |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Рабочая температура | 41 °F (5,0 °C) | 122 °F (50,0 °C) |
| Температура хранения | -4 °F (-20,0 °C) | 158 °F (70,0 °C) |
| Влажность окружающего воздуха | Относительная 20%, без конденсации | Относительная 90%, без конденсации |
| Высота над уровнем моря | Уровень моря | 6 000 фут. (1 829 м) |



CAUTION: *Запрещается эксплуатация станка во взрывоопасных условиях (взрывоопасные пары и/или частицы).*

1.1.4 Пределы шума станка



CAUTION: *Примите меры во избежание повреждения слуха шумом станка/обработки. Используйте средства защиты слуха, измените способ обработки (инструмент, скорость вращения шпинделя, скорость подачи, крепежная оснастка, запрограммированная траектория) для снижения шума или ограничивайте доступ к зоне станка при обработке.*

Обычные уровни шума в положении оператора во время работы станка:

- **A-взвешенное** измеренный уровень звукового давления составляет 69,4 дБ или ниже.
- **C-взвешенное** мгновенные уровни звукового давления составляют 78,0 дБ или ниже.
- **LwA** (уровень звуковой мощности A-взвешенное) равен 75,0 дБ или ниже.

**NOTE:**

На фактические уровни шума при резании материала существенно влияют выбранные пользователем параметры: материал, режущие инструменты, значения скорости и подачи, крепление и другие факторы. Эти факторы зависят от сферы применения и контролируются пользователем, а не Haas Automation Inc.

1.2 Автоматическая работа

Станки с ЧПУ Haas закрытого исполнения предназначены для безлюдной эксплуатации, однако, конкретный процесс механической обработки может быть небезопасен для его осуществления без надзора.

Так как владелец предприятия несет ответственность за установку и наладку станков, обеспечивающие безопасность, а также за использование оптимальных методов обработки, владелец также отвечает за управление применением этих методов. Необходимо контролировать процесс механической обработки во избежание повреждений, травм или гибели персонала, если возникает опасная ситуация.

Например, если есть возможность возникновения пожара в связи с особенностями обрабатываемого материалом, в таком случае, для снижения риска нанесения вреда персоналу, оборудованию и зданию, необходимо установить соответствующую систему пожаротушения. Прежде чем приступить к эксплуатации станков в автоматическом режиме, пригласите специалиста, который установит средства контроля.

Особенно важно выбрать оборудование контроля, которое может немедленно обнаружить проблему и выполнить соответствующее действие без вмешательства человека.

1.3 Правила двери — режим запуска / настройки

Все станки с ЧПУ Haas оборудованы замком на дверях оператора и переключателем с ключом на боковой стороне подвесного пульта управления, чтобы блокировать и разблокировать режим наладки. В общем, состояние режима наладки (блокировано или разблокировано) влияет на то, как станок работает, когда двери открыты.

В большинстве случаев режим наладки должен быть заблокирован (переключатель с ключом в вертикальном, заблокированном положении). В режиме запуска и настройки двери ограждения заперты в закрытом положении во время выполнения программы ЧПУ, вращения шпинделя или перемещения оси. Двери автоматически разблокируются, когда станок не выполняет цикл обработки. Многие функции станка недоступны при открытой двери.

В разблокированном состоянии режим наладки позволяет квалифицированному наладчику получить доступ к большему количеству функций станка для задания техпроцесса. В этом режиме поведение станка зависит от того, открыты ли двери или закрыты. Следующие диаграммы кратко иллюстрируют режимы и допустимые функции.



NOTE:

Все эти условия допускают, что дверь открывается и остается открытой до и во время выполнения действий.

T1.2: Токарный станок — Ограничения режима работы/настройки

| Функция станка | Режим работы | режим НАЛАДКИ |
|--|--------------|---------------|
| Подвод, отвод, ускоренное перемещение задней бабки | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Продув. вкл. | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Толчковая подача оси с помощью маховичка толчковой подачи подвесного пульта | Недопустимо. | Допустимо. |
| Толчковая подача оси с помощью маховичка толчковой подачи RJH | Недопустимо. | Допустимо. |
| Толчковая подача оси с помощью ручки челночной подачи RJH | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Толчковая подача оси с помощью электронного маховичка | Недопустимо. | Допустимо. |
| Подача оси с помощью переключателей подачи электронного маховичка | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Быстрое перемещение оси с помощью переключателей подачи электронного маховичка | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Быстрое перемещение оси с использованием исходного положения G28 или второго исходного положения | Недопустимо. | Недопустимо. |

| Функция станка | Режим работы | режим НАЛАДКИ |
|--|--------------|---------------|
| Возврат оси в нулевую точку | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Действия по установке устройства подачи прутка | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Действия по установке толкателя прутка | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Транспортер удаления стружки [CHIP FWD / REV] | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Зажим и Разжим кулачкового патрона | Допустимо | Допустимо |
| Кнопка [COOLANT] (СОЖ) на подвесном пульте | Недопустимо. | Допустимо. |
| Кнопка [COOLANT] (СОЖ) на RJH. | Недопустимо. | Допустимо. |
| Ось С выключена | Допустимо | Допустимо |
| Ось С включена | Недопустимо. | Недопустимо. |
| СОЖ высокого давления (HPC) вкл | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Толчковая подача шпинделя | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Ориентация шпинделя | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Предыдущий инструмент (RJH) | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Отвод, выдвигание ловушки деталей | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Отвод, выдвижение консоли измерительного щупа | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Запустите программу, нажав кнопку [CYCLE START] на подвесном пульте | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Запустите программу, нажав кнопку [CYCLE START] (запуск цикла) на RJH | Недопустимо. | Недопустимо. |

| Функция станка | Режим работы | режим НАЛАДКИ |
|--|--------------|---------------|
| Кнопка [FWD] / [REV] шпинделя на подвесном пульте. | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Шпиндель [FWD] / [REV] на R.JH. | Недопустимо. | Недопустимо. |
| Смена инструмента [ATC FWD]] / [ATC REV]. | Недопустимо. | Недопустимо. |



DANGER:

Не пытайтесь отключать защитные функции. Если это сделать, станок будет представлять опасность, и это аннулирует гарантию.

1.3.1 Ячейки с загрузочным манипулятором

Станок в ячейке с загрузочным манипулятором может выполнять программу с открытой дверью, вне зависимости от положения клавиши наладки / выполнения. Пока дверь открыта, скорость вращения шпинделя ограничена до нижнего заводского предела числа оборотов или настройкой 292, Предел скорости вращения шпинделя при открытой двери. Если дверь открыта, когда обороты шпинделя превышают заданный предел, скорость вращения шпинделя будет снижена до заданного предела. При закрытии двери ограничение снимается и восстанавливается запрограммированное число оборотов.

Это условие открытой двери допускается, только пока манипулятор обменивается данными со станком с ЧПУ. Обычно интерфейс между манипулятором и станком с ЧПУ учитывает требования к безопасности обеих машин.

Настройка ячейки с загрузочным манипулятором выходит за пределы предмета настоящего руководства. Работайте с интегратором ячейки с загрузочным манипулятором и местным дилерским центром компании Haas для корректного обустройства безопасной ячейки с загрузочным манипулятором.

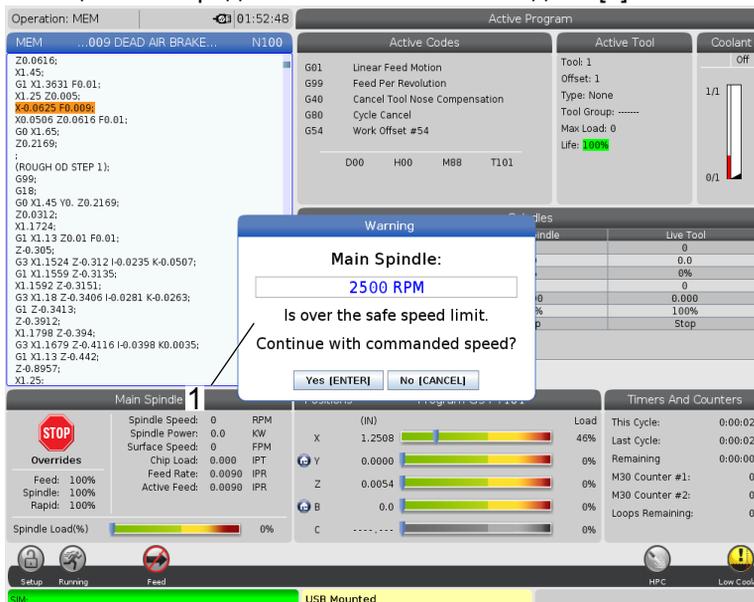
1.3.2 Улавливание масляного тумана / отвод тумана из ограждения

На фрезерных станках (за исключением моделей CM и GR) установлено приспособление, которое позволяет прикреплять туманоуловитель к станку. Только сам владелец/оператор принимает решение касательно установки и типа туманоуловителя, наиболее подходящего для конкретных условий применения. Владелец/оператор несет полную ответственность за установку системы улавливания масляного тумана.

1.4 Предел безопасности шпинделя

Начиная с версии программного обеспечения 100.19.000.1100, в систему управления был добавлен предел безопасности шпинделя.

F1.1: Всплывающее окно предела безопасности шпинделя [1]



Эта функция будет отображать предупреждающее сообщение, когда нажата кнопка [FWD] или [REV], и предыдущая скорость вращения шпинделя больше параметра максимальной скорости шпинделя в ручном режиме. Нажмите [ENTER], чтобы перейти к предыдущей заданной скорости вращения шпинделя или нажмите [CANCEL], чтобы отменить действие.

T1.3: Максимальные значения параметра максимальной скорости шпинделя в ручном режиме

| Опция станок / шпиндель | Максимальная скорость вращения шпинделя в ручном режиме |
|--------------------------|---|
| Фрезерные станки | 5000 |
| токарные станки серии TL | 1000 |
| ST-10 – ST-20 | 2000 |

| Опция станок / шпиндель | Максимальная скорость вращения шпинделя в ручном режиме |
|-------------------------|---|
| ST-30 – ST-35 | 1500 |
| ST-40 | 750 |
| Приводной инструмент | 2000 |



NOTE:

Эти значения не могут быть изменены.

1.5 Модернизация станка

Корпорация Haas Automation не несет ответственности за повреждения, вызванные модификациями, которые вносятся в станок Haas с помощью частей или комплектов, не изготовленных или не проданных корпорацией Haas Automation. Использование таких частей или комплектов может аннулировать гарантию на станок.

Допускается установка пользователем некоторых частей или комплектов, изготовленных или проданных корпорацией Haas Automation. Если пользователь намерен самостоятельно выполнить установку этих частей или комплектов, он обязан полностью ознакомиться с сопроводительными инструкциями по установке. Прежде чем начинать работу, убедитесь, что понятен порядок работы и то, как выполнить ее безопасно. Если имеются какие-либо сомнения в способности выполнить эту процедуру, свяжитесь со своим дилерским центром компании Haas для получения помощи.

1.6 Несоответствующие СОЖ

СОЖ является важной составляющей многих операций механической обработки. Если она правильно используется и поддерживается в нормальном состоянии, СОЖ может улучшать качество обработки детали, продлевать ресурс инструмента и защищать части станка от ржавчины и других повреждений. Несоответствующие СОЖ, в свою очередь, могут нанести станку значительный ущерб.

Такие повреждения могут аннулировать гарантию, но это также может создать опасные условия в цеху. Например, утечки СОЖ через поврежденные уплотнения могут создать возможность поскользнуться.

Использование несоответствующей СОЖ включает, но не ограничивается следующими пунктами:

- Не используйте простую воду. Это приводит к ржавлению частей станка.
- Не используйте огнеопасные СОЖ.
- Не используйте минеральные СОЖ на чистом масле или без присадок. Эти СОЖ вызывают повреждение резиновых уплотнений и шлангов во всем станке. Если вы используете систему смазки минимальным количеством СОЖ для практически сухой обработки, используете только рекомендованные марки СОЖ.

СОЖ станка должна быть водорастворимым смазочным или охлаждающим материалом на основе синтетического масла или синтетических компонентов.

**NOTE:**

Следите за вашей смесью СОЖ, чтобы поддерживать допустимые уровни концентрации СОЖ. Несоответствующие смеси СОЖ могут привести к образованию ржавчины на компонентах станка. Повреждение из-за ржавчины не включено в вашу гарантию.

Обратитесь за информацией в дилерский центр компании Haas или к местному дилеру СОЖ, если имеются вопросы об определенном типе СОЖ, который планируется использовать.

1.7 Таблички о мерах безопасности

На заводе-изготовителе Haas на станок устанавливаются таблички, которые быстро информируют о возможных факторах опасности. При повреждении или износе табличек, или если для обозначения конкретного опасного места необходимы дополнительные таблички, свяжитесь с дилерским центром компании Haas.

**NOTE:**

Снятие или изменение предупредительных табличек или знаков категорически запрещается.

Обязательно ознакомьтесь со знаками на предупреждающих табличках. Символы предназначены для того, чтобы быстро сообщить о типе информации, которую они содержат:

- Желтый треугольник - Описывает фактор опасности.
- Красная окружность с косой линией - Описывает запрещенное действие.
- Зеленая окружность - Описывает рекомендованное действие.
- Черная окружность - Сообщает информацию о работе оснастки или станка.

F1.2: Примеры знаков на предупреждающих табличках: [1] Описание фактора опасности, [2] Запрещенное действие, [3] Рекомендованное действие.



1.7.1 Пояснения о знаках на предупреждающих табличках

В настоящем разделе даются объяснения и пояснения о знаках безопасности, которые размещены на станке.

T1.4: Знак опасности – желтый треугольник

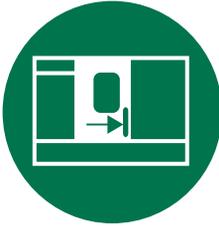
| Символ | Описание |
|---|--|
|  | <p>Возможность затягивания и захвата между движущимися частями, раздавливания и разрезания. Все части тела должны находиться на безопасном расстоянии от частей станка при их движении или если их движение возможно. Перемещение возможно, пока включено питание и станок не находится в состоянии [EMERGENCY STOP] (аварийной остановки). Закрепляйте свободную одежду, волосы и т.д. Помните, что устройства с автоматическим управлением могут начать движение в любое время.</p> |
|  | <p>Запрещается выдвигать прутки без опоры за пределы заднего конца тяговой трубы. Пруток без опоры может согнуться и «хлестать» в зоне возле станка. Вращающийся согнутый пруток может вызвать тяжелую травму или гибель.</p> |

| Символ | Описание |
|---|--|
|  | <p>Regen используется приводом шпинделя для рассеивания избыточной мощности, подвержен нагреву. Всегда соблюдайте осторожность, находясь вблизи Regen.</p> |
|  | <p>На станке имеются компоненты под высоким напряжением, которые могут привести к поражению электрическим током. Всегда соблюдайте осторожность, находясь вблизи компонентов под высоким напряжением.</p> |
|  | <p>При выполнении операций механообработки может образовываться опасная стружка, пыль или туман. Это происходит под действием резания материалов, СОЖ при металлообработке и используемых режущих инструментов, скоростей/подачи при механообработке. Владелец/оператор станка принимает решение в отношении использования средств индивидуальной защиты, таких как защитные очки или респиратор, а также системы улавливания тумана. На всех моделях с ограждениями имеется возможность подключения системы улавливания тумана. Всегда изучайте содержание паспорта безопасности (SDS) материалов детали, режущих инструментов и СОЖ.</p> |
|  | <p>Всегда надежно зажимайте обрабатываемые детали в патроне или цанге. Хорошо затягивайте кулачки патрона.</p> |
|  | <p>Закрепляйте концы свободной одежды, волосы, бижутерию и т.д. Не используйте перчатки, работая вблизи вращающихся частей станка. Возможно затягивание в станок, что приведет к тяжелой травме или гибели. Автоматическое перемещение возможно, пока включено питание и станок не находится в состоянии [EMERGENCY STOP] (аварийной остановки).</p> |

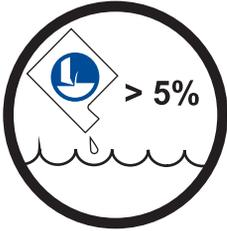
T1.5: Знак запрещенных действий – красная окружность с кривой линией

| Символ | Описание |
|---|--|
|  | <p>Запрещается проникать внутрь ограждения станка, если имеется возможность автоматического перемещения станка. Если необходимо проникнуть внутрь ограждения для выполнения конкретных задач, нажмите кнопку [EMERGENCY STOP] (аварийная остановка) или отключите питание станка. Установите предупреждающую табличку на подвесной пульт управления, чтобы проинформировать другой персонал о том, что внутри ограждения станка находятся люди, и что запрещается включать или использовать станок.</p> |
|  | <p>Запрещается обработка керамики.</p> |
|  | <p>Запрещается использование удлинителей кулачков патрона. Запрещается выдвигать кулачки патрона за пределы кулачкового патрона.</p> |
|  | <p>Когда возможно автоматическое перемещение, держите руки и тело на безопасном расстоянии от зоны между задней бабкой и зажимной оснасткой.</p> |
|  | <p>Запрещается использование чистой воды в качестве СОЖ. Это вызовет ржавление частей станка. Всегда используйте концентрат СОЖ с ингибитором коррозии, разбавленный водой.</p> |

T1.6: Знак рекомендованных действий – зеленая окружность

| Символ | Описание |
|---|---|
|  | <p>Держите двери станка закрытыми.</p> |
|  | <p>Находясь вблизи станка, всегда используйте открытые или закрытые защитные очки. Разлетающиеся частицы могут повредить глаза. Всегда используйте средства защиты органов слуха, работая вблизи станка. Шум станка может превышать 70 дБА.</p> |
|  | <p>Прочтите и уясните содержание руководства оператора и других инструкций для станка.</p> |
|  | <p>Регулярно выполняйте смазку и техническое обслуживание патрона. Выполняйте инструкции изготовителя.</p> |

T1.7: Информационный знак – черная окружность

| Символ | Описание |
|---|--|
|  | <p>Поддерживайте рекомендованную концентрацию СОЖ.</p> <p>«Бедная» смесь СОЖ (с концентрацией ниже рекомендованной) не может эффективно предотвращать образование ржавчины на частях станка.</p> <p>«Богатая» смесь СОЖ (с концентрацией выше рекомендованной) приводит к бесполезному перерасходу концентрата СОЖ без каких-либо преимуществ по сравнению с СОЖ рекомендованной концентрации.</p> |

1.7.2 Прочая информация об обеспечении безопасности

На станке могут находиться другие таблички, в зависимости от модели и установленных опций. Обязательно ознакомьтесь с табличками и уясните их содержание.

1.7.3 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:

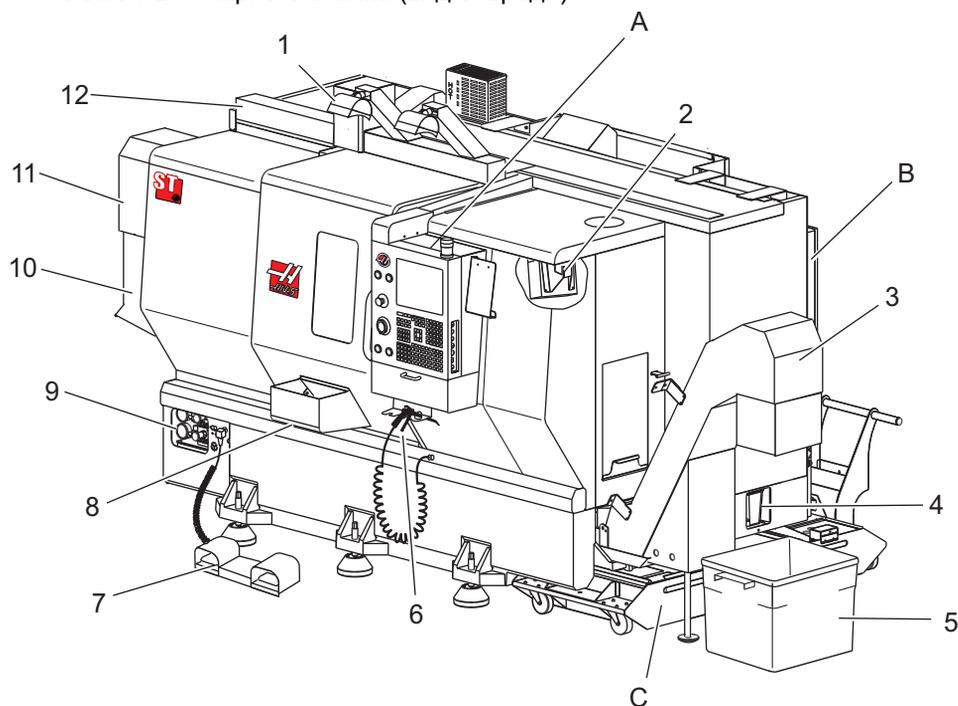


Chapter 2: Введение

2.1 Обзор токарного станка

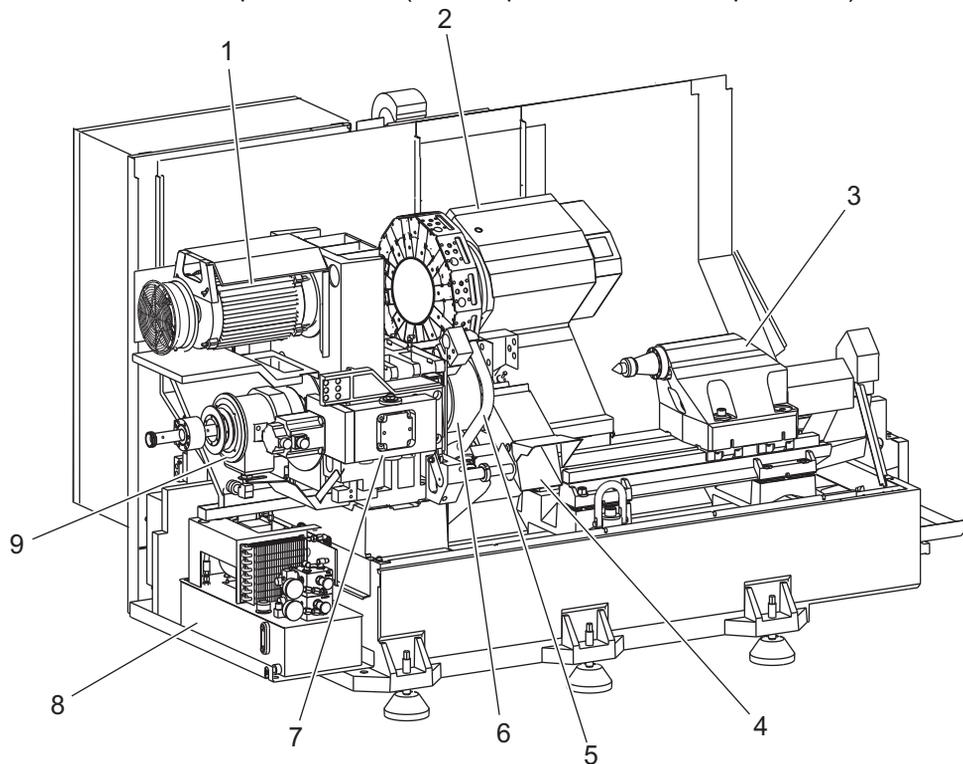
Эти рисунки показывают некоторые из стандартных и дополнительных технических особенностей токарного станка Naas. Некоторые из указанных элементов выделены в соответствующих разделах. Имейте в виду, что эти рисунки носят только справочный характер, ваш станок может выглядеть иначе, в зависимости от модели и установленного дополнительного оборудования.

F2.1: Элементы токарного станка (вид спереди)



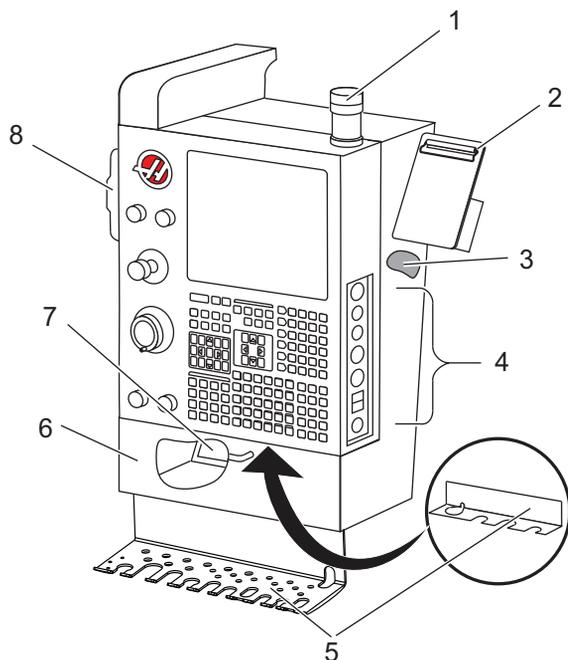
- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Светильник высокой яркости 2X (опция) | 9. Гидроагрегат (НПУ) |
| 2. Светильник (2X) | 10. Сборник СОЖ |
| 3. Транспортер удаления стружки (опция) | 11. Двигатель шпинделя |
| 4. Дренажный контейнер для масла | 12. Автоматическая дверь (опция) |
| 5. Контейнер для стружки | A Подвесной пульт управления |
| 6. Продувочный пистолет | B. Узел панели смазки |
| 7. Педаль | C. Резервуар СОЖ |
| 8. Ловушка деталей (опция) | |

F2.2: Элементы токарного станка (вид спереди со снятыми крышками)



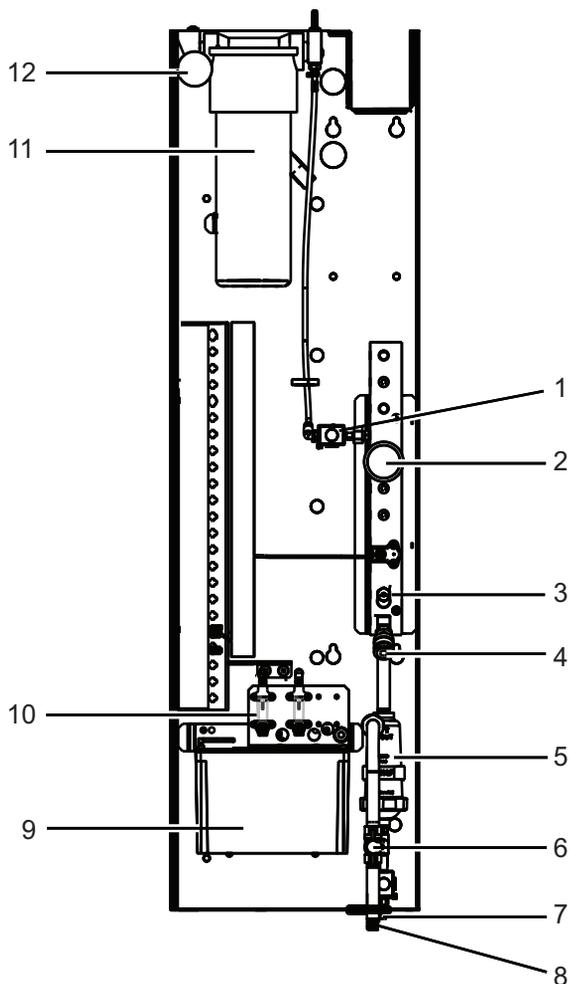
- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Двигатель шпинделя | 6. Патрон |
| 2. Револьверная головка в сборе | 7. Узел привода оси С (опция) |
| 3. Задняя бабка (опция) | 8. Гидроагрегат (НПУ) |
| 4. Ловушка деталей (опция) | 9. Узел головки шпинделя |
| 5. Рука ИГТС (опция) | А Шкаф управления |
| | В Боковая панель шкафа управления |

F2.3: Элементы токарного станка (вид спереди) Узел А - подвесной пульт управления со шкафом



1. Сигнальный маячок
2. Буфер обмена
3. Руководство оператора и данные по сборочным единицам (хранятся сзади пульта управления)
4. Органы управления боковой панели
5. Кронштейн для инструментов (также показан кронштейн для инструментов для тонкого подвесного пульта управления)
6. Бункерный лоток
7. Таблица G- и M-кодов
8. Дистанционный маховичок толчковой подачи

F2.4: Функции токарного станка, деталь В - Пример панели смазки

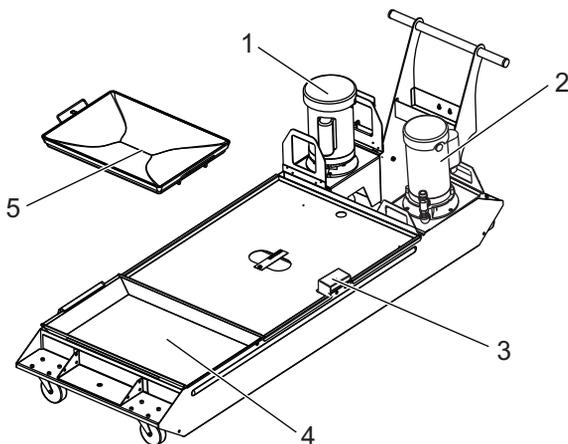


1. Соленоид системы минимальной смазки
2. Воздушный манометр
3. Воздушный предохранительный клапан
4. Подача воздуха поворотного стола
5. Сепаратор воздуха/воды
6. Пневматический отсечной клапан
7. Соленоид продувки
8. Патрубок подачи воздуха
9. Резервуар смазки шпинделя
10. Смотровое стекло смазки шпинделя (2)
11. Резервуар смазки оси
12. Манометр смазки



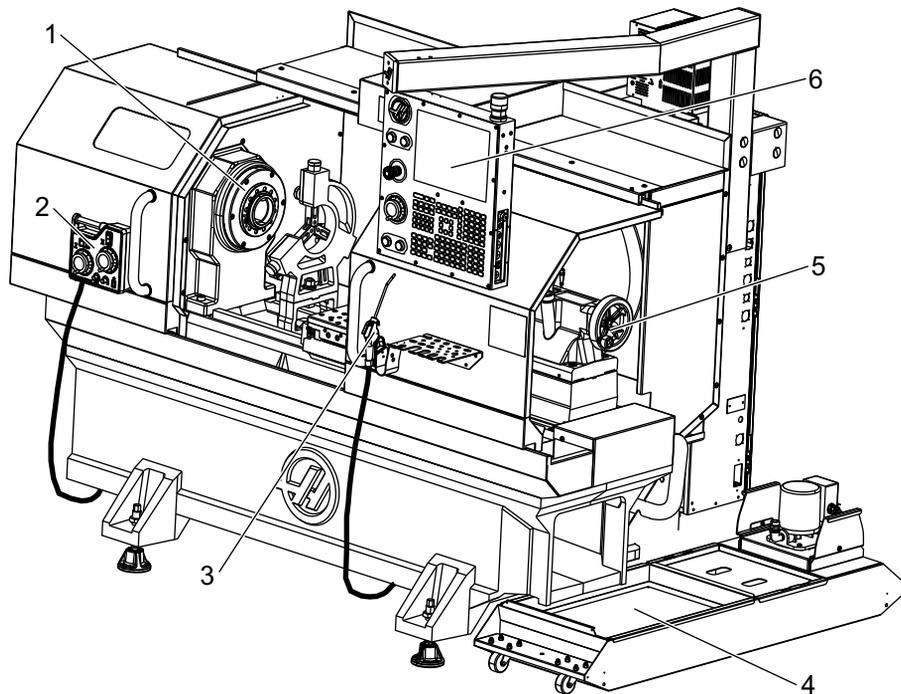
NOTE:

Более подробная информация показана на табличках на сервисной двери.

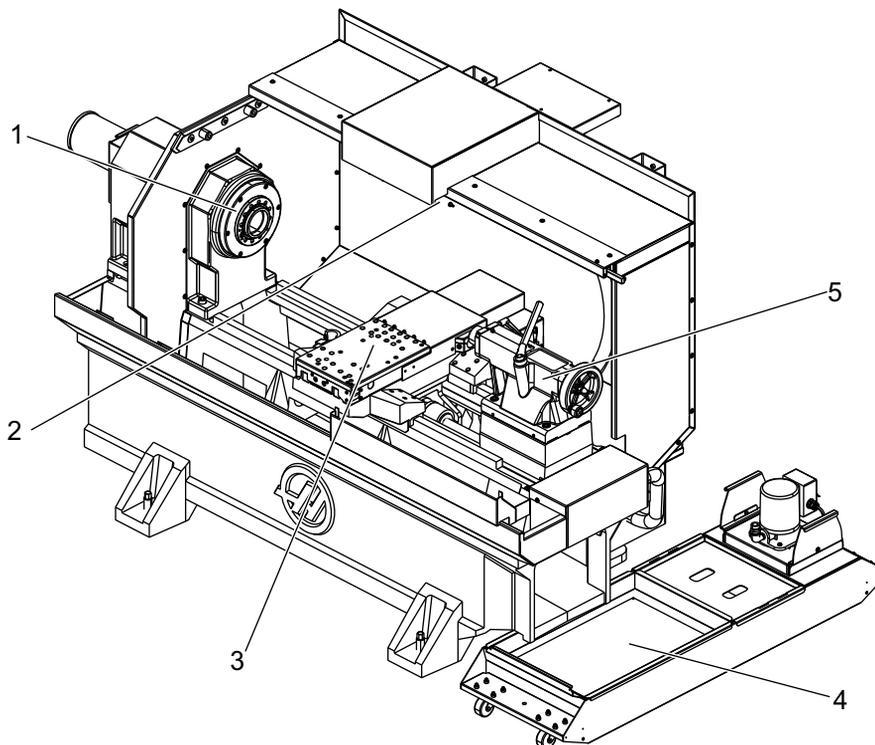
F2.5: Элементы токарного станка (вид сбоку на 3/4) Узел С - узел резервуара СОЖ

1. Стандартный насос подачи СОЖ
2. Насос СОЖ высокого давления (опция)
3. Датчик уровня СОЖ
4. Сетчатый фильтр для стружки
5. Фильтрующая сетка

F2.6: Токарный станок серии Toolroom (вид спереди)



1. Узел шпинделя
2. Электронный маховичок
3. Продувочный пистолет
4. Резервуар СОЖ
5. Задняя бабка
6. Подвесной пульт управления

F2.7: Токарный станок серии Toolroom (вид спереди, двери сняты)

1. Торец шпинделя
2. Освещение рабочей зоны
3. Поперечные салазки (резцедержатель / револьверная головка не показана)
4. Резервуар СОЖ
5. Задняя бабка

2.2 Подвесной пульт управления

Подвесной пульт управления – это главный интерфейс вашего станка Haas. В нем выполняется программирование и исполнение проектов обработки на станке с ЧПУ. В настоящем разделе общей информации о подвесном пульте управления описываются части пульта управления:

- Передняя панель пульта управления
- Правая часть пульта управления, верхняя и нижняя
- Клавиатура
- Дисплей системы управления

2.2.1 Передняя панель пульта управления

T2.1: Органы управления передней панели

| Название | Изображение | Функция |
|------------------|---|--|
| [POWER ON] |  | Включает станок. |
| [POWER OFF] |  | Выключает станок. |
| [EMERGENCY STOP] |  | Нажмите для остановки всех перемещений осей, выключения серводвигателей, остановки шпинделя и устройства смены инструмента и выключения насоса подачи СОЖ. |
| [HANDLE JOG] |  | Используется для толчковой подачи осей (выберите в режиме [HANDLE JOG] (толчковая подача)). Также используется для прокрутки текста программы или пунктов меню при редактировании. |
| [CYCLE START] |  | Запускает программу. Эта кнопка также используется для запуска моделирования программы в графическом режиме. |
| [FEED HOLD] |  | Останавливает все перемещения оси во время исполнения программы. Шпиндель продолжает вращаться. Нажмите [CYCLE START] для отмены. |

2.2.2 Правая и верхняя панели часть подвешенного пульта

В следующих таблицах описывается правая часть, верх и низ подвешенного пульта управления.

T2.2: Органы управления правой панели

| Название | Изображение | Функция |
|---------------------------------------|---|---|
| USB |  | Для подключения совместимых устройств USB к этому порту. Оснащен съёмной заглушкой, защищающей от запыления. |
| Блокировка памяти |  | В положении блокировки этот переключатель с ключом блокирует возможность внесения изменений в программы, настройки, параметры, коррекции и макропеременные. |
| Режим наладки |  | В положении блокировки этот переключатель с ключом включает все защитные функции станка. При разблокировке допускается выполнение наладки (подробную информацию см. в параграфе «Режим наладки» раздела «Безопасность» настоящего руководства). |
| Второе исходное положение |  | Нажмите для ускоренного перемещения всех осей в координаты, заданные в настройках 268 - 270. (Подробную информацию см. в разделе «Настройки 268 - 270» в разделе «Настройки» данного руководства). |
| Ручная коррекция автоматической двери |  | Нажмите эту кнопку, чтобы открыть или закрыть автоматическую дверь (если имеется). |
| Освещение рабочей зоны |  | Эти кнопки включают и выключают внутренний светильник рабочей зоны и освещение высокой яркости (если имеется). |

T2.3: Верхняя панель пульта управления

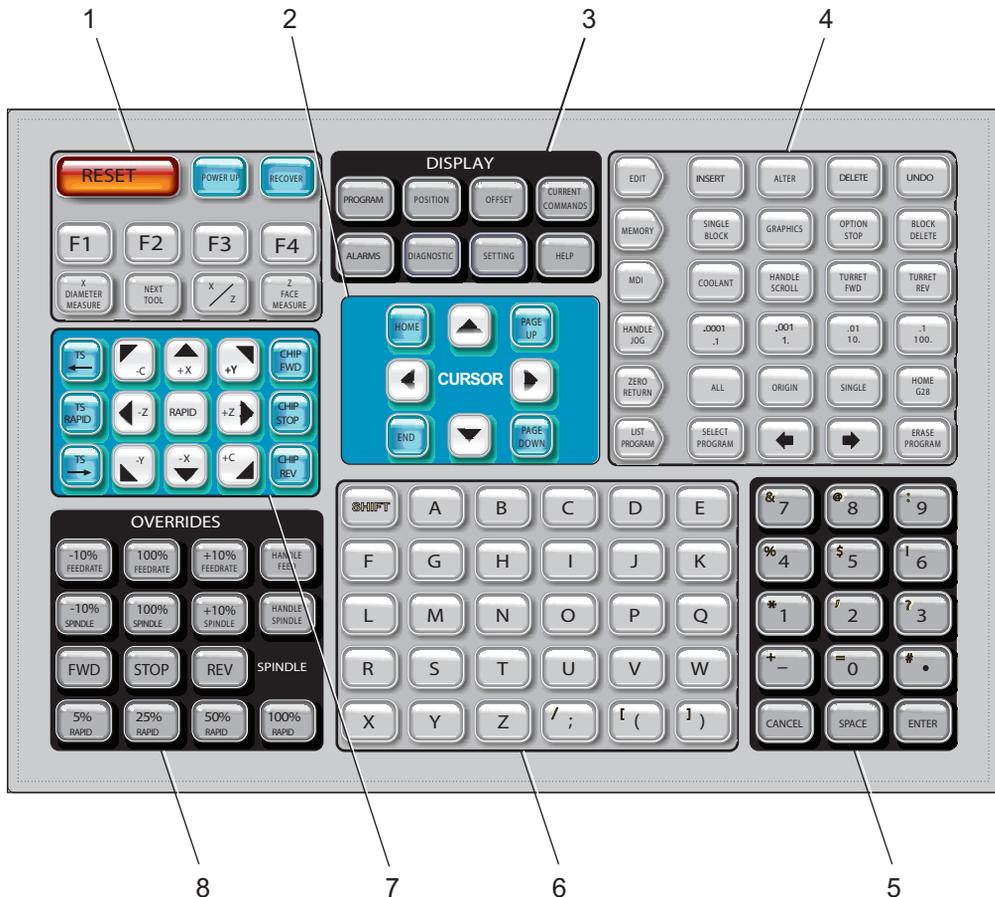
| Маячок | |
|--|--|
| Обеспечивает быстрое визуальное подтверждение текущего состояния станка. Есть пять различных состояний маячка: | |
| Состояние маячка | Значение |
| Выключен | Станок остановлен. |
| Горит зеленый | Станок работает. |
| Мигает зеленый | Станок остановлен, но находится в состоянии готовности. Для продолжения требуется реакция оператора. |
| Мигает красный | Произошел отказ или станок находится в состоянии аварийной остановки. |
| Мигает желтый | Истек ресурс инструмента, отображается значок предупреждения об износе инструмента. |

2.2.3 Клавиатура

Клавиши на клавиатуре сгруппированы в следующие функциональные области:

1. Функция
2. Курсор
3. Экран
4. Режим
5. Цифровые
6. Буквенные
7. Толчковая подача
8. Ручная коррекция

F2.8: Клавиатура токарного станка: Функциональные клавиши [1], Клавиши курсора [2], Клавиши дисплея [3], Клавиши режима [4], Цифровые клавиши [5], Буквенные клавиши [6], Клавиши толчковой подачи [7], Клавиши ручной коррекции [8]



Функциональные клавиши

| Название | Шпонка | Функция |
|-------------------|------------|---|
| Сброс | [RESET] | Сброс сигналов об ошибке. Устанавливает величины с коррекцией на значения по умолчанию. |
| Включение питания | [POWER UP] | Zero All Axes экраны дисплея Выберите порядок возврата осей в нулевую точку. |

| Название | Шпонка | Функция |
|-------------------------|----------------------|---|
| Восстановление | [RECOVER] | Отображается экран Tap Recovery . Эта кнопка является рабочей для восстановления с метчика. |
| F1- F4 | [F1 - F4] | Эти кнопки выполняют различные функции в зависимости от активной вкладки. |
| Измерение диаметра по X | [X DIAMETER MEASURE] | Выполняет запись коррекции смещения инструмента по оси X на странице коррекции при настройке детали. |
| Следующий инструмент | [NEXT TOOL] | Выполняет выбор следующего инструмента в револьверной головке (обычно используется при настройке детали). |
| X/Z | [X/Z] | Выполняет переключение между режимами толчковой подачи оси X и оси Z при настройке детали. |
| Измерение торца Z | [Z FACE MEASURE] | Используется для записи коррекции смещения инструмента по оси Z на странице коррекции при настройке детали. |

Клавиши курсора

Клавиши курсора позволяют перемещаться между полями данных, просматривать программы и перемещаться по меню с вкладками.

T2.4: Список клавиш курсора

| Имя | Шпонка | Функция |
|--------------------|-------------------------------|--|
| Исходное положение | [HOME] | Перемещает курсор на крайний верхний элемент на экране, при редактировании это верхний левый блок программы. |
| Клавиши курсора | [UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT] | Перемещает один элемент, блок или поле в соответствующем направлении. На этих клавишах нарисованы стрелки, но в настоящем руководстве эти клавиши называются своими именами. |

| Имя | Шпонка | Функция |
|-----------------|--------------------------------|--|
| ПРЕДЫД, СЛЕДУЮЩ | [PAGE UP] / [PAGE DOWN] | Используются для переключения экранов или постраничной прокрутки программы вперед или назад. |
| Конец | [END] | Перемещает курсор к самому нижнему элементу на экране. В режиме редактирования это последний блок программы. |

Клавиши дисплея

Клавиши дисплея позволяют просматривать экраны станка, оперативные данные и страницы справки.

T2.5: Список клавиш дисплея, и как они работают

| Название | Шпонка | Функция |
|-------------------|---------------------------|--|
| Программа | [PROGRAM] | Выбор панели активной программы в большинстве режимов. |
| Положение | [POSITION] | Выбирает экран координат. |
| Коррекци | [OFFSET] | Отображает коррекцию на инструмент и меню с вкладками Work Offset (коррекция детали). |
| Текущие команды | [CURRENT COMMANDS] | Отображает меню Devices (устройства), Timers (таймеры), Macros (макросы), Active Codes (активные коды), Calculators (Калькуляторы), Advanced Tool Management (РУИ - расширенное управление инструментом), Tool Table (Таблица инструмента) и Media (Мультимедиа) |
| Сигналы об ошибке | [ALARMS] | Отображает экраны просмотра сигналов об ошибке и сообщений. |
| Диагностика | [DIAGNOSTIC] | Отображает вкладки FEATURES (функции), COMPENSATION (компенсация), DIAGNOSTICS (диагностика) и MAINTENANCE (обслуживание). |
| Настройки | [SETTING] | Отображает пользовательские настройки и позволяет изменять их. |
| Справка | [HELP] | Отображает информацию системы справки. |

Клавиши режимов

Клавиши режимов изменяют рабочее состояние станка. Каждая клавиша режима имеет форму стрелки и указывает на ряд клавиш, которые выполняют действия, относящиеся к этой клавише режима. Текущий режим всегда отображается в верхнем левом углу экрана в формате *Mode : Key* («Режим: клавиша»).



NOTE:

[EDIT] (редактировать) и **[LIST PROGRAM]** (список программ) могут также выполнять функцию клавиш дисплея, с помощью которых можно перейти к редакторам программ и диспетчеру устройств без изменения режима станка. Например, во время выполнения программы на станке можно использовать диспетчер устройств (**[LIST PROGRAM]**) или фоновый редактор (**[EDIT]**), не прерывая ее.

T2.6: Список клавиш режима **[EDIT]** и описание их функций

| Название | Шпонка | Функция |
|---------------|-----------------|---|
| Редактировать | [EDIT] | Позволяет редактировать программы в редакторе. Меню с вкладками EDIT (редактировать) открывает доступ к системе визуального программирования (СВП) и мастеру контуров. |
| Вставить | [INSERT] | Вводит текст из строки ввода или буфера обмена в программу в позиции курсора. |
| Изменить | [ALTER] | Заменяет выделенную команду или текст текстом из строки ввода или буфера обмена.  NOTE: [ALTER] (изменить) не работает для коррекций. |
| Удалить | [DELETE] | Удаляет элемент в позиции курсора или удаляет выбранный блок программы. |
| Отменить | [UNDO] | Отменяет до 40 последних изменений и выбор выделенного блока.  NOTE: [UNDO] (отмена) не работает для удаленных выделенных блоков или восстановления удаленной программы. |

T2.7: Список клавиш режима **[MEMORY]** и описание их функций

| Название | Шпонка | Функция |
|--------------------------|-----------------------|--|
| Память | [MEMORY] | Выбирает режим памяти. В этом режиме исполняются программы, а другие клавиши в строке MEM управляют способом их исполнения. В верхнем левом углу экрана отображается <i>OPERATION:MEM.</i> |
| Режим одиночного блока | [SINGLE BLOCK] | Включает или выключает режим одиночного блока. Если включена функция одиночного блока, система управления исполняет только один блок программы при каждом нажатии [CYCLE START] (запуск цикла). |
| Графика | [GRAPHICS] | Включает графический режим |
| Дополнительная остановка | [OPTION STOP] | Включает или выключает дополнительную остановку. Если включена функция дополнительной остановки, станок останавливается по достижении команд M01. |
| Удаление блока | [BLOCK DELETE] | Включает или выключает функцию удаления блока. Когда включена (On) опция Block Delete (удаление блока), система управления игнорирует (не выполняет) код, указанный после / в этой же строке. |

T2.8: Список клавиш режима **[MDI]** и описание их функций

| Название | Шпонка | Функция |
|----------------------|------------------------|--|
| Ручной ввод данных | [MDI] | В режиме ручного ввода данных (MDI) можно исполнять не сохраненные программы или блоки текста программы, введенные в системе управления. В верхнем левом углу экрана отображается <i>EDIT:MDI.</i> |
| СОЖ | [COOLANT] | Включает и выключает дополнительную СОЖ. Нажмите [SHIFT] , а затем – [COOLANT] (СОЖ), чтобы включить опцию СОЖ высокого давления (СОЖ ВД). Из-за того, что СОЖ ВД и обычная СОЖ подаются через общее отверстие, невозможно включить их одновременно. |
| Прокрутка маховичком | [HANDLE SCROLL] | Переключает режим прокрутки маховичком. Этот позволяет использовать маховичок толчковой подачи для перемещения курсора в меню, пока система управления находится в режиме толчковой подачи. |

| Название | Шпонка | Функция |
|-----------------------------|---------------------|---|
| Револьверная головка вперед | [TURRET FWD] | Вращает револьверную головку вперед к следующему по порядку инструменту. Если в строке ввода ввести Tnp, револьверная головка переместится вперед к инструменту np. |
| Револьверная головка назад | [TURRET REV] | Вращает револьверную головку назад к предыдущему инструменту. Если в строке ввода ввести Tnp, револьверная головка переместится назад к инструменту np. |

T2.9: Список клавиш режима **[HANDLE JOG]** и описание их функций

| Название | Шпонка | Функция |
|----------------------------------|---|--|
| Толчковая подача | [HANDLE JOG] | Включает режим толчковой подачи. |
| .0001/.1 .001/1 .01/10 .1/100 | [.0001 / .1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100] | Выбирает приращение для одного щелчка маховичка толчковой подачи. Когда станок работает в миллиметровом режиме, при толчковой подаче оси первое число умножается на десять (например, .0001 становится 0.001 мм). Нижнее число показывает скорость после продолжительного нажатия клавиши толчковой подачи оси. В верхнем левом углу экрана отображается <i>SETUP: JOG</i> . |

T2.10: Список клавиш режима **[ZERO RETURN]** и описание их функций

| Название | Шпонка | Функция |
|-------------------------|----------------------|--|
| Возврат в нулевую точку | [ZERO RETURN] | Выбирает режим возврата в нулевую точку, в котором положение осей отображается в четырех категориях: OPERATOR (оператор), WORK G54 (деталь), MACHINE (станок) и DIST (DISTANCE) TO GO (оставшееся перемещение). Выберите вкладку для переключения между категориями. В верхнем левом углу экрана отображается <i>SETUP: ZERO</i> (НАЛАДКА:НОЛЬ). |
| Все | [ALL] | Возвращает все оси в начало координат станка. Это аналогично [POWER UP] (включение), но в этом случае не происходит смена инструмента. |
| Исх.пол. | [ORIGIN] | Устанавливает выбранные значения на ноль. |

| Название | Шпонка | Функция |
|------------------------|------------|---|
| Одна | [SINGLE] | Возвращает одну ось в начало координат станка. Нажмите клавишу с буквой нужной оси на буквенной клавиатуре, затем нажмите [SINGLE] (одна). |
| Исходное положение G28 | [HOME G28] | <p>Возвращает все оси в начало координат в режиме ускоренного перемещения. [HOME G28] также возвращает одну ось в исходное положение, аналогично [SINGLE] (одна).</p> <p> CAUTION: Нажимая эту клавишу, удостоверьтесь, что траектории движения оси свободны. Перед началом перемещения оси предупреждения и подсказки не отображаются.</p> |

T2.11: Список клавиш режима [LIST PROGRAM] и описание их функций

| Название | Шпонка | Функция |
|-------------------|------------------|---|
| Список программ | [LIST PROGRAM] | Для доступа к меню с вкладками для загрузки и сохранения программ. |
| Выбор программ | [SELECT PROGRAM] | Делает выделенную программу активной программой. |
| Назад | [BACK ARROW], | Выполняет переход на предыдущий экран. Функция этой клавиши аналогична кнопке «НАЗАД» в Интернет-браузере. |
| Вперед | [FORWARD ARROW], | Выполняет переход на экран вперед (если ранее использовалась клавиша со стрелкой назад). Функция этой клавиши аналогична кнопке «ВПЕРЕД» в Интернет-браузере. |
| Стереть программу | [ERASE PROGRAM] | Удаляет выбранную программу в режиме списка программ. Удаляет всю программу в режиме ручного ввода данных. |

Цифровые клавиши

Используйте цифровые клавиши для ввода цифр и некоторые специальные символы (указаны желтым цветом на основной клавише). Нажмите **[SHIFT]**, чтобы вводить специальные символы.

T2.12: Список цифровых клавиш, и как они работают

| Название | Шпонка | Функция |
|---------------------|---|---|
| Числа | [0]-[9] | Для ввода цифр. |
| Знак «минус» | [-] | Добавляет знак минус (-) к строке ввода. |
| Десятичная точка | [.] | Добавляет десятичную точку к строке ввода. |
| Отмена | [CANCEL] | Удаляет последний напечатанный символ. |
| Пробел | [SPACE] | Добавляет пробел к вводимым данным. |
| Войдите в | [ENTER] | Для ответа на запросы и записи введенных данных. |
| Специальные символы | Нажмите [SHIFT] , а затем – цифровую клавишу | Вставляет символ, указанный желтым цветом в верхнем левом углу клавиши. Эти символы используются для комментариев, макросов и определенных специальных функций. |
| + | [SHIFT] , затем [-] | Вставляет + |
| = | [SHIFT] , затем [0] | Вставляет = |
| # | [SHIFT] , затем [.] | Вставляет # |
| * | [SHIFT] , затем [1] | Вставляет * |
| ‘ | [SHIFT] , затем [2] | Вставляет ` |
| ? | [SHIFT] , затем [3] | Вставляет ? |
| % | [SHIFT] , затем [4] | Вставляет % |
| \$ | [SHIFT] , затем [5] | Вставляет \$ |
| ! | [SHIFT] , затем [6] | Вставляет ! |
| & | [SHIFT] , затем [7] | Вставляет & |

| Название | Шпонка | Функция |
|----------|--------------------|-------------|
| @ | [SHIFT], затем [8] | Вставляет @ |
| : | [SHIFT], затем [9] | Вставляет : |

Буквенные клавиши

Используйте буквенные клавиши, чтобы ввести символы алфавита наряду с некоторыми специальными символами (указаны желтым цветом основной клавише). Нажмите [SHIFT], чтобы вводить специальные символы.

T2.13: Список буквенных клавиш, и как они работают

| Название | Шпонка | Функция |
|-------------------------------------|--|--|
| Алфавит | [A]-[Z] | По умолчанию вводятся заглавные буквы. Нажмите [SHIFT], чтобы клавиша буквы вводила строчную букву. |
| End-of-block (EOB) (конец блока) | [:] | Это символ конца блока, который показывает конец строки программы. |
| Круглые скобки | [(,)] | Используются для отделения команд программы ЧПУ от пользовательских комментариев. Всегда вводятся попарно. |
| Смещение | [SHIFT] | Для доступа к дополнительным символам на клавиатуре, или для ввода строчных букв. Дополнительные символы обозначены вверху слева на некоторых буквенных и цифровых клавиш. |
| Специальные символы | Нажмите [SHIFT], а затем – буквенную клавишу | Вставляет символ, указанный желтым цветом в верхнем левом углу клавиши. Эти символы используются для комментариев, макросов и определенных специальных функций. |
| Прямой слэш | [SHIFT], затем [;] | Вставляет / |
| Левая скобка | [SHIFT], затем [(] | Вставляет [|
| Правая скобка | [SHIFT], затем [)] | Вставляет] |

Клавиши толчковой подачи

| Имя | Шпонка | Функция |
|--|-------------------------------------|---|
| Задняя бабка к шпинделю | [TS ←] | Нажмите и удерживайте эту клавишу, чтобы задняя бабка перемещалась к шпинделю. |
| Ускоренное перемещение задней бабки | [TS RAPID] | Увеличивает скорость перемещения задней бабки при одновременном нажатии с другими клавишами перемещения задней бабки. |
| Задняя бабка от шпинделя | [TS →] | Нажмите и удерживайте эту клавишу, чтобы задняя бабка перемещалась от шпинделя. |
| Клавиши подачи | [+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C] | Нажмите и удерживайте отдельную клавишу или нажмите необходимые оси и используйте маховичок толчковой подачи. |
| Ускоренное перемещение | [RAPID] | Нажмите и удерживайте эту клавишу одновременно с одной из вышеуказанных клавиш (X +, X-, Z +, Z-), чтобы переместить эту ось в выбранном направлении на максимальной скорости толчковой подачи. |
| Транспортер удаления стружки вперед | [CHIP FWD] | Запускает дополнительный транспортер удаления стружки в направлении «вперед», перемещая стружку из станка. |
| Транспортер удаления стружки – останов | [CHIP STOP] | Остановка транспортера удаления стружки. |
| Реверс транспортера удаления стружки | [CHIP REV] | Запускает дополнительный транспортер удаления стружки в обратном направлении, что помогает при устранении затора и посторонних частиц. |

Клавиши ручной коррекции

T2.14: Список клавиш ручной коррекции, и как они работают

| Имя | Шпонка | Функция |
|---|--|---|
| -10% Скорость подачи | [-10% FEEDRATE] | Уменьшает текущую скорость подачи на 10%. |
| 100% Скорость подачи | [100% FEEDRATE] | Задаёт значение скорости подачи с коррекцией в качестве запрограммированной скорости подачи. |
| +10% Скорость подачи | [+10% FEEDRATE] | Увеличивает текущую скорость подачи на 10%. |
| Управление скоростью подачи с маховичка | [HANDLE FEED] | Позволяет использовать маховичок толковой подачи для регулировки скорости подачи с приращением 1%. |
| -10% Шпиндель | [-10% SPINDLE] | Уменьшает текущую скорость вращения шпинделя на 10%. |
| 100% Шпиндель | [100% SPINDLE] | Задаёт скорость вращения шпинделя с коррекцией обратно на запрограммированную скорость. |
| +10% Шпиндель | [+10% SPINDLE] | Увеличивает текущую скорость вращения шпинделя на 10%. |
| Шпиндель с маховичка | [HANDLE SPINDLE] | Позволяет использовать маховичок толковой подачи для регулировки скорости вращения шпинделя с приращением 1%. |
| Вперед | [FWD] | Включает вращение шпинделя в направлении по часовой стрелке. |
| Останов | [STOP] | Останавливает шпиндель. |
| Назад | [REV] | Включает вращение шпинделя в направлении против часовой стрелки. |
| Ускоренное перемещение | [5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID] | Ограничивает ускоренные перемещения станка значением клавиши. |

Использование ручной коррекции

Ручная коррекция позволяет временно изменять скорость и подачу в программе. Например, можно замедлить ускоренные перемещения в ходе отладки программы или изменять скорость подачи, чтобы экспериментировать с ее влиянием на качество обработки детали и т.д.

Можно использовать настройки 19, 20 и 21, чтобы выключить ручную коррекцию скорости подачи, скорости вращения шпинделя и ускоренного перемещения, соответственно.

Кнопка **[FEED HOLD]** (остановка подачи) действует как кнопка ручной коррекции, поскольку при ее нажатии останавливаются подача и ускоренные перемещения. **[FEED HOLD]** также останавливает смены инструмента и таймеры детали, но не циклы нарезания резьбы или таймеры задержки.

Нажмите **[CYCLE START]**, чтобы продолжить после **[FEED HOLD]**. Если ключ режима наладки разблокирован, датчик двери ограждения также приводит к похожему результату, но при открытии двери на дисплее отображается сообщение *Door Hold* (останов при открывании двери). При закрытии двери система управления находится в состоянии «Остановка подачи», и для продолжения работы необходимо нажать **[CYCLE START]** (запуск цикла). Останов при открывании двери и **[FEED HOLD]** (остановка подачи) не останавливают перемещения вспомогательных осей.

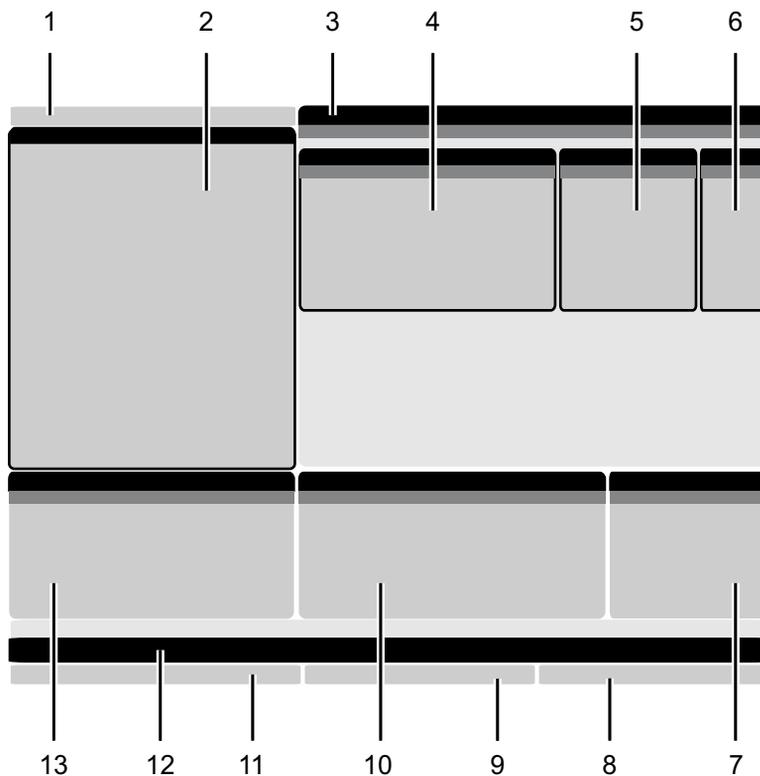
Можно включить ручную коррекцию стандартной настройки СОЖ, нажав **[COOLANT]** (СОЖ). Насос подачи СОЖ остается во включенном или выключенном состоянии до следующего кода M или действия оператора (см. настройку 32).

Используйте настройки 83, 87 и 88, чтобы команды M30 и M06 или **[RESET]** (сброс), соответственно, изменяли значения с коррекцией обратно на значения по умолчанию.

2.2.4 Дисплей системы управления

Экран системы управления разбит на панели, которые отличаются на разных станках и в разных режимах отображения.

F2.9: Базовая компоновка дисплея системы управления в режиме `Operation:Mem` (пока выполняется программа)



1. Строка состояния: режим, сеть и время
2. Экран программ
3. Главный экран (непостоянного размера)/Программа/Коррекции/Текущие команды/Настройки/Графика/Редактор/СВП/Справка
4. Активные коды
5. Работающий инструмент
6. СОЖ

7. Таймеры, счетчики / управление инструментом
8. Состояние сигналов об ошибке
9. Строка состояния системы
10. Экран координат / загрузка оси
11. Поле ввода
12. Панель значков
13. Состояние шпинделя

Активная панель имеет белый фон. С данными на панели можно работать, только когда она активна и когда активна только одна панель. Например, при выборе вкладки **Tool Offsets** (коррекции на инструмент) фон таблицы коррекции становится белым. Затем можно изменить данные. В большинстве случаев смена активной панели производится клавишами дисплея.

Строка режима и активного дисплея

Система управления Haas распределяет функции станка по трем режимам. Setup (настройка), Edit (редактирование) и Operation (эксплуатация). В каждом режиме на одном экране отображается вся информация, необходимая для выполнения задач в этом режиме. Например, в режиме SETUP (наладка) открыт доступ к таблицам коррекции детали, коррекции на инструмент и данным положения. В режиме редактирования доступны редактор программ и дополнительные системы, например, система визуального программирования (СВП) (которая включает беспроводную систему интуитивного измерения головкой (WIPS)). В режиме работы MEMORY/Память (MEM) запускаются программы.

F2.10: Строка режима и экрана отображает [1] текущий режим и [2] состояние подключения сети и [3] время.



T2.15: Режим, доступ с помощью клавиш и экран режима

| Режим | Клавиши | Экран [1] | Функция |
|---------------|----------------|-------------|---|
| Наладка | [ZERO RETURN] | SETUP: ZERO | Обеспечивает все функции контроля настройки станка. |
| | [HANDLE JOG] | SETUP: JOG | |
| Редактировать | [EDIT] | ANY | Обеспечивает все программы редактирования, управления, а также функции передачи данных. |
| | [MDI] | EDIT: MDI | |
| | [LIST PROGRAM] | ANY | |

| Режим | Клавиши | Экран [1] | Функция |
|--------|----------------|----------------|--|
| Работа | [MEMORY] | OPERATION: MEM | Обеспечивает все функции управления, необходимые для исполнения программы. |
| | [EDIT] | OPERATION: MEM | Обеспечивает фоновое редактирование активных программ. |
| | [LIST PROGRAM] | ANY | Обеспечивает фоновое редактирование программ. |

Экран коррекции

Чтобы получить доступ к таблицам коррекции, нажмите **[OFFSET]** (коррекция) и выберите вкладку **TOOL** (ИНСТРУМЕНТ) или вкладку **WORK** (ДЕТАЛЬ).

T2.16: Таблицы коррекции

| Название | Функция |
|-------------|---|
| TOOL | Отображение номеров и геометрии длины инструмента, а также работа с ними. |
| WORK | Отображение положений начала координат детали и работа с ними. |

Текущие команды

В этом разделе описаны страницы Current Commands (текущие команды) и типы отображаемых здесь данных. Информация из большинства этих страниц также выдается в других режимах.

Нажмите **[CURRENT COMMANDS]** (текущие команды) для доступа к соответствующему меню с вкладками.

Устройства -Вкладка **Mechanisms** на данной странице показывает устройства на станке, для которых можно вручную подавать команды. Например, если вы вручную выдвигаете и отводите ловушку деталей или рычаг измерительной головки. Вы также можете вручную вращать шпиндель по часовой стрелке или против часовой стрелки с необходимой частотой вращения.

Таймеры. На этой странице отображаются следующие элементы:

- Текущая дата и время.
- Общее время с включенным питанием.

- Общее время запуска цикла:
- Общее время подачи.
- счетчики M30. Каждый раз, когда программа достигает команды M30, происходит приращение обеих этих счетчиков на единицу.
- Макропеременные.

Эти таймеры и счетчики также просматриваются в правой нижней области дисплея в режимах **OPERATION:MEM** (РАБОТА:ПАМ), **SETUP:ZERO** (НАЛАДКА:НОЛЬ) и **EDIT:MDI** (РЕДАК:MDI).

Макросы. На этой странице отображается список макропеременных с их значениями. Система управления обновляет эти переменные в ходе исполнения программ. На этом экране также можно изменять переменные (см. раздел «Экран отображения переменных» на стр. 253).

Активные коды -На этой странице перечисляются активные коды программы. Уменьшенная версия этого экрана включена в экран режима **OPERATION:MEM** и **EDIT:MDI**. Кроме того, при выборе **[PROGRAM]** (программа) в любом режиме работы отображаются активные коды программы.

Расширенное управление инструментом - На этой странице отображается информация, которую система управления использует для прогноза ресурса инструмента. Здесь размещаются средства создания и управления группами инструмента, а также вводится расчетная максимальная нагрузка на каждый инструмент (%).

Для получения дополнительной информации, см. раздел «Расширенное управление инструментом» в главе «Эксплуатация» настоящего руководства.

Калькулятор -В данной странице содержатся стандартный калькулятор, калькулятор фрезерования/токарной обработки и нарезания резьбы метчиком.

Мультимедиа -На данной странице содержится **Media Player**.

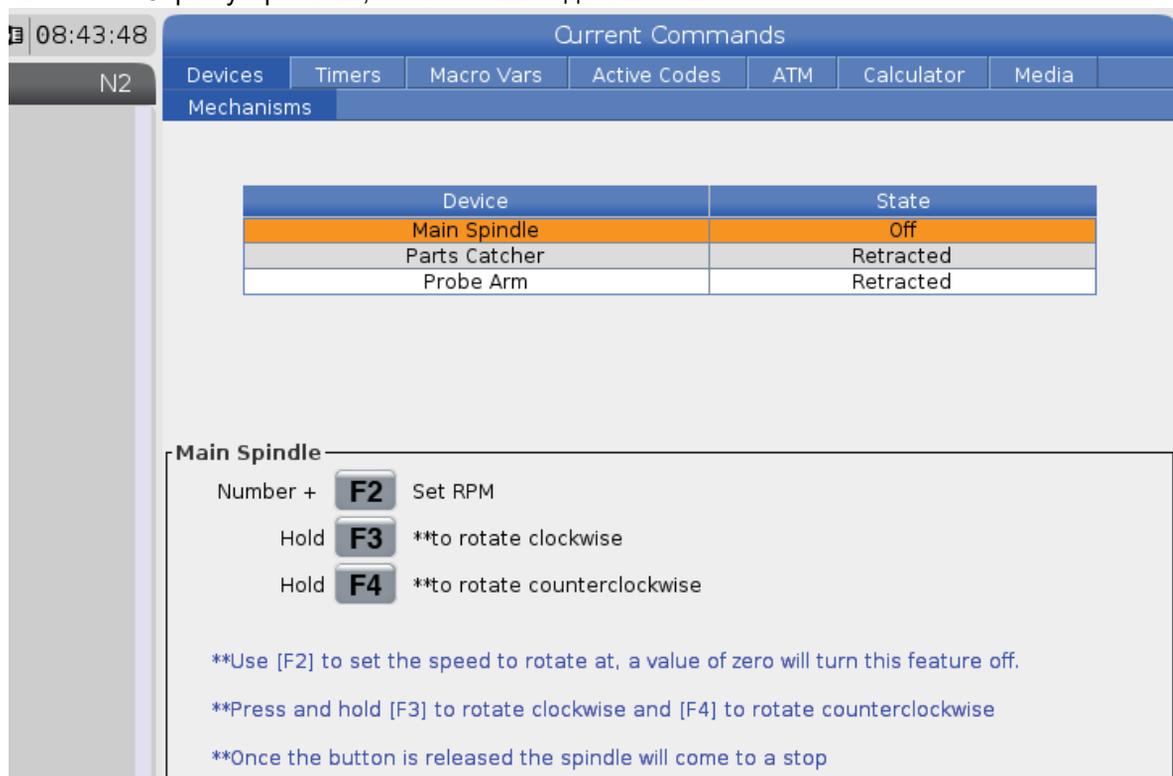
Устройства / механизмы

На странице **Mechanisms** отображаются возможные компоненты станка и его опции. Выберите механизм из списка с помощью стрелок **[UP]** и **[DOWN]**, чтобы узнать больше информации по его работе и использованию. На страницах даны подробные инструкции о функциях компонентов станка, советы, а также ссылки на другие страницы, чтобы помочь вам ознакомиться с вашим станком и особенностями его эксплуатации.

- В меню **[CURRENT COMMANDS]** выберите вкладку «Устройства».
- Выберите «Механизмы», которые вы хотите использовать.

Основной шпиндель

F2.11: Экран устройства, основной шпиндель

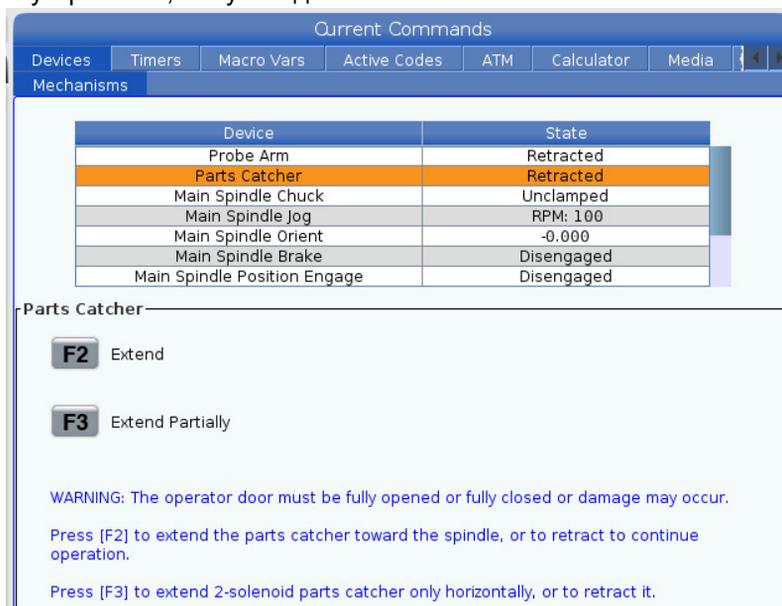


Опция **Main Spindle** в **Devices** позволяет вам вращать шпиндель по часовой стрелке или против часовой стрелки на выбранной скорости вращения. Максимальная скорость вращения ограничивается максимальными заданными значениями скорости вращения станка (в настройках).

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.
- Введите необходимое значение скорости вращения шпинделя и нажмите **[F2]**.
- Удерживайте **[F3]**, чтобы вращать шпиндель по часовой стрелке. Удерживайте **[F4]**, чтобы вращать шпиндель против часовой стрелки. Шпиндель останавливается при отпуске кнопки.

Ловушка деталей

F2.12: Экран устройства, ловушка деталей



Опция **Parts Catcher** в **Devices** позволяет вам **Extend** (выдвигать) и **Retract** (отводить) ловушку деталей. Дверь должна быть полностью закрыта.

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.
- Нажмите **[F2]**, чтобы выдвинуть ловушку деталей и **[F2]**, чтобы отвести ее обратно.
- Нажмите **[F3]** чтобы частично выдвинуть ловушку деталей в положение выгрузки детали.
- Для настройки ловушки деталей двойного действия см.: See “Двойное действие — ловушка деталей — настройка” on page 154.

Рычаг измерительной головки

F2.13: Экран устройства, рычаг измерительной головки



Опция **Probe Arm** в **Devices** позволяет вам **Extend** (выдвигать) и **Retract** (отводить обратно) рычаг измерительной головки. Дверь должна быть полностью открытой или полностью закрытой.

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.
- Нажмите **[F2]**, чтобы выдвинуть рычаг измерительной головки и **[F2]**, чтобы отвести его обратно.

Устройство подачи прутка

F2.14: Экран настройки устройства подачи прутка

10:19:09
Current Commands

N0

Devices

Timers

Macro Vars

Active Codes

ATM

Calculator

Media

Mechanisms

Bar Feeder



F2 Load and Measure Bar

F3 Advance Bar

F4 Set Collet Face Position

INSERT Set Push Rod Offset

Bar Feeder System Variables

| Description | Value | Unit |
|---------------------------------------|---------|------|
| Length of Longest Bar | 48.0000 | IN |
| Total Push Length (D) | 0.0000 | IN |
| Total Initial Push Length (F) | 0.0000 | IN |
| Minimum Clamping Length (G) | 0.0000 | IN |
| Maximum Number of Parts | 0 | |
| Maximum Number of Bars | 0 | |
| Set up 1: Load Bar and Measure | -- | |
| Set up 2: Adjust Transfer Tray Height | -- | |

Вкладка **Bar Feeder** на **Devices** позволяет вам установить переменные системы устройства подачи прутка.

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.

Корректировка времени

Для установки даты или времени выполните следующую процедуру.

1. Выберите страницу **timers** (Таймеры) в разделе **Current Commands** (текущие команды).
2. Выделите поле **Date :**, **Time :** или **Time Zone** с помощью клавиш со стрелками.
3. Нажмите **[EMERGENCY STOP]**.
4. В поле **Date :** (Дата:) введите новую дату в формате **MM-DD-YYYY** (MM-ДД-ГГГГ), включая тире.
5. В поле **Time :** (Время:) введите новое значение времени в формате **HH:MM** (ЧЧ:ММ), включая двоеточие. Для ввода двоеточия нажмите **[SHIFT]**, а затем – **[9]**.

6. В поле **Time zone**: (Часовой пояс:) нажмите ВВОД, чтобы выбрать пояс из списка часовых поясов. Можно набрать искомые строки во всплывающем окне, чтобы сузить список. Например, можно набрать **PST**, чтобы найти тихоокеанское время. Выделите часовой пояс, который необходимо использовать.
7. Нажмите **[ENTER]**.

Сброс таймеров и счетчиков

Вы можете сбросить таймеры включения, запуска цикла и подачи на резание. Можно также сбросить счетчики M30.

1. Выберите страницу **Timers** (Таймеры) в разделе Current Commands (текущие команды).
2. Используйте клавиши со стрелками, чтобы выделить имя сбрасываемого таймера или счетчика.
3. Нажмите **[ORIGIN]** (исходн), чтобы выполнить сброс таймера или счетчика.



TIP:

Можно выполнить сброс счетчиков M30 независимо, для отслеживания готовых деталей двумя разными способами, например, деталей, изготовленных за смену, и общее количество изготовленных деталей.

Текущие команды - активные коды

F2.15: Пример дисплея Активных кодов

| Current Commands | | | | | | |
|------------------|---------------|------------|--------------------------|-----|------------|-------|
| Devices | Timers | Macro Vars | Active Codes | ATM | Calculator | Media |
| G-Codes | Address Codes | DHMT Codes | Speeds & Feeds | | | |
| G00 | N 0 | D 00 | Programmed Feed Rate | 0. | | |
| G18 | X 0. | H 00 | Actual Feed Rate | 0. | | |
| G90 | Y 0. | M 00 | Programmed Spindle Speed | 0. | | |
| G113 | Z 0. | T 00 | Commanded Spindle Speed | 0. | | |
| G20 | I 0. | | Actual Spindle Speed | 0. | | |
| G40 | J 0. | | Coolant Spigot Position | | | |
| G49 | K 0. | | | | | |
| G80 | P 0 | | | | | |
| G99 | Q 0. | | | | | |
| G50 | R 0. | | | | | |
| G54 | O 000000 | | | | | |
| G97 | A 0. | | | | | |
| G64 | B 0. | | | | | |
| G69 | C 0. | | | | | |
| | U 0. | | | | | |
| | V 0. | | | | | |
| | W 0. | | | | | |
| | E 0. | | | | | |

Этот дисплей обеспечивает данные только для чтения, в реальном времени о кодах, которые в настоящий момент активны в программе, а именно: о кодах, которые определяют текущий тип перемещения (ускоренное перемещение против линейной подачи против круговой подачи), о системе позиционирования (абсолютная против относительной), о коррекции на инструмент (левая сторона, правая сторона или выключена), об активном стандартном цикле и о коррекции детали. На этом экране также отображаются активные Dnn, Hnn, Tnn и последний M-код. Если активен сигнал об ошибке, вместо активных кодов здесь отображается оперативная информация о нем.

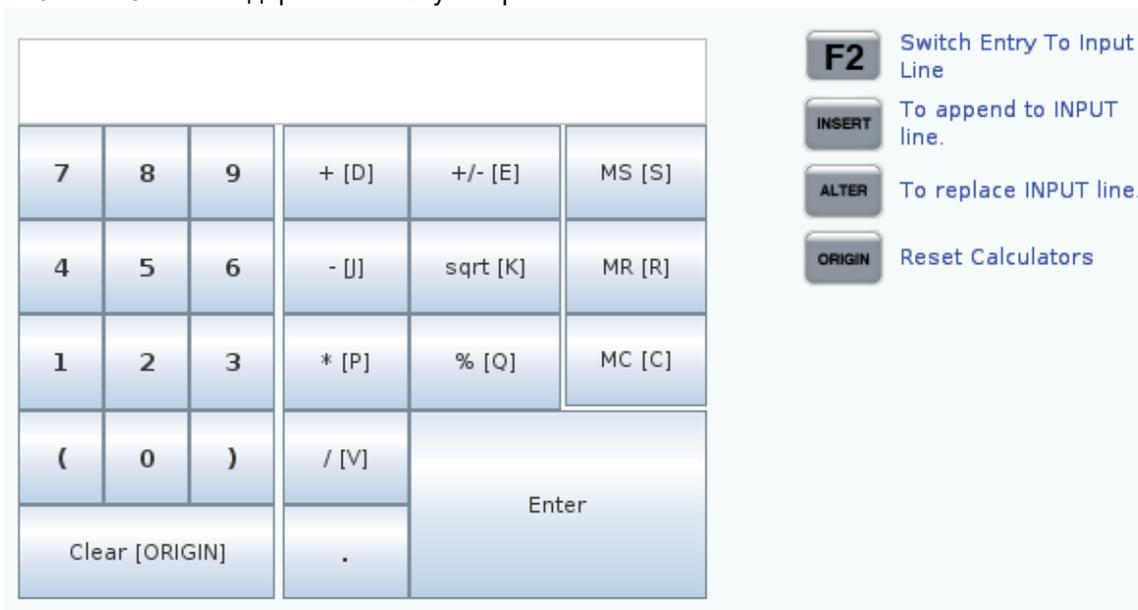
Калькулятор

Вкладка калькулятора содержит калькуляторы для основных математических функций, фрезерования и нарезания резьбы метчиком.

- Выберите вкладку калькулятора в меню **[CURRENT COMMANDS]** (текущие команды).
- Выберите вкладку калькулятора, который вы хотите использовать: **Standard**, **Milling** или **Tapping**.

Стандартный калькулятор

F2.16: Окно стандартного калькулятора



Стандартный калькулятор содержит функции наподобие простого настольного калькулятора с такими операциями как сложение, вычитание, умножение и деление, а также извлечение квадратного корня и расчет процентов. Данный калькулятор позволяет без труда переносить операции и результаты в строку ввода данных, чтобы вы могли вводить их в программы. Вы также можете отправлять результаты в калькуляторы фрезерования и нарезания резьбы метчиком.

- Введите операнды в калькулятор с помощью цифровых клавиш.
- Чтобы вставить арифметический оператор, используйте буквенную клавишу, которая отображается в скобках возле вставляемого оператора. Буквенные клавиши:

| Шпонка | Функция | Шпонка | Функция |
|--------|-----------|--------|-------------------------|
| [D] | Сложение | [K] | Квадратный корень |
| [J] | Вычитание | [Q] | Проценты |
| [P] | Умножение | [S] | Сохранить в память (MS) |

| Шпонка | Функция | Шпонка | Функция |
|--------|-----------------------------|--------|------------------------|
| [V] | Деление | [R] | Извлечь из памяти (MR) |
| [E] | Переключение знаков (+ / -) | [C] | Очистить память (MC) |

- После ввода данных в поле калькулятора вы можете выполнить следующие действия:



NOTE:

Эти опции имеются во всех калькуляторах.

Нажмите **[ENTER]** для возврата результата вычисления.

Нажмите **[INSERT]**, чтобы добавить данные или результат в конец строки ввода.

Нажмите **[ALTER]**, чтобы переместить данные или результат в конец строки ввода. Эти данные заменят собой текущее содержимое строки ввода.

Нажмите **[ORIGIN]** для сброса калькулятора.

Храните данные или результат в поле ввода калькулятора и выберите другую вкладку калькулятора. Данные в поле ввода одного калькулятора можно переносить в другие калькуляторы.

Калькулятор фрезерования/токарной обработки

F2.17: Экран калькулятора фрезерования/токарной обработки

| | | | | |
|-----------------|--|--------|---------------|--|
| Cutter Diameter | <input type="text" value="****, ****"/> | in | F2 | Switch Entry To Input Line |
| Surface Speed | <input type="text" value="****, ****"/> | ft/min | INSERT | To append to INPUT line. |
| RPM | <input type="text" value="****, ****"/> | | ALTER | To replace INPUT line. |
| Flutes | <input type="text" value="****, ****"/> | | DELETE | Clear current input |
| Feed | <input type="text" value="****, ****"/> | in/min | ORIGIN | Reset Calculators |
| Chip Load | <input type="text" value="****, ****"/> | in/tth | | |
| Work Material | ◀ ▶ No Material Selected | | | |
| Tool Material | ◀ ▶ Please Select Work Material | | | |
| Cut Width | <input type="text" value="****, ****"/> | in | F3 | Copy Value From Standard Calculator |
| Cut Depth | <input type="text" value="****, ****"/> | in | F4 | Paste Current Value To Standard Calculator |

Enter a value from 0 - 1000.0000
* Next to Field Name Denotes Calculated Value

Калькулятор фрезерования/токарной обработки позволяет вам автоматически вычислять параметры механообработки на основе заданной информации. После ввода достаточного количества информации калькулятор автоматически отображает результаты в соответствующих полях. Эти поля отмечены звездочкой (*).

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.
- Введите известные значения в соответствующих полях. Также вы можете нажать **[F3]**, чтобы скопировать значение из стандартного калькулятора.
- В полях «Work Material» (материал детали) и «Tool Material» (материал инструмента) с помощью клавиш курсора LEFT (влево) и RIGHT (вправо) вы можете выбирать доступные опции.
- Вычисленные значения будут выделены желтым, если они будут выходить за рекомендованный диапазон для материала детали и инструмента. Кроме того, когда во всех полях калькулятора имеются данные (расчетные или введенные), калькулятор фрезерования покажет рекомендуемую мощность для данной операции.

Калькулятор нарезания резьбы метчиком

F2.18: Экран калькулятора нарезания резьбы метчиком

| | | | |
|---|--|--------|--|
| TPI | <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text"/> | rev/in | F2 Switch Entry To Input Line |
| Metric Lead | <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text" value="*****, ****"/> | mm/rev | INSERT To append to INPUT line. |
| RPM | <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text" value="*****, ****"/> | | ALTER To replace INPUT line. |
| Feed | <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text" value="*****, ****"/> | in/min | DELETE Clear current input |
| | | | ORIGIN Reset Calculators |
| * Next to Field Name Denotes Calculated Value | | | F3 Copy Value From Standard Calculator |
| | | | F4 Paste Current Value To Standard Calculator |

Калькулятор нарезания резьбы метчиком позволяет вам автоматически вычислять параметры нарезания резьбы метчиком, исходя из имеющейся информации. После ввода достаточного количества информации калькулятор автоматически отображает результаты в соответствующих полях. Эти поля отмечены звездочкой (*).

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.
- Введите известные значения в соответствующих полях. Также вы можете нажать **[F3]**, чтобы скопировать значение из стандартного калькулятора.
- Когда в калькуляторе имеется достаточно информации, он вставляет вычисленные значения в соответствующие поля.

Калькулятор обратных тригонометрических функций

F2.19: Экран калькулятора обратных тригонометрических функций

Radius in

End X in

Arc Center Z in

Arc Center X in

Z1 in

Z2 in

* Next to Field Name Denotes Calculated Value

F2 Switch Entry To Input Line

INSERT To append to INPUT line.

ALTER To replace INPUT line.

DELETE Clear current input

ORIGIN Reset Calculators

F3 Open Shape Creator

F4 Paste Value From Input Line

Калькулятор обратных тригонометрических функций позволяет вам автоматически находить начальные и конечные точки радиуса.

- Для перемещения от поля к полю используйте клавиши управления курсором.
- Введите известные значения в соответствующих полях. Также вы можете нажать **[F3]**, чтобы скопировать значение из стандартного калькулятора.
- Когда в калькуляторе имеется достаточно информации, он вставляет вычисленные значения в соответствующие поля.

Экран мультимедиа

M130 позволяет вам отображать видео и аудио, а также неподвижные изображения во время выполнения программы. Некоторые примеры того, как вы можете использовать эту функцию:

- Отображение визуальных подсказок или рабочих инструкций во время выполнения программы
- Предоставление изображений для контроля детали в определенных местах программы
- Видео-демонстрация процедур

Правильный формат команды - M130(file.xxx), где file.xxx - имя файла, а также путь к файлу, если необходимо. Вы также можете добавить второй комментарий в скобках, который появится в виде комментария в окне медиа.

Пример: M130(Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2) (User Data/My Media/loadOp2.png) ;



NOTE:

m130 использует настройки поиска подпрограммы, настройки 251 и 252 так же, как и **m98**. Вы также можете использовать команду **Insert Media File** в редакторе и легко вставить код **m130**, который включает в себя путь к файлу. См. страницу **167**, где указана дальнейшая информация.

\$FILE позволяет вам отображать видео и аудио, а также неподвижные изображения за рамками выполнения программы.

Правильный формат команды - (\$FILE file.xxx), где file.xxx - имя файла, а также путь к файлу, если необходимо. Вы также можете добавить комментарий в первых скобках и знак доллара, который появится в виде комментария в окне медиа.

Чтобы отобразить файл мультимедиа, выделите блок в режиме памяти и нажмите клавишу Enter. Блок отображения мультимедиа \$FILE не будет рассматриваться как комментарии во время выполнения программы.

Пример: (Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png) ;

T2.17: Допустимые форматы файлов мультимедиа

| Стандартные | Профиль | Разрешение | Скорость передачи |
|---------------|-------------|------------------|-------------------|
| MPEG-2 | Main-High | 1080 i/p, 30 fps | 50 Мб/с |
| MPEG-4 / XviD | SP/ASP | 1080 i/p, 30 fps | 40 Мб/с |
| H.263 | P0/P3 | 16 CIF, 30 к/с | 50 Мб/с |
| DivX | 3/4/5/6 | 1080 i/p, 30 к/с | 40 Мб/с |
| Baseline | 8192 x 8192 | 120 Мпиксел/сек | - |
| PNG | - | - | - |
| JPEG | - | - | - |

**NOTE:**

Для обеспечения максимально быстрой загрузки используйте файлы с размерами пикселя, кратными 8 (многие неотредактированные цифровые изображения имеют такие размеры по умолчанию), и максимальное разрешение 1920 x 1080.

Ваши данные мультимедиа появятся во вкладке «Media» под «Current Commands» (текущие команды). Данные мультимедиа будут отображаться, пока следующий код **M130** не отобразит другой файл или пока **M131** не очистит содержимое вкладки мультимедиа.

F2.20: Пример отображения мультимедиа - рабочая видеоинструкция во время выполнения программы



Активные коды

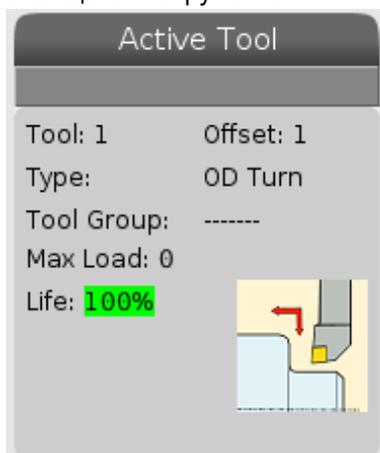
F2.21: Пример дисплея Активных кодов



Этот дисплей обеспечивает данные только для чтения, в реальном времени о кодах, которые в настоящий момент активны в программе, а именно: о кодах, которые определяют текущий тип перемещения (ускоренное перемещение против линейной подачи против круговой подачи), о системе позиционирования (абсолютная против относительной), об коррекции на инструмент (левая сторона, правая сторона или выключена), об активном стандартном цикле и о коррекции детали. На этом экране также отображаются активные Dnn, Hnn, Tnn и последний M-код. Если активен сигнал об ошибке, вместо активных кодов здесь отображается оперативная информация о нем.

Работающий инструмент

F2.22: Пример дисплея работающего инструмента

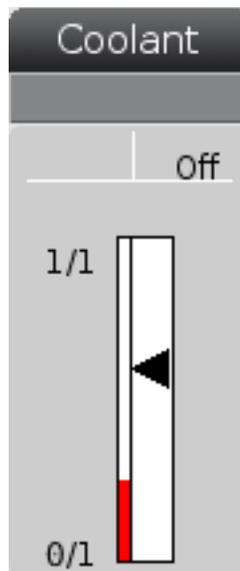


- Номер инструмента
- Номер коррекции

- Тип инструмента (если указан в таблице коррекции на инструмент)
- Номер группы инструмента (если указан в таблице РУИ)
- Максимальная нагрузка на инструмент (макс. нагрузка в процентах, приложенная к инструменту)
- Остаточный ресурс инструмента или группы инструмента в процентах
- Примерное изображение типа инструмента (если задано)

Экран СОЖ

F2.23: Пример экрана уровня СОЖ



Уровень СОЖ отображается в правом верхнем углу экрана в режиме **OPERATION: MEM.**

В первой строке указано состояние СОЖ **ON** или **OFF**.

В следующей строке указан номер положения дополнительной программируемой трубки подачи СОЖ (**P-COOL**). Номера положения варьируются в диапазоне от 1 до 34. Если эта опция не установлена, номер положения не отображается.

Черная стрелка указателя СОЖ показывает уровень СОЖ. Макс. уровню соответствует 1/1, минимальному - 0/1. Во избежание проблем с расходом СОЖ поддерживайте уровень СОЖ выше красной зоны. Этот указатель также можно отслеживать в режиме **DIAGNOSTICS** (ДИАГНОСТИКА) на вкладке **GAUGES** (УКАЗАТЕЛИ).

Дисплей таймеров и счетчиков

F2.24: Пример экрана таймеров и счетчиков



В разделе таймеров этого экрана отображается информация о времени цикла (текущий цикл, последний цикл и остаток).

В разделе счетчиков отображаются два счетчика M30 и экран остатка циклов.

- M30 Счетчик #1: и M30 Счетчик #2: каждый раз, когда программа достигает команды **M30**, эти счетчики увеличиваются на единицу. Если настройка 118 включена, также происходит приращение счетчиков каждый раз, когда программа достигает команды **M99**.
- Если у вас есть макросы, можно удалить или изменить M30 счетчик #1 с помощью #3901 и M30, а счетчик #2– с помощью #3902 (#3901=0).
- См. страницу **51** где содержится информация о том, как выполнять сброс таймеров и счетчиков.
- Осталось циклов: отображается количество циклов подпрограммы, остающихся до завершения текущего цикла.

Экран сигналов об ошибке и сообщений

На этом экране можно получить подробную справку о возникших сигналах об ошибке, полностью просмотреть хронологию сигналов об ошибке, найти определения возможных сигналов об ошибке, а также просмотреть созданные сообщения и хронологию нажатия клавиш.

Нажмите **[ALARMS]** (сигналы об ошибке), а затем выберите вкладку для отображения.

- Во вкладке **ACTIVE ALARM** (АКТИВНЫЙ СИГНАЛ ОБ ОШИБКЕ) отображаются сигналы, которые влияют на работу станка в этот момент. Чтобы просмотреть другие активные сигналы об ошибке, используйте клавиши **[PAGE UP]** и **[PAGE DOWN]**.

- Во вкладке **MESSAGES** (СООБЩЕНИЯ) отображается страница сообщений. Текст, введенный на этой странице, остается здесь и после выключения станка. На этой странице, помимо прочего, можно оставлять сообщения и информацию для других операторов станка.
- Во вкладке **ALARM HISTORY** (ХРОНОЛОГИЯ СИГНАЛОВ ОБ ОШИБКЕ) отображается список сигналов, которые недавно влияли на работу станка. Вы также можете найти номер сигнала об ошибке или текст сигнала об ошибке. Для этого введите номер сигнал об ошибке или нужный текст и нажмите **[F1]**.
- Во вкладке **ALARM VIEWER** (ПРОСМОТР СИГНАЛОВ ОБ ОШИБКЕ) отображается подробное описание всех сигналов об ошибке. Вы также можете найти номер сигнала об ошибке или текст сигнала об ошибке. Для этого введите номер сигнал об ошибке или нужный текст и нажмите **[F1]**.
- Во вкладке **KEY HISTORY** (ХРОНОЛОГИЯ НАЖАТИЯ КЛАВИШ) отображаются до 2000 последних нажатий клавиш.

Добавить сообщения

Можно сохранить сообщение во вкладке **MESSAGES** (СООБЩЕНИЯ). Ваше сообщение сохраняется там даже после выключения станка до тех пор, пока оно не будет удалено или изменено.

1. Нажмите **[ALARMS]** (сигналы об ошибке), выберите вкладку **MESSAGES** (СООБЩЕНИЯ) и нажмите клавишу курсора **[DOWN]** («вниз»).
2. Введите свое сообщение.

Нажмите **[CANCEL]** (отмена), чтобы вернуться назад и удалить ввод. Нажмите **[DELETE]** (удалить), чтобы удалить всю строку. Нажмите **[ERASE PROGRAM]** (удалить программу), чтобы полностью удалить сообщение.

Строка состояния системы

Строка состояния системы – это область экрана только для чтения, расположенная внизу в центре. В ней отображаются сообщения для пользователей о действиях, предпринятых ими.

Экран координат

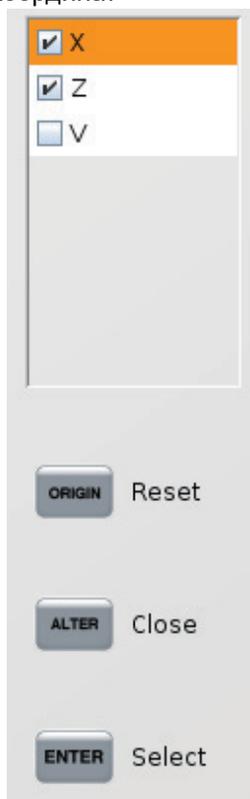
На экране координат отображается текущее положение оси относительно четырех опорных точек (деталь, оставшееся перемещение, станок и оператор). В любом режиме нажмите **[POSITION]** (положение) и перемещайтесь между различными опорными точками, отображаемыми на вкладках, с помощью клавиш управления курсором. На последней вкладке сведены все опорные точки на одном экране.

T2.18: Точки опорного положения оси

| Экран координат | Функция |
|-------------------|---|
| WORK (G54) | В этой вкладке отображаются координаты осей относительно начала координат детали. При включении питания это положение использует коррекцию детали G54 автоматически. Здесь отображаются координаты осей относительно последней использованной коррекции детали. |
| DIST TO GO | В этой вкладке отображается расстояние, остающееся до достижения осями заданного положения. В режиме SETUP: JOG (НАЛАДКА:ТОЛЧКОВАЯ ПОДАЧА) можно использовать этот дисплей координат для отображения расстояния прохода. Для обнуления этого значения измените режим (MEM, MDI), а затем переключитесь обратно в режим SETUP: JOG . |
| MACHINE | В этой вкладке отображаются координаты осей относительно начала координат станка. |
| OPERATOR | Эти координаты показывают расстояние, на которое была выполнена толчковая подача осей. Они не обязательно отображают фактического расстояния оси от начала координат станка за исключением случая, когда станок был включен в первый раз. |
| ALL | На этой вкладке сведены все опорные точки на одном экране. |

Выбор оси экрана координат

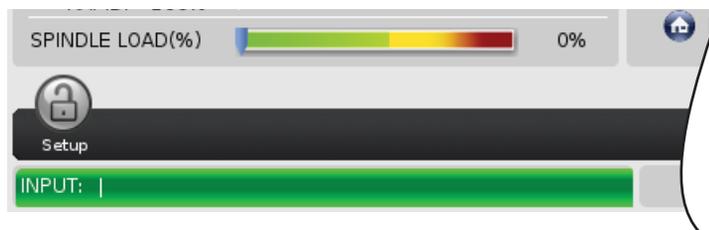
Вы можете добавлять или удалять оси на экранах координат. Нажмите **[ALTER]**, пока активна вкладка **Positions** Окно выбора экрана координат появляется с правой стороны экрана.

F2.25: Окно выбора оси экрана координат

Выделите клавишами курсора ось и нажмите **[ENTER]** для ее отображения и удаления с экрана. На экране координат отображаются оси с отметкой. Нажмите **[ALTER]**, чтобы закрыть окно выбора оси экрана координат



NOTE: На экране может отображаться не более (5) осей.

поле ввода**F2.26:** поле ввода

Поле ввода - это область ввода данных в нижнем левом углу экрана. В нем отображаются набираемые на клавиатуре символы.

Ввод специальных символов

Некоторые специальные символы не находятся на вспомогательной клавиатуре.

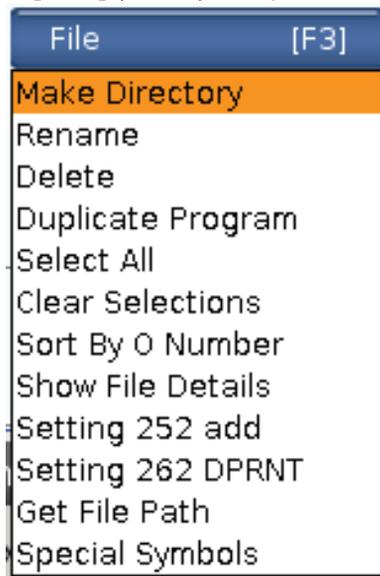
T2.19: Специальные символы

| Символ | Название |
|--------|-----------------------------|
| – | символ подчеркивания |
| ^ | символ вставки |
| ~ | тильда |
| { | открывающая фигурная скобка |
| } | закрывающая фигурная скобка |
| \ | обратная косая черта |
| | вертикальная линия |
| < | меньше |
| > | больше |

Чтобы ввести специальные символы, действуйте, как указано ниже:

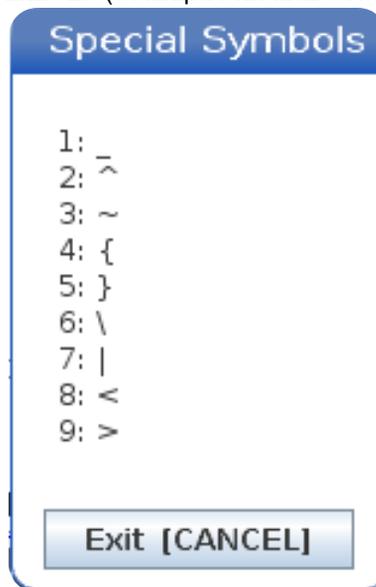
1. Нажмите **[LIST PROGRAMS]** и выберите устройство хранения данных.
2. Нажмите **[F3]**.

В ниспадающем меню **[FILE]** (ФАЙЛ) отобразится следующее:



3. Выберите **Special Symbols** и нажмите **[ENTER]**.

В списке **SPECIAL SYMBOLS** (СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ) будет следующее:



4. Введите номер для копирования соответствующего символа в строку **INPUT** :.

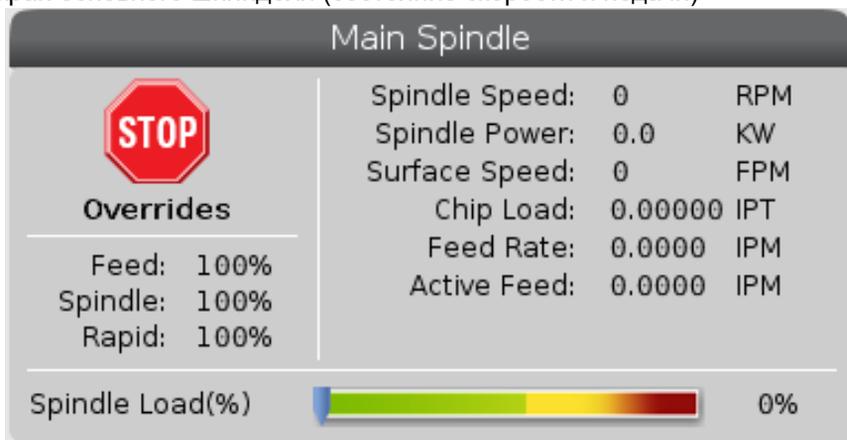
Например, чтобы изменить имя каталога на **MY_DIRECTORY** (МОЙ_КАТАЛОГ):

1. Выделите каталог с именем, которое необходимо изменить.
2. Тип **MY**.

3. Нажмите [F3].
4. Выберите **SPECIAL SYMBOLS** и нажмите [ENTER].
5. Нажмите [1].
6. Тип **DIRECTORY**.
7. Нажмите [F3].
8. Выберите **RENAME** и нажмите [ENTER].

Экран основного шпинделя

F2.27: Экран основного шпинделя (состояние скорости и подачи)



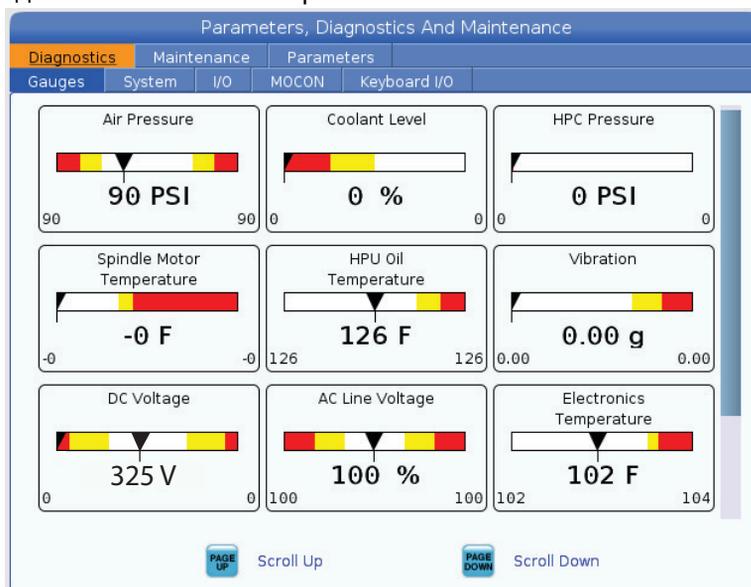
В первом столбце этого экрана отображается информация о скорости подачи, шпинделе и ручной коррекции ускоренного перемещения.

Во втором столбце отображаются текущая скорость шпинделя (об/мин) и нагрузка шпинделя (кВт). Значение нагрузки шпинделя соответствует реальной мощности шпинделя, которая подается на инструмент. Далее отображаются связанные значения поверхностной скорости поворотного инструмента (фут/мин), фактического усилия резания (in/tth) и заданной скорости подачи (дюйм/мин). Активная скорость подачи показывает фактическую скорость подачи с учетом ручной коррекции.

Индикатор нагрузки шпинделя показывает нагрузку шпинделя в процентах от мощности двигателя.

Экран приборов

F2.28: Экран диагностики и манометров



На этом экране в сжатом виде показывается информация о различных состояниях станка, включая давление жидкостей, значения напряжений, а также температуру компонентов. Нажмите кнопку **[PAGE DOWN]**, чтобы просмотреть список манометров.

Настройка 9 определяет единицы измерения, которые используются приборами для указания давления жидкости и температуры. Если настройка 9 имеет значение **INCH** (ДЮЙМ), приборы выдают давление воздуха в **psi**, а температуру – в градусах Фаренгейта. Если настройка 9 имеет значение **MM**, приборы выдают давление жидкости в барах, а температуру – в градусах Цельсия.

Экран активации станка

Для получения технического содействия в активации станка свяжитесь с местным дилерским центром компании Haas. Подготовьте информацию с этого экрана, которую потребуется сообщить представителю дилерского центра компании Haas: серийный номер, MAC-адрес, версия программного обеспечения, код активации.

Экран диагностики

На этот экран выдается информация о конфигурации станка. При обращении в сервисную службу компании Haas может потребоваться сообщить часть информации с этого экрана. Также на этом экране можно найти информацию о времени обработки станка, времени после инициализации, количестве смен инструмента, количестве включений питания и общее время с включенным питанием.

Экран контроля смазки

Специалисты сервисной службы компании Haas используют этот экран для проведения испытаний системы смазки станка. Сервисная служба компании Haas может также попросить пользователя выполнить эти испытания самостоятельно. Во избежание избытка смазки, не следует выполнять эти испытания, если сервисная служба компании Haas не давала таких указаний.

2.2.5 Снимок экрана

Система управления может сделать и сохранить снимок текущего экрана на подключенном устройстве USB или в памяти данных пользователя.

1. Нажмите **[SHIFT]**.
2. Нажмите **[F1]**.



NOTE:

Система управления использует имя файла по умолчанию `snapshot#.png`. Нумерация # начинается с 0 и растет при каждом снимке экрана. Этот счетчик сбрасывается при выключении питания. Снимки экрана, сделанные после выключения и включения питания, перезаписывают предыдущие снимки с идентичным именем файла в памяти данных пользователя.

Система управления сохраняет снимок экрана на устройстве USB или в своей памяти. По окончании процесса появляется сообщение *Snapshot saved to USB* или *Snapshot saved to User Data*.

2.2.6 Отчет об ошибках

Система управления может генерировать отчет об ошибках, который сохраняет состояние станка, используемое для анализа. Это полезные данные для дилерского центра Haas при выявлении и устранении периодических проблем.

1. Нажмите **[SHIFT]**.
2. Нажмите **[F3]**.

**NOTE:**

Всегда генерируйте отчет об ошибках при активной ошибке или аварийном сигнале.

Система управления сохраняет отчет об ошибках на ваше USB-устройство или в свою память. Отчет об ошибках хранится в виде zip-файла, который включает в себя снимок экрана, активную программу и прочую информацию, используемую для диагностики. Генерируйте этот отчет при возникновении ошибки или аварийного сигнала. Отправьте этот отчет об ошибках в ваш дилерский центр фирмы HAAS по электронной почте.

2.3 Базовая навигация по меню с вкладками

Система управления Haas обеспечивает интерфейс с несколькими режимами и экранами через меню с вкладками. Меню с вкладками группируют связанные данные в удобном формате. Для навигации по этим меню:

1. Нажмите клавишу экрана или режима.
При первом доступе к меню с вкладками активируется первая вкладка (или вложенная вкладка). Курсор выделения при этом размещается на первой доступной опции на вкладке.
2. Перемещайте курсор выделения в пределах активной вкладки с помощью клавиш управления курсором или **[HANDLE JOG]** (маховичка толчковой подачи).
3. Чтобы выбрать другую вкладку в пределах одного меню, повторно нажмите клавишу режима или экрана.

**NOTE:**

*Если курсор находится в верхней части экрана меню, выбрать другую вкладку также можно нажатием клавиши со стрелкой **[UP]** (ВВЕРХ).*

Текущая вкладка становится неактивной.

4. Выделите вкладку или вложенную вкладку с помощью клавиш управления курсором, а затем нажмите клавишу со стрелкой ВНИЗ **[DOWN]** для работы на вкладке.



NOTE:

*Невозможно активировать вкладки на экране с вкладками
КООРДИНАТЫ POSITIONS.*

5. Для работы с другим меню с вкладками нажмите клавишу другого экрана или режима.

2.4 Обзор сенсорного ЖК-экрана

Функция сенсорного экрана обеспечивает более интуитивную навигацию в системе управления.



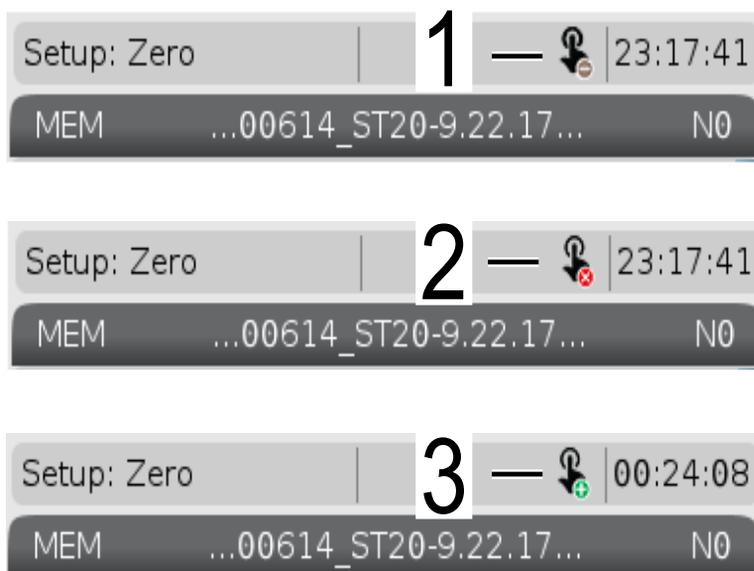
NOTE:

*Если аппаратное обеспечение сенсорного экрана не обнаружено при включении питания, уведомление 20016
Touchscreen not detected появится в хронологии сигналов об
ошибке.*

T2.20: Настройки сенсорного экрана

| Настройки |
|--|
| 381 - Включить / отключить сенсорный экран |
| 383- Размер строки таблицы |
| 396 - Вирт. клавиатура включена |
| 397 - Нажатие и удержание Задержки |
| 398 - Высота заголовка |
| 399 - Высота табл. |
| 403 - Выбор разм кноп вспл окн |

F2.29: Значки состояния сенсорного экрана — Программное обеспечение [1] не поддерживает сенсорный экран [2] Сенсорный экран отключен, Сенсорный экран [3] включен.



Если сенсорный экран включен или отключен, в верхней левой части экрана появляется значок.

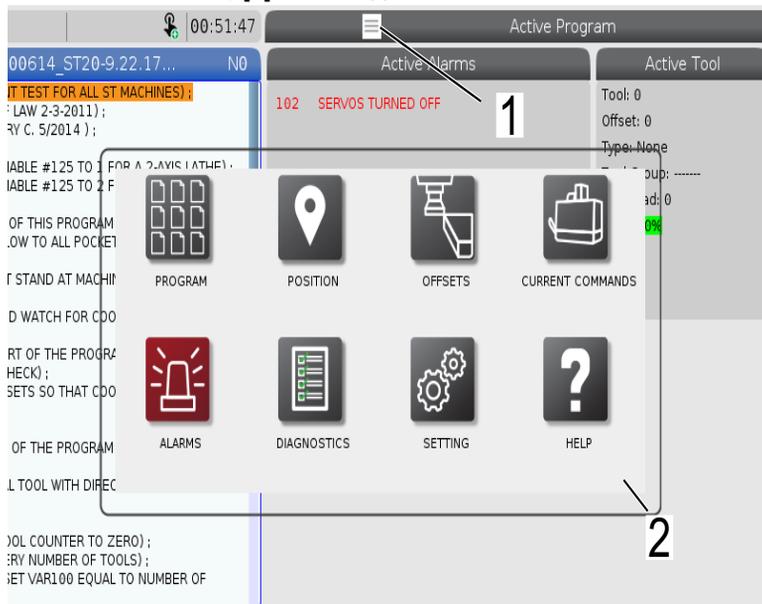
T2.21: Функции, исключенные из сенсорного экрана

| Функции | Сенс. экран |
|------------------|-------------|
| [RESET] | Недоступно |
| [EMERGENCY STOP] | Недоступно |
| [CYCLE START] | Недоступно |
| [FEED HOLD] | Недоступно |

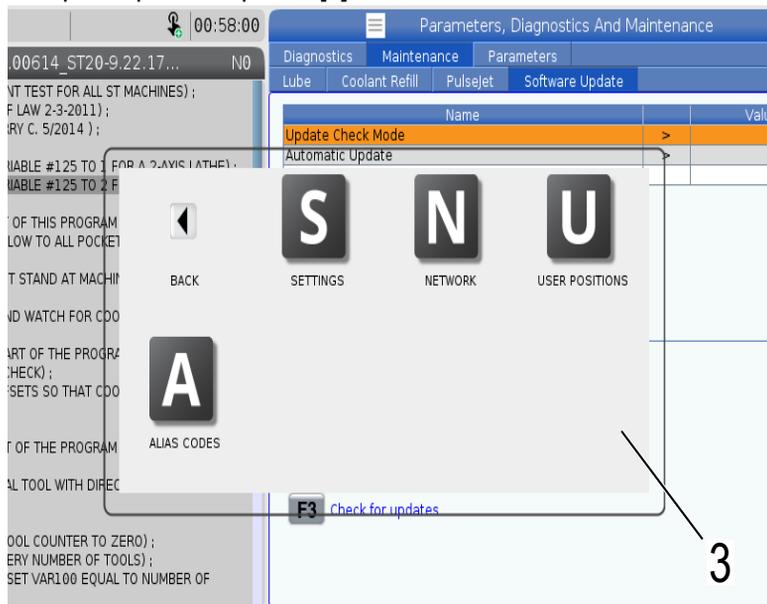
2.4.1 Сенсорный ЖК-экран — значки навигации

Нажмите значок Menu[1] на экране для отображения значков дисплея [2].

F2.30: [1] Значок панели меню, [2] Значки дисплея.

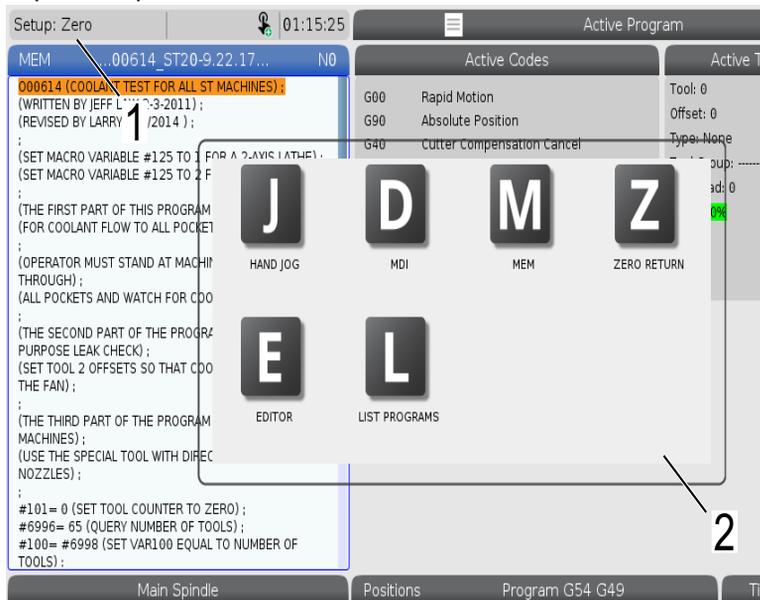


F2.31: Значки Параметров настройки [3].



- Нажмите и удерживайте значок экрана, чтобы перейти к конкретной вкладке. Например, если вы хотите перейти на страницу Network, нажмите и удерживайте значок [SETTINGS] до тех пор, пока не появятся параметры настройки [3].
- Нажмите на значок назад, чтобы вернуться к главному меню.
- Чтобы закрыть всплывающее окно, коснитесь любого места за пределами всплывающего окна.

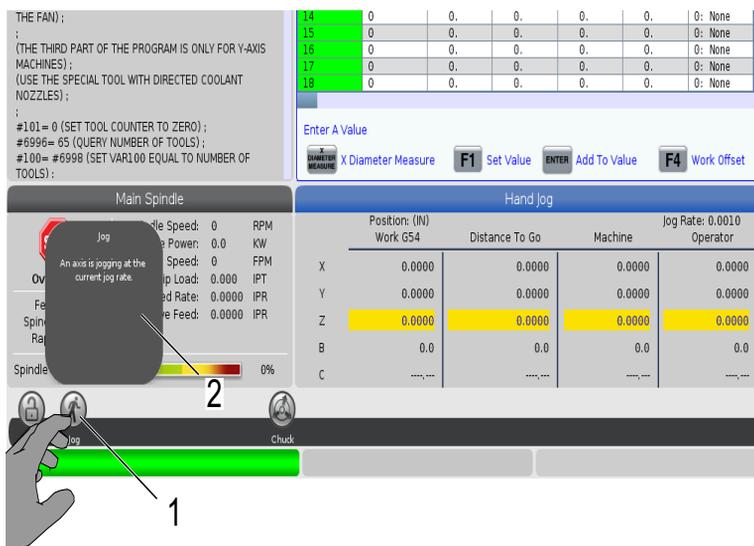
F2.32: Панель режима работы



- Нажмите на верхний левый угол [1] экрана для отображения всплывающего окна режима работы [2]. Нажмите значок режима, чтобы перевести станок в этот режим.

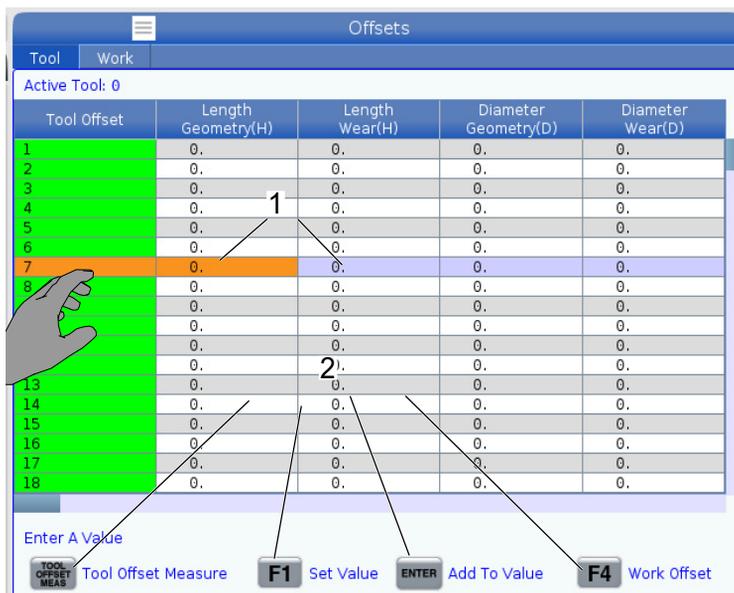
2.4.2 Сенсорный ЖК-экран — поля выбора

F2.33: Справочная информация о значках



- Нажмите и удерживайте значки [1] в нижней части экрана, чтобы увидеть значение [2] значка. Всплывающее окно справки исчезнет, когда вы отпустите значок.

F2.34: Выбираемые таблицы и функциональные кнопки.



- Поля строк и столбцов [1] в таблицах можно выбирать. Для увеличения размера строки см. настройку 383 - Table Row Size.
- Значки функциональных кнопок [2], которые появляются в полях, также можно нажать, чтобы использовать соответствующую функцию.

F2.35: Поля выбора экрана

The screenshot displays a CNC control interface with the following components and callouts:

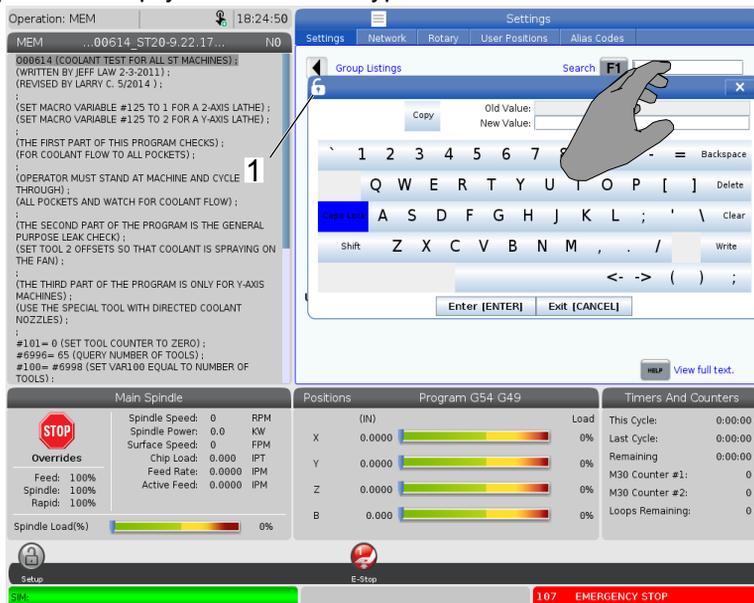
- 1**: Program text area showing G-code and comments.
- 2**: Active Codes table with columns for codes (G00, G99, G40, G80, G54) and their descriptions.
- 3**: Active Tool table showing Tool 1, Offset 1, Type: None, Tool Group: -----, Max Load: 0, and Life: 100%.
- 4**: Coolant status indicator showing a level between 0/L and 1/L.
- 5**: Main Spindle status and overrides section, including Spindle Speed (0 RPM), Spindle Power (0.0 KW), Surface Speed (0 FPM), Chip Load (0.000 IPT), Feed (100%), Spindle (100%), Rapid (100%), and Spindle Load (%) indicator.
- 6**: Positions table for Program G54 T101, showing X, Y, Z, B, and C coordinates with color-coded bars.
- 7**: Timers and Counters table showing This Cycle (0:00), Last Cycle (0:00:00), Remaining (0:00:00), M30 Counter #1 (0), M30 Counter #2 (0), and Loops Remaining (0).

- Поля экрана [1 - 7] можно выбирать. Например, если вы хотите перейти во вкладку Maintenance, нажмите на поле отображения СОЖ [4].

2.4.3 Сенсорный ЖК-экран — виртуальная клавиатура

Виртуальная клавиатура позволяет вводить текст на экране без использования вспомогательной клавиатуры. Чтобы включить эту функцию, установите настройку 396 - Virtual Keyboard Enabled на On.

F2.36: Отображение виртуальной клавиатуры



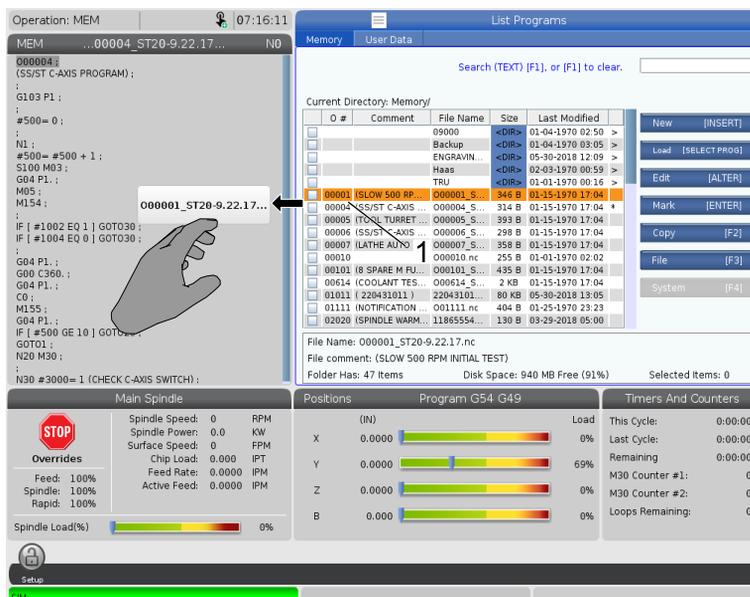
Нажмите и удерживайте любую строку ввода для отображения виртуальной клавиатуры.

Клавиатуру можно переместить, удерживая палец вниз на синей верхней панели и перетаскив его в новое положение.

Клавиатуру также можно заблокировать, нажав на значок замка [1].

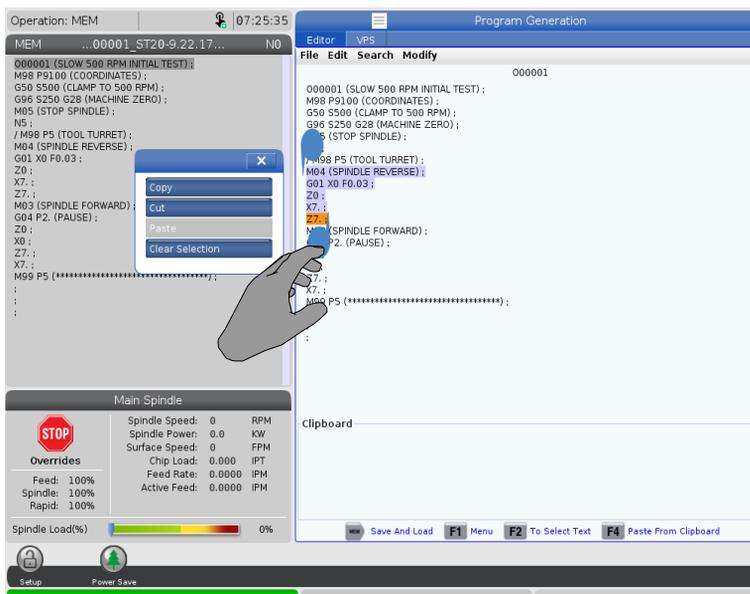
2.4.4 Сенсорный ЖК-экран — редактирование программы

F2.37: Перетаскивание из программы списка



- Вы можете перетаскивать программы из [LIST PROGRAM] в [MEM], перетаскивав файл [1] на экран [MEM].

F2.38: Панели функции копировать, вырезать и вставить

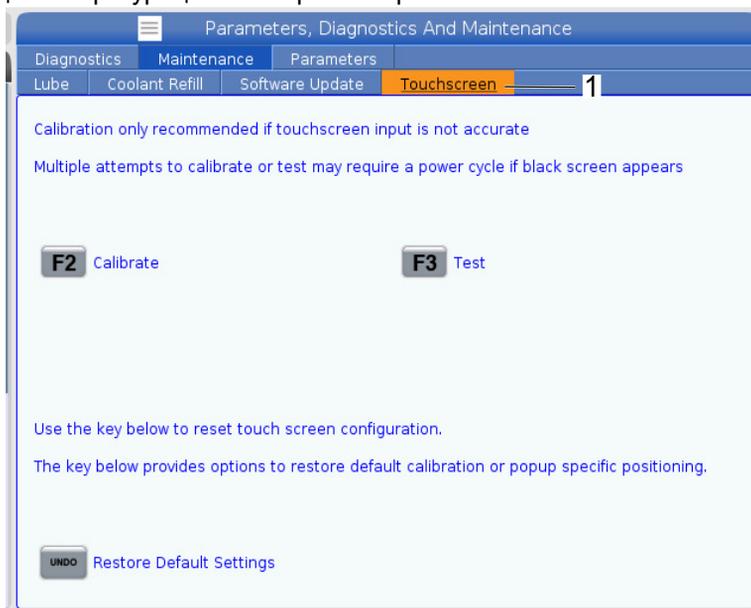


- В режиме редактирования можно перемещать пальцы по всему программному коду с использованием панелей функций, чтобы копировать, вырезать и вставить раздел программы.

2.4.5 Сенсорный ЖК-экран — техническое обслуживание

Используйте страницу конфигурации сенсорного экрана для калибровки, тестирования и восстановления настроек по умолчанию. Конфигурация сенсорного экрана находится в разделе технического обслуживания. Нажмите **[DIAGNOSTIC]** и перейдите в Maintenance и на вкладку Touchscreen.

F2.39: Вкладка конфигурации сенсорного экрана



2.5 Справка

Используйте функцию справки **[HELP]**, если необходимо получить информацию о функциях станка, командах или программировании.

Чтобы открыть раздел справки:

1. Нажмите **[HELP]**. Вам покажут опции значков для получения различной справочной информации. (Снова нажмите **[HELP]** для выхода из функции справки **hElp**).
2. Используйте клавиши курсора или **[HANDLE JOG]** систему управления, чтобы выделить опцию значка, затем нажмите **[ENTER]**. Нажмите на клавиши курсора **[UP]** или **[DOWN]** или **[HANDLE JOG]** (вращайте маховичок толчковой подачи) системы управления для прокрутки страниц, превышающих размер экрана.

3. Нажмите **[HOME]**, чтобы перейти на верхний уровень каталога или наверх страницы.
4. Для поиска справочных материалов по ключевому слову, введите ваш поисковой запрос в поле ввода, затем нажмите **[F1]** для выполнения поиска. Результаты поиска по ключевому слову отобразятся в окне справки **HELP**.
5. Переход на следующую страницу справки выполняется с помощью клавиш со стрелками **[LEFT]/[RIGHT]**.

2.5.1 Справка по активным значкам

Отображает список активных значков.

2.5.2 Справка по активному окну

Отображает раздел справки, относящийся к активному окну.

2.5.3 Команды активного окна

Отображает список доступных команд для активного окна. Можно использовать клавиши, перечисленные в круглых скобках, или можно выбрать команду из списка.

2.5.4 Указатель справки

Этот вариант выдает список разделов руководства, с которых можно перейти к самой информации экранного руководства. Используйте клавиши курсора, чтобы выделить необходимый раздел, затем нажмите **[ENTER]** (ввод) для перехода к этому разделу руководства.

2.6 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



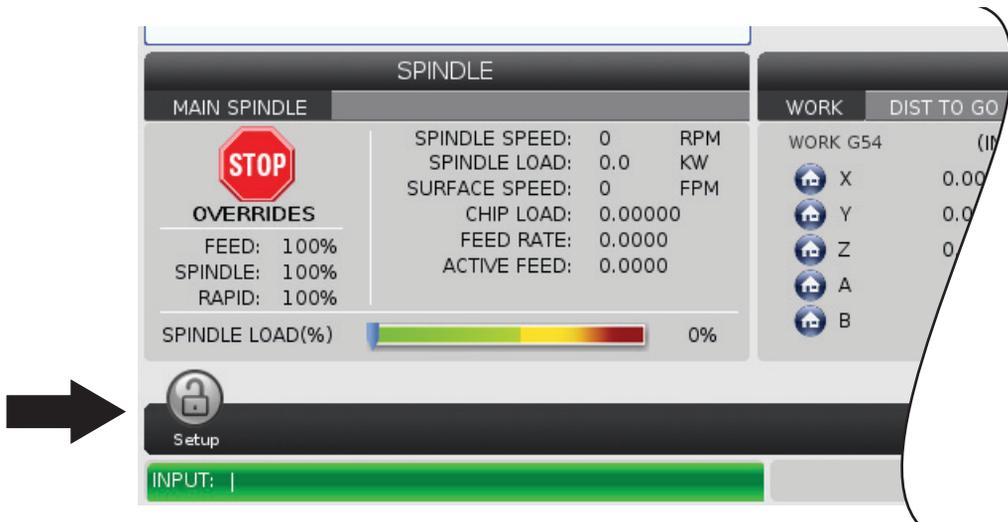
Chapter 3: Значки системы управления

3.1 Руководство по значкам системы управления следующего поколения

Экран системы управления показывает значки, которые быстро дают информацию о состоянии станка. Значки сообщают о текущих режимах станка, о программе в ходе ее исполнения и о состоянии технического обслуживания станка.

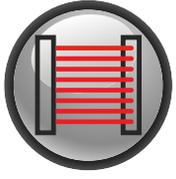
Панель значков расположена у нижней части экрана подвесного пульта управления, над строкой ввода и строкой состояния.

F3.1: Положение панели значков



Т3.1: Значки системы управления токарного станка

| Название | Значок | Значение |
|---|---|--|
| Наладка |  | Режим наладки заблокирован, система управления работает в режиме выполнения. Большинство функций станка выключены или ограничены, пока двери станка открыты. |
| Наладка |  | Режим наладки разблокирован, система управления работает в режиме SETUP (наладка). Большинство функций станка доступны, но могут быть ограничены, пока открыты двери станка. |
| Устройство подачи прутка не выровнено |  | Этот значок появляется, когда устройство подачи прутка работает и находится в несоответствующем положении. Проверьте соответствующее расположение устройства подачи прутка в отверстии подачи. |
| Крышка устройства подачи прутка открыта. |  | Этот значок появляется, когда устройство подачи прутка работает и его крышка открыта |
| Отсутствуют прутки в устройстве подачи прутка |  | Этот значок появляется, когда в устройстве подачи прутка закончились прутки. |

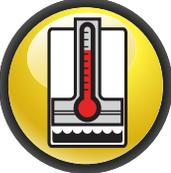
| Название | Значок | Значение |
|---------------------------|---|---|
| Открытие и закрытие двери |  | Дверь необходимо открыть и закрыть как минимум один раз для проверки работы датчика двери. Этот значок появляется после [POWER UP] (включения питания), если пользователь еще не открыл и не закрыл дверь. |
| Дверь открыта |  | Предупреждение, открыта дверь. |
| Нарушение световой завесы |  | Этот значок появляется, когда станок находится в режиме холостого хода и срабатывает световая завеса. Он также появляется при запуске программы и работе световой завесы. Этот значок исчезает после устранения препятствия с линии обзора световой завесы. |
| Удрж. свет. завесу |  | Этот значок появляется, когда программа запущена и срабатывает световая завеса. Этот значок исчезнет при следующем нажатии [CYCLE START] . |
| Работа |  | Станок исполняет программу. |
| Толчковая подача |  | Выполняется толчковая подачи оси с текущим шагом толчковой подачи. |

| Название | Значок | Значение |
|---------------------------------------|---|---|
| Предупреждение о толковой подаче |  | <p>Этот значок появляется при установке настройки 53 Толчковая подача без возврата в нулевую точку на значение «Вкл.», а станок при этом находится в режиме ручной толковой подачи.</p> <p> NOTE: <i>Настройка 53 Толчковая подача без возврата в нулевую точку установлена на Вкл. автоматически, если крепежные детали автоматического загрузчика деталей установлены и станок не приведен в нулевую точку.</i></p> |
| Режим автоматической загрузки деталей |  | Этот значок появляется, когда станок находится в режиме автоматического загрузчика деталей. |
| Энергосбережение |  | Включена функция энергосбережения для выключения серводвигателей. Настройка 216, ОТКЛЮЧЕНИЕ СЕРВОПРИВОДА И ГИДРАВЛИКИ, задает период времени, после истечения которого срабатывает эта функция. Нажмите клавишу, чтобы включить серводвигатели. |
| Толчковая подача |  | Этот значок появляется, пока система управления возвращается к обрабатываемой детали во время работы в режиме «пуск-остановка-толчковая подача-продолжение». |
| Толчковая подача |  | Была нажата кнопка [FEED HOLD] (остановка подачи) во время части возврата в режиме «пуск-остановка-толчковая подача-продолжение». |

| Название | Значок | Значение |
|------------------------|---|--|
| Толчковая подача |  | Этот значок выдает запрос на отвод толчковой подачей при работе в режиме «пуск-остановка-толчковая подача-продолжение». |
| Остановка подачи |  | Станок находится в состоянии остановки подачи. Перемещение осей остановлено, но шпиндель продолжает вращаться. |
| Подача |  | Станок выполняет перемещение резания. |
| Ускоренное перемещение |  | Станок выполняет перемещение оси без резания (G00) на самой высокой скорости. Ручная коррекция может влиять на фактическую скорость. |
| Задержка |  | Станок выполняет команду задержки (G04). |
| Останов одиночный блок |  | Активен режим SINGLE BLOCK (ОДИНОЧНОГО БЛОКА), и системе управления требуется команда для продолжения. |

| Название | Значок | Значение |
|----------------------------------|---|---|
| Останов по открыванию двери |  | Перемещение станка остановлено из-за правил двери. |
| ЗОНА БЕЗОПАСНОСТИ |  | Текущее положение оси находится в запретной зоне. |
| Дистанционная толчковая подача |  | Активен дистанционный маховичок толчковой подачи (опция). |
| Низкий расход масла редуктора |  | Этот значок появляется, когда низкий расход масла редуктора сохраняется в течение 1 минуты. |
| Низкий уровень масла в редукторе |  | <p>Система управления обнаружила низкий уровень масла в редукторе.</p> <p> NOTE: Система управления контролирует уровень масла в редукторе только при включении. В случае обнаружения низкого уровня масла в редукторе, при следующем включении этот значок исчезнет, когда система обнаружит нормальный уровень масла.</p> |

| Название | Значок | Значение |
|---|---|---|
| Засорение фильтра СОЖ высокого давления |  | Очистите фильтр СОЖ высокого давления. |
| НИЗКИЙ УРОВЕНЬ КОНЦЕНТРАТА СОЖ |  | Заполните резервуар концентрата системы пополнения СОЖ. |
| Недостаточная смазка |  | Смазочная маслосистема шпинделя обнаружила состояние падения уровня масла, или система смазки шарикового винта оси обнаружила состояние низкого уровня смазки или падения давления. |
| Низкий уровень масла |  | Уровень масла в тормозе поворотного аппарата низкий. |
| Остат. давление |  | Перед циклом смазки система обнаружила остаточное давление от датчика давления смазки. Это может быть вызвано преградой в системе смазки осей. |
| Низкий уровень масла гидростанции |  | Низкий уровень масла гидростанции. Низкий уровень масла гидростанции. Проверьте уровень масла и долейте рекомендуемое для станка масло. |

| Название | Значок | Значение |
|---|---|--|
| Температура масла гидростанции и (предупреждение) |  | Слишком высокая температура масла для надежной работы гидростанции. |
| Фильтр тумана |  | Очистите фильтр туманоуловителя. |
| Низкий уровень СОЖ (предупреждение) |  | Низкий уровень СОЖ. |
| Падение подачи воздуха |  | Режим дюймов - Недостаточная подача воздуха для правильной работы станка. |
| Падение подачи воздуха |  | Метрический режим - Недостаточная подача воздуха для правильной работы станка. |
| Шпиндель |  | При нажатии [HANDLE SPINDLE] (шпиндель с маховичком) маховичок толчковой подачи регулирует процент ручной коррекции шпинделя. |

| Название | Значок | Значение |
|----------------------|---|---|
| Подача |  | При нажатии [HANDLE FEED] (подача с маховичка) маховичок толковой подачи регулирует процент ручной коррекции скорости подачи. |
| Прокрутка маховичком |  | Когда вы нажмете [HANDLE SCROLL] , маховичок толковой подачи будет прокручивать текст. |
| Зеркальное отражение |  | Перестановка противопинделя при активном зеркальном отражении оси Z. |
| Зеркальное отражение |  | Режим отражения активен. G101 запрограммирован, либо настройка 45, 46, 47, 48, 80 или 250 (зеркальное отражение оси X, Y, Z, A, B или C) включена (ON). |
| Патрон |  | Патрон разжат. |
| Разжим патрона НД |  | Патрон разжат. |

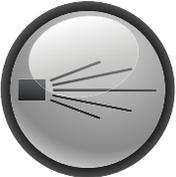
| Название | Значок | Значение |
|---|---|---|
| Ось С включена |  | Ось С включена. |
| Неисправность вентилятора шпинделя |  | Этот значок появляется, когда вентилятора шпинделя не работает. |
| Перегрев электронных устройств (предупреждение) |  | Этот значок появляется, когда система управления устанавливает, что температура внутри шкафа приближается к уровню, потенциально опасному для электроники. Если температура достигает или превышает этот рекомендованный уровень, подается сигнал 253 ELECTRONICS OVERHEAT. Проверьте шкаф, воздушные фильтры должны быть незасоренными, а вентиляторы работать исправно. |
| Перегрев электронных устройств (аварийный сигнал) |  | Этот значок появляется, когда электронные устройства слишком долго находятся в перегретом состоянии. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. Проверьте шкаф, воздушные фильтры должны быть незасоренными, а вентиляторы работать исправно. |
| Перегрев трансформатора (предупреждение) |  | Этот значок появляется, когда трансформатор находится в перегретом состоянии более 1 секунды. |

| Название | Значок | Значение |
|---|---|--|
| Перегрев трансформатора (аварийный сигнал) |  | Этот значок появляется, когда трансформатор слишком долго находится в перегретом состоянии. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. |
| Низкое напряжение (предупреждение) |  | МОСБ обнаружил низкое напряжение питания. Если состояние не прекращается, станок не может продолжать работу. |
| Низкое напряжение (предупреждение) |  | Модуль обнаружения сбоя питания (МОСБ) обнаружил, что напряжение питания слишком низкое для работы станка. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. |
| Высокое напряжение (предупреждение) |  | МОСБ обнаружил, что напряжение питания выше заданного предела, но все еще в пределах рабочих параметров. Устраните это состояние во избежание повреждения компонентов станка. |
| Высокое напряжение (аварийный сигнал) |  | МОСБ обнаружил, что напряжение питания слишком высокое для работы станка и может вызвать его повреждения. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. |
| Высокое давление подаваемого воздуха (предупреждение) |  | Давление воздуха, подаваемого на станок, слишком высокое для надежной работы пневмосистемы. Устраните это состояние во избежание повреждения или ненормальной работы пневмосистемы. Возможно потребуется установить регулятор давления на подаче воздуха к станку. |

| Название | Значок | Значение |
|---|---|--|
| Низкое давление подаваемого воздуха (аварийный сигнал) |  | Давление воздуха, подаваемого на станок, слишком низко для работы пневмосистемы. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. Возможно потребуется установить воздушный компрессор более высокой производительности. |
| Низкое давление подаваемого воздуха (предупреждение) |  | Давление воздуха, подаваемого на станок, слишком низко для надежной работы пневмосистемы. Устраните это состояние во избежание повреждения или ненормальной работы пневмосистемы. |
| Высокое давление подаваемого воздуха (аварийный сигнал) |  | Давление воздуха, подаваемого на станок, слишком высокое для работы пневмосистемы. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. Возможно потребуется установить регулятор давления на подаче воздуха к станку. |
| Аварийная остановка |  | Кнопка [EMERGENCY STOP] (аварийный останов) нажата на подвесном пульте. Этот значок исчезает, когда кнопка [EMERGENCY STOP] разблокирована. |
| Аварийная остановка |  | На вспомогательном устройстве была нажата кнопка [EMERGENCY STOP] (аварийный останов). Этот значок исчезает, когда кнопка [EMERGENCY STOP] разблокирована. |
| Режим снятия фаски |  | Этот значок появляется, когда электронный маховичок находится в режиме снятия фаски. |

| Название | Значок | Значение |
|---------------------------------------|---|--|
| Одиночный блок |  | Режим SINGLE BLOCK активен. Система управления выполняет программы по 1 блоку за один раз. Нажмите [CYCLE START] (запуск цикла), чтобы выполнить следующий блок. |
| Предупреждение о ресурсе инструмента |  | Остаточный ресурс инструмента ниже настройки 240 или этот инструмент - последний в группе инструмента. |
| Ресурс инструмента (аварийный сигнал) |  | Ресурс инструмента или группы инструмента истек, инструмент для замены недоступен. |
| Дополнительный останов |  | OPTIONAL STOP активен. Система управления останавливает программу при каждой команде M01. |
| Удаление блока |  | BLOCK DELETE активен. Система управления пропускает блоки программы, которые начинаются с косой (/). |
| Смена инструмента |  | Выполняется смена инструмента. |

| Название | Значок | Значение |
|---------------------------|---|--|
| Измерительная головка |  | Система измерительной головки активна. |
| Ловушка деталей |  | Ловушка деталей включена. |
| Удерживание задней бабкой |  | Задняя бабка удерживает деталь. |
| Транспортер вперед |  | Транспортер активен и движется вперед. |
| Транспортер назад |  | Транспортер активен и движется в обратном направлении. |
| СОЖ-ВД |  | Система подачи СОЖ высокого давления активна. |

| Название | Значок | Значение |
|---------------------------|---|--|
| Продувка |  | Автоматическая продувка воздушной струей активна. |
| Освещение высокой яркости |  | Указывает на то, что ON (включено) дополнительное освещение высокой яркости и открыты двери. Продолжительность определяется настройкой 238. |
| СОЖ |  | Главная система подачи СОЖ активна. |

3.2 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:

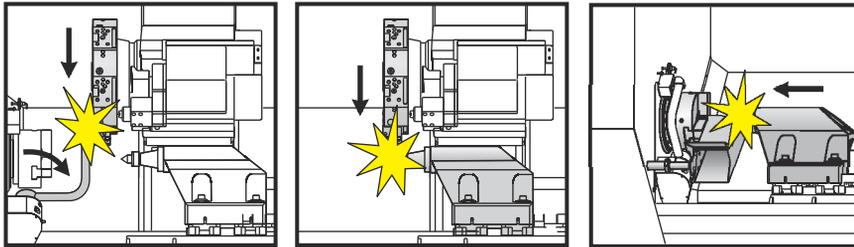


Chapter 4: Работа

4.1 Включение питания станка

Перед выполнением данной процедуры проследите за тем, чтобы зоны возможного удара, например, зоны измерительной головки инструмента, ловушки деталей, задней бабки, револьверной головки инструмента и противопинделя были свободными.

F4.1: Возможные зоны удара при включении питания

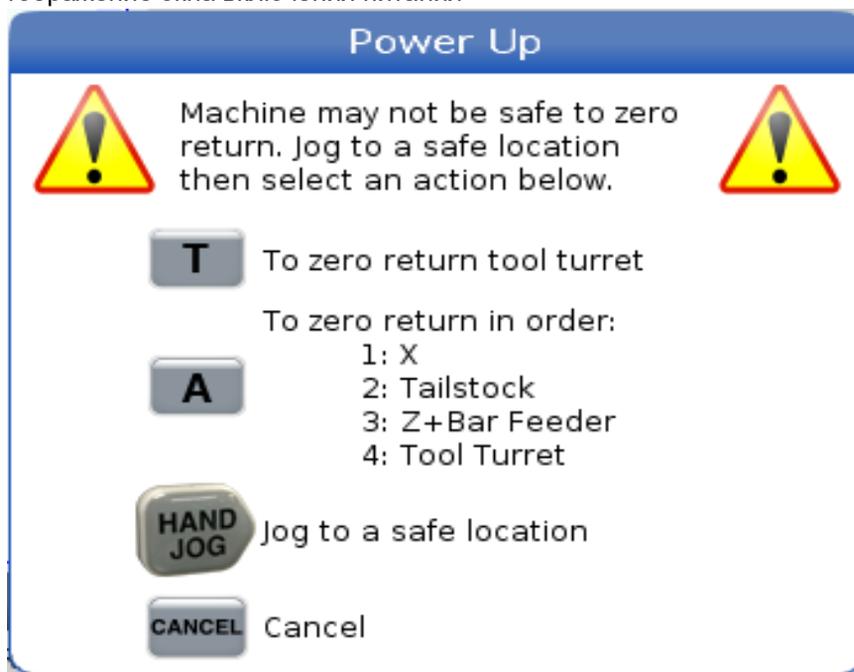


1. Нажмите **[POWER ON]**. После цикла загрузки на дисплей выводится экран запуска.

Экран запуска выдает простые инструкции по запуску станка. Нажмите **[CANCEL]** (отмена) для выключения этого экрана.

2. Поверните вправо кнопку **[EMERGENCY STOP]** (аварийная остановка) для ее сброса.
3. Нажмите **[RESET]** (сброс) для удаления пусковых сигналов об ошибке. Если сигнал об ошибке невозможно удалить, вероятно, требуется провести техническое обслуживание станка. Свяжитесь с вашим дилерским центром компании Haas (HFO) для получения помощи.
4. Если станок оснащен ограждениями, закройте двери.
5. Нажмите **[POWER UP]**.

F4.2: Отображение окна включения питания



**WARNING:**

ST-10/15 при наличии контршпинделя и приводного инструмента зазоры станка очень тесные. Для его возврата в нулевую точку выполните следующие шаги:

- a) Нажмите [**HAND JOG**] для перемещения револьверной головки в безопасное место.
- b) Нажмите [**T**] для возврата инструментальной револьверной головки в нулевую точку.
- c) Нажмите [**MDI**], затем [**ATC FWD**] или [**ATC REV**] для индексации револьверной головки с тем, чтобы короткий инструмент был обращен к шпинделям.

**NOTE:**

Если вы получили сообщение: Machine is Not Zeroed! убедитесь, что для настройки 325 Manual Mode Enabled задано значение On.

- d) Верните в нулевую точку другую ось. Нажмите на букву оси, затем — кнопку [**SINGLE**].

Теперь система управления находится в режиме **OPERATION:MEM**. Теперь можно нажать [**CYCLE START**] (запуск цикла), чтобы выполнить активную программу, или можно использовать другие функции системы управления.

4.2 Прогрев шпинделя

Если шпиндель станка не работал в течение более 4 дней, исполните программу прогрева шпинделя, прежде чем приступить к эксплуатации станка. Эта программа осуществляет медленный разгон шпинделя, что обеспечивает распределение смазки и позволяет шпинделю достичь устойчивой температуры.

В станке имеется 20-минутная программа прогрева (009220) в списке программ. Если шпиндель постоянно используется на высоких скоростях, Необходимо исполнять эту программу каждый день.

4.3 Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM])

Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM]) используется для доступа, сохранения и управления данными в системе управления ЧПУ и на других устройствах, подключенных к системе управления. Диспетчер устройств также служит для загрузки и передачи программ между устройствами, настройки активной программы и резервного копирования данных станка.

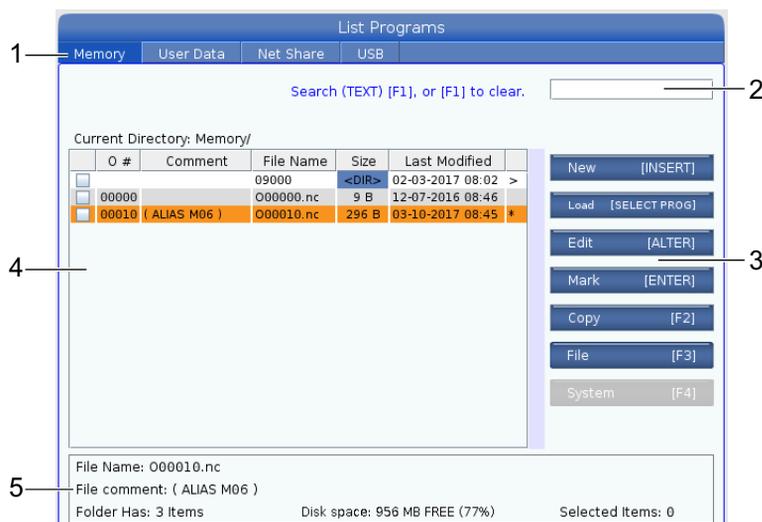
Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM]) отображает только доступные устройства хранения данных в меню с вкладками в верхней части экрана. Например, если устройство хранения данных USB не подключено к подвесному пульту управления, в меню с вкладками нет вкладки **usb**. Дополнительную информацию о перемещении по меню с вкладками см. на странице **71**.

Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM]) отображает доступные данные в структуре каталогов. В корне системы ЧПУ размещены доступные устройства хранения данных, указанные в меню с вкладками. Каждое устройство может включать многоуровневые комбинации каталогов и файлов. Они похожи на файловую структуру обычных операционных систем для ПК.

4.3.1 Работа диспетчера устройств

Нажмите **[LIST PROGRAM]** (список программ) для доступа к диспетчеру устройств. На исходном экране диспетчера устройств в меню с вкладками отображаются доступные устройства памяти. Эти устройства могут включать память станка, каталог данных пользователя, устройства хранения данных USB, подключенные к системе управления, а также файлы, доступные в подключенной сети. Выберите вкладку устройства для работы с файлами на этом устройстве.

F4.3: Пример начального экрана диспетчера устройств: [1] Вкладки доступных устройств, [2] поле поиска, [3] функциональные клавиши, [4] область отображения файлов, [5] комментарии по файлам (доступны только в **Memory**).



Перемещайтесь по структуре каталогов с помощью клавиш со стрелками.

- Используйте клавиши со стрелками **[UP]** (ВВЕРХ) и **[DOWN]** (ВНИЗ) для выделения и работы с файлом или каталогом в корне или каталоге.
- Корни и каталоги обозначены знаком (>) в крайнем правом столбце области отображения файлов. Откройте выделенный корень или каталог с помощью клавиши со стрелкой **[RIGHT]** (ВПРАВО). Отобразится содержимое этого корня или каталога.
- Вернитесь в предыдущий корень или каталог с помощью клавиши со стрелкой **[LEFT]** (ВЛЕВО). Отобразится содержимое этого корня или каталога.
- Сообщение CURRENT DIRECTORY (текущий каталог) над областью отображения файлов указывает на текущее местонахождение в структуре каталогов. Например, MEMORY/CUSTOMER 11/NEW PROGRAMS указывает на местонахождение в подкаталоге NEW_PROGRAMS каталога CUSTOMER 11 в корне MEMORY.

4.3.2 Столбцы области отображения файлов

При открытии корня или каталога с помощью клавиши со стрелкой **[RIGHT]** (ВПРАВО) в области отображения файлов разворачивается список файлов и каталогов в этом каталоге. В каждом столбце в области отображения файлов содержатся данные о файлах или каталогах в списке.

F4.4: Пример списка программ и каталогов

Current Directory: Memory/

| | O # | Comment | File Name | Size | Last Modified | |
|-------------------------------------|-------------------|---------|--------------|-------|------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | | | TEST | <DIR> | 2015/11/23 08:54 | > |
| <input type="checkbox"/> | | | programs | <DIR> | 2015/11/23 08:54 | > |
| <input type="checkbox"/> | 00010 | | O00010.nc | 130 B | 2015/11/23 08:54 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 00030 | | O00030.nc | 67 B | 2015/11/23 08:54 | * |
| <input type="checkbox"/> | 00035 | | O00035.nc | 98 B | 2015/11/23 08:54 | |
| <input type="checkbox"/> | 00045 | | NEXTGENTe... | 15 B | 2015/11/23 08:54 | |
| <input type="checkbox"/> | 09001 (ALIAS M89) | | O9001.nc | 94 B | 2015/11/23 08:54 | |

Столбцы

- Поле для отметки выбора файла (без названия): Нажмите **ENTER** (ввод), чтобы установить или снять отметку. Флажок в окне указывает на выбор файла или каталога для групповой операции (обычно копирования или удаления).
- Номер программы (o #): В этом столбце указаны номера программ в каталоге. В данных столбца буква «O» опущена. Имеется только во вкладке **Memory** (Память).
- Комментарий к файлу (**Comment**): В этом столбце перечисляются необязательные комментарии к программе, которые выдаются в первой строке программы. Имеется только во вкладке **Memory** (Память).
- Имя файла (**File Name**): Это дополнительное имя, которое система управления использует при копировании файла на внешнее устройство хранения данных. Например, при копировании программы 000045 на устройство хранения данных USB имя файла в каталоге USB будет **NEXTGENTest.nc**.
- Размер файла (**Size**): В этом столбце отображается объем дискового пространства, занимаемого файлом. Каталоги списка в этом столбце имеют обозначение **<DIR>**.



NOTE:

*Этот столбец по умолчанию скрыт, нажмите кнопку **[F3]** и выберите **Show File Details** для отображения данного столбца.*

- Дата последнего изменения (**Last Modified**): В этом столбце отображаются дата и время последнего изменения файла. Формат следующий: ГГГГ/ММ/ДД ЧЧ:ММ.

**NOTE:**

*Этот столбец по умолчанию скрыт, нажмите кнопку **[F3]** и выберите **Show File Details** для отображения данного столбца.*

- Прочее (без метки): В этом столбце отображается информация о состоянии файла. Активная программа отмечена звездочкой (*) в этом столбце. Буква **E** в этом столбце указывает на то, что программа открыта в редакторе программ. Символ «больше» (>) указывает каталог. Буква **S** указывает, что каталог является частью настройки 252 (дальнейшую информацию см. на странице 474). Для входа в каталог или выхода из него используйте клавиши курсора **[RIGHT]** (вправо) или **[LEFT]** (влево).

4.3.3 Создать новую программу

Нажмите **[INSERT]**, чтобы создать новый файл в текущем каталоге. На экране отобразится всплывающее меню **CREATE NEW PROGRAM** (СОЗДАТЬ НОВУЮ ПРОГРАММУ).

- F4.5:** Пример всплывающего меню Create New Program (создать новую программу): [1] Поле программы с номером «O», [2] Поле имени файла, [3] Поле комментария к файлу.

Введите данные новой программы в поля. Поле **Program O number** является обязательным, а **File Name** и **File comment** - необязательными. Для перемещения между полями меню используйте клавиши курсора **[UP]** (вверх) и **[DOWN]** (вниз).

Для отмены создания программы нажмите **[UNDO]** (отмена) в любое время.

- **Program O number** (требуется для файлов, созданных в памяти): Введите номер программы длиной до 5 цифр. Система управления добавляет букву O автоматически. Если ввести номер короче 5 цифр, система управления добавит ноли к номеру программы, чтобы сделать его пятизначным. Например, если ввести 1, система управления добавит ноли, чтобы преобразовать его в 00001.



NOTE:

Не используйте номера O09XXX при создании новых программ. Макропрограммы часто используют номера в этом блоке, и их перезапись может вызвать нарушение нормальной работы или остановку работы станка.

- **File Name** (опция): Введите имя файла для новой программы. Система управления использует это имя при копировании программы на внешнее запоминающее устройство.
- **File comment** (опция): Введите описательный заголовок программы. Заголовок включается в первую строку программы с номером «O» в виде комментария.

Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы сохранить новую программу. Если указан номер «O», существующий в текущем каталоге, система управления выдает сообщение *File with O Number nnnnn already exists. Do you want to replace it?* («Файл с номером «O» nnnnn существует»). Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы сохранить программу поверх существующей программы, нажмите **[CANCEL]** (отмена) для возврата во всплывающее окно имени программы или нажмите **[UNDO]** для отмены.

4.3.4 Созд. контейнер

Система управления может группировать файлы вместе и создать архивный zip-файл, также можно разархивировать файлы.

Для архивирования файлов:

1. Нажмите **[LIST PROGRAM]**.
2. Перейдите и выделите файл .nc.
3. Нажмите **[SELECT PROGRAM]**.
4. Нажмите **[F3]** и выберите Create Container.
5. Выберите программы, которые вы хотите переместить в архив.



NOTE:

*Вы можете нажать **[ALTER]**, чтобы изменить место сохранения.*

**NOTE:**

Любые файлы, которые не может найти система управления, будут отмечены красным цветом и с них нужно снять галочку до создания пакета файлов.

6. Нажмите **[F4]** для начала упаковки.

Для разархивирования файлов:

1. Выберите файл ***.hc.zip** и нажмите **[F3]**.
2. Нажмите **[F4]** для извлечения файлов.

**NOTE:**

При распаковке система управления будет перезаписывать существующие файлы, и они будут выделены красным цветом. Если вы не хотите перезаписывать существующие файлы, убедитесь, что вы сняли галочку с файла перед извлечением.

4.3.5 Выбрать активную программу

Выделите программу в каталоге памяти, затем нажмите **[SELECT PROGRAM]** (выбрать программу), чтобы выделенная программа стала активной.

Активная программа отмечена звездочкой (*) в крайнем правом столбце области отображения файлов. Именно эта программа запускается при нажатии **[CYCLE START]** (запуск цикла) в режиме **OPERATION:MEM**. Активная программа также защищена от удаления.

4.3.6 Отметить выбор

Крайний левый столбец в области отображения файлов позволяет выбрать несколько файлов.

Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы поставить отметку в поле для отметки файла. Выделите второй файл и снова нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы установить отметку в поле для отметки файла. Таким способом последовательно выберите все файлы.

Теперь можно выполнить групповую операцию (копирование или удаление) на всех этих файлах. Каждый выбранный файл имеет отметку в поле для отметки. Система управления выполняет выбранную операцию на всех файлах с отметкой.

Например, если необходимо скопировать несколько файлов из памяти станка на устройство хранения данных USB, поставьте отметку у всех файлов, которые необходимо скопировать, затем нажмите **[F2]**, чтобы начать копирование.

Чтобы удалить несколько файлов, поставьте отметку на всех файлах, которые необходимо удалить, затем нажмите **[DELETE]** (удалить), чтобы начать удаление.



NOTE:

Флажок только отмечает файл для последующей операции, но не активизирует программу.



NOTE:

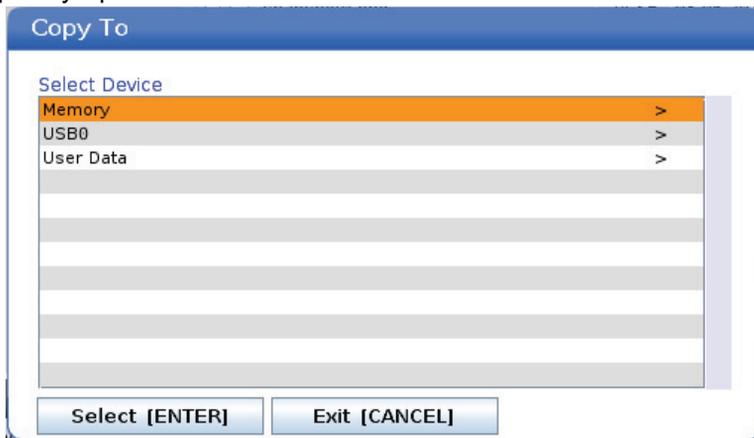
Если не поставить отметку у нескольких файлов, система управления выполнит операции только на выделенном каталоге или файле. Если файлы выбраны, система управления выполняет операции только на выбранных файлах, а не на выделенном файле, кроме случаев, если он также выбран.

4.3.7 Копировать программы

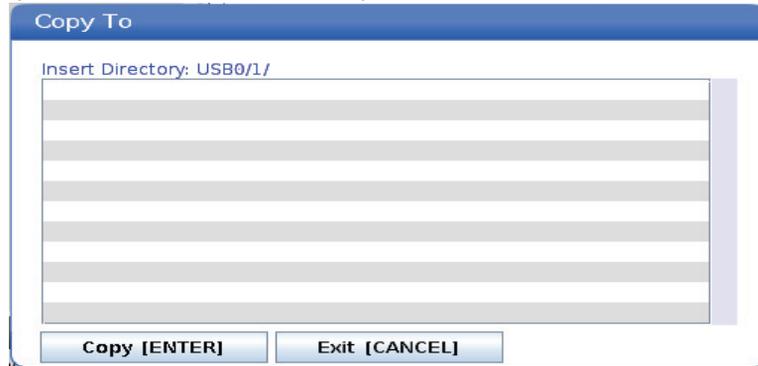
Эта функция позволяет копировать программы на устройство или в другой каталог.

1. Чтобы скопировать одну программу, выделите ее в списке программ диспетчера устройств и нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы поставить отметку в поле выбора. Чтобы скопировать несколько программ, поставьте отметку на всех программах, которые необходимо скопировать.
2. Нажмите **[F2]**, чтобы начать копирование.
Выдается всплывающее окно выбора устройства.

F4.6: Выберите устройство



3. Выделите каталог назначения с помощью клавиш со стрелками. Клавиша курсора **[RIGHT]** (вправо) – вход в выбранный каталог.
Отобразится всплывающее меню копирования **Insert Directory:** (вставьте каталог).

F4.7: Пример всплывающего меню копирования

4. Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы завершить операцию копирования, или **[CANCEL]** (отмена), чтобы вернуться к диспетчеру устройств.

4.3.8 Редактировать программу

Выделите программу и затем нажмите **[ALTER]** (изменить), чтобы переместить ее в редактор программ.

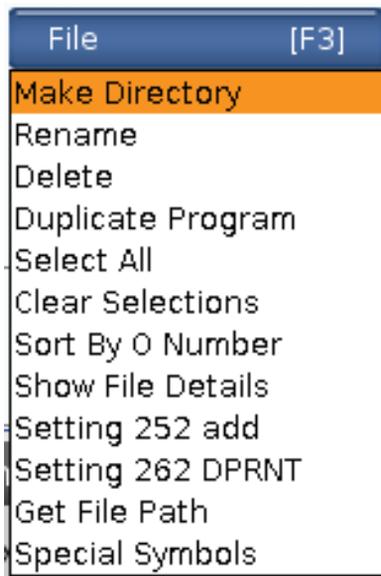
Если программа не является активной, находясь в редакторе, она получает обозначение **⌘** в крайнем правом столбце списка файлов.

Эту функцию можно использовать для редактирования программы во время работы активной программы. Можно отредактировать и активную программу, однако эти изменения применяются только после сохранения и при повторном выборе программы в меню диспетчера устройств.

4.3.9 Файловые команды

Нажмите **[F3]** для доступа к меню «Файловые команды» в диспетчере устройств. Список вариантов выдается в ниспадающем меню **File [F3]** в диспетчере устройств. Используйте клавиши курсора или маховичок толчковой подачи, чтобы выделить команду, а затем нажмите **[ENTER]** (ввод).

F4.8: Меню FILE COMMANDS (файловые команды)



- **Make Directory:** создает новый подкаталог в текущем каталоге. Введите имя для нового каталога, а затем нажмите **[ENTER]**.
- **Rename:** изменяет имя программы. Всплывающее меню **Rename** (переименовать) имеет такие же пункты, как меню новой программы (имя файла, номер «O», заголовок файла).
- **Delete:** удаляет файлы и каталоги. При подтверждении этой операции система управления удаляет выделенный файл или все файлы с отметкой.
- **Duplicate Program:** создает копию файла в текущем местоположении. Для завершения этой операции необходимо ввести новое имя программы по запросу всплывающего меню **Save As** (сохранить как).
- **Select All** (Выделить все): добавляет отметку ко всем файлам/каталогам в **Current Directory** (Текущем каталоге).
- **Clear Selections** (Снять выделение): снимает отметку со всех файлов/каталогов в **Current Directory** (Текущем каталоге).
- **Sort By O Number** (Сортировка по номеру «O»): сортирует список программ по номеру «O». Для сортировки по имени файла снова используйте этот пункт меню. По умолчанию список программ сортируется по имени файла. Имеется только во вкладке **Memory** (Память).

- **Setting 252 add / Setting 252 remove:** добавляет настраиваемое местоположение поиска подпрограммы в список местоположений. Дополнительную информацию см. в разделе "Настройка путей поиска".
- **Setting 262 DPRNT:** добавляет настраиваемый путь к выходному файлу для DPRNT.
- **Get File Path:** размещает путь и имя выбранного файла в скобках в строке ввода.
- **Special Symbols:** для получения доступа к текстовым символам, которые отсутствуют на клавиатуре. Введите требуемый символ, чтобы вставить его в строку ввода. Специальные символы: _ ^ ~ { } \ < >

4.4 Полная резервная копия станка

Функция резервного копирования делает копию настроек станка, программ и других данных, чтобы было можно легко восстановить их.

Файлы с резервной копией создаются и загружаются через ниспадающее меню Система **System** [F4].

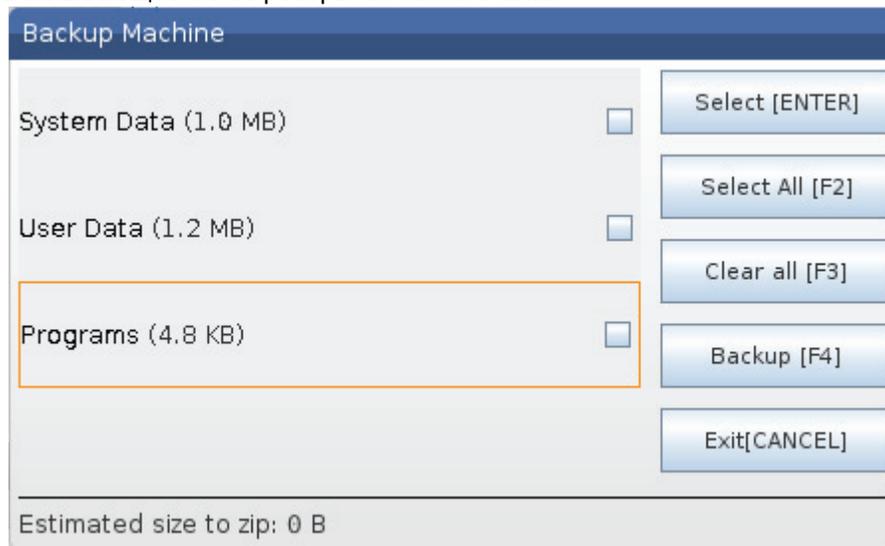
F4.9: [F4] Варианты выбора из меню



Как создать полную резервную копию станка:

1. Нажмите **[LIST PROGRAM]**.
2. Перейдите в **USB** или **Network Device**.
3. Нажмите **[F4]**.
4. Выберите **Backup Machine** и нажмите **[ENTER]**.

Всплывающее меню резервной копии станка



5. Выделите данные, которые необходимо копировать, и нажмите **[ENTER]** (ВВОД), чтобы поставить отметку в поле выбора. Нажмите **[F2]**, чтобы выделить все данные. Нажмите **[F3]**, чтобы снять все отметки в поле выбора.
6. Нажмите **[F4]**.

Система управления сохраняет выбранные данные в резервной копии, в zip-файле с именем **HaasBackup (mm-dd-yyyy) . zip**, где mm - это месяц, dd - день, а yyyy - год.

T4.1: Имена файла по умолчанию в zip-файле

| Выбранная резервная копия | Сохраненные данные | Имя файла (папки) |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Системные данные | Настройки | (Серийный номер) |
| Системные данные | Коррекци | OFFSETS.OFS |
| Системные данные | Хронология сигналов об ошибке | AlarmHistory.txt |

| Выбранная резервная копия | Сохраненные данные | Имя файла (папки) |
|---------------------------|---|-----------------------|
| Системные данные | Расширенное управление инструментом (РУИ) | ATM.ATM |
| Системные данные | Журнал использования клавиш | KeyHistory.HIS |
| Программы | Файлы и папки памяти | (Память) |
| Данные пользователя | Файлы и папки данных пользователя | (Данные пользователя) |

4.4.1 Выборочное резервное копирование данных станка

Ниже описан порядок создания выборочной резервной копии данных станка.

1. Если используется USB, вставьте устройство хранения данных USB в порт **[USB]** справа на подвесном пульте управления. Если используется **Net Share** (Совместный сетевой доступ), убедитесь, что **Net Share** (Совместный сетевой доступ) правильно настроен.
2. С помощью клавиш со стрелками **[LEFT]** (ВЛЕВО) и **[RIGHT]** (ВПРАВО) перейдите к **USB** в диспетчере устройств.
3. Откройте целевой каталог. Информацию о создании нового каталога для резервной копии см. на стр. **110**.
4. Нажмите **[F4]**.
5. Выберите пункт меню для данных, резервную копию которых необходимо создать, и нажмите **[ENTER]** (ввод).
6. Введите имя файла во всплывающем меню **Save As** (Сохранить как). Нажмите **[ENTER]**. О сохранении данных сигнализирует сообщение **SAVED** (СОХРАНЕНО). Если файл с таким именем уже существует, можно перезаписать его или ввести новое имя.

Типы файлов для резервной копии перечисляются в следующей таблице.

T4.2: Выбор в меню и имя файла для резервной копии

| Выбор из меню F4 | Сохранить | Загрузка | Созданный файл |
|-------------------------------|-----------|----------|---|
| Настройки | да | да | USB0/serialnumber/CONFIGURATION/serialnumber_us.xml |
| Коррекции | да | да | имя_файла.OFS |
| Переменные макросов | да | да | имя_файла.VAR |
| РУИ | да | да | имя_файла.ATM |
| LSC | да | да | filename.LSC |
| Сетевая конфигурация | да | да | имя_файла.xml |
| Хронология сигналов об ошибке | да | нет | filename.txt |
| Журнал использования клавиш | да | нет | имя_файла.HIS |



NOTE:

При резервном копировании настроек система управления не выдает запрос на ввод имени файла. Файл сохраняется в подкаталоге:

- USB0/серийный номер станка/CONFIGURATION/серийный номер станка_us.xml

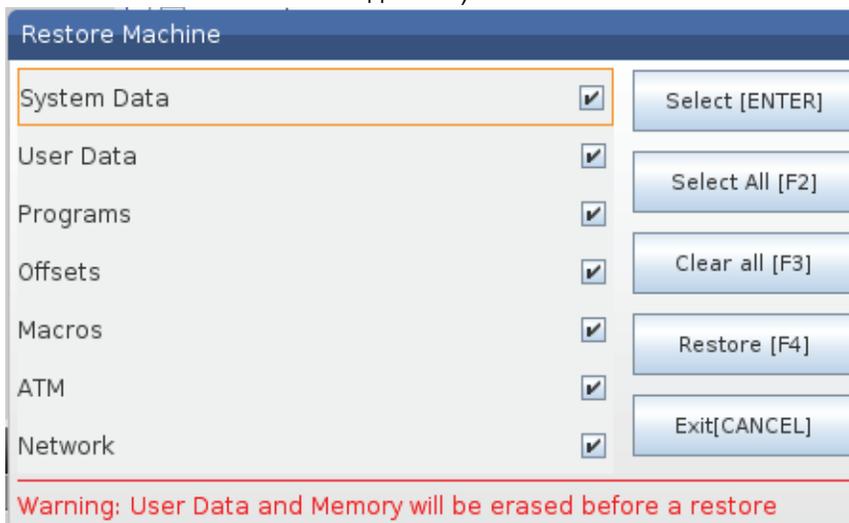
4.4.2 Восстановление из полной резервной копии станка

Порядок действий по восстановлению данных станка из резервной копии на устройстве хранения данных USB.

1. Вставьте устройство хранения данных USB в порт USB справа на подвесном пульте управления.
2. В диспетчере устройств перейдите к **usb**.
3. Нажмите **[EMERGENCY STOP]**.

4. Откройте каталог с резервной копией, из которой необходимо выполнить восстановление.
5. Выделите zip-файл HaasBackup, который необходимо загрузить.
6. Нажмите **[F4]**.
7. Выберите **Restore Machine** и нажмите **[ENTER]**.
Всплывающее окно восстановления станка показывает, какие типы данных можно выбрать для восстановления.

F4.10: Всплывающее меню **Restore Machine** (Восстановление станка) (в примере показано восстановление всех данных)



8. Выделите данные, которые необходимо восстановить, и нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы поставить отметку в поле выбора. Нажмите **[F2]**, чтобы выделить все данные. Нажмите **[F3]**, чтобы снять все отметки.



NOTE:

*Восстановление можно остановить в любое время, нажав **[CANCEL]** или **[RESET]**, только не во время восстановления **System Data** (системных данных).*



WARNING:

Перед восстановлением данные пользователя и память стираются.

9. Нажмите F4.
Со всех восстановленных областей данных снимается отметка, и они инициализируются.

4.5 Исполнение программ

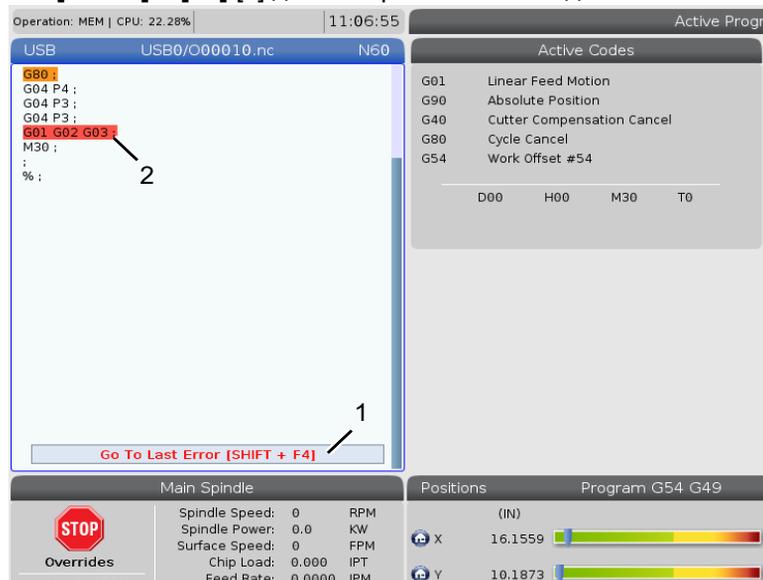
Как только программа загружена в станок, и значения коррекции заданы, для исполнения программы:

1. Нажмите [**CYCLE START**].
2. Прежде чем выполнять резание, рекомендуется запустить программу в графическом режиме.

4.6 Поиск последней ошибки в программе

Начиная с версии программного обеспечения 100.19.000.1100, система управления может обнаружить последнюю ошибку в программе. Нажмите [**SHIFT**] + [**F4**] для отображения последней строки G-кода, сгенерировавшего ошибку.

F4.11: Нажмите [**SHIFT**] + [**F4**] [1] для отображения последней ошибки G-кода [2].



4.7 Режим безопасной работы

Цель режима безопасной работы заключается в снижении повреждений станка в случае поломки. Он не предотвращает поломок, но вызывает сигнал об ошибке заранее и возвращается из места аварии.

Распространенные причины поломок:

- Неправильная коррекция на инструмент.
- Неправильные рабочие смещения.
- Неправильный инструмент в шпинделе.

**NOTE:**

Функция безопасной работы доступна в программном обеспечении версии 100.19.000.1300.

**NOTE:**

Функция безопасной работы обнаружит только поломку маховичка толчковой подачи и ускоренного перемещения(G00), она не обнаружит поломку при перемещении подачи.

Режим безопасной работы выполняет следующие действия:

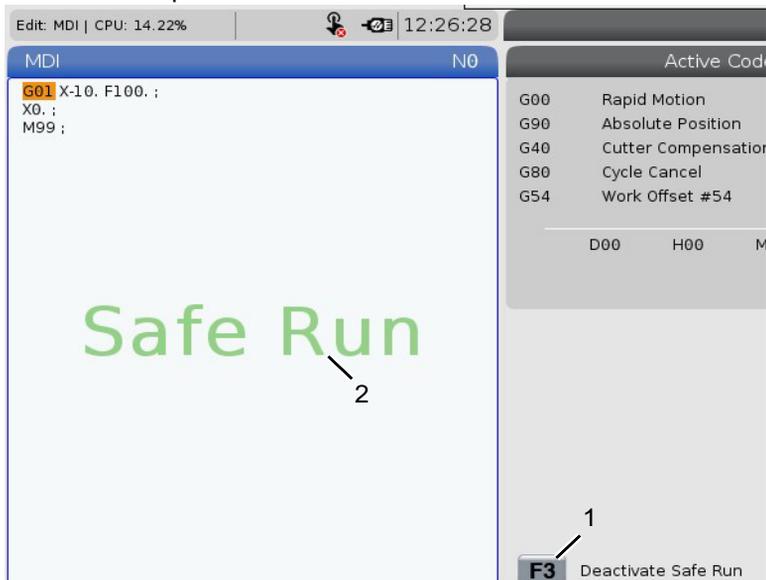
- Уменьшает скорость движения.
- Увеличивает чувствительность к позиционным ошибкам.
- При обнаружении поломки система управления немедленно изменяет движение оси на противоположное на небольшую величину. В результате, двигатель перестанет перемещать ось в направлении объекта, с которым произошло столкновение, а также уменьшится давление от самого столкновения. После того, как в режиме безопасной работы было обнаружено столкновение, между двумя поверхностями столкновения может легко поместиться кусочек бумаги.

**NOTE:**

Безопасная работа предназначена для запуска программы в первый раз после ее написания или изменения. Не рекомендуется запускать надежную программу с режимом безопасной работы, так как он значительно увеличивает время цикла. Инструмент может сломаться, и рабочая деталь может быть повреждена в результате столкновения.

В режиме безопасной работы также активна толчковая подача. Во время настройки параметров можно использовать режим безопасной работы для защиты от случайных поломок в связи с ошибкой оператора.

F4.12: Режим безопасной работы

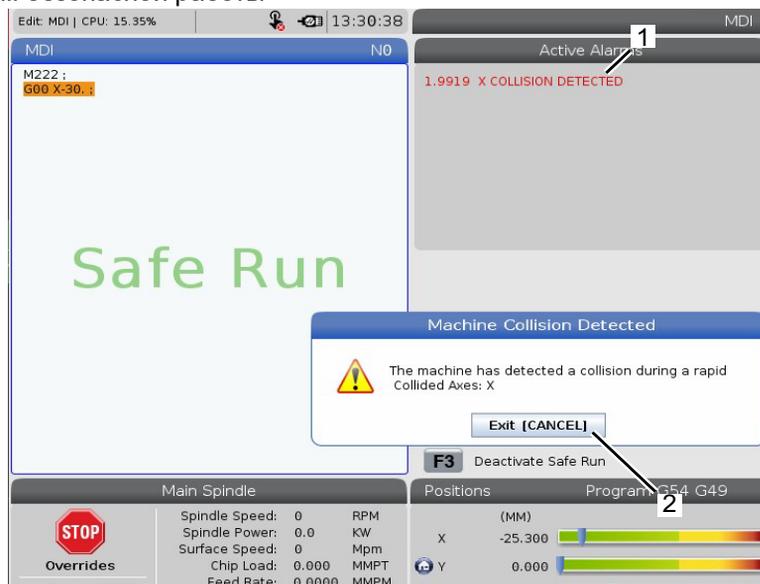


Если ваш станок поддерживает режим безопасной работы, вы увидите новый значок в MDI с текстом *F3 Activate Safe Run* [1]. Нажмите **[F3]** для включения/выключения режима безопасной работы. Активное состояние режима безопасной работы указывается водяным знаком [2] на программной панели.

Она активна только во время ускоренных перемещений. Ускоренные перемещения включают **G00**, **[HOME G28]**, переход к смене инструмента и движения стандартного цикла, не связанные с механообработкой. При любых режимах обработки, таких как подача или нарезание резьбы метчиком, не будет включен безопасный режим.

Режим безопасной работы не активен во время подачи из-за обнаружения столкновения. Силы резания невозможно различить из поломок.

F4.13: Режим безопасной работы



При обнаружении поломки все движения останавливаются, выдается сигнал об ошибке [1] и всплывающее окно [2] оповещает оператора о поломке, и на какой оси она обнаружена. Этот сигнал об ошибке можно сбросить с помощью **[RESET]**.

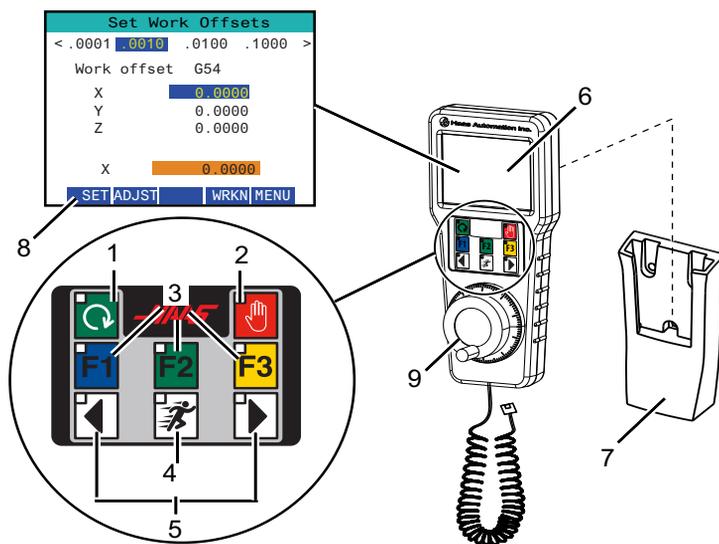
В некоторых случаях давление на деталь невозможно уменьшить с помощью отвода в режиме безопасной работы. В худшем случае после сброса сигнала об ошибке может произойти еще одна поломка. Если это произойдет, выключите режим безопасной работы и отведите ось толчковой подачей из места поломки.

4.8 Обзор RJH-Touch

Дистанционный маховичок толчковой подачи (RJH-Touch) — это дополнительная оснастка, которая является переносным устройством, обеспечивающим доступ к системе управления и ускоряющим и облегчающим настройку.

Для использования всех функций RJH-Touch ваш станок должен иметь программное обеспечение управления следующего поколения 100.19.000.1102 или выше. В следующих разделах объясняется принцип работы RJH-Touch.

F4.14: Дистанционный маховичок толковой подачи [1] Кнопка запуска цикла, [2] Кнопка остановки подачи, [3] Функциональные клавиши, [4] Кнопка быстрой толковой подачи, [5] Клавиши направления толковой подачи, [6] Сенсорный экран, [7] Кобура, [8] Функциональные вкладки, [9] Колесо маховичка толковой подачи.



На настоящей иллюстрация показаны компоненты:

1. Запуск цикла. Выполняет ту же функцию, как **[CYCLE START]** (запуск цикла) на подвесном пульте управления.
2. Остановка подачи. Выполняет ту же функцию, как **[FEED HOLD]** (запуск цикла) на подвесном пульте управления.
3. Функциональные клавиши. Эти клавиши предназначены для последующего использования.
4. Кнопка быстрой толковой подачи. Эта клавиша удваивает скорость толковой подачи при одновременном нажатии одной из кнопок направления толковой подачи.
5. Клавиши направления толковой подачи. Эти клавиши работают так же, как клавиши стрелок толковой подачи на вспомогательной клавиатуре. Вы можете нажать и удерживать клавишу для толковой подачи оси.
6. Сенсорный ЖК-дисплей.
7. Кобура. Для включения маховичка RJH достаньте его из кобуры. Для выключения маховичка RJH положите его в кобуру.
8. Функциональные вкладки. Эти вкладки выполняют различные функции в различных режимах. Нажмите функциональную вкладку, которая соответствует используемой функции.
9. Колесо маховичка толковой подачи. Этот маховичок работает, как маховичок толковой подачи на подвесном пульте управления. Каждый щелчок маховичка

перемещает выбранную ось на одну единицу измерения выбранного шага толчковой подачи.

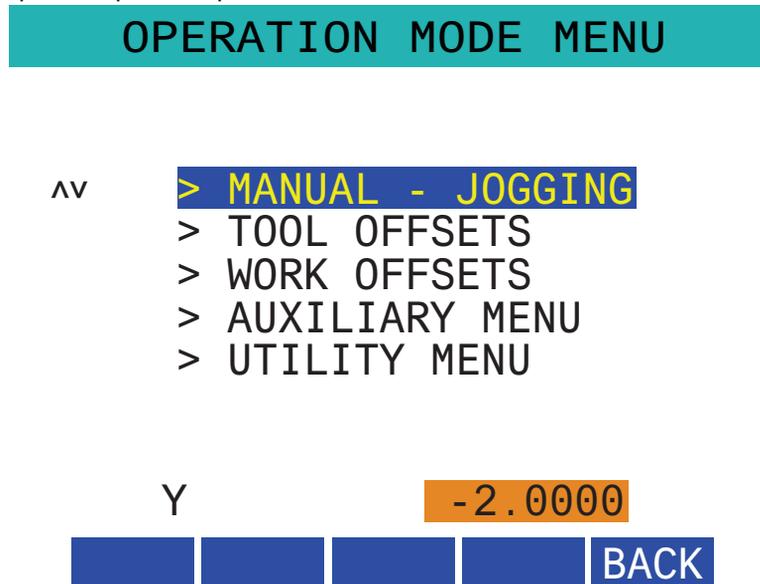
Большинство функций маховичка RJH доступно в режиме толчковой подачи. В других режимах экран маховичка RJH отображает данные об активной программе или программе РВД.

4.8.1 Пример меню режима работы маховичка RJH-Touch

Меню режима работы позволяет быстро выбрать режим маховичка RJH. При выборе режима на маховичке RJH подвесной пульт управления также переходит в этот режим.

Для доступа к этому меню в большинстве режимов маховичка RJH нажмите функциональную клавишу **[MENU]** (меню).

F4.15: Пример меню режима работы маховичка RJH-Touch



Пункты меню следующие:

- **MANUAL - JOGGING** переводит маховичок RJH и систему управления станка в режим **HANDLE JOG**.
- **TOOL OFFSETS** переводит маховичок RJH и систему управления станка в режим **TOOL OFFSET**.
- **WORK OFFSETS** переводит маховичок RJH и систему управления станка в режим **WORK OFFSETS**.
- **AUXILIARY MENU** (ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ МЕНЮ) вызов вспомогательного меню для маховичка RJH.

**NOTE:**

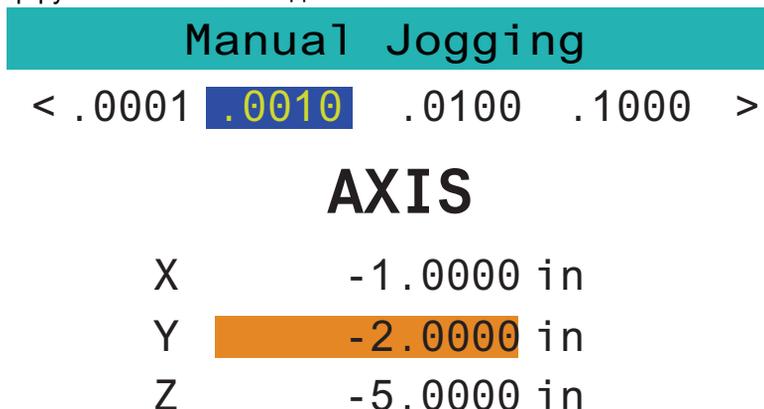
Функция фонарика недоступна в RJH-Touch.

- **UTILITY MENU** (СЕРВИСНОЕ МЕНЮ) вызывает сервисное меню для маховичка RJH. В этом меню содержится только информация о диагностике.

4.8.2 Ручная толчковая подача RJH-Touch

Экран ручной толчковой подачи на RJH позволяет выбрать ось и скорость толчковой подачи.

F4.16: Пример ручной толчковой подачи RJH-Touch



WORK TO GO MACH OPER MENU

- Нажмите **[MENU]** на экране.
- Нажмите **Manual Jogging** на экране.
- Нажмите **.0001**, **.0010**, **.0100** или **.1000** на экране, чтобы изменить скорость толчковой подачи.
- Нажмите на положение оси на экране или нажмите **[F1]/ [F3]** на RJH, чтобы изменить ось.
- Вращайте колесо маховичка толчковой подачи для толчковой подачи оси.
- Нажмите **[WORK]** на экране, чтобы показать положения Program.
- Нажмите **[TO GO]** на экране, чтобы показать положения для перехода Distance.
- Нажмите **[MACH]** на экране, чтобы показать положение Machine.
- Нажмите **[OPER]** на экране, чтобы показать положение Operator.

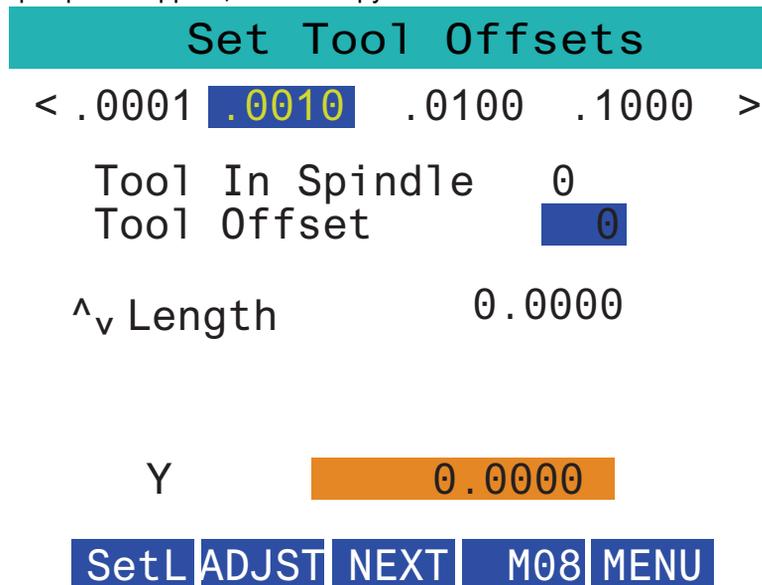
4.8.3 Коррекции на инструмент с помощью RJH-Touch

В настоящем разделе описываются органы управления, которые используются на маховичке RJH, чтобы задать коррекцию на инструмент.

Дальнейшую информацию о процессе настройки коррекций на инструмент см. на странице **131**.

Для доступа к этой функции на маховичке RJH нажмите **[OFFSET]** (коррекция) на подвесном пульте управления и выберите страницу **Tool Offsets** (Коррекции на инструмент) или выберите пункт **TOOL OFFSETS** (КОРРЕКЦИИ НА ИНСТРУМЕНТ) из меню режимов работы маховичка RJH (см. страницу **121**).

F4.17: Пример экрана коррекции на инструмент маховичка RJH



- Нажмите **.0001**, **.0010**, **.0100** или **.1000** на экране, чтобы изменить скорость толчковой подачи.
- Нажмите на положение оси на экране или нажмите **[F1]/ [F3]** на RJH, чтобы изменить ось.
- Для переключения на следующий инструмент нажмите **[NEXT]** на экране.
- Для изменения коррекции на инструмент выделите поле **TOOL OFFSET** (КОРРЕКЦИЯ НА ИНСТРУМЕНТ) и используйте маховичок, чтобы изменить значение.
- Используйте маховичок толчковой подачи для перемещения инструмента толчковой подачей в нужное положение. Для записи длины инструмента нажмите функциональную клавишу **[SETL]** (задать длину).

- Для корректировки длины инструмента, например, если необходимо вычесть из длины инструмента толщину бумаги, которая использовалась при привязке инструмента:
 - а) Нажмите кнопку **[ADJST]** на экране.
 - б) Используйте маховичок, чтобы изменить значение (положительное или отрицательное), на которое необходимо изменить длину инструмента.
 - в) Нажмите кнопку **[ENTER]** на экране.
- Если станок оснащен опцией программируемой СОЖ, можно регулировать положение трубки подачи СОЖ для инструмента. Выделите поле **COOLANT POS** (ПОЛОЖЕНИЕ СОЖ) и используйте маховичок толчковой подачи, чтобы изменить значение. Можно использовать кнопку **[M08]**, чтобы включить подачу СОЖ и провести испытание положения трубки подачи СОЖ. Для выключения СОЖ нажмите кнопку на экране еще раз.

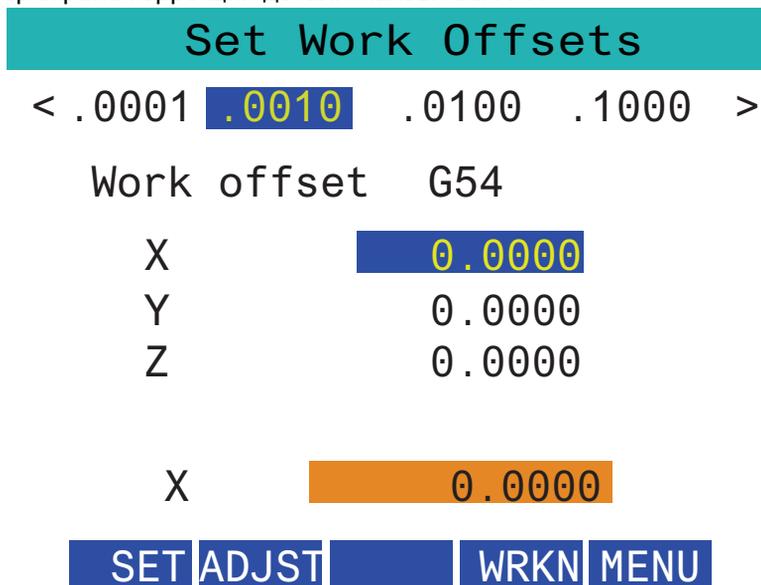
4.8.4 Рабочие смещения с помощью RJH-Touch

В настоящем разделе описываются органы управления, которые используются на маховичке RJH-Touch, чтобы задать рабочие смещения.

Дальнейшую информацию о процессе настройки рабочих смещений см. на странице **134**

Для доступа к этой функции на маховичке RJH-Touch нажмите **[OFFSET]** (коррекция) на подвесном пульте управления и выберите страницу **Work Offsets** (Коррекции на инструмент или выберите пункт **WORK OFFSETS** (КОРРЕКЦИИ НА ИНСТРУМЕНТ) из меню режимов работы маховичка RJH (см. страницу **121**).

F4.18: Пример экрана коррекции детали маховичка RJH



- Нажмите **.0001**, **.0010**, **.0100** или **.1000** на экране, чтобы изменить скорость толковой подачи.
- Нажмите на положение оси на экране или нажмите **[F1]/ [F3]** на RJH, чтобы изменить ось.
- Чтобы изменить номер рабочего смещения, нажмите кнопку **[WORKN]** (дет. ном) и используйте маховичок толковой подачи, чтобы выбрать новый номер смещения. Нажмите **[ENTER]** на экране, чтобы установить новое смещение.
- Используйте колесо маховичка толковой подачи для перемещения осей.
- По достижении положения смещения по оси нажмите кнопку **[SET]** (задать) на экране для записи положения смещения.
- Как корректировать значение коррекции:
 - a) Нажмите функциональную клавишу **[ADJUST]** (ввод).
 - b) Используйте импульсный маховичок, чтобы изменить значение (положительное или отрицательное), на которое необходимо изменить коррекцию.
 - c) Нажмите функциональную клавишу **[ENTER]** (ввод).

4.9 Настройка детали

Правильная зажимная оснастка очень важна для безопасности и для достижения желаемых результатов механической обработки. Есть много вариантов зажимной оснастки для различных приложений. Свяжитесь с местным дилерским центром компании Haas или дилером зажимной оснастки для получения дополнительной информации.

4.9.1 Режим толковой подачи

Режим толковой подачи позволяет перемещать все оси в нужное положение. До перемещения осей необходимо установить их в исходное положение (начальная точка отсчета).

Чтобы ввести режим толковой подачи:

1. Нажмите **[HANDLE JOG]**.
2. Выберите шаг подачи, который будет использоваться в режиме толковой подачи (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** или **[.1]**).
3. Нажмите необходимую ось (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** или **[-Z]**) и либо нажмите и удерживайте эти клавиши толковой подачи оси или используйте маховичок толковой подачи **[HANDLE JOG]** для перемещения выбранной оси.

4.9.2 Коррекция на инструмент

Нажмите кнопку [OFFSET] для просмотра значений смещений инструментов. Коррекцию на инструмент можно вводить вручную или автоматически с помощью измерительного щупа. В представленном ниже перечне показано, как работает каждая настройка смещения.

F4.19: Отображение коррекции на инструмент

The screenshot shows the 'Offsets' screen with the following data:

| Tool | Work | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|-----------------|------------|------------|-----------------|---------------|
| Tool Offset | Turret Location | X Geometry | Z Geometry | Radius Geometry | Tip Direction |
| 1 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 2 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 3 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 4 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 5 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 6 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 7 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 8 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 9 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 10 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 11 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 12 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 13 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 14 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 15 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 16 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 17 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 18 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0: None |

At the bottom of the screen, there is a section for 'Enter A Value' with the following buttons: X DIAMETER MEASURE, X Diameter Measure, F1 Set Value, ENTER Add To Value, and F4 Work Offset.

1. Active Tool: — Указывает на то, в каком положении активна револьверная головка.
2. Tool Offset (T) — перечень доступных коррекций на инструмент. Доступны максимум 99 коррекций на инструмент.
3. Turret Location — Данный столбец используется, чтобы помочь оператору запомнить, какой инструмент находится на револьверной станции. Это полезно, когда у вас есть держатель инструмента, в котором имеются инструменты, установленные на передней стороне и на задней стороне. Вы хотите помнить, какое смещение используется каждым из инструментов и где оно находится.

4. X and Z Geometry — Каждое смещение содержит значения расстояния от начала координат станка до наконечника.
5. Radius Geometry — Данное смещение используется для компенсации радиуса на наконечнике инструмента, когда используется коррекция на режущий инструмент. Проверьте характеристики радиуса на инструментальных вставках и введите значение данного смещения.
6. Tip Direction — Используйте это для задания направления наконечника инструмента, когда используется коррекция на режущий инструмент. Нажмите **[F1]** для просмотра опций.
7. Данные функциональные кнопки позволяют задавать значения коррекции. При нажатии **[F1]** число вводится в выбранный столбец. Ввод значения и нажатие **[ENTER]** (ввод) складывает введенную величину и число в выбранном столбце.

F4.20: Отображение коррекции на инструмент. Продолжение. Нажмите клавишу-стрелку **[RIGHT]**, чтобы отобразить данную страницу.

| Tool Offset | X Geometry Wear | Z Geometry Wear | Radius Wear |
|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 | 0. | 0. | 0. |
| 2 | 0. | 0. | 0. |
| 3 | 0. | 0. | 0. |
| 4 | 0. | 0. | 0. |
| 5 | 0. | 0. | 0. |
| 6 | 0. | 0. | 0. |
| 7 | 0. | 0. | 0. |
| 8 | 0. | 0. | 0. |
| 9 | 0. | 0. | 0. |
| 10 | 0. | 0. | 0. |
| 11 | 0. | 0. | 0. |
| 12 | 0. | 0. | 0. |
| 13 | 0. | 0. | 0. |
| 14 | 0. | 0. | 0. |
| 15 | 0. | 0. | 0. |
| 16 | 0. | 0. | 0. |
| 17 | 0. | 0. | 0. |
| 18 | 0. | 0. | 0. |

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE X Diameter Measure **F1** Set Value **ENTER** Add To Value **F4** Work Offset

8. X and Z Wear Geometry — Введенные здесь значения предназначены для точных регулировок смещения, которые необходимы для компенсации нормального износа в ходе выполнения задания.
9. Radius Wear — Введенные здесь значения предназначены для точных регулировок смещения, которые необходимы для компенсации нормального износа в ходе выполнения задания.

F4.21: Отображение коррекции на инструмент. Продолжение. Нажмите клавишу-стрелку **[RIGHT]**, чтобы отобразить данную страницу.

The screenshot shows the 'Offsets' screen with a table of tool parameters. The table has three columns: 'Tool Offset', 'Tool Type', and 'Tool Material'. The rows are numbered 1 through 18. The 'Tool Type' column is highlighted in orange for row 10 and blue for row 11. The 'Tool Material' column is highlighted in blue for row 11. The 'Active Tool: 0' is displayed at the top. The bottom of the screen has a control panel with buttons for 'X Diameter Measure', 'F1 Set Value', and 'F4 Work Offset'.

| Tool Offset | Tool Type | Tool Material |
|-------------|-----------|---------------|
| 1 | None | User |
| 2 | None | User |
| 3 | None | User |
| 4 | None | User |
| 5 | None | User |
| 6 | None | User |
| 7 | None | User |
| 8 | None | User |
| 9 | None | User |
| 10 | None | User |
| 11 | None | User |
| 12 | None | User |
| 13 | None | User |
| 14 | None | User |
| 15 | None | User |
| 16 | None | User |
| 17 | None | User |
| 18 | None | User |

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE X Diameter Measure **F1** Set Value **F4** Work Offset

10. Tool Type — Данный столбец используется блоком управления, чтобы решить, какой цикл измерения щупом использовать для измерения щупом данного инструмента. Нажмите **[F1]** для просмотра опций.
11. Tool Material — Данный столбец используется для вычислений VPS библиотекой подач и скоростей. Нажмите **[F1]** для просмотра опций.

F4.22: Отображение коррекции на инструмент. Продолжение. Нажмите клавишу-стрелку [RIGHT], чтобы отобразить данную страницу.

| Offsets | | | | | |
|----------------|------------------|----------------|--------|-----------------|----|
| Tool | Work | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Active Tool: 0 | | | | | |
| Tool Offset | Live Tool Radius | Live Tool Wear | Flutes | Actual Diameter | |
| 1 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 2 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 3 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 4 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 5 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 6 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 7 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 8 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 9 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 10 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 11 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 12 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 13 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 14 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 15 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 16 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 17 | 0. | 0. | 0 | 0. | |
| 18 | 0. | 0. | 0 | 0. | |

Enter A Value

 X Diameter Measure
  F1 Set Value
  ENTER Add To Value
  F4 Work Offset

12. Live Tool Radius — Данное смещение используется для компенсации радиуса на наконечнике приводного инструмента. Проверьте характеристики радиуса на инструментальных вставках и введите значение данного смещения.
13. Live Tool Wear — Введенные здесь значения предназначены для точных регулировок смещения, которые необходимы для компенсации нормального износа в ходе выполнения задания.
14. Flutes — Когда для данного столбца задано правильное значение, блок управления может вычислить правильное Chip Load значение, отображенное на Main Spindleэкране. Библиотека подач и скоростей VPS также будет использовать данные значения для вычислений.



NOTE:

Значения, заданные в столбце «Канавка», не повлияют на работу измерительного щупа.

15. Actual Diameter — Данный столбец используется блоком управления для вычисления правильного Surface Speed значения, отображенного на экране Main Spindle.

F4.23: Отображение коррекции на инструмент. Продолжение. Нажмите клавишу-стрелку **[RIGHT]**, чтобы отобразить данную страницу.

| Tool Offset | Approximate X | Approximate Z | Approximate Radius | Edge Meas... Height | Tool Tolerance | Probe Type |
|-------------|---------------|---------------|--------------------|---------------------|----------------|------------|
| 1 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 2 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 3 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 4 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 5 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 6 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 7 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 8 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 9 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 10 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 11 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 12 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 13 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 14 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 15 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 16 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 17 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |
| 18 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | None |

Enter A Value

16. Approximate X and Z — Данный столбец используется автоматическим инструментальным щупом (АТР) или щупом для размерной настройки инструментов. Значение в данном поле подсказывает измерительному щупу приблизительное положение измеряемого щупом инструмента.
17. Approximate Radius — Данный столбец используется измерительным щупом АТР. Значение в поле подсказывает щупу приблизительный радиус инструмента.
18. Edge Measure Height — Данный столбец используется измерительным щупом АТР. Значение в данном поле представляет собой расстояние ниже наконечника инструмента, на которое инструменту нужно переместиться, когда кромка измеряется щупом. Используйте данную настройку, когда у вас

инструмент с большим радиусом или когда вы выполняете измерение щупом диаметра на инструменте для снятия фаски.

19. Tool Tolerance — Данный столбец используется измерительным щупом. Значение в данном поле используется для проверки с целью выявления поломки и износа инструмента. Оставьте данное поле пустым, если вы задаете длину и диаметр на инструменте.
20. Probe Type — Данный столбец используется измерительным щупом. Вы можете выбрать программу измерения щупом, которую вы хотите выполнять на данном инструменте. Нажмите **[X DIAMETER MEASURE]** для просмотра опций.

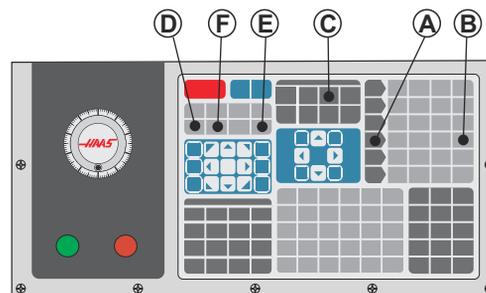
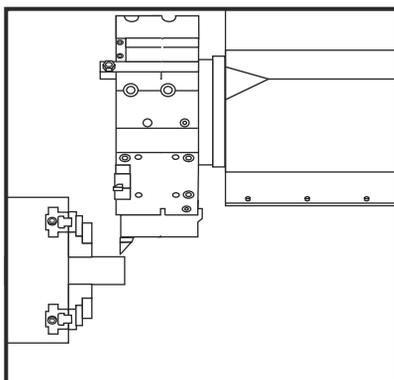
4.9.3 Настройка коррекции на инструмент

Следующий шаг заключается в привязке инструментов. При этом определяется фактическое расстояние между режущей кромкой и деталью. Для этой операции необходимо следующее:

- Проходной резец Н.Д.
- Обрабатываемая деталь, которую можно установить в кулачки патрона
- Измерительный инструмент для измерения диаметра обрабатываемой детали

Для получения информации о настройке приводных инструментов обратитесь к странице **247**.

F4.24: Коррекция на инструмент токарного станка



1. Нажмите **[OFFSET]**. Нажмите **[HANDLE JOG]**.
2. Установите резец для наружной обточки в револьверную головку. Нажимайте **[NEXT TOOL] [F]** (следующий инструмент) пока он не станет текущим инструментом.
3. Зажмите обрабатываемую деталь в шпинделе.
4. Нажмите **[.1/100] [B]**. Выбранная ось перемещается с высокой скоростью, когда вращается маховичок.

5. Закройте дверь токарного станка. Введите 50 и нажмите **[FWD]** (вперед) для запуска шпинделя.
6. При помощи токарного резца, загруженного в позицию 1, сделайте проход на небольшую глубину по диаметру заготовки, зажатой в шпинделе. Осуществляйте подвод к детали осторожно, а резание – на медленной подаче.
7. После выполнения прохода на небольшую величину, толчковой подачей с помощью оси Z выполните отвод от детали. Отвод от детали выполняйте далеко, чтобы было можно выполнить измерения с помощью измерительного инструмента.
8. Нажмите на клавишу останова шпинделя **[STOP]** и откройте дверь.
9. Измерьте глубину прохода, сделанного на заготовке.
10. Нажмите **[X DIAMETER MEASURE] [D]** (измерить диаметр X) для записи координаты оси X в таблицу коррекции.
11. Для добавления ее коррекции оси X введите диаметр обрабатываемой детали и нажмите **[ENTER]**. Коррекция, соответствующая инструменту и позиции револьверной головки, записана.
12. Закройте дверь токарного станка. Введите 50 и нажмите **[FWD]** (вперед) для запуска шпинделя.
13. При помощи токарного резца, загруженного в позицию 1, сделайте небольшой проход по торцу заготовки, зажатой в шпинделе. Осуществляйте подвод к детали осторожно, а резание – на медленной подаче.
14. После завершения прохода отойдите от детали толчковой подачей с помощью оси X. Отвод от детали выполняйте далеко, чтобы было можно выполнить измерения с помощью измерительного инструмента.
15. Нажмите **[Z FACE MEASURE] (E)** (измерение торца Z) для записи текущей координаты оси Z в таблицу коррекции.
16. Курсор переместится к положению оси Z для инструмента.
17. Повторите все предыдущие шаги для каждого инструмента, используемого в программе. Смену инструмента выполняйте в безопасном положении и при отсутствии преград.

4.9.4 Коррекция детали

Нажмите **[OFFSET]**, затем **[F4]**, чтобы просмотреть значения рабочих смещений. Рабочие смещения можно вводить вручную или автоматически с помощью измерительного щупа. В списке, представленном ниже, будет показано, как действует каждая настройка смещения детали.

F4.25: Отображение смещений деталей

| G Code | X Axis | Y Axis | Z Axis | Work Material |
|----------|--------|--------|--------|----------------------|
| G52 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G54 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G55 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G56 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G57 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G58 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G59 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P1 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P2 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P3 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P4 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P5 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P6 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P7 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P8 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P9 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P10 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |
| G154 P11 | 0. | 0. | 0. | No Material Selected |

4 — **F1** To view options. **F3** Probing Actions **F4** Tool Offsets
 Enter A Value **ENTER** Add To Value

1. G Code — В данном столбце отображаются все имеющиеся G-коды рабочих смещений. Для получения дополнительной информации об этих смещениях деталей See “G52 Установка локальной системы координат FANUC (группа 00)” on page 346., See “G54-G59 Система координат #1 - #6 FANUC (Группа 12)” on page 347., See “G50 Задание коррекции глобальных координат FANUC (Группа 00)” on page 346.
2. X, Y, Z, Axis — В данном столбце отображается значение смещения детали для каждой оси.
3. Work Material — Данный столбец используется VPS библиотекой подачи и скоростей.

4. Данные функциональные кнопки позволяют задавать значения коррекции. Введите желаемое значение рабочего смещения и нажмите **[F1]**, чтобы задать значение. Нажмите **[F3]**, чтобы задать действие по измерению щупом. Нажмите **[F4]**, чтобы переключиться с вкладки смещения детали на вкладку коррекции на инструмент. Введите значение и нажмите **[ENTER]** для добавления к текущему значению.

4.9.5 Настройка рабочих смещений

Все программы системы управления ЧПУ начинают перемещения с нулевой точки детали, – это опорная точка, заданная пользователем. Чтобы установить нулевую точку детали:

1. Нажмите **[MDI/DNC]**, чтобы выбрать инструмент #1.
2. Введите T1 и нажмите **[TURRET FWD]**.
3. Толчковой подачей перемещайте X и Z, пока инструмент не коснется торца детали.
4. Нажмите **[OFFSET]**, пока не появится экран *Work Zero Offset*. Выделите столбец **Z Axis** (ось Z) и строку кода G, который необходимо использовать (рекомендуется G54).
5. Нажмите **[Z FACE MEASURE]** для установки нулевой точки детали.

4.10 Замена патрона и цанги

Ниже описывается порядок снятия и установки кулачкового патрона или цанги.

Чтобы ознакомиться с подробными инструкциями о процедурах, перечисленных в настоящем разделе, перейдите на сайт www.HaasCNC.com и выберите вкладку «Обслуживание».

4.10.1 Установка патрона

Чтобы установить патрон:



NOTE:

При необходимости установите переходную шайбу, прежде чем устанавливать патрон.

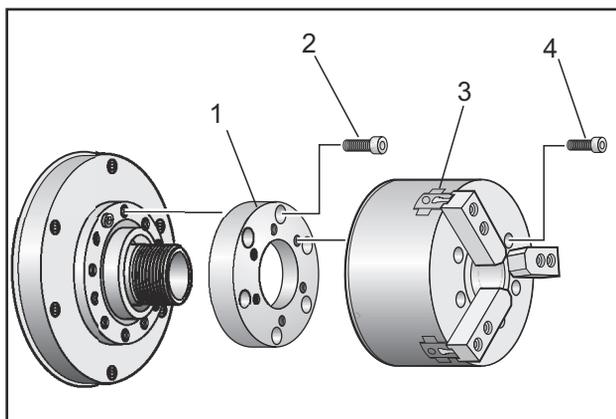
1. Очистите торец шпинделя и задний торец патрона. Расположите направляющую собачку на верхней стороне шпинделя.
2. Снимите кулачки с патрона. Снимите центральный колпачок или крышку спереди патрона. Если есть, установите монтажную направляющую в тяговую трубу и сдвиньте по ней патрон.

3. Ориентируйте патрон таким образом, чтобы одно из направляющих отверстий было совмещено с направляющей собачкой. При помощи ключа патрона навинтите патрон на тяговую трубу.
4. До упора навинтите патрон на тяговую трубу, а затем отвинтите на 1/4 оборота. Совместите направляющую собачку с одним из отверстий в патроне. Затяните шесть (6) винтов с углублением под ключ.
5. Установите центральную чашку или пластину при помощи трех (3) винтов с углублением под ключ.
6. Установите кулачки. При необходимости установите заднюю накладку. Расположение - на левой стороне станка.

4.10.2 Снятие патрона

Ниже кратко описан процесс снятия кулачкового патрона.

F4.26: Иллюстрация снятия кулачкового патрона: [1] Переходная шайба патрона, [2] 6 винтов с углублением под ключ (SHCS), [3] патрон, [4] 6 винтов с углублением под ключ



1. Переместите обе оси в их нулевое положение. Снимите кулачки патрона.
2. Снимите три (3) винта, которые крепят центральную чашку (или пластину) из центра патрона, и снимите чашку.



CAUTION:

При выполнении следующего пункта необходимо зажать кулачковый патрон, в противном случае будет повреждена резьба тяговой трубы.

3. Зажмите патрон [3] и снимите 6 винтов с углублением под ключ [4], которые крепят патрон к переднему концу шпинделя или переходной шайбе.

4. Разожмите кулачковый патрон. Поместите патронный гаечный ключ в центральное отверстие патрона и открутите патрон от выдвигной трубы. Если имеется, снимите переходную шайбу [1].



WARNING:

Патрон имеет большой вес. Будьте готовы использовать грузоподъемное устройство для поддержки патрона во время его снятия.

4.10.3 Предупреждения кулачкового патрона/тяговой трубы



WARNING:

Проверяйте заготовку в патроне или цангу после каждой потери питания. При отключении питания может снизиться усилие зажима обрабатываемой детали, которая может сместиться в патроне или в цанге. Настройка 216 задает выключение гидронасоса по истечении времени, определенного для этой настройки.



WARNING:

Если установить неподвижные стопорные штыри на гидроцилиндр, это приведет к повреждениям.



WARNING:

Запрещается обрабатывать заготовки больше патрона.



WARNING:

Соблюдайте все предупреждения производителя патрона.



WARNING:

*Гидравлическое давление должно быть задано правильно. Для безопасной работы станка нужно ознакомиться с **Hydraulic System Information** (информацией о гидросистеме). Настройка давления выше и ниже рекомендуемых величин повредит станок и/или вызовет ненормальный зажим обрабатываемой детали.*

**WARNING:**

Кулачки патрона не должны выступать за наружный диаметр патрона.

**WARNING:**

Небрежно или ненормально зажатые детали могут вылететь со смертельно опасной силой.

**WARNING:**

Запрещается превышать номинальную скорость вращения патрона.

**WARNING:**

При увеличении скорости вращения уменьшается зажимное усилие патрона. См. диаграмму.

**NOTE:**

Еженедельно смазывайте кулачковый патрон и содержите его в чистоте.

4.10.4 Установка цанги

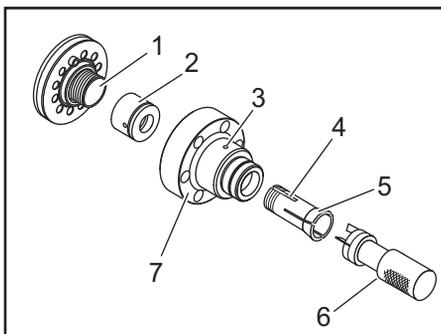
Для установки цанги:

1. Ввинтите переходник цанги в выдвижную трубу.
2. Установите торец шпинделя на шпиндель и совместите одно из отверстий на задней стороне торца шпинделя с направляющей собачкой.
3. Притяните торец шпинделя к шпинделю шестью (6) SHCS.
4. Навинтите цангу на торец шпинделя и совместите паз на цанге с установочным винтом на торце шпинделя. Затяните установочный винт на боковой стороне торца шпинделя.

4.10.5 Снятие цангового патрона

Снятие цанги:

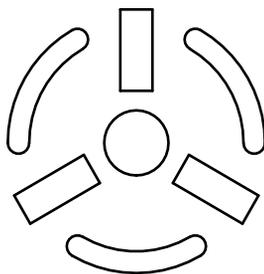
F4.27: Иллюстрация снятия цанги: [1] тяговая труба, [2] переходник цанги, [3] установочный винт, [4] паз для установочного винта, [5] цанга, [6] ключ для цанги, [7] торец шпинделя.



1. Ослабьте установочный винт [3] на боковой стороне переднего конца шпинделя [7]. С помощью ключа для цанги [6], отвинтите цангу [5] от переднего конца шпинделя [7].
2. Снимите 6 (шесть) винтов с углублением под ключ с переднего конца шпинделя [7] и снимите ее.
3. Снимите переходник цанги [2] с тяговой трубы [1].

4.10.6 Педаль кулачкового патрона

F4.28: Значок педали кулачкового патрона



**NOTE:**

Двухшпиндельные токарные станки имеют педаль для каждого кулачкового патрона. Относительные положения педалей указывают на кулачковый патрон, которым они управляют (то есть, левая педаль управляет основным шпинделем, а правая педаль – протившпинделем).

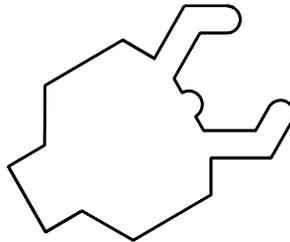
При нажатии на эту педаль происходит зажим или разжим автоматического кулачкового патрона, аналогично команде M10 / M11 для основного шпинделя или команде M110 / M111 для протившпинделя. Это позволяет управлять шпинделем без использования рук, пока загружается или выгружается обрабатываемая деталь.

При использовании этой педали применяются настройки зажима по внутреннему диаметру / наружному диаметру для главного шпинделя и протившпинделя (см. настройку 282 на странице **480** для получения дополнительной информации).

Используйте настройку 332 для включения или выключения всех педалей. См. настройку 332 на странице **484**

4.10.7 Педаль люнета

F4.29: Значок педали люнета



При нажатии педали гидравлический люнет зажимается или разжимается аналогично командам M-кода, управляющим люнетом (M146 зажать, M147 разжать). Это позволяет использовать люнет «без рук», пока оператор обращается с деталью. Пользовательский интерфейс для платформы люнета можно найти во вкладке Commands-> Devices -> Mechanisms. Нажмите **[F2]** для зажима/разжима платформы люнета.

Чтобы разжать платформу люнета во время вращения шпинделя, число оборотов в минуту должно быть меньше настройки 283. См. страницу **480**, где указана дальнейшая информация.

При зажиме/разжиме с помощью М-кода будет внутренняя задержка при выполнении этого действия. Используйте настройку 358 для регулировки задержки зажима/разжима. См. страницу **489**, где указана дальнейшая информация.

Используйте параметр 360, чтобы включить или отключить педаль платформы люнета. См. страницу **489**, где указана дальнейшая информация.

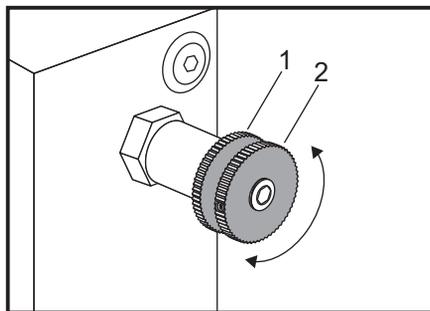
4.11 Действие выдвигной трубки

Гидравлический блок обеспечивает давление, необходимое для зажима детали.

4.11.1 Порядок регулировки силы зажатия

Чтобы отрегулируйте зажимное усилие на тяговой трубе:

F4.30: Регулировка зажимного усилия тяговой трубы: [1] Стопорная ручка, [2] Регулировочная ручка.

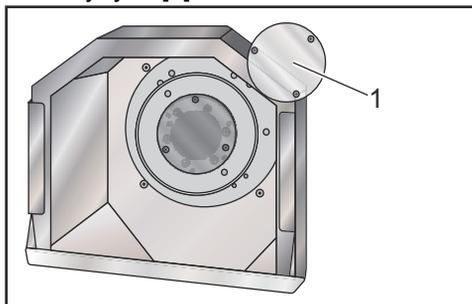


1. Перейдите к настройке 282 на странице **Settings** (настройки) и выберите или **I.D.** (внутренний зажим), или **O.D.** (наружный зажим). Не делайте этого во время выполнения программы.
2. Поверните стопорную ручку [1] против часовой стрелки, чтобы ослабить фиксацию.
3. Вращайте регулировочную ручку [2], пока манометр не покажет необходимое давление. Чтобы увеличить давление, вращайте по часовой стрелке. Чтобы уменьшить давление, вращайте против часовой стрелки.
4. Для фиксации поверните стопорную ручку [1] по часовой стрелке.

4.11.2 Накладка выдвигного тубуса

Перед использованием устройства подачи прутка

F4.31: Накладка выдвигного тубуса [1].



1. Снимите накладку [1] у дальнего конца тяговой трубы.
2. Установите накладку, если пруток не подается автоматически.

4.12 Оснастка

В настоящем разделе описывается управление инструментом в системе управления Haas: подача команд смены инструмента, загрузка инструментов в держатели и расширенное управление инструментом.

4.12.1 Введение в расширенное управление инструментом

Расширенное управление инструментом (РУИ) позволяет организовывать группы резервных инструментов для одного задания или для серии заданий.

РУИ подразделяет резервные или запасные инструменты на конкретные группы. В программе задается группа инструментов, а не один инструмент. РУИ отслеживает использование каждой группы инструментов и сравнивает данные с заданными пределами. Когда инструмент достигает предела, система управления отмечает, что его ресурс истек. В следующий раз, когда программа вызывает эту группу инструментов, система управления выбирает из группы инструмент, у которого не истек ресурс.

Если ресурс инструмента истек:

- Маячок будет мигать.
- Система расширенного управления инструментом (РУИ) помещает инструмент с истекшим ресурсом в группу **EXP**
- Группы инструмента, включающие этот инструмент, выделяются красным фоном.

Для работы с системой РУИ нажмите [**CURRENT COMMANDS**] (текущие команды), а затем выберите ATM (РУИ) в меню с вкладками. Окно РУИ имеет два раздела: **Allowed Limits** (допустимые пределы) и **Tool Data** (данные инструмента).

F4.32: Окно расширенного управления инструментом: [1] Метка активного окна, [2] Окно допустимых пределов, [3] Окно группы инструмента, [4] Окно данных инструмента

Current Commands

Timers Macro Vars Active Codes **ATM** Calculator Media Oscilloscope

F4 To Switch Boxes Allowed Limits Active Tool: 1

| Group | Expired Count | Tool Order | Holes Limit | Usage Limit | Life Warn % | Load Limit | Expired Action | Feed Limit | Total Time Limit |
|-----------|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|----------------|------------|------------------|
| All | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Expired | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| No Group | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Add Group | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tool Data For Group: All

| Tool | Offset | Life | Holes Count | Usage Count | Usage Limit | Max Load % | Load Limit % | Feed Time | Total Time |
|------|--------|------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|-----------|------------|
| 1 | 1 | 100% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0:01:07 | 7:10:07 |
| 2 | 2 | 100% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0:00:00 | 0:00:20 |
| 3 | 3 | 100% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0:00:00 | 0:00:00 |
| 4 | 4 | 100% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0:00:00 | 0:00:00 |
| 5 | 5 | 100% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0:00:00 | 0:00:00 |
| 6 | 6 | 100% | 0 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0:00:00 | 0:00:00 |

INSERT Add Group

Допустимые пределы

В этой таблице сведены данные обо всех текущих группах инструмента, в том числе о группах по умолчанию и пользовательских группах. **ALL** - группа по умолчанию, в которой указаны все инструменты с истекшим ресурсом. **EXP** - группа по умолчанию, в которой указаны все инструменты с истекшим ресурсом. В последней строке таблицы отображаются все инструменты, не закрепленные за группами. Используйте клавиши курсора или клавишу **[END]** (конец), чтобы переместить курсор в строку и просмотреть эти инструменты.

Для каждой группы инструмента в таблице **ALLOWED LIMITS** (ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ) определяются пределы, которые определяют, когда истекает ресурс инструмента. Пределы применяются ко всем инструментам, закрепленным за этой группой. Эти пределы распространяются на все инструменты в группе.

Таблица **ALLOWED LIMITS** включает следующие столбцы:

- **GROUP** - отображает идентификатор группы инструмента. Этот номер используется для обозначения группы инструмента в программе.
- **EXP #** - Информировать о том, у скольких инструментов в группе истек ресурс. Если выделить строку **ALL** (ВСЕ), выдается список всех инструментов с истекшим ресурсом во всех группах.

- **ORDER** (ПОРЯДОК) -указывает, какой инструмент используется первым. Если выбрать **ORDERED** (ПО ПОРЯДКУ), система РУИ использует инструменты в порядке номера инструмента. Можно также указать РУИ автоматически использовать **NEWEST** (САМЫЙ НОВЫЙ) или **OLDEST** САМЫЙ СТАРЫЙ инструмент в группе.
- **USAGE** (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ) - максимальное количество раз использования инструмента системой управления до истечения ресурса.
- **HOLES** (ОТВЕРСТИЯ) - максимальное количество отверстий, которое допускается просверлить инструментом до истечения ресурса.
- **WARN** (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) - Минимальное значение остающегося ресурса инструмента в группе, при котором система управления выдает предупреждающие сообщения.
- **LOAD** (НАГРУЗКА) - допустимый предел нагрузки на инструменты в группе, при котором система управления совершает **ACTION** (ДЕЙСТВИЕ), указанное в следующем столбце.
- **ACTION** (ДЕЙСТВИЕ) - автоматическое действие при достижении максимальной нагрузки на инструмент (%). Выделите редактируемое поле действия для инструмента и нажмите **[ENTER]** (ввод). Выберите автоматическое действие в ниспадающем меню с помощью клавиш курсора **[UP]** (ВВЕРХ) и **[DOWN]** (ВНИЗ) (**ALARM** СИГНАЛ ОБ ОШИБКЕ, **FEEDHOLD** ОСТАНОВКА ПОДАЧИ, **FEED** ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ, **AUTOFEED** АВТОПОДАЧА, **NEXT TOOL** СЛЕДУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ).
- **FEED** (ПОДАЧА) - Общее время в минутах, в течение которого инструмент может находиться в состоянии подачи.
- **TOTAL TIME** (ОБЩЕЕ ВРЕМЯ) - общее время (мин), в течение которого система управления может использовать инструмент.

Данные об инструменте

В этой таблице сведена информация о каждом инструменте в группе. Чтобы просмотреть группу, выделите ее в таблице **ALLOWED LIMITS** (ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ), а затем нажмите **[F4]**.

- **TOOL#** (ИНС №) - отображает номера инструментов, использующихся в группе.
- **LIFE** (РЕСУРС) - остаточный процент ресурса инструмента. Рассчитывается системой управления ЧПУ с помощью фактических данных инструмента и допустимых пределов, введенных оператором для группы.
- **USAGE** (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ) - общее количество вызовов инструмента программой (количество смен инструмента).
- **HOLES** (ОТВЕРСТИЯ) - Количество отверстий, просверленных / нарезанных / расточенных инструментом.
- **LOAD** (НАГРУЗКА) - максимальная нагрузка, прилагаемая к инструменту (%).
- **LIMIT** (ПРЕДЕЛ) - Максимальная допустимая нагрузка на инструмент
- **FEED** (ПОДАЧА) - Время подачи в минутах, в течение которого инструмент находился в состоянии подачи.
- **TOTAL** (ВСЕГО) - Общее время использования инструмента в минутах.

Макросы расширенного управления инструментом

Система расширенного управления инструментом (РУИ) может использовать макросы для задания полного износа инструмента в группе инструмента. Макросы с 8001 по 8099 представляют инструменты с 1 по 99. Можно установить одному из этих макросов значение 1, чтобы назначить инструменту состояние «истек ресурс». Например:

8001 = 1 (ресурс инструмента 1 истек)

8001 = 0 (инструмент 1 делается доступным)

Макропеременные 8500 - 8515 позволяют программе в G-коде получать информацию о группе инструмента. Если задать идентификатор группы инструмента с помощью макроса 8500, система управления возвратит информацию о группе инструмента в макропеременных #8501-#8515. Информацию о метках данных макропеременных см. в переменных #8500 - #8515 в разделе «Макросы».

Макропеременные #8550 - #8564 позволяют программе в G-коде получать информацию об отдельных инструментах. Если задать идентификатор отдельного инструмента с помощью макроса #8550, система управления возвратит информацию об отдельном инструменте в макропеременных #8551 - #8564. Кроме того, можно задать номер группы РУИ с помощью макроса 8550. В этом случае система управления возвратит информацию о текущем инструменте в заданной группе инструмента РУИ в макропеременных 8551 - 8564. См. описание переменных #8550 - #8564 в разделе «Макросы». Значения в этих макросах обеспечивают данные, которые также доступны из макросов, начиная с 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 и 3401, а также для макросов, начиная с 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 и 5901. Они обеспечивают доступ для данных об инструменте для инструментов 1-99. Макросы 8551 - 8564 обеспечивают доступ к тем же данным, но для инструментов 1-99 и всех элементов данных.

Сохранение таблиц расширенного управления инструментом

Переменные, связанные с системой расширенного управления инструментом (РУИ), можно сохранить на USB.

Чтобы сохранить информацию системы РУИ, выполните следующие действия:

1. Выберите устройство USB в диспетчере устройств (**[LIST PROGRAM]**).
2. Введите имя файла в строке ввода.
3. Нажмите **[F4]**.
4. Во всплывающем меню выделите **SAVE ATM** (ЗАГРУЗИТЬ РУИ).
5. Нажмите **[ENTER]**.

Восстановление таблиц расширенного управления инструментом

Переменные, связанные с системой расширенного управления инструментом (РУИ), можно восстановить с устройства USB.

Чтобы восстановить информацию РУИ, выполните следующие действия:

1. Выберите устройство USB в диспетчере устройств (**[LIST PROGRAM]**).
2. Нажмите **[F4]**.
3. Во всплывающем меню выделите **LOAD ATM** (ЗАГРУЗИТЬ РУИ).
4. Нажмите **[EMERGENCY STOP]**.
5. Нажмите **[ENTER]**.

4.13 Операции револьверной головки

Для работы с револьверной головкой, см. следующие разделы: давление воздуха, кнопки положения эксцентрикового установочных кулачка, защитная крышка, установка инструмента или смена инструмента.

4.13.1 Давление воздуха

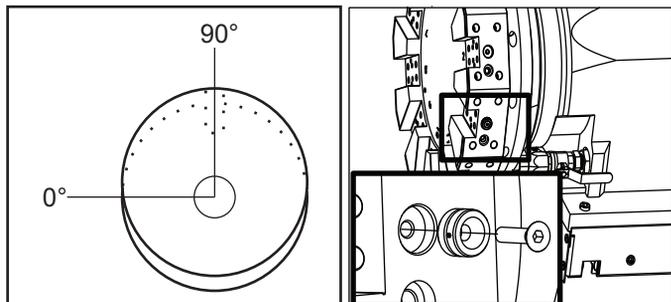
Низкое давление воздуха или недостаточная подача воздуха снижает давление на поршень зажима/разжима револьверной головки. Это может увеличить время индексации револьверной головки, или револьверная головка может не разжаться.

4.13.2 Кнопки эксцентрикового установочного кулачка

Револьверные головки с болтовым креплением инструмента оборудованы кнопками эксцентрикового установочного кулачка, которые позволяют точно отрегулировать инструментальные оправки расточных инструментов по осевой линии шпинделя.

Установите держатель инструмента на револьверную головку и выровняйте его со шпинделем по оси X. Измерьте юстировку по оси Y. При необходимости извлеките дежавка и используйте узкий инструмент в отверстии кнопки кулачка, чтобы повернуть эксцентрик и устранить несоосность.

T4.3: В таблице дается результат для конкретных положений кнопки кулачка.

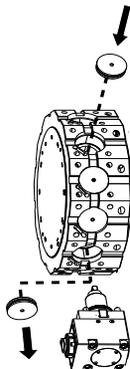


| Угол поворота (в градусах) | Результат |
|----------------------------|--------------------|
| 0 | Без изменений |
| 15 | 0.0018" (0.046 мм) |
| 30 | 0.0035" (0.089 мм) |
| 45 | 0.0050" (0.127 мм) |
| 60 | 0.0060" (0.152 мм) |
| 75 | 0.0067" (0.170 мм) |
| 90 | 0.0070" (0.178 мм) |

4.13.3 Защитная крышка

IMPORTANT: *Вставьте защитные крышки во все пустые гнезда револьверной головки для их защиты от накопления посторонних частиц.*

F4.33: Защитные крышки в пустых гнездах револьверной головки



4.13.4 Загрузка инструмента или смена инструмента

Для установки или смены инструментов:



NOTE:

На токарном станке с осью Y после смены инструмента происходит возврат револьверной головки в начало координат (осевая линия шпинделя).

1. Введите режим **MDI**.
2. Опция: Введите номер инструмента, на который необходимо сменить текущий, в формате **Tnn**.
3. Нажмите **[TURRET FWD]** или **[TURRET REV]**.

Если был введен номер определенного инструмента, револьверная головка повернется в заданное положение. В противном случае она повернется в положение следующего или предыдущего инструмента.

4.13.5 Гибридная револьверная головка, смещение осевой линии VDI-BOT

Чтобы задать коррекцию X к осевой линии для инструментов:

1. Нажмите **[HANDLE JOG]** и перейдите на страницу коррекции **Tool Geometry** (геометрия инструмента).
2. Выберите колонку **x offset** и нажмите **[F2]**.

Для револьверных головок BOT (с болтовым креплением): Нажатие **[F2]** задает коррекцию на инструмент в центре для внутреннего диаметра 1" (25 мм). Регулируйте коррекцию вручную для инструмента другого размера или резцедержателей, закрученных не со станком.

Для револьверных головок VDI (Verein Deutscher Ingenieure): Нажатие **[F2]** задает коррекцию на инструмент оси X на центр станций VDI40.

Для гибридных револьверных головок (комбинированная BOT и VDI40): Нажатие **[F2]** задает коррекцию на инструмент оси X на центр станций VDI40.

4.14 Наладка и эксплуатация задней бабки

Задняя бабка ST-10 позиционируется вручную, затем пиноль гидравлически выдвигается и зажимает обрабатываемую деталь. Подайте команду на перемещение гидравлической пиноли с помощью следующих кодов M:

M21: Задняя бабка вперед

M22: Задняя бабка назад

При подаче команды M21 пиноль задней бабки движется к шпинделю, поддерживая постоянное давление. Перед подачей команды M21 корпус задней бабки должен быть зажат в рабочем положении.

При подаче команды M22 пиноль задней бабки отходит от обрабатываемой детали. Гидравлическое давление подается для отвода пиноли, затем гидравлическое давление отключается. Гидросистема содержит контрольные клапаны, которые сохраняют положение пиноли. Затем гидравлическое давление подается снова при Запуске цикла и использовании циклов программы M99, чтобы обеспечить отвод пиноли.

4.14.1 Типы задней бабки

Задние бабки подразделяются на три основных типа: с гидравлической пинолью, с гидравлическим позиционированием и с серводвигателем. Тип задней бабки зависит от модели токарного станка, все три типа отличаются особенностями эксплуатации.

4.14.2 Эксплуатация задней бабки ST-10

На станке ST-10 задняя бабка устанавливается вручную и стопорным рычагом фиксируется на месте.



CAUTION:

Если необходимо избежать столкновения, обязательно переместите заднюю бабку.

Задняя бабка ST-10 состоит имеет фиксированную головку и подвижную пиноль с ходом 4" (102 мм). Единственная автоматически движущаяся часть - это пиноль. Для управления силой удержания пиноли отрегулируйте гидравлическое давление в гидростанции. См. табличку, установленную на станке, на которой указана информация о силе удержания пиноли и гидравлическом давлении.

Невозможно перемещать пиноль задней бабки с помощью органа управления **[HANDLE JOG]** (толчковая подача) или дистанционным маховичком толчковой подачи. Кроме того, органы управления **[POWER UP/RESTART]** (включение) или **[ZERO RETURN]** (возврат в нулевую точку) и **[ALL]** (все) не перемещают пиноль задней бабки. Задняя бабка ST-10 не имеет назначенной оси.

4.14.3 Гидравлическая задняя бабка (ST-20/30)

В задней бабке токарных станков моделей ST-20 и ST-30 для позиционирования задней бабки и развития силы удержания к обрабатываемой детали используется гидроцилиндр.

Для управления силой удержания задней бабки отрегулируйте гидравлическое давление в гидростанции. См. табличку, установленную на станке, чтобы определить уставку давления для силы удержания, которая необходима.

Рекомендованное минимальное рабочее давление гидравлической задней бабки - 120 psi. Если гидравлическое давление установлено ниже 120 psi, задняя бабка может работать ненадежно.



NOTE:

Во время работы станка действие [FEED HOLD] (остановка подачи) не останавливает перемещение гидравлической задней бабки. Вы должны нажать [RESET] или [EMERGENCY STOP].

Процедура запуска гидравлической задней бабки (ST-20/30)

Если питание токарного станка отключается или прерывается, пока гидравлическая задняя бабка зажимала обрабатываемую деталь, сила удержания будет потеряна. Поддержите обрабатываемую деталь и выполните возврат в нулевую точку задней бабки, чтобы продолжить работу, когда подача питания восстановлена.

4.14.4 Эксплуатация задней бабки с сервоприводом ST-40

На токарных станках модели ST-40 для позиционирования задней бабки и приложения усилия зажима к обрабатываемой детали используется серводвигатель.

Для регулировки усилия зажима задней бабки с сервоприводом изменяйте настройку 241. Используйте значение от 1 000 до 4 500 фунт-сил (если настройка 9 – «дюймы») или от 4 450 до 20 110 ньютонов (если настройка 9 – «миллиметры»).

Нагрузка на заднюю бабку и текущее усилие зажима отображаются как «ось В» на экране нагрузки оси (в таких режимах, как MDI (MDI) и MEM (Память)). Гистограмма показывает текущую нагрузку, а красная линия показывает максимальное значение силы удержания, заданное в настройке 241. Фактическая сила удержания отображается рядом с гистограммой. В режиме Jog на экране появляется окно **Active Tool**.

Значок зажима [3] показывает, когда задняя бабка удерживает деталь. См. страницу **83**, где имеется дальнейшая информация о значке зажима задней бабки.

Процедура запуска задней бабки с сервоприводом ST-40

Если электропитание токарного станка отключается или прерывается, когда задняя бабка с сервоприводом зажимает обрабатываемую деталь, включается сервотормоз, который сохраняет усилие зажима и препятствует смещению задней бабки.

При возобновлении подачи питания система управления отобразит сообщение *Tailstock Force Restored* (усилие задней бабки восстановлено). Можно возобновить работу токарного станка без возврата в нулевую точку задней бабки, если в программе нет команд M22. Эти команды отводят заднюю бабку от обрабатываемой детали, и затем деталь может упасть.



CAUTION:

Прежде чем продолжать программу с командами M22 после сбоя питания, отредактируйте программу, удалив команды перемещения задней бабки. Затем можно продолжить программу и закончить обработку детали. Имейте в виду, что пока не выполнен возврат в нулевую точку задней бабки, системе управления неизвестно положение задней бабки, поэтому настройки 93 и 94 не защищают зону безопасности задней бабки от удара.

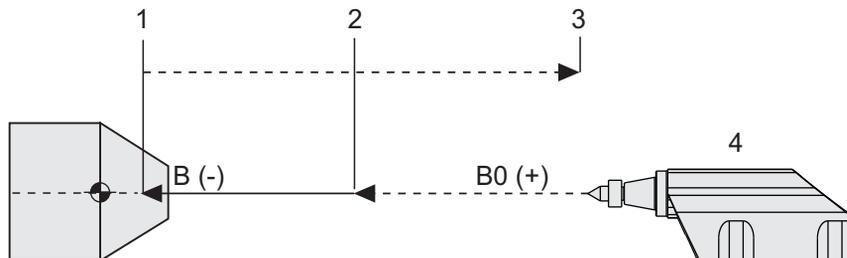
Выполните возврат в нулевую точку задней бабки, прежде чем начинать новый цикл на новой обрабатываемой детали. Затем можно внести обратно в программу команды перемещения задней бабки для следующих циклов.

Первое включение педали задней бабки после сбоя питания выполнит возврат в нулевую точку задней бабки. Убедитесь, что обрабатываемая деталь поддерживается, прежде чем включать педаль задней бабки.

4.14.5 Эксплуатация задней бабки ST-20/30/40

При эксплуатации задней бабки ST-20/30/40 возможно использование настроек, M-кодов, педали и функций толчковой подачи.

F4.34: Настройки 105 [3], 341 [2], 342[1] и [4] исходное положение.



4.14.6 Установочные параметры задней бабки.

Ниже приведены доступные настройки задней бабки:

- 93 - Tailstock X Clearance Дополнительная информация об этой настройке приведена на странице **461**
- 94 - Tailstock Z Clearance Дополнительная информация об этой настройке приведена на странице **461**
- 105 - Tailstock Retract Distance Дополнительная информация об этой настройке приведена на странице **464**
- 341 - Tailstock Rapid Position Дополнительная информация об этой настройке приведена на странице **486**
- 342 - Tailstock Advance Distance Дополнительная информация об этой настройке приведена на странице **486**

**NOTE:**

Задняя бабка ST-10 не использует настройки 93, 94, 105, 341 и 342, поскольку она настраивается вручную.

4.14.7 Педаль ножного управления задней бабки

При нажатии на педаль задняя бабка (или пиноль задней бабки) придвигается или отодвигается от шпинделя в зависимости от текущего положения, аналогично командам M21 или M22. Если задняя бабка находится не в точке отвода, то нажатие на педаль переместит ее к точке отвода (M22). Если задняя бабка находится в точке отвода, то нажатие на педаль переместит ее к точке фиксации (M21).

Если нажать педаль, в то время как задняя бабка находится в движении, задняя бабка останавливается, и должна начаться новая последовательность.

Нажмите на педаль и удерживайте ее в течение 5 секунд, чтобы полностью отвести пиноль задней бабки, поддерживая давление отвода. Таким образом, пиноль задней бабки не будет ползти вперед. Используйте этот способ парковки пиноли задней бабки всегда, пока она не используется.

**NOTE:**

Положение задней бабки может со временем измениться, если оставить ее не отведенной до упора или не соприкасающейся с деталью. Это происходит из-за нормальной утечки гидросистемы.

Используйте настройку 332 для включения или выключения органов управления педалями задней бабки. См. страницу **484**, где указана дальнейшая информация.

4.14.8 Зона безопасности задней бабки

Для настройки задней бабки необходимо настроить зону безопасности задней бабки.

Используйте настройки 93 и 94 и убедитесь, что револьверная головка и все инструменты в ней не будут сталкиваться с задней бабкой. После изменения этих настроек проверяйте пределы.

Они определяют зону безопасности. Зона безопасности - это прямоугольная защитная зона в правой нижней части рабочего пространства токарного станка. Зона безопасности изменяется, чтобы ось Z и задняя бабка поддерживали безопасное расстояние друг от друга ниже плоскости безопасного отвода оси X.

Настройка 93 определяет плоскости безопасного отвода по оси X, а настройка 94 определяет расстояние между осью Z и осью В (ось задней бабки). Если запрограммированное перемещение пересекает зону безопасности, выдается предупредительное сообщение.

Плоскость безопасного отвода X (настройка 93)

Для установки значения плоскости безопасного отвода X плоскость безопасного отвода (настройка 93):

1. Установите ЧПУ в режим **MDI**.
2. Выберите самый длинный инструмент, установленный в револьверную головку, имеющий самый большой вылет по плоскости оси X.
3. Установите ЧПУ в режим **Jog**.
4. Выберите ось X для толчковой подачи и отодвиньте ось X на расстояние от задней бабки.
5. Выберите заднюю бабку (ось В) для толчковой подачи и заднюю бабку под выбранный инструмент.
6. Выберите ось X и подводите ее к задней бабке, пока расстояние между инструментом и задней бабкой не составит примерно 0,25".
7. Немного отведите инструмент по оси, затем введите значение для настройки 93.

Ось Z и ось В ниже плоскости безопасного отвода (настройка 94)

Для установки разделения для Z и В ниже плоскости отвода оси X (настройка 94):

1. Нажмите **[ZERO RETURN]** и **[HOME G28]**.
2. Выберите ось X и установите револьверную головку напротив центра пиноли задней бабки.

3. Переместите ось Z так, чтобы задняя сторона инструментальной револьверной головки была на расстоянии примерно 0,25" от центра пиноли задней бабки.
4. Введите это значение для настройки 94 на экране **Machine Position** по оси Z.

Отмена зоны безопасности

Иногда не требуется использовать зону безопасности задней бабки (например, во время настройки). Для отмены зоны безопасности:

1. Введите 0 в настройку 94.
2. Введите максимальное перемещение станка по оси X в настройку 93.

4.14.9 Ручное управление задней бабкой



CAUTION:

Если позиционирование задней бабки выполняется вручную, не используйте M21 в программе. Это заставляет заднюю бабку отойти от обрабатываемой детали, а затем подойти к обрабатываемой детали, что может вызвать выпадение обрабатываемой детали. Когда задняя бабка с сервоприводом восстанавливает силу удержания после прерывания подачи питания, заднюю бабку нужно рассматривать как позиционирующуюся вручную, так как системе управления неизвестно положение задней бабки, пока не будет выполнен ее возврат в нулевую точку.

Толчковая подача задней бабки с сервоприводом ST-40 невозможна, пока она зажимает обрабатываемую деталь или пока шпиндель вращается.

Перемещение задней бабки толчковой подачей:

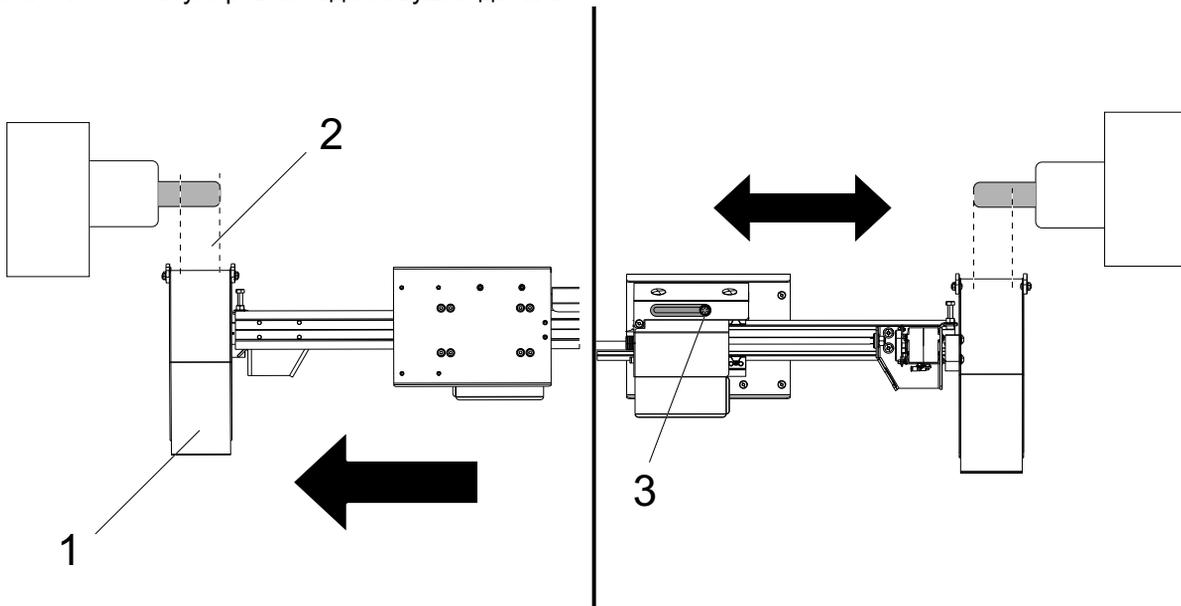
1. Выберите режим Jog.
2. Нажмите **[TS <—]** для перемещения задней бабки толчковой подачей на скорости подачи от кулачкового патрона или нажмите **[TS —>]** для перемещения задней бабки толчковой подачей на скорости подачи от кулачкового патрона.
3. Для перемещения задней бабки к патрону на скорости ускоренного перемещения одновременно нажмите **[TS RAPID]** (ускоренное перемещение ЗБ) и **[TS <—]**. Или, для перемещения задней бабки от патрона на скорости ускоренного перемещения одновременно нажмите **[TS RAPID]** (ускоренное перемещение ЗБ) и **[TS —>]**. При отпускании клавиш система управления ЧПУ возвращается к последней перемещаемой оси.

4.15 Двойное действие — ловушка деталей — настройка

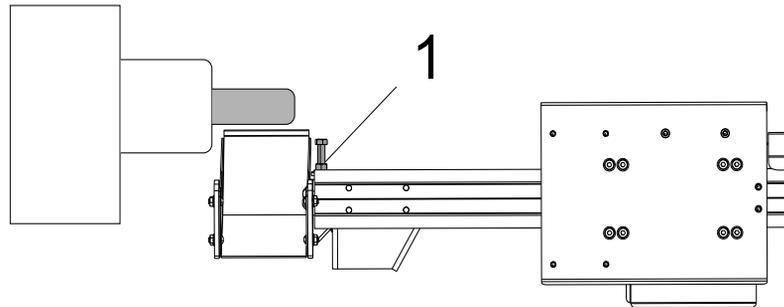
В следующей процедуре описывается настройка ловушки деталей двойного действия.

1. Нажмите клавишу Настройка/Запуск для настройки режима.
2. Зажмите часть прутка.
3. Нажмите **[CURRENT COMMANDS]**. Перейдите во вкладку *Devices*, затем во вкладку *Mechanisms*.

F4.35: Регулировка хода ловушки деталей



4. Нажмите **[F3]**, чтобы частично выдвинуть ловушку деталей.
5. Определите правильность хода ловушки деталей [1] [2]. Если ход неверный, ослабьте болт кронштейна цилиндра [3]. Вручную переместите ловушку деталей в нужное положение и затяните болт.
6. Нажмите **[F3]**, чтобы частично выдвинуть ловушку деталей. Ловушка деталей должны находиться в правильном положении.

F4.36: Регулировка вращения ловушки деталей

7. Нажмите **[F2]** для вращения ловушки деталей к детали.
8. Ловушка деталей должна находиться в самом верхнем положении, но не касаться детали. Чтобы отрегулировать вращение ловушки деталей, ослабьте стопорную гайку и затяните или ослабьте болт. После обеспечения правильного положения вращения, затяните стопорную гайку.
9. Нажмите **[F3]**, чтобы повернуть ловушку деталей в сложенное положение, откройте дверь для регулировки вращения болтом, затем закройте дверь и нажмите **[F2]** для проверки положения. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока ловушка деталей не повернется в нужное положение.

4.16 Функции

Рабочие функции Haas:

- Графический режим
- Фоновое редактирование
- Таймер перегрузки оси

4.16.1 Графический режим

Надежный способ проверки и отладки программы - запустить ее в графическом режиме. Станок не выполняет перемещения, вместо этого перемещения отображаются на экране.

Графический дисплей имеет несколько доступных функций.

- **Область описания клавиш** Левая нижняя часть окна дисплея графики содержит описание функциональных клавиш. Здесь перечислены доступные в данный момент функциональные клавиши, и дано краткое описание их использования.
- **Окно искателя** В нижней правой части панели окна отображается вся площадь стола с указанием текущего положения инструмента во время моделирования.
- **Окно траектории инструмента** В центре дисплея расположено большое окно, которое представляет вид рабочей области. Оно отображает значок режущего инструмента и траектории инструмента во время графического моделирования программы.



NOTE:

Перемещение подачи отображается как тонкие сплошные линии. Ускоренные перемещения отображаются пунктиром. Настройка 4 выключает отображение пунктира. Места, где используется стандартный цикл сверления, обозначены символом X. Настройка 5 выключает отображение отметки «X».

- **Регулировка масштаба** Нажмите **[F2]** для отображения прямоугольника (окно масштабирования), определяющего зону увеличения. Используйте клавиши **[PAGE DOWN]** (следующая страница) для уменьшения размера окна масштабирования (увеличение масштаба) **[PAGE UP]** (предыдущая страница) для увеличения размера окна масштабирования (уменьшение масштаба). Используйте клавиши курсора со стрелками для перемещения окна масштабирования в необходимое положение и нажмите **[ENTER]** (ввод) для окончания масштабирования и изменения масштаба окна траектории инструмента. Окно искателя (уменьшенный вид справа внизу) показывает весь стол с контуром области, увеличенной в окне траектории инструмента. Окно траектории инструмента при масштабировании очищается, и для просмотра траектории инструмента программа должна быть запущена повторно. Чтобы увеличить окно траектории инструмента и охватить всю зону детали, нажмите **[F2]**, а затем - **[HOME]**.
- **Состояние системы управления** Нижняя левая часть экрана отображает состояние системы управления. Она ничем не отличается от последних четырех строк остальных экранов.
- **Панель координат** На панели координат отображаются координаты осей, как при реальном изготовлении детали.

Графический режим запускается из режимов Память, MDI или Редактирование. Для запуска программы:

1. Нажмите **[GRAPHICS]**. Или нажмите **[CYCLE START]** (запуск цикла) из панели активной программы в режиме редактирования для входа в графический режим.
2. Нажмите **[CYCLE START]**.

**NOTE:**

В графическом режиме моделируются не все функции или перемещения станка.

4.16.2 Таймер перегрузки оси

При обнаружении тока перегрузки шпинделя или осей 180% включается таймер и отображается в панели **POSITION** (ПОЛОЖЕНИЕ). Таймер запускается на интервал 1,5 минуты, и отсчет идет до нуля. Сигнал об ошибке из-за перегрузки оси **SERVO OVERLOAD** (ПЕРЕГРУЗКА СЕРВОДВИГАТЕЛЯ) выдается, когда время истекло.

4.17 Исполнение-останов-толчковая подача-продолжить

Эта функция позволяет остановить выполнение программы, толчковой подачей отвести инструмент от детали, а затем возобновить выполнение программы.

1. Нажмите **[FEED HOLD]**.
Перемещения оси прекращаются. Шпиндель продолжает вращаться.
2. Нажмите **[X]**, **[Y]** или **[Z]**, затем нажмите **[HANDLE JOG]**. Система управления сохраняет текущие координаты X, Y, Z.

**NOTE:**

В этом режиме можно перемещать толчковой подачей только ось X, Y и Z.

3. Система управления выдает сообщение *Jog Away* (отведите толчковой подачей). Используйте маховичок толчковой подачи или клавиши толчковой подачи, чтобы отвести инструмент от детали. Команды для СОЖ можно подавать с помощью **[AUX CLNT]** или **[COOLANT]**. Вы можете запускать или останавливать шпиндель с помощью клавиш ручной коррекции шпинделя. Также можно разжать инструмент, чтобы заменить режущие пластины.



CAUTION:

Когда программа запускается снова, система управления использует предыдущие коррекции для положения возврата. Поэтому небезопасно и не рекомендуется производить смену инструмента и коррекцию за время прерывания программы.

4. Толковой подачей подведите инструмент как можно ближе к сохраненному положению или к положению, из которого возможно беспрепятственное ускоренное перемещение отвода в сохраненное положение.
5. Для возврата в режим выполнения нажмите **[MEMORY]** (память) или **[MDI]** (MDI). Система управления продолжает работу, только если возврат происходит в режим, который действовал на момент остановки программы.
6. Нажмите **[CYCLE START]**. Система управления выдает сообщение *Jog Return* (возврат толковой подачей) и выполнит ускоренное перемещение осей X и Y при 5% скорости в положение, которое они занимали в момент нажатия **[FEED HOLD]** (остановка подачи). Затем выполняется возврат оси X. Если во время этого перемещения нажата кнопка **[FEED HOLD]** (остановка подачи), перемещение осей станка приостанавливается и система управления выдает сообщение *Jog Return Hold* (остановка возврата толковой подачей). Нажмите **[CYCLE START]** (запуск цикла), чтобы возобновить перемещение возврата толковой подачей. По окончании перемещения система управления снова переходит в состояние остановки подачи.



CAUTION:

Система управления не следует траектории, которая использовалась при отводе толковой подачей.

7. Снова нажмите **[CYCLE START]** (запуск цикла), и программа возобновляет работу.

4.18 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Chapter 5: Программирование

5.1 Создать / выбрать программы для редактирования

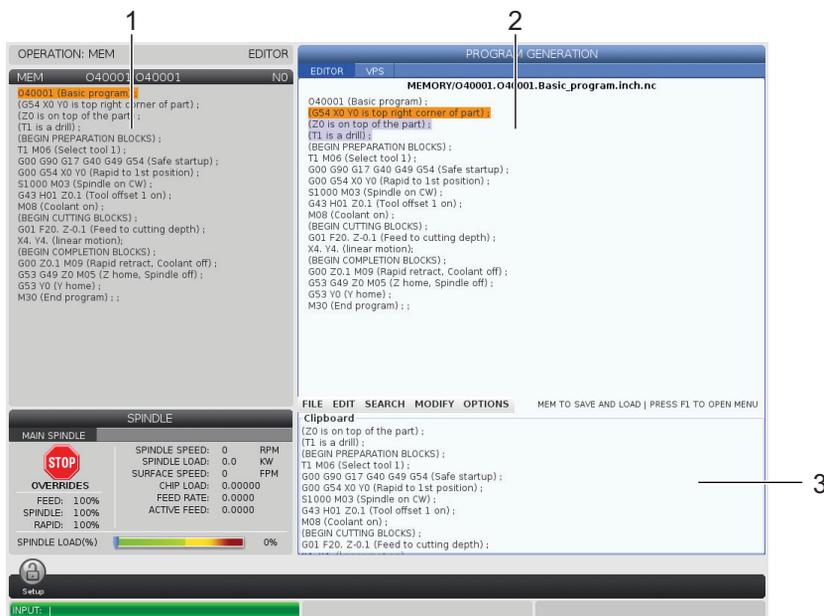
Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM]) служит для создания и выбора программ для редактирования. Порядок создания новой программы см. на странице 105. Порядок выбора существующей программы для редактирования см. на странице 107.

5.2 Режимы редактирования программы

Система управления Haas поддерживает 2 режима редактирования программы: Редактор программ или ручной ввод данных (MDI). Редактор программ служит для внесения изменений в нумерованные программы, хранящиеся в подключенном устройстве хранения данных (памяти станка, USB или на общем сетевом ресурсе). Режим MDI служит для управления станком без использования специальной программы.

Экран системы управления Haas имеет 2 панели редактирования программ: Панель «Активная программа / MDI» и панель «Подготовка программы». Панель «Активная программа / MDI» располагается в левой части экрана во всех режимах отображения. Панель PROGRAM GENERATION (подготовка программы) отображается только в режиме EDIT (РЕДАКТИРОВАТЬ).

F5.1: Пример панелей редактирования. [1] Панель «Активная программа / MDI», [2] Панель «Редактирование программы», [3] Панель «Буфер обмена».



5.2.1 Простейшее редактирование программы

В этом разделе описаны базовые функции редактирования программы. Эти функции доступны во всех режимах редактирования программы.

1. Чтобы написать или изменить программу:
 - a. Для редактирования программы в режиме MDI (ручного ввода данных) нажмите **[MDI]**. Это режим **EDIT:MDI**. Программа отображается на активной панели.
 - b. Чтобы отредактировать нумерованную программу, выберите ее в диспетчере устройств (**[LIST PROGRAM]**), затем нажмите **[EDIT]** (редактировать). Это режим **EDIT:EDIT**. Программа отобразится на панели PROGRAM GENERATION (подготовка программы).
2. Чтобы выделить текст программы:
 - a. Переместите курсор выделения через программу с помощью клавиш со стрелками или маховичка толчковой подачи.
 - b. Можно работать с отдельными элементами текста программы или текста (выделение курсором), а также с отдельными или несколькими блоками текста программы (выбор блока). Дополнительную информацию см. в разделе «Выбор блока».

3. Чтобы добавить к программе текст:
 - a. Выделите блок текста программы, после которого необходимо создать новый текст программы.
 - b. Наберите новый текст программы.
 - c. Нажмите **[INSERT]**. Новый текст программы появляется после блоком, который был выделен.
4. Порядок замены текста программы:
 - a. Выделите текст программы, который необходимо заменить.
 - b. Введите с клавиатуры текст программы, который необходимо вставить вместо выделенного.
 - c. Нажмите **[ALTER]**. Новый текст программы заменяет текст программы, который был выделен.
5. Порядок удаления символов или команд:
 - a. Выделите текст, который необходимо удалить.
 - b. Нажмите **[DELETE]**. Выделенный текст будет удален из программы.
6. Нажмите **[UNDO]** (отмена), чтобы отменить до 40 последних изменений.

**NOTE:**

*Использовать функцию отмены **[UNDO]** (отмена) для отмены изменений невозможно, если выйти из режима редактирования **EDIT:EDIT**.*

**NOTE:**

*В режиме **EDIT:EDIT** система управления не сохраняет программу во время редактирования. Нажмите **[MEMORY]** (память), чтобы сохранить и загрузить программу на панель активной программы.*

Выбор блока

Во время редактирования программы можно выбрать один или несколько блоков текста программы. Эти блоки затем можно скопировать и вставить, удалить или переместить за одно действие.

Порядок выбора блока:

1. Переместите курсор выделения к первому или последнему блоку в области выбора с помощью клавиш со стрелками.



NOTE:

Выбрать блоки можно, перемещаясь от верхнего или нижнего блока вниз или вверх.



NOTE:

В выбор невозможно включить блок имени программы. Система управления выдает сообщение `GUARDED CODE` (отведите толчковой подачей).

2. Нажмите **[F2]**, чтобы начать выбор.
3. Чтобы расширить выбор, используйте клавиши со стрелками или маховичок толчковой подачи.
4. Нажмите **[F2]**, чтобы завершить выбор.

Действия при выборе блока

Выбранный текст можно скопировать и вставить, удалить или переместить.



NOTE:

Эти инструкции предполагают, что блок уже выбран согласно описанию в разделе «Выбор блока».



NOTE:

*Эти действия доступны в режиме ручного ввода данных (MDI) и в редакторе программ. Эти действия невозможно отменить с помощью функции **[UNDO]** (отмена).*

1. Порядок копирования и вставки выбранных элементов:
 - a. Переместите курсор в место предполагаемой вставки копии текста.
 - b. Нажмите **[ENTER]**.

Система управления копирует выбранный элемент в следующую строку за курсором.



NOTE:

При использовании этой функции система управления не копирует текст в буфер обмена.

2. Порядок перемещения выбранных элементов:
 - a. Переместите курсор в место предполагаемого перемещения текста.
 - b. Нажмите **[ALTER]**.

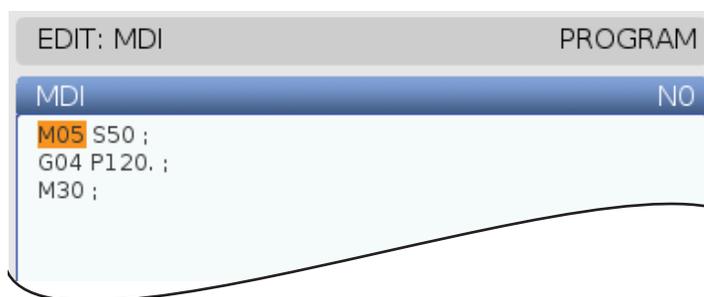
Система управления удалит текст из текущего места и переместит его в строку за текущей строкой.

3. Нажмите **[DELETE]** (удалить), чтобы удалить выбранный элемент.

5.2.2 Ручной ввод данных (MDI)

Ручной ввод данных (MDI) позволяет пользователю подавать команды ЧПУ на автоматическое перемещение без использования оформленной программы. Вводимые данные остаются на странице MDI, пока пользователь не удалит их.

F5.2: Пример страницы ввода MDI



1. Нажмите **[MDI]** (редактирование) для входа в режим **MDI**.
2. Введите ваши команды программы в окне. Нажмите **[CYCLE START]** (ввод) для выполнения команды.
3. Если необходимо сохранить программу, созданную в режиме MDI, как нумерованную программу:
 - a. Нажмите **[HOME]** (исходное положение), чтобы установить курсор в начало программы.
 - b. Наберите новый номер программы. Номера программ должны соответствовать стандартному формату номера программы: (Onnnnn).
 - c. Нажмите **[ALTER]**.
 - d. Во всплывающем окне RENAME (переименовать) можно ввести имя и заголовок файла для программы. Обязателен только номер «O».
 - e. Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы сохранить программу в памяти.
4. Нажмите **[ERASE PROGRAM]** (стереть программу), чтобы удалить все введенные данные на странице MDI.

5.2.3 редактор программ

Многофункциональный редактор программ - это полноценная среда редактирования, открывающая доступ к мощным функциям через интуитивное ниспадающее меню. Многофункциональный редактор программ используется для нормального редактирования.

Нажмите [**EDIT**] (редактировать), чтобы войти в режим редактирования средствами редактора программ.

F5.3: Пример экрана редактора программ. [1] Экран главной программы, [2] Строка меню, [3] Буфер обмена



Ниспадающее меню редактора программ

Ниспадающее меню многофункционального редактора программ с расширенными функциями обеспечивает удобный доступ к функциям редактора в 5 категориях: **File**, **Edit**, **Search**, and **Modify**. В этом разделе описаны категории и опции, доступные при их выборе.

Порядок доступа к ниспадающему меню:

1. Нажмите **[EDIT]** (редактировать), чтобы запустить многофункциональный редактор программ.
2. Нажмите **[F1]** для доступа к ниспадающему меню.
Меню откроется на последней использованной категории. Если ниспадающее меню еще не использовалось, по умолчанию откроется меню **File** (ФАЙЛ).
3. Выделите категорию с помощью клавиш со стрелками **[LEFT]** (ВЛЕВО) и **[RIGHT]** (ВПРАВО). При выделении категории под ее названием отобразится меню.
4. Выберите опцию в текущей категории с помощью клавиш со стрелкой **[UP]** (ВВЕРХ) и **[DOWN]** (ВНИЗ).
5. Нажмите **[ENTER]** (ввод) для выполнения команды.

Некоторые команды меню требуют ввода дополнительных данных или подтверждения. В этих случаях на экране отображается окно ввода или всплывает подсказка подтверждения. Введите данные в требуемые поля, затем нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы подтвердить действие, или **[UNDO]** (отмена), чтобы закрыть всплывающее окно и отменить действие.

Меню «File» (файл)

Ниже описаны опции меню **File** (файл):

- **New:** Создает новую программу. Введите номер «O» (обязательно), имя файла (необязательно) и заголовок файла (необязательно) в полях всплывающего меню. Дополнительную информацию об этом меню см. в главе «Создание новой программы» в разделе «Эксплуатация» этого руководства.
- **Set To Run:** Сохраняет эту программу и помещает ее на панель активной программы с левой стороны экрана. Эта функция также активируется нажатием **[MEMORY]** (отмена).
- **Save:** Сохраняет программу. О сохранении изменений сигнализирует смена цвета имени файла и пути программы (с красного на черный).
- **Save As:** Можно сохранить файл под любым именем. Новое имя файла программы и путь доступа изменятся с красного цвета на черный, что показывает, что изменения сохранены.
- **Discard Changes:** Отменяет все изменения, которые были сделаны, начиная с момента, когда файл был сохранен последний раз.

Меню редактирования

Ниже описаны опции меню **Edit**.

- **Undo:** Отменяет последнюю операцию редактирования (до 40 операций). Эта функция также активируется нажатием **[UNDO]** (отмена).
- **Redo:** Отменяет последнюю отмену операции (до 40 операций отмены).

- **Cut Selection To Clipboard:** Удаляет из программы выбранные строки текста программы и перемещает их в буфер обмена. Порядок выбора см. в разделе «Выбор блока».
- **Copy Selection To Clipboard:** Перемещает выбранные строки текста программы в буфер обмена. Эта операция не удаляет исходный выбор из программы.
- **Paste From Clipboard:** Вставляет скопированное содержимое буфера обмена под текущей строкой. Эта операция не удаляет содержимое буфера обмена.
- **Insert File Path (M98):** Позволяет вам выбрать файл из каталога и создает путь с помощью M98.
- **Insert Media File (M130):** Позволяет вам выбрать файл мультимедиа из каталога и создает путь с помощью M130.
- **Insert Media File (\$FILE):** Позволяет вам выбрать файл мультимедиа из каталога и создает путь с помощью тэга \$FILE.
- **Special Symbols:** Вставляет специальный символ.

Меню поиска

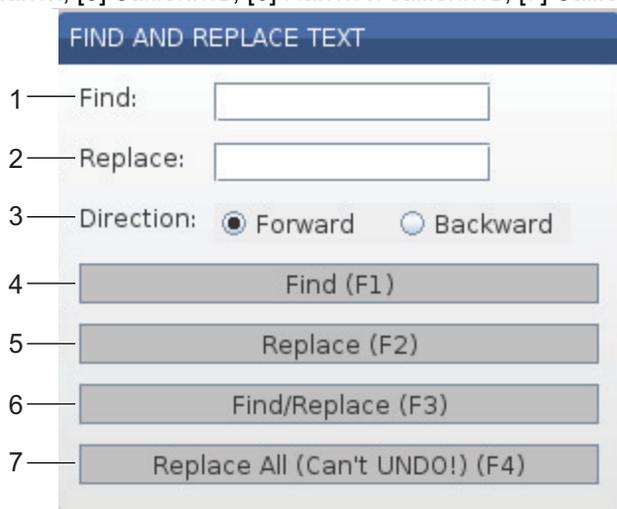
Меню **Search** (поиск) предоставляет доступ к функции **Find And Replace Text** (НАЙТИ И ЗАМЕНИТЬ ТЕКСТ). Эта функция позволяет быстро найти текст в программе и по желанию заменить его. Порядок использования



NOTE:

Эта функция выполняет поиск текста программы, а не простого текста. Использовать эту функцию для поиска строк текста (например, комментариев) невозможно.

F5.4: Пример меню поиска и замены: [1] Искомый текст, [2] Текст замены, [3] Направление поиска, [4] Найти, [5] Заменить, [6] Найти и заменить, [7] Заменить все



Ввод текста программы для поиска и замены

1. Нажмите **[ENTER]** (ввод) в ниспадающем меню редактора, чтобы открыть меню **Find And Replace Text** (НАЙТИ И ЗАМЕНИТЬ ТЕКСТ). Для перемещения между полями в меню используйте клавиши курсора.
2. В поле **Find** (найти) введите текст программы, который необходимо найти.
3. Если найденный текст программы необходимо полностью или частично заменить, введите новый текст программы в поле **Replace** (заменить).
4. Выберите направление поиска с помощью клавиш со стрелками **[LEFT]** (ВЛЕВО) и **[RIGHT]** (ВПРАВО). **Forward** (прямой) поиск по программе выполняется под курсором, а **Backward** (обратный) поиск - над курсором.

После того как вы указали по крайней мере текст программы который необходимо найти и направление, в котором необходимо выполнить поиск, нажмите функциональную клавишу для указания режима поиска, который необходимо использовать.

Найти текст программы (**[F1]**)

Нажмите **[F1]**, чтобы выполнить поиск по запросу.

Система управления выполнит поиск в программе в заданном направлении и выделит первое вхождение поискового запроса. При каждом нажатии **[F1]** система управления переходит к следующему вхождению поискового запроса в заданном направлении до конца программы.

Заменить текст программы (**[F2]**)

Если поиск по запросу результативен, нажатием **[F2]** можно заменить искомый текст программы содержимым поля замены **Replace**.



NOTE:

*Если нажать **[F2]** при отсутствии текста в поле замены **Replace**, система управления удалит данное вхождение поискового запроса.*

Найти и заменить(**[F3]**)

Чтобы запустить операцию поиска и замены, нажмите **[F3]** вместо **[F1]**. Нажимайте **[F3]**, если необходимо заменить каждое вхождение поискового запроса текстом в поле замены **Replace**.

Заменить все(**[F4]**)

Нажмите **[F4]**, чтобы заменить все вхождения поискового запроса за 1 шаг. Эту операцию отменить невозможно.

Меню изменить

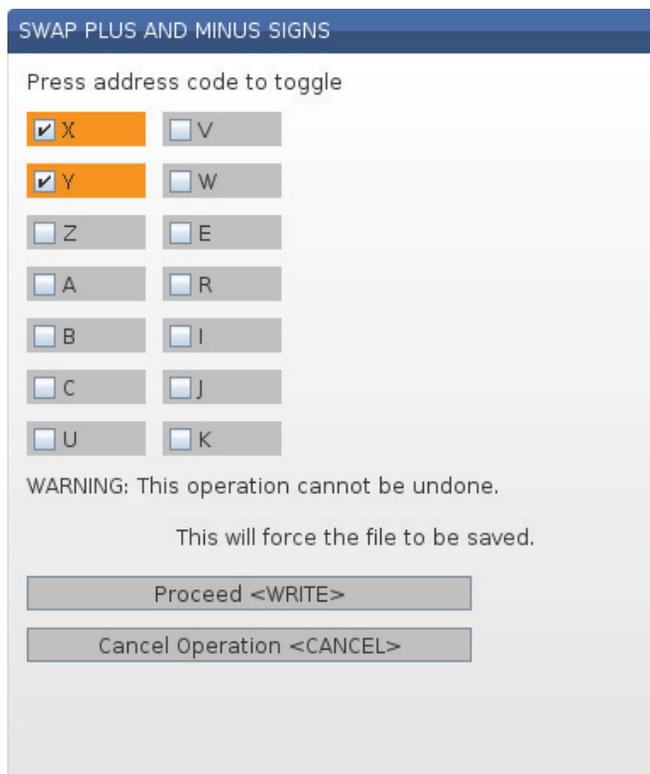
В меню MODIFY (изменить) доступны команды, которые позволяют вносить быстрые изменения во всю программу или в ее выбранные строки.



NOTE:

*Операции в меню Modify (Изменить) невозможно отменить с помощью функции **[UNDO]** (отмена). Эти операции также автоматически сохраняют программу. Если вы не уверены в своем желании сохранить вносимые изменения, обязательно сохраните копию исходной программы.*

- **Remove All Line Numbers:** Автоматически удаляет все номера строк N-кода из программы или выбранных блоков программы.
- **Renumber All Lines:** Автоматически добавляет номера строк N-кода в программу или выбранные блоки программы. Введите номер строки, с которой необходимо начать перенумерацию, а также шаг нумерации, затем нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы продолжить, или **[UNDO]** (отмена) для отмены и для возврата в редактор.
- **Reverse + And - Signs:** Изменяет положительные значения для выбранных адресных кодов на отрицательные или отрицательные значения - на положительные. Нажмите буквенную клавишу для адресных кодов, значения которых необходимо инвертировать. Переключатся опции выбора во всплывающем меню. Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы выполнить команду, или **[CANCEL]** (отмена), чтобы вернуться в редактор.

F5.5: Меню инвертирования знака

- **Reverse X And Y:** Изменяет адресные коды X в программе на адресные коды Y и изменяет адресные коды Y на адресные коды X.

5.3 Полезные советы

В следующих разделах представлены рекомендации по эффективному программированию вашего токарного многоцелевого станка Haas.

5.3.1 Полезные советы - Программирование

Многokrатно повторяющиеся короткие программы не будут включать и выключать транспортер удаления стружки при активации функции прерывистого движения. Транспортер будет запускаться и останавливаться только в заданные интервалы времени. См. страницу **466**, где имеется информация о настройках интервалов работы транспортера.

Этот экран отображает значения нагрузки оси и шпинделя, текущую подачу и скорость, координаты, а также текущие активные коды во время выполнения программы. В различных режимах отображения меняется информация, которая отображается.

Для удаления значений коррекции и макропеременных нажмите **[ORIGIN]** (начало координат) на экране **Active Work Offset** (активная коррекция детали). Система управления покажет всплывающее меню. Выберите **Clear Work Offsets** (удаление коррекции детали) в появившемся сообщении *Are you sure you want to Zero (Y/N)* (Вы действительно хотите очистить(Да/Нет)). Если ввести Y (да) все значения коррекции (макросы) в отображаемой области будут обнулены. Кроме того можно удалить значения, отображаемые на экранах **Current Commands** (текущие команды). Очистку регистров «Tool Life» (ресурс инструмента), «Tool Load» (нагрузка на инструмент) и «Timer» (таймер) можно произвести выбором обнуляемого регистра и нажатием **[ORIGIN]** (начало координат). Для удаления всех значений в столбце перейдите вверх, на заголовок столбца, и нажмите **[ORIGIN]** (начало координат).

Для выбора другой программы введите номер программы (Onnnnn) и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз. Станок должен находиться в режиме **Memory** (память) или **Edit** (редактирование). Для поиска определенной команды в программе, в режиме «Память», или «Редактирование». Введите адресный код (A, B, C и т.д.) или код адреса и значение (A1 . 23) и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз. В случае ввода адресного кода без конкретного значения поиск остановится на следующей использованной букве.

Для передачи или сохранения в списке программ программы в MDI установите курсор в начале программы MDI, введите номер программы (Onnnnn) и нажмите **[ALTER]** (изменить).

Просмотр программы - Просмотр программы позволяет оператору перемещать курсор и просматривать копию активной программы с правой стороны экрана и просматривать эту же программу, по мере ее исполнения, в левой части экрана. Для отображения копии активной программы на экране **Inactive Program**(неактивная программа) нажмите **[F4]**, пока в панели **Edit** (редактирование) находится активная программа.

Фоновое редактирование - Эта функция позволяет редактировать программу во время ее исполнения. Нажмите **[EDIT]** (редактирование), пока активно окно фонового редактирования **Edit** в правой части экрана. Выберите программу для редактирования из списка и нажмите **[ENTER]** (ввод). Для выбора другой программы в этом окне нажмите **[SELECT PROGRAM]** (выбор программы). Допускается редактирование программы во время ее исполнения, но изменения не вступят в силу, пока программа не завершена кодом M30 или клавишей **[RESET]** (сброс).

Окно графического увеличения - включается нажатием клавиши **[F2]** в графическом режиме **Graphics**. **[PAGE DOWN]** увеличивает масштаб изображения, Page Up - уменьшает. Для перемещения окна просмотра к нужной детали нажимайте клавиши со стрелками, а затем нажмите **[ENTER]** (ввод). Для просмотра полномасштабного изображения нажмите клавишу **[F2]** и **[HOME]** (начало).

Копирование программ - В режиме **Edit** (редактирование) программу можно скопировать в другую программу, а также строку или блок строк в программе. Начните определение блока при помощи клавиши **[F2]** затем переместите курсор в последнюю строку программы, которую необходимо определить, нажмите **[F2]** или **[ENTER]** (ввод) для выделения блока. Выберите программу, в которую блок будет вставлен. Переместите курсор в позицию вставки копируемого блока и нажмите **[INSERT]** (вставить).

Для загрузки файлов - Выберите несколько файлов в диспетчере устройств, затем нажмите **[F2]** для выбора целевого положения.

Для редактирования программ - Нажмите **[F4]** в режиме редактирования **Edit** для отображения еще одной версии текущей программы в правом окне. Можно попеременно редактировать разные части программ, переключаясь с одной стороны на другую нажатием клавиши **[EDIT]** (редактировать). Обновление программы происходит при каждом на другую программу.

Для копирования программы - Существующую программу можно скопировать в режиме списка программ. Для этого выберите номер программы, копию которой нужно создать, введите новый номер программы (Onnnnn) и нажмите **[F2]**. Это также можно сделать при помощи меню всплывающей справки. Нажмите **[F1]**, а затем выберите опцию из списка. Введите имя новой программы и нажмите **[ENTER]** (ввод).

Несколько программ могут быть направлены на последовательный порт. Выделите нужные программы в списке программ для их выбора и нажмите **[ENTER]** (ввод). Нажмите **[SEND]** (отправить) для передачи файлов.

5.3.2 Коррекции

Как вводить коррекции:

1. Нажмите **[OFFSET]** для переключения между окнами **Tool Geometry** и **Work Zero Offset**.
2. Для сложения введенного числа со значением, выделенным курсором, нажмите **[ENTER]** (ввод).
3. Нажмите **[F1]** для замены регистра коррекции, выделенного курсором, введенным числом.
4. Нажмите **[F2]** для ввода отрицательного значения в коррекцию.

5.3.3 Настройки

Параметр управления **[HANDLE JOG]** используется для прокручивания настроек и вкладок при работе не в режиме толчковой подачи. Введите известный номер настройки и для перехода к введенной настройке нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз.

С помощью настроек системы управления Haas можно выключить питание станка. Эти настройки указаны ниже: Настройка 1 выключает станок после простоя станка в течение nn минут, а настройка 2 выключает станок при исполнении кода M30.

Блокировка памяти (настройка 8) в состоянии On (вкл.) блокирует функции редактирования памяти. Когда она установлена на Off (выкл.), содержимое памяти можно изменить.

Система измерений (настройка 9) меняет единицы с дюймов Inch на мм. При этом также изменяются все значения коррекции.

Сброс указателя программы (настройка 31) включает и выключает программный указатель, что возвращает к началу программы.

Масштаб скорости подачи (настройка 77) изменяет интерпретацию скорости подачи. При отсутствии в команде Fnn десятичной точки скорость подачи может быть интерпретирована неверно. В качестве значения этой настройки может использоваться Default, воспринимающее 4 знака после запятой. Другой вариант настройки – Integer, который распознает скорость подачи как выбранный десятичный разряд, потому что скорость подачи не имеет десятичных разрядов.

Максимальное скругление углов (настройка 85) используется для назначения требуемого скругления углов. В программе можно установить любое значение скорости подачи (вплоть до максимального). Превышение установленного здесь значения не приводит к ошибке. Система управления снижает скорость вблизи углов только при необходимости.

Сброс ручной коррекции при сбросе (настройка 88) включает и выключает клавишу «сброс», настраивая ручную коррекцию обратно на 100%.

Запуск цикла/Остановка подачи одной клавишей (настройка 103) - в состоянии onVKЛ для выполнения программы нужно удерживать клавишу , **[CYCLE START]**. Отпускание клавиши **[CYCLE START]** включает состояние остановки подачи.

Маховичок толчковой подачи в режиме одиночного блока (настройка 104) позволяет использовать управление толчковой подачей **[HANDLE JOG]** для пошагового перемещения по программе. Реверс **[HANDLE JOG]** (маховичка толчковой подачи) включает состояние остановки подачи.

Блокировка коррекции (настройка 119) блокирует изменение оператором коррекций.

Блокировка макропеременных (настройка 120) блокирует изменение оператором макропеременных.

5.3.4 Работа

[MEMORY LOCK] (клавишный выключатель блокировки памяти) - в положении блокировки не позволяет оператору редактировать программы и изменять параметры настройки.

[HOME G28] - Возвращает все оси в начало координат станка. Для установки только одной оси в исходное положение станка введите букву, соответствующую этой оси, и нажмите **[HOME G28]**. Для обнуления всех осей на экране **Distance-To-Go** (оставшееся перемещение) в режиме **Jog** (толчковая подача) нажмите любой другой режим (**[EDIT]** (редактирование), **[MEMORY]** (память), **[MDI/DNC]** (MDI/ГЧПУ) и т.д.), а затем нажмите **[HANDLE JOG]** (толчковая подача). Каждая ось может быть обнулена независимо и приведена в исходное положение для демонстрации относительного положения от выбранного нуля. Для этого перейдите к странице **Position Operator** (рабочее положение), нажмите **[HANDLE JOG]** (толчковая подача), установите оси в нужное положение и нажмите клавишу **[ORIGIN]** (начало координат) для обнуления этого экрана. Для индикации координат положения можно дополнительно ввести число. Для этого введите букву, соответствующую оси, и число, например, **X2.125**, а затем нажмите **[ORIGIN]** (начало координат).

Tool Life - На странице **Current Commands** (текущие команды) находится окно **Tool Life**, отображающее использование инструмента. Каждый случай использования инструмента регистрируется. Функция контроля ресурса инструмента останавливает станок по достижении инструментом значения в столбце сигналов об ошибке.

Tool Overload - перегрузка инструмента - Нагрузка на инструмент может определяться в мониторе нагрузки на инструмент, при превышении определенного предела заданный режим работы станка будет изменен. Действия системы в условиях перегрузки инструмента устанавливаются настройкой 84:

- **Alarm** - Вызов сигнала об ошибке.
- **Feedhold** - Остановка подачи
- **Beep** - Веер (звуковой сигнал) - Подача звукового сигнала
- **Autofeed** - автоподача - Автоматическое увеличение или уменьшение скорости подачи

Скорость вращения шпинделя можно проверить на экране **Current Commands** (текущие команды) **All Active Codes** (все активные коды) (также она отображается в окне главного шпинделя). На этой же странице отображается скорость шпинделя приводного инструмента.

Для выбора оси для толчкового перемещения введите ее имя в строке ввода и нажмите **[HANDLE JOG]** (толчковая подача).

Экран справочной системы содержит списки всех G и M-кодов. Они доступны на первой вкладке меню справки с вкладками.

Скорость толковой подачи 100, 10, 1.0 и 0.1 дюйма в секунду можно регулировать клавишами коррекции скорости подачи. Это дает дополнительные 10% - 200% возможности управления.

5.3.5 Калькулятор

Число в поле калькулятора можно перенести в строку ввода данных, нажав [F3] в режиме **Edit** или **MDI**. При этом число в поле калькулятора передается в буфер ввода **Edit** Редактирования **MDI** или **xMDI** (введите букву, , **Z** и т.д., чтобы команда использовала число из калькулятора).

Выделенные данные **Triangle**, **Circular** или **Turning and Tapping** можно передать в калькулятор для их загрузки, сложения, вычитания, умножения или деления, выбрав значение и нажав [F4].

Простые выражения можно вводить в калькулятор одной строкой. Например, выражение $23 * 4 - 5 . 2 + 6 / 2$ будет оценено при нажатии **ENTER**, и в поле калькулятора отобразится результат вычисления (в данном случае 89,8).

5.4 Базовое программирование

Типичная программа ЧПУ имеет (3) части:

1. **Подготовка:** Эта часть программы выбирает коррекцию детали и коррекцию на инструмент, скорость вращения шпинделя, выбирает режущий инструмент, включает подачу СОЖ.
2. **Резание:** Эта часть программы определяет траекторию инструмента и скорость подачи для операции резания.
3. **Завершение:** Эта часть программы выключает подачу СОЖ, перемещает инструмент в исходное положение по оси **Z**, перемещает инструмент в исходное положение по оси **X**, выключает шпиндель, и позволяет выполнить выгрузку детали из кулачкового патрона и ее контроль.

Эта программа выполняет рез по торцу обрабатываемой детали глубиной 0.100" (на 2.54 мм) инструментом 1 по оси **X**, от **X = 2.1** до **X = - 0.02** (отрицательная величина перебега 0.02 по оси **X** гарантирует, что инструмент без компенсации выполнит рез по всему торцу).



NOTE:

Блок программы может содержать больше одного кода G, если эти коды G из различных групп. Разместить два кода G из одной группы в одном блоке программы невозможно. Кроме того, имейте в виду, что в блоке допускается только один код M.

```

o40001 (BASIC PROGRAM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;
X-0.02 (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

5.4.1 Подготовка

Далее следуют подготовительные блоки текста типовой программы:

| Подготовительный блок текста программы | Описание |
|---|--|
| % | Обозначает начало программы, написанной в текстовом редакторе. |
| O40001 (BASIC PROGRAM) ; | O40001 – это имя программы. Соглашение об именах программ следует формату Onnnnn: Буква «O» или «o» и число из 5 цифр. |
| (G54 X0 is at the center of rotation) ; | комментарий |
| (Z0 is on face of the part) ; | комментарий |
| (T1 is an end face cutting tool) ; | комментарий |

| Подготовительный блок текста программы | Описание |
|--|--|
| T101 (Select tool and offset 1) ; | T101 выбирает инструмент, коррекцию 1 и подает команду на смену инструмента на инструмент 1. |
| G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ; | <p>Называется «строка безопасного запуска». Хорошей практикой механообработки является вставка этого блока программы после каждой смены инструмента. G00 определяет последующее перемещение оси как выполняющееся в режиме ускоренного перемещения. G18 определяет плоскость резания как плоскость XZ. G20 определяет координаты позиционирования в дюймах. G40 отменяет коррекцию на режущий инструмент. G80 отменяет любые стандартные циклы. G99 переводит станок в режим подачи на оборот.</p> |
| G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ; | G50 ограничивает скорость вращения шпинделя до макс. 1 000 об/мин. S1000 - адрес скорости вращения шпинделя. С помощью адресного кода Snnnn, где nnnn – это значение необходимой скорости вращения шпинделя. |
| G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ; | <p>G97 отменяет постоянную скорость резания (CSS), что делает значение S прямой скоростью вращения шпинделя. S500 - адрес скорости вращения шпинделя. С помощью адресного кода Snnnn, где nnnn – это значение необходимой скорости вращения шпинделя. M03 включает шпиндель.</p> <p> NOTE: <i>На токарных станках с редуктором система управления не будет выбирать высшую передачу или низшую передачу за вас. Вы должны использовать M41 (низшая передача) или M42 (высшая передача) в строке перед кодом Snnnn. См. M41 / M42 Принудительное включение низшей / высшей передачи, где имеется дальнейшая информация об этих кодах M.</i></p> |

| Подготовительный блок текста программы | Описание |
|---|--|
| G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ; | G00 определяет последующее перемещение оси как выполняющееся в режиме ускоренного перемещения. G54 определяет, что система координат должна быть сцентрирована по коррекции детали, хранящейся в G54 на экране коррекции Offset . X2.0 подает команду оси X переместиться в положение X = 2,0. Z0.1 подает команду оси Z переместиться в положение Z = 0,1. |
| M08 (Coolant on) ; | M08 включает СОЖ. |
| G96 S200 (CSS on) ; | G96 включает постоянную скорость резания (CSS). S200 задает скорость резания 200 дюйм/мин, которая будет использоваться с текущим диаметром, для вычисления корректной скорости вращения (об/мин). |

5.4.2 Резание

Далее следуют блоки текста программы, выполняющие резание в типовой программе:

| Блок текста программы с резанием | Описание |
|----------------------------------|---|
| G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ; | G01 определяет, что последующие перемещения оси выполняются по прямой линии. Z-0.1 подает команду оси Z переместиться в положение Z = -0,1. G01 требует адресного кода Fnnn.nnnn. F.01 задает скорость подачи для перемещения 0,0100 дюйма (0,254 мм)/оборот. |
| X-0.02 (Linear feed) ; | X-0.02 подает команду оси X переместиться в положение X = -0,02. |

5.4.3 Завершение

Это завершающие блоки программы в типовой программе:

| Завершающий блок текста программы | Описание |
|---|---|
| G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ; | G00 подает команду на выполнение перемещения оси в режиме ускоренного перемещения. Z0.1 команда для перемещения в положение Z = 0,1. M09 отключает СОЖ. |
| G97 S500 (CSS off) ; | G97 отменяет постоянную скорость резания (CSS), что делает значение S прямой скоростью вращения в 500 об/мин. На станках с редуктором система управления автоматически выбирает высшую передачу или низшую передачу, на основании скорости вращения шпинделя по команде. S500 – это адрес скорости вращения шпинделя. S помощью адресного кода Snnnn, где nnnn – это значение необходимой скорости вращения шпинделя. |
| G53 X0 (X home) ; | G53 определяет, что перемещения оси после него выполняются относительно системы координат станка. X0 команда для перемещения оси X в положение X = 0,0 (исходное положение X). |
| G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ; | G53 определяет, что перемещения оси после него выполняются относительно системы координат станка. Z0 команда для перемещения оси Z в положение Z = 0,0 (исходное положение Z). M05 отключает шпиндель. |
| M30 (End program) ; | M30 заканчивает программу и перемещает курсор в системе управления в верхнюю часть программы. |
| % | Обозначает конец программы, написанной в текстовом редакторе. |

5.4.4 Абсолютное и относительное (XYZ и UVW)

абсолютное (XYZ) и относительное позиционирование (UVW) определяют, как система управления интерпретирует команды перемещения оси.

Если подается команда перемещения оси с помощью X, Y или Z, оси перемещаются в это положение относительно начала координат текущей используемой системы координат.

Если подается команда перемещения оси с помощью U (X), V (Y) или W (Z), оси перемещаются в это положение относительно текущего положения.

Абсолютное программирование полезно в большинстве ситуаций. Относительное программирование более эффективно для периодически повторяющихся резов с равным шагом.

5.5 Разные коды

В настоящем разделе перечисляются часто использующиеся коды M. Большинство программ имеет не менее одного M-кода из каждого из следующих семейств.

См. раздел «M-коды» настоящего руководства, начиная на странице **413**, где имеется перечень всех M-кодов с описаниями.



NOTE:

В каждой строке программы можно использовать только один код M.

5.5.1 Функции инструмента

Код Tnnoo выбирает следующий инструмент (nn) и коррекцию (oo).

Система координат FANUC

T-коды имеют формат Txxyy, где xx указывает номер инструмента от 1 до максимального количества позиций в револьверной головке, а yy указывает индексы геометрии инструмента и износа инструмента от 1 до 50. Значения геометрии инструмента x и z добавляются к коррекции детали. Если используется коррекция вершины инструмента, то yy указывает индекс геометрии инструмента для радиуса, конуса и вершины. Если yy = 00, геометрия инструмента или износ инструмента не применяются.

Коррекции на инструмент, применяемые FANUC

Установка отрицательно износа инструмента в коррекциях на износ инструмента переместит инструмент дальше в отрицательном направлении оси. Таким образом, для обтачивания и торцевания задание отрицательной коррекция по оси X приводит к меньшему диаметру детали, а задание отрицательного значения для оси Z приводит к снятию большего количества материала с торца.



NOTE:

Перед сменой инструмента не требуется перемещение X или Z, кроме того, такое перемещение в большинстве случаев приведет к потере времени на возвращение X или Z в исходное положение. Однако во избежание удара инструментов и оснастки или детали необходимо перевести X или Z в безопасное положение перед сменой инструмента.

Низкое давление воздуха или недостаточная подача воздуха снижает давление на поршень зажима/разжима револьверной головки, и время индексации револьверной головки увеличивается, или разжим револьверной головки не происходит.

Чтобы load or change tools:

1. Нажмите **[POWER UP/RESTART]** или **[ZERO RETURN]**, а затем **[ALL]**. Система управления переместит револьверную головку в нормальное положение.
2. Для переключения в режим ручного ввода данных нажмите **[MDI/DNC]**.
3. Нажмите **[TURRET FWD]** или **[TURRET REV]**.
Станок повернет револьверную головку в положение следующего инструмента.
Текущий инструмент отображается в окне **Active Tool** (работающий инструмент) в правой нижней части экрана.
4. Нажмите **[CURRENT COMMANDS]**.
Текущий инструмент отображается в окне **Active Tool** (работающий инструмент) в правой нижней части экрана.

5.5.2 Команды шпинделя

Имеются 3 основных команды с кодом M для шпинделя:

- M03 подает команду шпинделю на вращение в прямом направлении.
- M04 подает команду шпинделю на вращение в обратном направлении.

**NOTE:**

Можно подать команду скорости вращения шпинделя помощью адресного кода $Snnnn$, где $nnnn$ задает скорость вращения в об/мин, но ручная коррекция $G50$, $G96$ или $G97$ может корректировать фактическую скорость вращения шпинделя.

- M05 подает команду шпинделю на остановку.

**NOTE:**

Если подается команда M05, система управления ожидает остановки шпинделя, прежде чем программа продолжается.

5.5.3 Команды останова программы

Есть 2 кода M для основной программы и 1 код M для подпрограммы, которые обозначают конец программы или подпрограммы:

- M30 - «Конец программы и обратная перемотка» заканчивает программу и выполняет сброс для перехода к началу программы. Это самый распространенный способ закончить программу.
- M02 - «Конец программы» заканчивает программу и остается в точке блока текста программы M02 в программе.
- M99 - «Возврат из подпрограммы или цикл» выполняет выход из подпрограммы и продолжает программу, которая вызвала ее.

**NOTE:**

Если подпрограмма не заканчивается на M99, система управления выдает Alarm 312 - Program End.

5.5.4 Команды СОЖ

Используйте M08 для подачи команды включения стандартной СОЖ. Используйте M09 для подачи команды выключения стандартной СОЖ. См. страницу 417 для получения дальнейшей информации об этих M-кодах.

Если станок оснащен СОЖ Высокого давления (СОЖ ВД), используйте M88 для подачи команды на включение и M89 для подачи команды на выключение.

5.6 Коды G для резания

Основные коды G для резания подразделяются на перемещения с интерполяцией и стандартные циклы. Коды перемещения с интерполяцией и резанием подразделяются на:

- G01 - Перемещение с линейной интерполяцией
- G02 – Перемещение с круговой интерполяцией по часовой стрелке
- G03 – Перемещение с круговой интерполяцией против часовой стрелки

5.6.1 Перемещение с линейной интерполяцией

G01 Перемещение с линейной интерполяцией используется для резания по прямой линии. Для него требуется задать скорость подачи, с помощью адресного кода `Fnnn.nnnn`. `Xnn.nnnn`, `Ynn.nnnn`, `Znn.nnnn` и `Annn.nnn` - это необязательные адресные коды, использующиеся для задания реза. Последующие команды перемещения оси используют скорость подачи, заданную G01, пока не поступит команда на еще одно перемещение оси: G00, G02, G03, G12 или G13.

Фаски на углах можно снять с помощью дополнительного аргумента `Cnn.nnnn`, который служит для определения фаски. Радиусную обработку углов можно выполнить с помощью дополнительного адресного кода `Rnn.nnnn`, который служит для определения радиуса дуги. См. страницу 9, где указана дальнейшая информация о G01.

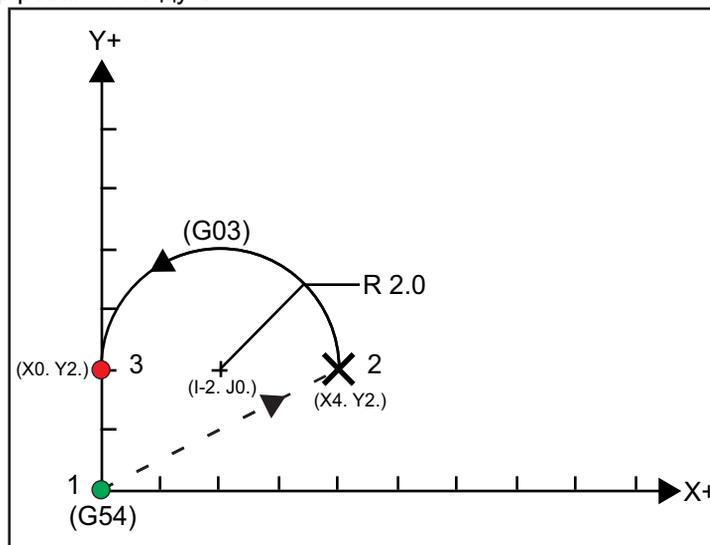
5.6.2 Перемещение с круговой интерполяцией

G02 и G03 - это коды G для круговых перемещений с резанием. Перемещение с круговой интерполяцией имеет несколько необязательных адресных кодов, служащих для определения дуги или окружности. Резание по дуге или окружности начинаются от текущего положения режущего инструмента [1] согласно геометрии, заданной в команде G02/ G03.

Дуги могут определяться с помощью двух различных методов. Предпочтительный способ состоит в том, чтобы определить центр дуги или окружности с помощью I, J и/или K и определить конечную точку [3] дуги с помощью X, Y и/или Z. Значения I J K определяет относительные расстояния X Y Z от начальной точки [2] до центра окружности. Значения X Y Z определяют абсолютные расстояния X Y Z от исходной точки до конечной точки дуги в текущей системе координат. Это также единственный способ выполнить резание по окружности. Определение только значений I J K без определения значений конечной точки X Y Z приводит к выполнению окружности.

Другой способ вырезать дугу состоит в том, чтобы определить значения X Y Z для конечной точки и определить радиус окружности с помощью значения R.

Ниже приводятся примеры использования этих двух различных методов для выполнения дуги радиусом 2 дюйма (или 2 мм), на угол 180 градусов против часовой стрелки. Инструмент начинает резание в точке X0 Y0 [1], перемещается в исходную точку дуги [2] и выполняет резание по дуге к конечной точке [3]:

F5.6: Пример резания по дуге**Способ 1:**

```

%
T01 M06 ;
...
G00 X4. Y2. ;
G01 F20.0 Z-0.1 ;
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2. ;
...
M30 ;
%
```

Способ 2:

```

%
T01 M06 ;
...
G00 X4. Y2. ;
G01 F20.0 Z-0.1 ;
G03 F20.0 X0. Y2. R2. ;
...M30 ;
%
```

Ниже приводится пример того, как выполнить окружность радиусом 2 дюйма (или 2 мм):

```
%  
T01 M06 ;  
...  
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G02 F20.0 I2.0 J0. ;  
...  
M30 ;  
%
```

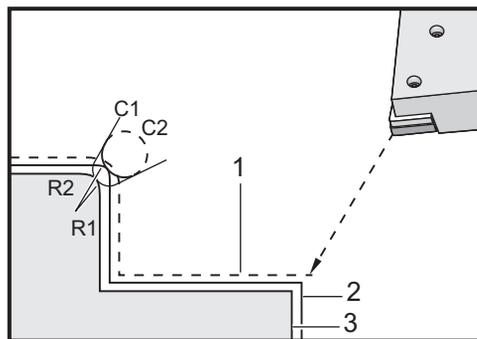
5.7 Коррекция головки резца

Коррекция на режущую кромку (TNC) – это функция, которая позволяет корректировать запрограммированную траекторию инструмента для учета размеров режущего инструмента или нормального износа режущего инструмента. При использовании КВИ необходимо ввести лишь минимум данных коррекции, когда выполняется программа. Не нужно заниматься дополнительным программированием.

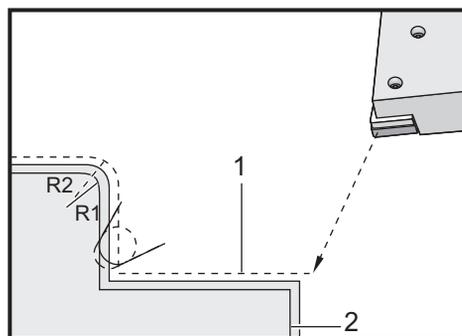
5.7.1 Коррекция головки резца - Программирование

Коррекция на режущую кромку резца применяется при изменении радиуса вершины резца, а также при износе, проявляющемся в образовании в процессе резания криволинейных и конических поверхностей. Если резание программируется только по оси X или Z, в коррекции на режущую кромку обычно нет необходимости. При обработке конических и сферических поверхностей изменение радиуса вершины резца приводит к перерезам и недорезам. Предположим, что сразу после наладки $C1$ соответствует радиусу резца, производящего резание по программной траектории инструмента. После износа резца до радиуса $C2$ оператор может выполнить коррекцию геометрии инструмента для приведения длины и диаметра детали в соответствие с требованиями чертежа. После выполнении такой операции получается меньший радиус. Коррекция на режущую кромку обеспечивает точность соблюдения размеров. На основании данных о коррекции радиуса вершины резца устройство ЧПУ автоматически корректирует программную траекторию инструмента. Система управления изменяет или создает текст программы для выполнения детали с корректной геометрией.

F5.7: Траектория резания без коррекции вершины инструмента: [1] Траектория инструмента, [2] Рез после износа [3] Нужный рез.



F5.8: Траектория резания с коррекцией вершины инструмента: [1] Компенсируемая траектория инструмента, [2] Нужный рез и программная траектория инструмента.





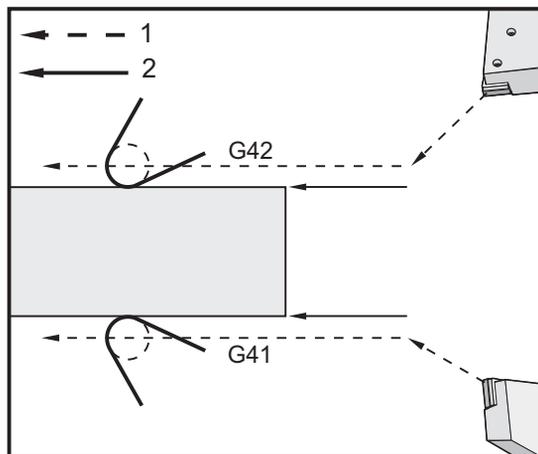
NOTE:

Обратите внимание на совпадение второй программной траектории с размерами готовой детали. Хотя при программировании обработки детали не используется коррекция вершины инструмента, это предпочтительный способ, потому что он облегчает обнаружение и устранение ошибок в программе.

5.7.2 Принцип коррекции вершины инструмента

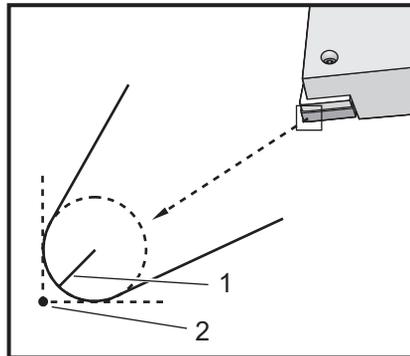
В результате коррекции на режущую кромку резца происходит сдвиг программной траектории инструмента вправо или влево. Обычно программист разрабатывает траекторию инструмента исходя из окончательных размеров детали. При использовании коррекции на режущую кромку устройство ЧПУ корректирует радиус инструмента с помощью специальных команд программы. Для выполнения такой коррекции в пределах двумерной плоскости используются две команды G-кода. G41 предписывает устройству ЧПУ сдвинуть программную траекторию инструмента влево, а G42 - сдвинуть программную траекторию инструмента вправо. Другая команда: G40, предназначена для отмены сдвига, выполненного компенсацией вершины инструмента.

F5.9: Направление сдвига КВИ: [1] Траектория инструмента относительно обрабатываемой детали, [2] Запрограммированная траектория инструмента.



Направление сдвига зависит от направления движения резца и относительного положения резца и детали. Для того, чтобы определить направление сдвига в результате коррекции на режущую кромку, представьте, что вы смотрите на режущую кромку сверху и ведёте резец. Команда G41 сдвигает режущую кромку влево, а команда G42 - вправо. Таким образом, для коррекции на режущую кромку при обтачивании следует подать команду G42, а при растачивании - G41.

F5.10: Мнимая вершина инструмента: [1] Радиус режущей кромки, [2] Мнимая режущая кромка.



Коррекция на режущую кромку резца предполагает, что скорректированный резец имеет такой радиус режущей кромки, на который была рассчитана коррекция. Его называют радиусом режущей кромки. Ввиду невозможности точного определения центра этого радиуса наладка производится исходя из так называемой мнимой режущей кромки. Устройству ЧПУ необходимо знать относительное положение режущей кромки и центра радиуса вершины резца, или направление режущей кромки. Направление вершины инструмента необходимо указывать для каждого инструмента.

Первое скорректированное перемещение кажется странным, поскольку таковым обычно является перемещение из нескорректированного положения в скорректированное. Это первое перемещение называется подводом и необходимо при использовании коррекции на режущую кромку. Аналогично необходимо перемещение отвода. При перемещении отвода система управления производит перемещение из скорректированного положения в нескорректированное. Отвод происходит при отмене коррекции на режущую кромку командой G40 или Txx00. Хотя перемещения подвода и отвода можно точно спланировать, это обычно неконтролируемые перемещения, и при их выполнении инструмент не должен касаться детали.

5.7.3 Применение коррекции на режущую кромку резца

Следующие этапы используются для программирования детали с использованием коррекции на режущую кромку:

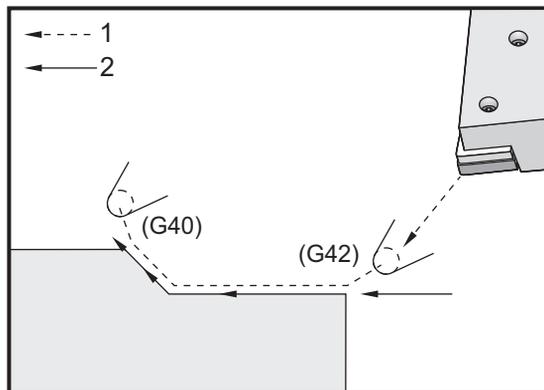
1. **Программирование** обработки детали до окончательных размеров.
2. **Подвод и отвод** - Убедитесь, что для каждой скорректированной траектории есть перемещение подвода и определите его направление (G41 или G42). Убедитесь, что для каждой компенсируемой траектории также есть перемещение отвода.

3. **Радиус режущей кромки и износ** - Выберите для каждого резца стандартную головку (инструмент с радиусом). Задайте для каждого скорректированного инструмента значение радиуса вершины. Обнулите коррекцию на износ вершины инструмента для каждого инструмента.
4. **Направление режущей кромки инструмента** - Введите направление режущей кромки для каждого инструмента, для которого используется коррекция G41 или G42.
5. **Коррекция на геометрию инструмента**- Задайте геометрию длины инструмента и обнулите коррекцию на износ по длине для каждого инструмента.
6. **Проверка геометрии коррекции** - Выполните отладку программы в графическом режиме и исправьте возможные проблемы в параметрах коррекции на режущую кромку. Способы обнаружения ошибок: будет подан сигнал об ошибке, указывающий о помехе при коррекции, или в графическом режиме будет видно отображение ошибок геометрии.
7. **Выполните программу и проверьте первое изделие** - Отрегулируйте значение коррекции износа для настройки детали.

5.7.4 Перемещения подвода и отвода для КВИ

Первое перемещение по оси X или Z в строке, содержащей G41 или G42 называется перемещением подвода. Подвод должен быть линейным перемещением, т.е. G01 или G00. Первое перемещение не компенсируется, но к концу перемещения подвода координаты станка полностью компенсированы. См. следующий рисунок.

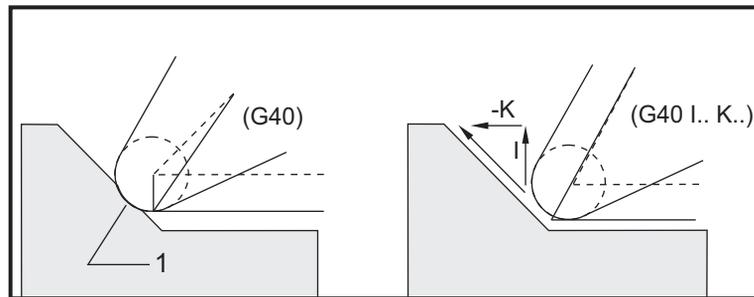
F5.11: КВИ при перемещениях подвода и отвода: [1] Траектория с компенсацией, [2] Запрограммированная траектория.



Строка программного кода, содержащая G40, отменяет коррекцию на режущую кромку и называется отводом. Перемещение отвода. Отвод должен быть линейным перемещением, т.е. G01 или G00. Начальная точка отхода полностью скорректирована, а положение находится под прямым углом к траектории предыдущего программного блока. Положение в конце отвода не скорректировано. См. предыдущий рисунок.

На следующем рисунке показано состояние, предшествующее отмене коррекции на режущую кромку резца. У некоторых геометрических форм возможны перерезы или недорезы. Они контролируются адресными кодами I и K, включаемыми в блок отмены G40. Коды I and K в блоке G40 определяют вектор, используемый для вычисления скорректированной заданной координаты предыдущего блока. Обычно этот вектор совпадает с поверхностью готовой детали. Следующий рисунок показывает, как I и K корректируют нежелательное врезание при перемещении отвода.

F5.12: Использование КВИ кодов I и K в блоке G40: [1] Перерез.



5.7.5 Коррекция на радиус вершины инструмента и на износ

Для каждого проходного резца, использующего коррекцию головки резца, требуется задать радиус головки резца. Режущая кромка (радиус вершины резца) определяет степень требуемой коррекции. При использовании в инструменте стандартных режущих пластин радиус пластины является радиусом вершины инструмента.

Коррекция на радиус вершины устанавливается для каждого резца на странице смещений геометрии. Значения радиуса вершины резца каждого инструмента содержатся в столбце **Radius** (радиус). Если значение любой коррекции радиуса вершины инструмента установлено на ноль, компенсация для этого инструмента не производится.

Каждой коррекции на радиус вершины соответствует коррекция на износ радиуса, расположенная на странице **Wear Offset** (коррекция на износ). Система управления добавляет коррекцию на износ к коррекции радиуса, чтобы получить действительный радиус, который используется для получения значений с компенсацией.

В процессе работы на странице смещений геометрии в значение коррекции на радиус можно внести небольшие поправки (положительные значения). Это позволяет оператору отслеживать износ каждого инструмента. В процессе использования резца режущая пластинка изнашивается, следовательно радиус уменьшается. При замене изношенного инструмента на новый обнулите значение коррекции на износ.

Следует помнить, что параметры коррекции на вершину инструмента относятся к радиусу, а не диаметру. Это особенно важно при отмене коррекции на режущую кромку. Если приращение расстояния скорректированного отвода не равно удвоенному радиусу резца, происходит перерез. Помните, что программируемая траектория рассчитывается на основе диаметра и предусматривает для отвода удвоенное значение радиуса резца. Зачастую блок Q стандартных циклов, требующих последовательность PQ, является перемещением отвода. Следующий пример иллюстрирует, как некорректное программирование приводит к перерезу.

Подготовка:

| Геометрия инструмента | X | Z | Радиус | Вершина |
|-----------------------|---------|----------|--------|---------|
| 8 | -8.0000 | -8.00000 | 0,0160 | 2 |

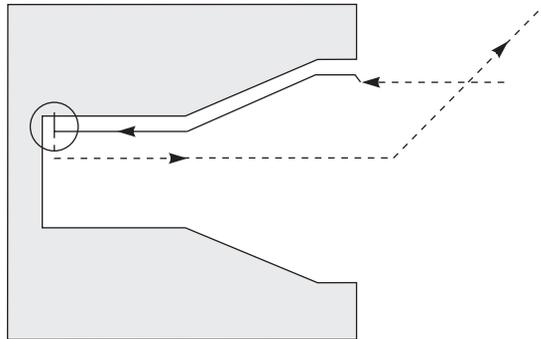
Пример:

```
%
o30411 (TOOL NOSE RADIUS AND WEAR OFFSET) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring bar) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S750 (CSS on) ;
G41 G01 X.5156 F.004 (TNC left on) ;
Z-.05 (Linear feed) ;
X.3438 Z-.25 (Linear feed) ;
Z-.5 (Linear feed) ;
X.33 (Linear feed) ;
G40 G00 X0.25 (TNC off, exit line) ;
```

```

(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

F5.13: Ошибка резания при отводе с неверной коррекцией на режущую кромку



5.7.6 Коррекция на режущую кромку и на длину резца

Вы задаете геометрию длины для инструментов, с которыми используется коррекция вершины инструмента, выполняется так же, как для инструментов, которые не используют компенсацию.

См. страницу **131**, где имеется подробная информация о привязке инструментов и записи геометрии длины инструментов. При настройке нового инструмента обязательно обнулите износ геометрии.

Если подаются команды для выполнения очень тяжелых резов одной кромкой инструмента, износ инструмента может быть неравномерным. В данном случае отрегулируйте **X or Z Geometry Wear** вместо **Radius Wear**. Часто можно регулировать износ геометрии длины X или Z, чтобы скомпенсировать неравномерный износ вершины инструмента. Износ геометрии длины сдвигает все размеры для одной оси.

Структура программы может не позволять использовать сдвиг геометрии длины для компенсации износа. Чтобы определить, какой износ следует компенсировать, проверьте размеры нескольких готовых деталей по осям X и Z. Равномерный износ инструмента приводит к одинаковому отклонению размеров по осям X и Z, при этом необходимо увеличить коррекцию на износ радиуса. При износе, который влияет на размеры только по одной оси, необходимо компенсировать износ геометрии длины.

Правильная структура программы, основанная на геометрии обрабатываемой детали, позволяет исключить неравномерный износ инструмента. В общем, для компенсации вершины инструмента необходимо полагаться на чистовые резцы, которые используют весь радиус вершины.

5.7.7 Коррекция на режущую кромку в повторяющихся циклах

Некоторые стандартные циклы игнорируют коррекцию вершины инструмента, требуют особой структуры программы или выполняют особые собственные действия стандартного цикла (также см. страницу **325**, где имеется дальнейшая информация об использовании стандартных циклов).

Следующие стандартные циклы игнорируют коррекцию на радиус режущей кромки. Отменяйте коррекцию вершины инструмента перед любым из этих стандартных циклов:

- G74 Цикл нарезания торцевой канавки с периодическим выводом сверла
- G75 Цикл нарезания наружной/внутренней канавки с периодическим выводом сверла
- G76 Цикл нарезания резьбы в несколько проходов
- G92 Цикл нарезания резьбы, модальный

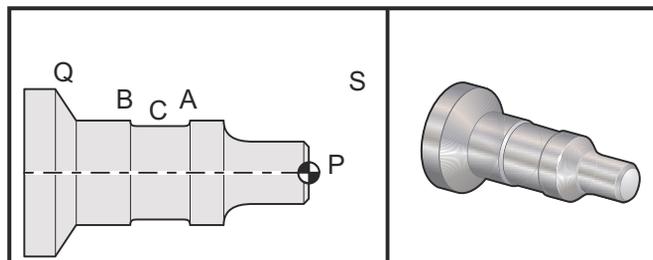
5.7.8 Примеры программ, использующих коррекцию на режущую кромку резца

В данном разделе приведено несколько примеров программ, использующих коррекцию на режущую кромку.

Пример 1: Стандартные режимы интерполяции коррекции вершины инструмента G01/G02/G03

В настоящем примере общей коррекции на режущую кромку используются стандартные режимы интерполяции G01/G02/G03.

F5.14: Коррекция на режущую кромку с использованием стандартных способов интерполяции G01, G02, and G03



Подготовка

- Выполните настройку следующих инструментов:
 T1 Радиус режущей кромки 0,0312, черновой
 T2 Радиус режущей кромки 0,0312, чистовой
 T3 Канавочный резец шириной 0,250 и радиусом 0,016 /один и тот же для коррекций 3 и 13

| Инструмент | Коррекция | X | Z | Радиус | Вершина |
|------------|-----------|---------|----------|--------|---------|
| T1 | 01 | -8.9650 | -12.8470 | 0,0312 | 3 |
| T2 | 02 | -8.9010 | -12.8450 | 0,0312 | 3 |
| T3 | 03 | -8.8400 | -12.8380 | 0,016 | 3 |
| T3 | 13 | -8.8400 | -12.588 | 0,016 | 4 |

```

O30421 (TNC STANDARD INTERPOLATION G01/G02/G03) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an rough OD tool) ;
(T2 is a finish OD tool) ;
(T3 is a groove tool) ;
(T1 PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T1 CUTTING BLOCKS) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F.005 (Begin toolpath) ;
X0.65 (Linear feed) ;
X0.75 Z-0.05 (Linear feed) ;
Z-0.75 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Feed CW) ;
G01 Z-1.5 (Linear feed to position A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Feed CW) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;

```

```
G01 Z-3.5 (Linear feed) ;
X2. Z-3.75 (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - TNC off) ;
(T1 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;
(T2 PREPARATION BLOCKS) ;
T202 (T2 is a finish OD tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T2 CUTTING BLOCKS) ;
G70 P1 Q2 (Finish P1 - Q2 using T2, G70 and TNC) ;
(T2 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;
(T3 PREPARATION BLOCKS) ;
T303 (T3 is a groove tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC on, rapid to point C) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T3 CUTTING BLOCKS) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC off) ;
T313 (Change offset to other side of insert) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC left on) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-1.625 (Linear feed) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Feed CCW to position A) ;
(T3 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
```



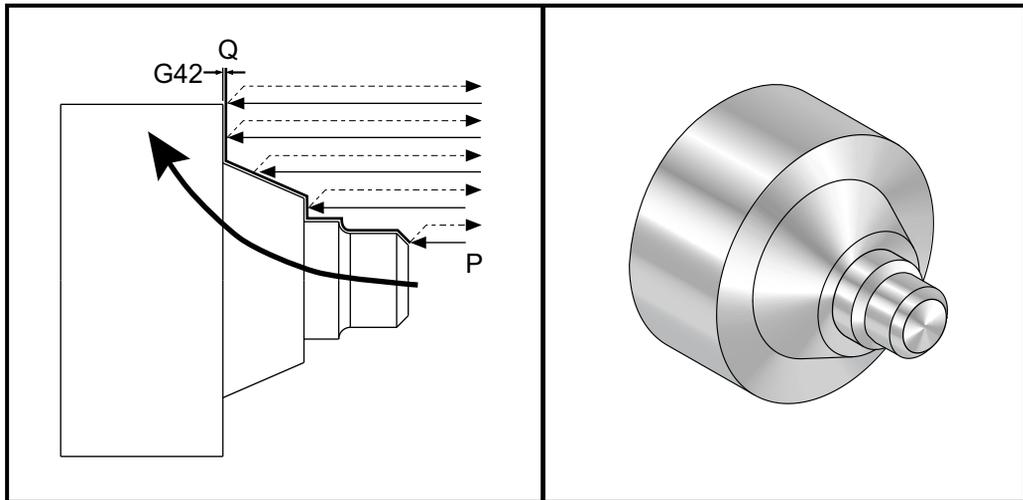
NOTE:

Был использован примерный шаблон из предыдущего раздела для G70. Также имейте в виду, что компенсация включена в цикле PQ, но отменяется после завершения G70.

Пример 2: Коррекция на режущую кромку со стандартным циклом черновой обработки G71

В данном примере используется коррекция на режущую кромку со G71 стандартным циклом черновой обработки.

F5.15: Коррекция на режущую кромку стандартного цикла черновой обработки G71



Подготовка:

- Инструменты:
T1 режущая пластина с радиусом 0,032, черновая

| Инструмент | Коррекция | Радиус | Вершина |
|------------|-----------|--------|---------|
| T1 | 01 | 0,032 | 3 |

```

o30711 (TNC WITH A G71 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
    
```

```
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 deg. Chamfer) ;Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (23 deg. Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```



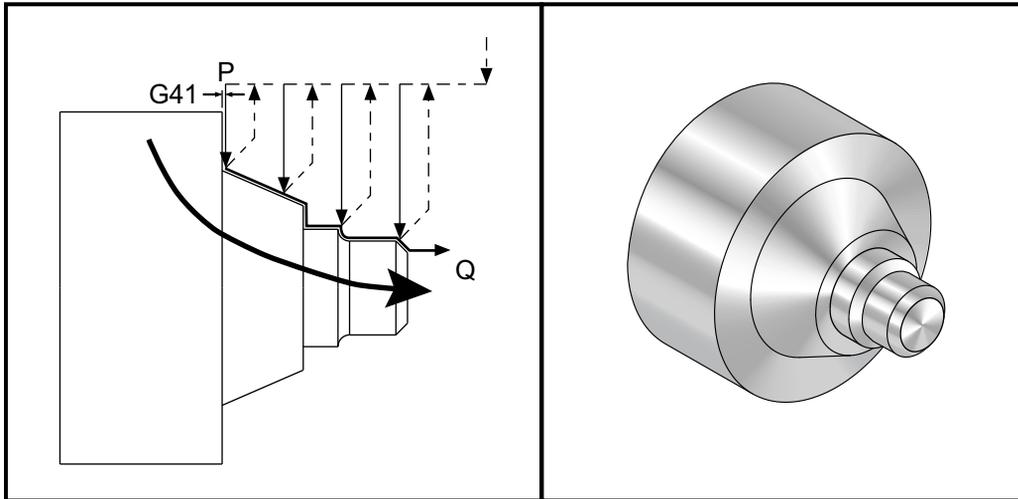
NOTE:

Это деталь с траекторией G71 Тип I. При использовании КВИ использование траектории типа II является ненормальным, поскольку методы компенсации могут скомпенсировать вершину инструмента только в одном направлении.

Пример 3: Коррекция на режущую кромку со стандартным циклом черновой обработки G72

В данном примере показано использование коррекции на режущую кромку со G72 стандартным циклом черновой обработки. G72 используется вместо G71, т.к. черновые проходы по оси X длиннее черновых проходов по оси Z из G71. Таким образом, использование G72 более эффективно.

F5.16: Коррекция на режущую кромку стандартного цикла черновой обработки G72



```

o30721 (TNC WITH A G72 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC on) ;
G01 X2. F0.01 (Begin toolpath) ;
X1.4 Z-0.9 (Taper) ;
X1. (Linear feed) ;
Z-0.6 (Linear feed) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Feed CCW) ;

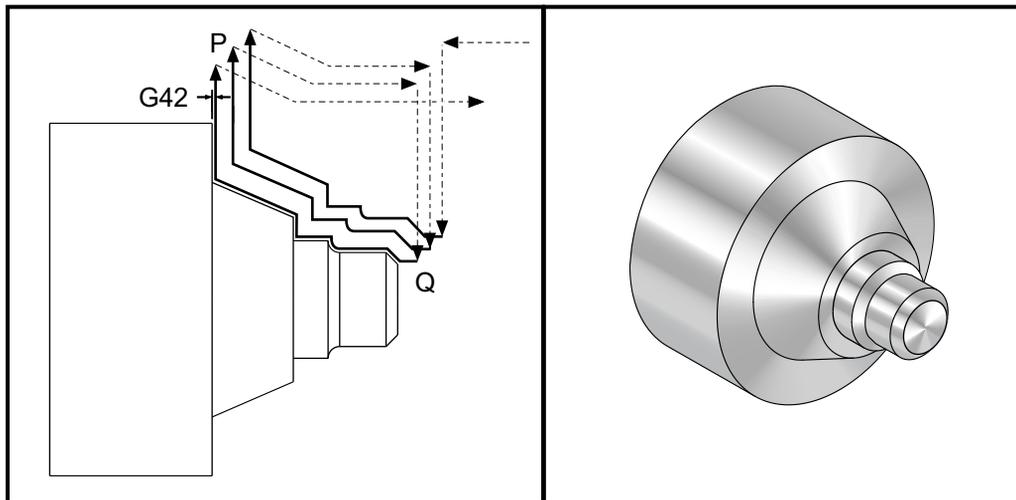
```

```
G01 Z-0.1 (Linear feed) ;  
X0.7 Z0 (Chamfer, End of toolpath) ;  
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;
```

Пример 4: Использование коррекции на режущую кромку со стандартным циклом черновой обработки G73

Данный пример - коррекция на режущую кромку с G73 циклом черновой обработки. G73 лучше всего использовать, если необходимо снять одинаковое количество материала по осям X и Z.

F5.17: Коррекция на режущую кромку стандартного цикла черновой обработки G73



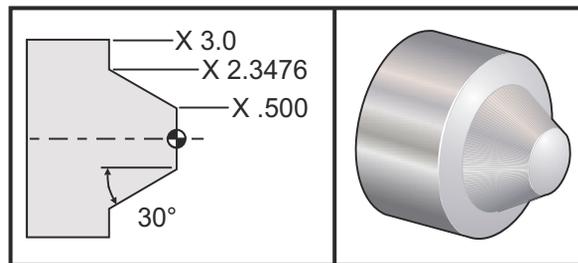
```
o30731 (TNC WITH A G73 ROUGHING CYCLE) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
```

```
G96 S200 (CSS on) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Begin G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1- TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Chamfer) ;
Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

Пример 5: Использование коррекции вершины инструмента с модальным циклом черновой обработки G90

В данном примере показано использование коррекции на режущую кромку с G90 модальным циклом черновой токарной обработки.

F5.18: Коррекция на режущую кромку с использованием цикла черновой обработки G90



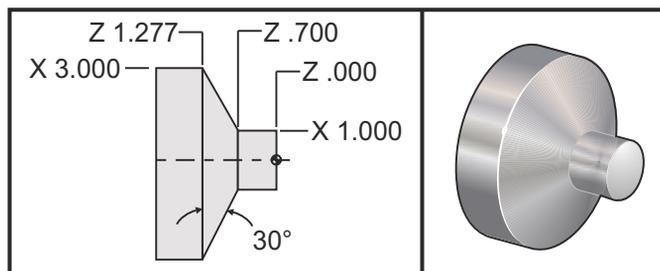
| Работа | Инструмент | Коррекция | Радиус режущей кромки | Вершина |
|--------------------|------------|-----------|-----------------------|---------|
| черновая обработка | T1 | 01 | 0.032 | 3 |

```
o30901 (TNC WITH A G90 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS);
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Begin G90) ;
X2.45 (Optional additional pass) ;
X2.3476 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

Пример 6: Использование коррекции вершины инструмента с модальным циклом черновой обработки G94

В данном примере показано использование коррекции на режущую кромку с G94 модальным циклом черновой токарной обработки.

F5.19: Коррекция на режущую кромку цикла черновой обработки G94



| Работа | Инструмент | Коррекция | Радиус режущей кромки | Вершина |
|--------------------|------------|-----------|-----------------------|---------|
| черновая обработка | T1 | 01 | 0.032 | 3 |

```

o30941 (TNC WITH G94 MODAL TURNING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Begin G94 w/ TNC) ;
Z-0.6 (Optional additional pass) ;
Z-0.7 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```

5.7.9 Воображаемая режущая кромка и направление режущей кромки

На токарном станке сложно определить центр радиуса инструмента. Геометрия режущей кромки устанавливается в процессе привязки инструмента. Система управления рассчитывает положение центра радиуса инструмента, используя информацию о режущих кромках, радиусе инструмента и направлению, в котором режущий инструмент выполняет врезание. Коррекции геометрии осей X и Z пересекаются в точке, которая называется мнимой режущей кромкой и позволяет определить направление режущей кромки инструмента. Направление вершины инструмента определяется вектором, исходящим из центра радиуса инструмента и идущим до мнимой вершины инструмента (см. следующие рисунки).

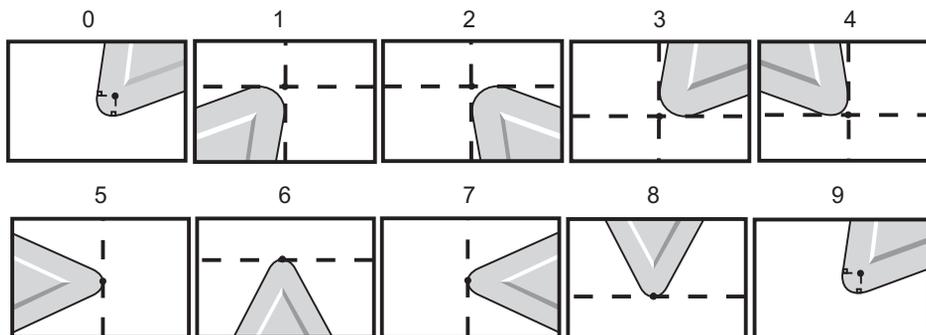
Направление вершины каждого инструмента кодируется целым числом в диапазоне от 0 до 9. Код направления вершины инструмента указывается рядом с коррекцией на радиус. Необходимо указывать направление режущей кромки для всех резцов, использующих коррекцию на режущую кромку. На следующем рисунке приведена схема условного обозначения вершины и примеры ориентации режущего инструмента.



NOTE:

Код режущей кромки указывает наладчику, как программист будет измерять коррекцию на инструмент. Например, если в карте наладки указано направление вершины инструмента 8, значит программисту необходимо, чтобы геометрия инструмента находилась на кромке и на осевой линии режущей пластины.

F5.20: Коды режущей кромки и расположение центра



| Код режущей кромки | Расположение центра инструмента |
|--------------------|--|
| 0 | Направление не определено. 0 Обычно не используется при использовании коррекции на режущую кромку. |
| 1 | Направление X+, Z+: Вне инструмента |
| 2 | Направление X+, Z-: Вне инструмента |
| 3 | Направление X-, Z-: Вне инструмента |
| 4 | Направление X-, Z+: Вне инструмента |
| 5 | Направление Z+: На вершине режущей кромки |
| 6 | Направление X+: На вершине режущей кромки |
| 7 | Направление Z-: На вершине режущей кромки |
| 8 | Направление X-: На вершине режущей кромки |
| 9 | Так же, как и для вершины инструмента 0. |

5.7.10 Программирование без коррекции на режущую кромку

Без коррекции на режущую кромку можно вручную вычислить коррекцию и использовать различную геометрию режущей кромки, описанную в следующих разделах.

5.7.11 Ручной расчет коррекции

При программировании резания по прямой линии по оси X или Z режущая кромка соприкасается с деталью в точке приложения коррекции на инструмент по этим осям. Однако при программировании точения фаски или конуса режущая кромка не соприкасается с деталью в этих точках. Место фактического соприкосновения режущей кромки и детали зависит от угла конуса и размера режущей пластинки. Перерез или недорез происходят при программировании детали без какой-либо компенсации.

На следующих страницах имеются таблицы и иллюстрации, показывающие, как рассчитать компенсацию, чтобы запрограммировать деталь точно.

Для каждой схемы приведены три примера коррекции для обоих типов пластинок при точении под тремя разными углами. Рядом с каждой иллюстрацией имеется типовая программа и пояснения того, как рассчитывается компенсация.

См. иллюстрации на следующих страницах.

Режущая кромка изображена в виде окружности с точками X и Z. Эти пункты обозначают, где выполняется привязка коррекции диаметра X и торца Z.

Каждая иллюстрация - это деталь диаметром 3", линии контура продолжают от детали и пересекаются под углом 30°, 45° и 60°.

Точка, в которой вершина инструмента соприкасается с линиями, – это место измерения значения компенсации.

Значение коррекции равно расстоянию от режущей кромки до угла детали. Обратите внимание на небольшое смещение вершины инструмента от действительного угла детали, так обеспечивается правильность положения вершины инструмента перед выполнением следующего перемещения, что предотвращает перерезы или недорезы.

Используйте значения, находящиеся в диаграммах (угол и радиус), чтобы вычислить правильное положение траектории инструмента для программы.

5.7.12 Форматы коррекции на режущую кромку

На следующем рисунке показана различная геометрия коррекции на режущую кромку. Она разделена на четыре категории пересечений. Пересечения могут быть:

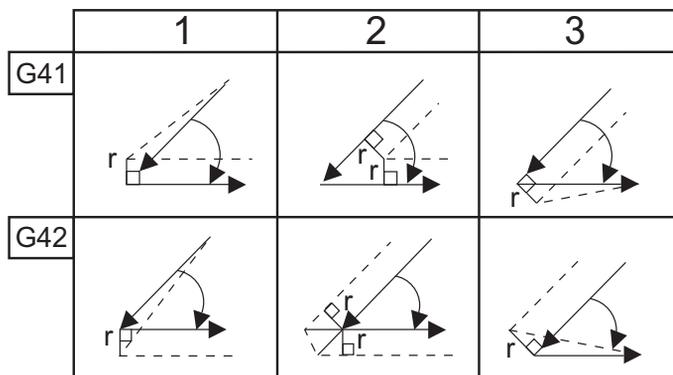
1. прямая-прямая
2. прямая-окружность
3. окружность-прямая
4. окружность-окружность

Вне этих категорий пересечения классифицируются по углу пересечения и перемещениям подвода, из режима в режим или отвода.

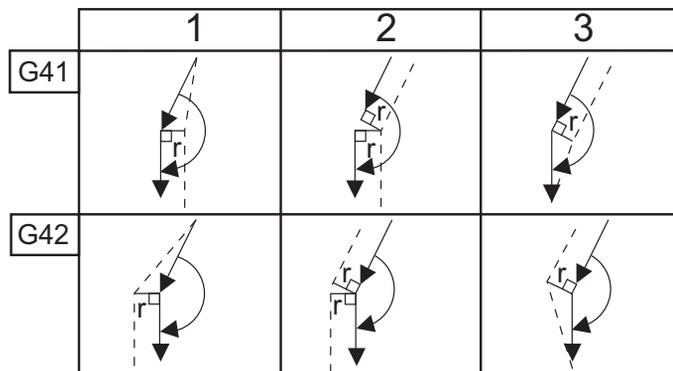
Поддерживаются два типа компенсации FANUC: тип A и тип B. По умолчанию используется коррекция типа A.

F5.21: КВИ линейная в линейную (тип А): [1] Подвод, [2], Из режима в режим, [3] Отвод.

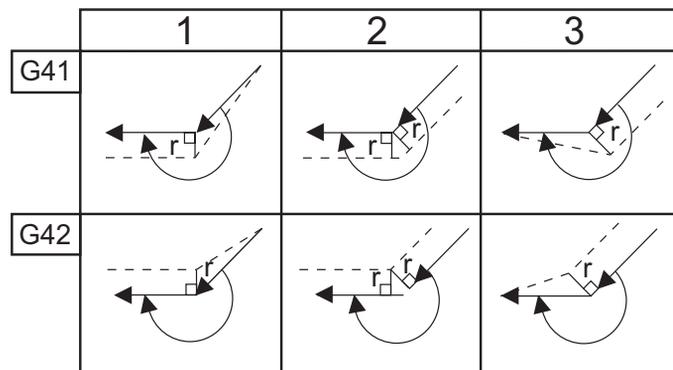
<90



>=90, <180



>180



F5.22: КВИ линейная в круговую (тип А): [1] Подвод, [2], Из режима в режим, [3] Отвод.

<90

| | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| G41 | | | |
| G42 | | | |

>=90, <180

| | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| G41 | | | |
| G42 | | | |

>180

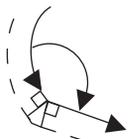
| | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| G41 | | | |
| G42 | | | |

F5.23: КВИ круговая в линейную (тип А): [1] Подвод, [2], Из режима в режим, [3] Отвод.

<90

| | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|--|
| G41 |  |  |  |
| G42 |  |  |  |

>=90, <180

| | 1 | 2 | 3 |
|-----|--|--|---|
| G41 |  |  |  |
| G42 |  |  |  |

>180

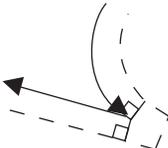
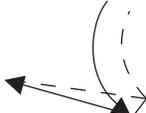
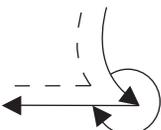
| | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|--|
| G41 |  |  |  |
| G42 |  |  |  |

Таблица радиусов резца и углов (1/32 РАДИУСА)

Размер X рассчитан в зависимости от диаметра детали.

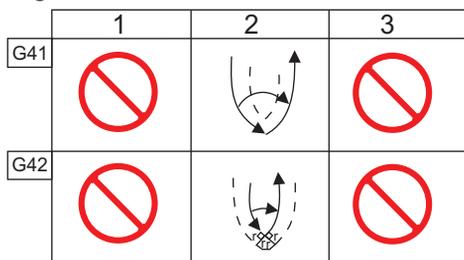
| УГОЛ | Xc ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. | УГОЛ | Xc ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. |
|------|-----------|---------------------|------|-----------|---------------------|
| 1. | 0,0010 | 0,0310 | 46. | 0,0372 | 0,0180 |
| 2. | 0,0022 | 0,0307 | 47. | 0,0378 | 0,0177 |
| 3. | 0,0032 | 0,0304 | 48. | 0,0386 | 0,0173 |
| 4. | 0,0042 | 0,0302 | 49. | 0,0392 | 0,0170 |
| 5. | 0,0052 | 0,0299 | 50. | 0,0398 | 0,0167 |
| 6. | 0,0062 | 0,0296 | 51. | 0,0404 | 0,0163 |
| 7. | 0,0072 | 0,0293 | 52. | 0,0410 | 0,0160 |
| 8. | 0,0082 | 0,0291 | 53. | 0,0416 | 0,0157 |
| 9. | 0,0092 | 0,0288 | 54. | 0,0422 | 0,0153 |
| 10. | 0,01 | 0,0285 | 55. | 0,0428 | 0,0150 |
| 11. | 0,0110 | 0,0282 | 56. | 0,0434 | 0,0146 |
| 12. | 0,0118 | 0,0280 | 57. | 0,0440 | 0,0143 |
| 13. | 0,0128 | 0,0277 | 58. | 0,0446 | 0,0139 |
| 14. | 0,0136 | 0,0274 | 59. | 0,0452 | 0,0136 |
| 15. | 0,0146 | 0,0271 | 60. | 0,0458 | 0,0132 |
| 16. | 0,0154 | 0,0269 | 61. | 0,0464 | 0,0128 |
| 17. | 0,0162 | 0,0266 | 62. | 0,047 | 0,0125 |
| 18. | 0,017 | 0,0263 | 63. | 0,0474 | 0,0121 |
| 19. | 0,018 | 0,0260 | 64. | 0,0480 | 0,0117 |
| 20. | 0,0188 | 0,0257 | 65. | 0,0486 | 0,0113 |

| УГОЛ | Хс ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. | УГОЛ | Хс ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. |
|------|-----------|---------------------|------|-----------|---------------------|
| 21. | 0,0196 | 0,0255 | 66. | 0,0492 | 0,0110 |
| 22. | 0,0204 | 0,0252 | 67. | 0,0498 | 0,0106 |
| 23. | 0,0212 | 0,0249 | 68. | 0,0504 | 0,0102 |
| 24. | 0,022 | 0,0246 | 69. | 0,051 | 0,0098 |
| 25. | 0,0226 | 0,0243 | 70. | 0,0514 | 0,0094 |
| 26. | 0,0234 | 0,0240 | 71. | 0,052 | 0,0090 |
| 27. | 0,0242 | 0,0237 | 72. | 0,0526 | 0,0085 |
| 28. | 0,025 | 0,0235 | 73. | 0,0532 | 0,0081 |
| 29. | 0,0256 | 0,0232 | 74. | 0,0538 | 0,0077 |
| 30. | 0,0264 | 0,0229 | 75. | 0,0542 | 0,0073 |
| 31. | 0,0272 | 0,0226 | 76. | 0,0548 | 0,0068 |
| 32. | 0,0278 | 0,0223 | 77. | 0,0554 | 0,0064 |
| 33. | 0,0286 | 0,0220 | 78. | 0,056 | 0,0059 |
| 34. | 0,0252 | 0,0217 | 79. | 0,0564 | 0,0055 |
| 35. | 0,03 | 0,0214 | 80. | 0,057 | 0,0050 |
| 36. | 0,0306 | 0,0211 | 81. | 0,0576 | 0,0046 |
| 37. | 0,0314 | 0,0208 | 82. | 0,0582 | 0,0041 |
| 38. | 0,032 | 0,0205 | 83. | 0,0586 | 0,0036 |
| 39. | 0,0326 | 0,0202 | 84. | 0,0592 | 0,0031 |
| 40. | 0,0334 | 0,0199 | 85. | 0,0598 | 0,0026 |
| 41. | 0,034 | 0,0196 | 86. | 0,0604 | 0,0021 |
| 42. | 0,0346 | 0,0193 | 87. | 0,0608 | 0,0016 |

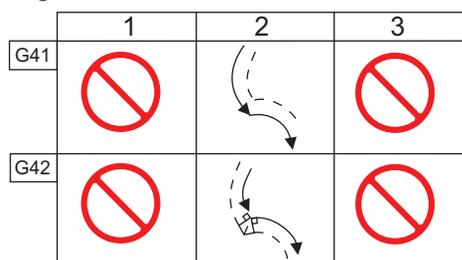
| УГОЛ | Xc ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. | УГОЛ | Xc ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. |
|------|-----------|---------------|------|-----------|---------------|
| 43. | 0,0354 | 0,0189 | 88. | 0,0614 | 0,0011 |
| 44. | 0,036 | 0,0186 | 89. | 0,062 | 0,0005 |
| 45. | 0,0366 | 0,0183 | | | |

F5.24: КВИ круговая в круговую (тип А): [1] Подвод, [2], Из режима в режим, [3] Отвод.

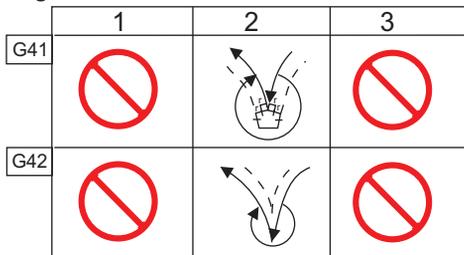
Angle: <90



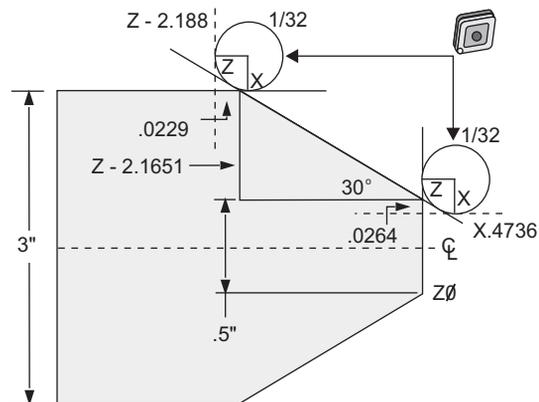
Angle: >=90, <180



Angle: >180

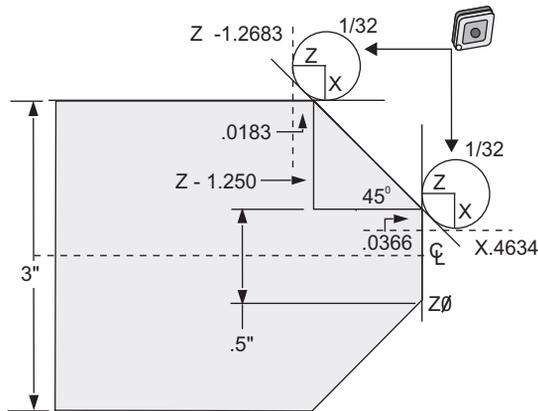


F5.25: Расчет радиуса вершины резца, 1/32, значение коррекции для угла 30°.



| Код | Коррекция (1/32 радиуса вершины резца) |
|---------------|--|
| G0 X0 Z.1 | |
| G1 Z0 | |
| X.4736 | (X.5-0.0264 compensation) |
| X 3.0 Z-2.188 | (Z-2.1651+0.0229 compensation) |

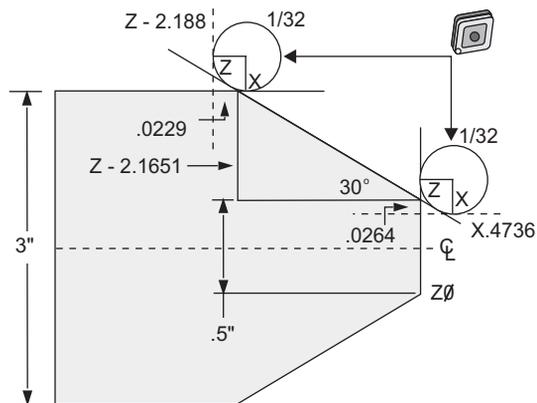
F5.26: Расчет радиуса вершины резца, 1/32, значение коррекции для угла 45°.



| Код | Коррекция (1/32 радиуса вершины резца) |
|-----------|--|
| G0 X0 Z.1 | |
| G1 Z0 | |

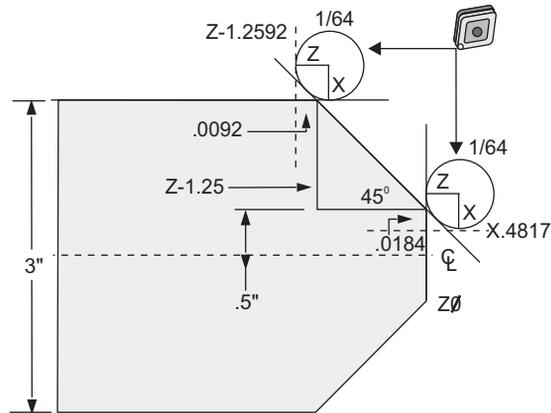
| Код | Коррекция (1/32 радиуса вершины резца) |
|----------------|--|
| X.4634 | (X.5-0.0366 compensation) |
| X 3.0 Z-1.2683 | (Z-1.250+0.0183 compensation) |

F5.27: Расчет радиуса вершины резца, 1/64, значение коррекции для угла 30°.



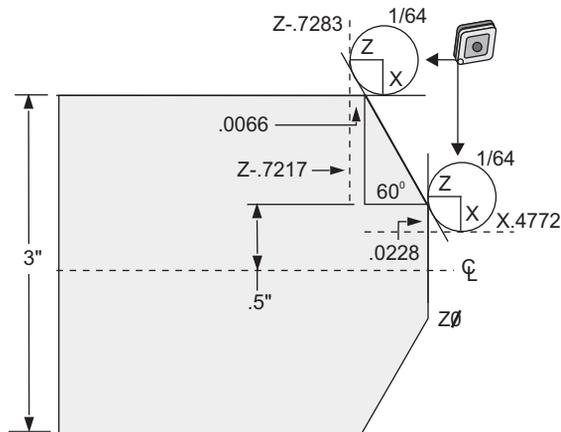
| Код | Коррекция (1/64 радиуса вершины резца) |
|----------------|--|
| G0 X0 Z.1 | |
| G1 Z0 | |
| X.4868 | (X.5-0.0132 compensation) |
| X 3.0 Z-2.1765 | (Z-2.1651+0.0114 compensation) |

F5.28: Расчет радиуса вершины резца, 1/64, значение коррекции для угла 45°.



| Код | Коррекция (1/64 радиуса вершины резца) |
|----------------|--|
| G0 X0 Z.1 | |
| G1 Z0 | |
| X.4816 | (X.5-0.0184 compensation) |
| X 3.0 Z-1.2592 | (Z-1.25+0.0092 compensation) |

F5.29: Расчет радиуса вершины резца, 1/64, значение коррекции для угла 60°.



| Код | Коррекция (1/64 радиуса вершины резца) |
|--------------|--|
| G0 X0 Z.1 | |
| G1 Z0 | |
| X.4772 | (X.5-0.0132 compensation) |
| X 3.0 Z-.467 | (Z-0.7217+0.0066 compensation) |

Таблица радиусов вершины резца и углов (1/64 радиуса)

Размер X рассчитан в зависимости от диаметра детали.

| УГОЛ | Хс ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. | УГОЛ | Хс ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. |
|-------------|------------------|------------------------------|-------------|------------------|------------------------------|
| 1. | 0,0006 | 0,0155 | 46. | 0,00186 | 0,0090 |
| 2. | 0,0001 | 0,0154 | 47. | 0,0019 | 0,0088 |
| 3. | 0,0016 | 0,0152 | 48. | 0,0192 | 0,0087 |
| 4. | 0,0022 | 0,0151 | 49. | 0,0196 | 0,0085 |
| 5. | 0,0026 | 0,0149 | 50. | 0,0198 | 0,0083 |
| 6. | 0,0032 | 0,0148 | 51. | 0,0202 | 0,0082 |
| 7. | 0,0036 | 0,0147 | 52. | 0,0204 | 0,0080 |
| 8. | 0,0040 | 0,0145 | 53. | 0,0208 | 0,0078 |
| 9. | 0,0046 | 0,0144 | 54. | 0,021 | 0,0077 |
| 10 дюймов | 0,0050 | 0,0143 | 55. | 0,0214 | 0,0075 |
| 11. | 0,0054 | 0,0141 | 56. | 0,0216 | 0,0073 |
| 12. | 0,0060 | 0,0140 | 57. | 0,022 | 0,0071 |
| 13. | 0,0064 | 0,0138 | 58. | 0,0222 | 0,0070 |
| 14. | 0,0068 | 0,0137 | 59. | 0,0226 | 0,0068 |
| 15. | 0,0072 | 0,0136 | 60. | 0,0228 | 0,0066 |
| 16. | 0,0078 | 0,0134 | 61. | 0,0232 | 0,0064 |
| 17. | 0,0082 | 0,0133 | 62. | 0,0234 | 0,0062 |
| 18. | 0,0086 | 0,0132 | 63. | 0,0238 | 0,0060 |
| 19. | 0,0090 | 0,0130 | 64. | 0,024 | 0,0059 |
| 20. | 0,0094 | 0,0129 | 65. | 0,0244 | 0,0057 |
| 21. | 0,0098 | 0,0127 | 66. | 0,0246 | 0,0055 |

| УГОЛ | Хс ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. | УГОЛ | Хс ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. |
|------|-----------|---------------------|------|-----------|---------------------|
| 22. | 0,0102 | 0,0126 | 67. | 0,0248 | 0,0053 |
| 23. | 0,0106 | 0,0124 | 68. | 0,0252 | 0,0051 |
| 24. | 0,011 | 0,0123 | 69. | 0,0254 | 0,0049 |
| 25. | 0,0014 | 0,0122 | 70. | 0,0258 | 0,0047 |
| 26. | 0,0118 | 0,0120 | 71. | 0,0260 | 0,0045 |
| 27. | 0,012 | 0,0119 | 72. | 0,0264 | 0,0043 |
| 28. | 0,0124 | 0,0117 | 73. | 0,0266 | 0,0041 |
| 29. | 0,0128 | 0,0116 | 74. | 0,0268 | 0,0039 |
| 30. | 0,0132 | 0,0114 | 75. | 0,0272 | 0,0036 |
| 31. | 0,0136 | 0,0113 | 76. | 0,0274 | 0,0034 |
| 32. | 0,014 | 0,0111 | 77. | 0,0276 | 0,0032 |
| 33. | 0,0142 | 0,0110 | 78. | 0,0280 | 0,0030 |
| 34. | 0,0146 | 0,0108 | 79. | 0,0282 | 0,0027 |
| 35. | 0,015 | 0,0107 | 80. | 0,0286 | 0,0025 |
| 36. | 0,0154 | 0,0103 | 81. | 0,0288 | 0,0023 |
| 37. | 0,0156 | 0,0104 | 82. | 0,029 | 0,0020 |
| 38. | 0,016 | 0,0102 | 83. | 0,0294 | 0,0018 |
| 39. | 0,0164 | 0,0101 | 84. | 0,0296 | 0,0016 |
| 40. | 0,0166 | 0,0099 | 85. | 0,0298 | 0,0013 |
| 41. | 0,017 | 0,0098 | 86. | 0,0302 | 0,0011 |
| 42. | 0,0174 | 0,0096 | 87. | 0,0304 | 0,0008 |
| 43. | 0,0176 | 0,0095 | 88. | 0,0308 | 0,0005 |

| УГОЛ | Xc ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. | УГОЛ | Xc ПОПЕР. | Zc ПРОДОЛЬ Н. |
|------|-----------|---------------------|------|-----------|---------------------|
| 44. | 0,018 | 0,0093 | 89. | 0,031 | 0,0003 |
| 45. | 0,0184 | 0,0092 | | | |

5.8 Системы координат

Система управления ЧПУ использует ряд систем координат и коррекций, позволяющих управлять положением вершины инструмента относительно детали. В настоящем разделе описан процесс взаимодействия различных систем координат и коррекций инструмента.

5.8.1 Система реальных координат

Система действительных координат - это сумма всех действующих систем координат и значений коррекции. Это система, которая отображается на под меткой **Work G54** на дисплее **Position**. При отсутствии коррекции на режущую кромку она совпадает с программируемыми значениями G-кодов программы. Действительная координата = глобальная координата + общая координата + координата детали + дочерняя координата + коррекции на инструмент.

Системы координат заготовки FANUC - Координаты заготовки - это дополнительный необязательный координатный сдвиг относительно системы глобальных координат. В системе управления Haas имеется 105 систем координат детали, обозначенных интервалами кодов с G54 по G59 и с G154 P1 по G154 P99. G54 - это координата детали, действующая после включения устройства управления. Последняя использованная координата детали продолжает действовать до момента использования другой координаты детали или до выключения питания станка. G54 можно отменить путем задания нулевых значений X и Z для G54 на странице коррекции детали.

Система дочерних координат FANUC - Дочерняя координата – это система координат внутри системы координат детали. Доступна только одна дочерняя система координат, которая задается с помощью команды G52. Установка, заданная командой G52 во время выполнения программы, удаляется, когда программа заканчивается командой M30, нажатием **[RESET]** (сброс) или нажатием **[POWER OFF]** (выключить питание).

Система общих координат FANUC - Общая система координат (Comp) находится на второй странице экран коррекции координат детали сразу под системой глобальных координат (G50). Система общих координат сохраняется в памяти даже после выключения питания. Общую систему координат можно изменить вручную командой G10 или с помощью макропеременных.

5.8.2 Автоматическая установка коррекции на инструмент

Коррекции на инструмент записываются автоматически при нажатии [**X DIAMETER MEASURE**] (измерение диаметра X) or [**Z FACE MEASURE**] (измерение торца Z). Если общей, глобальной или текущей выбранной коррекции детали присвоены какие-либо значения, то записанная коррекция на инструмент отличается от фактических координат станка на величину этих значений. После наладки смену инструментов следует производить в точке с безопасными координатами X и Z.

5.8.3 Система глобальных координат (G50)

Система глобальных координат – это единственная система координат, которая производит смещение всех координат детали и коррекций на инструмент от начала координат станка. Система глобальных координат рассчитывается системой управления таким образом, что текущие координаты станка становятся действительными координатами, заданными командой G50. Рассчитанные значения системы глобальных координат можно просматривать на странице **Active Work Offset** (активная коррекция детали) на дисплее координат, сразу под вспомогательной коррекцией детали G154 P99. Система глобальных координат обнуляется автоматически при включении питания системы управления ЧПУ. При нажатии [**RESET**] (сброс) значения глобальных координат не меняются.

5.9 Наладка и эксплуатация задней бабки

Задняя бабка ST-10 позиционируется вручную, затем пиноль гидравлически выдвигается и зажимает обрабатываемую деталь. Подайте команду на перемещение гидравлической пиноли с помощью следующих кодов M:

M21: Задняя бабка вперед

M22: Задняя бабка назад

При подаче команды M21 пиноль задней бабки движется к шпинделю, поддерживая постоянное давление. Перед подачей команды M21 корпус задней бабки должен быть зажат в рабочем положении.

При подаче команды M22 пиноль задней бабки отходит от обрабатываемой детали. Гидравлическое давление подается для отвода пиноли, затем гидравлическое давление отключается. Гидросистема содержит контрольные клапаны, которые сохраняют положение пиноли. Затем гидравлическое давление подается снова при Запуске цикла и использовании циклов программы M99, чтобы обеспечить отвод пиноли.

5.10 Подпрограммы

Подпрограммы:

- Это обычно последовательности команд, которые повторяются в программе несколько раз.
- Вынесены в отдельную программу, а не повторяют команды много раз в основной программе.
- Вызываются в основной программе с помощью кода M97 от M98 и P.
- Могут содержать L для подсчета повторов. Вызов подпрограммы повторяется L раз, прежде чем основная программа переходит к следующему блоку.

При использовании M97:

- Код P (nnnnn) совпадает с номером блока (Nnnnnn) локальной подпрограммы.
- Подпрограмма должна быть внутри основной программы

При использовании M98:

- Код P (nnnnn) совпадает с номером программы (Onnnnn) подпрограммы.
- Если подпрограмма отсутствует в памяти, имя файла должно быть Onnnnn.nc. Имя файла должно содержать O, начальные нули и .nc, чтобы станок нашел подпрограмму.
- Подпрограмма должна находиться в активном каталоге или в месте, указанном в настройках 251/252. Дополнительную информацию о путях поиска подпрограмм см. на стр. 474.

5.11 Настройка местоположения поиска

Когда программа вызывает подпрограмму, система управления сначала выполняет поиск подпрограммы в активном каталоге. Если системе управления не удастся найти подпрограмму, она определяет область дальнейшего поиска на основе настроек 251 и 252. Дополнительную информацию см. в описании этих настроек.

Чтобы создать список путей поиска в настройке 252, выполните следующие действия.

1. Выберите каталог (**[LIST PROGRAM]**), который необходимо добавить в список, в диспетчере устройств.
2. Нажмите **[F3]**.
3. Выделите пункт меню **SETTING 252** и нажмите **[ENTER]**.

Система управления добавит текущий каталог в список путей поиска в настройке 252.

Чтобы просмотреть список путей поиска, см. значения настройки 252 на странице **Settings**.

5.12 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Chapter 6: Программирование опций

6.1 Введение

В дополнение к стандартным функциям, включенным в объем поставки станка, также можно иметь дополнительное оборудование со специальными возможностями программирования. В настоящем разделе описано, как программировать эти опции.

Можно связаться с вашим дилерским центром компании Haas, чтобы купить большинство этих опций, если они отсутствуют в стандартной комплектации вашего станка.

6.2 Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР)

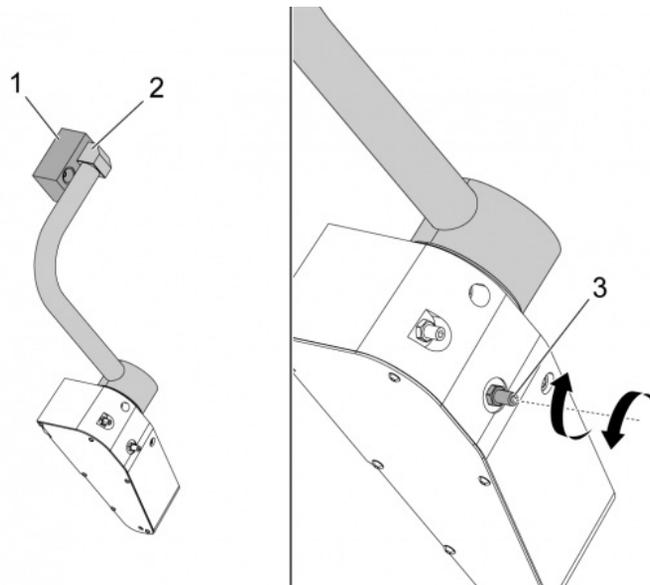
Автоматическое устройство размерной настройки инструментов повышает точность детали и улучшает согласованность наладки, при этом сокращая время наладки до 50%. В этой системе используются простой автоматический и ручной режимы работы с удобным интерфейсом для быстрого программирования в разговорном стиле.

- Автоматические, ручные операции и операции обнаружения поломки инструмента
- Повышает точность и улучшает согласованность настройки инструмента
- Шаблоны программирования в разговорном стиле для выполнения простых операций настройки инструментов.
- Программирование с использованием макропрограмм не требуется
- Выводит G-коды в MDI, где их можно редактировать или отправлять в программу

6.2.1 Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) - Юстировка

В данной процедуре описывается порядок юстировки автоматического устройства размерной настройки инструментов.

1.



Выполняйте этот код в режиме MDI в течение 3 минут:

M104; (Tool Presetter Down)

G04 P4.;

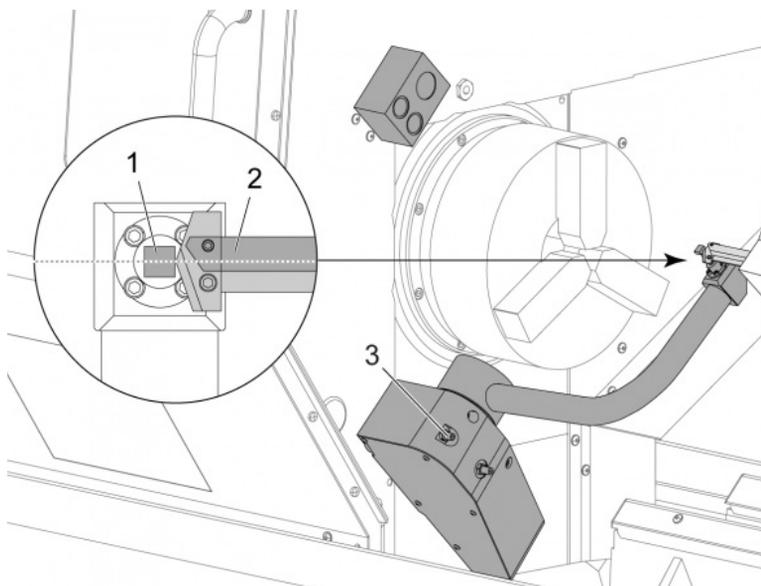
M105; (Tool Presetter Up)

G04 P4.;

M99;

Если положение рычага АТР [2] не соответствует положению начального блока [1], используйте установочный винт 3/8-24" [3], чтобы переместить его к начальному блоку или от него. Затяните контргайку в заданном положении.

2.



Выполняйте этот код в режиме MDI: M104. Это приведет к опусканию рычага АТР.

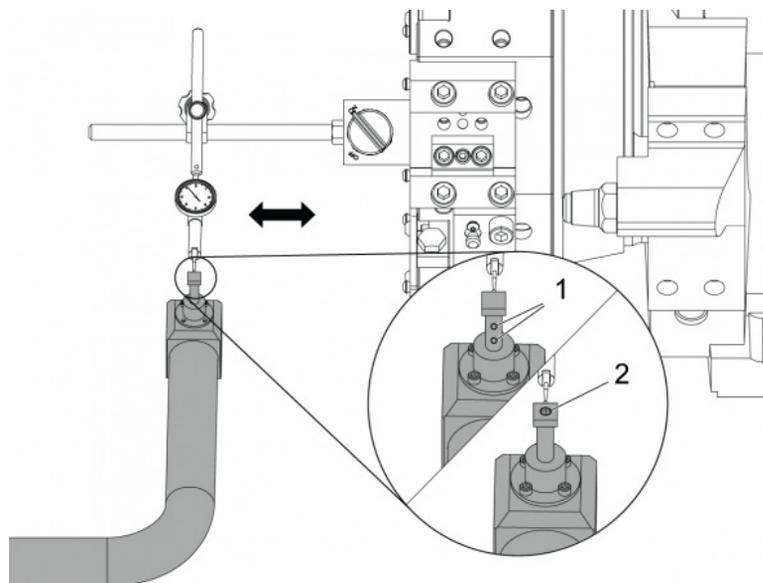
Вставьте токарный инструмент в виде стержня в первое гнездо револьверной головки.

Выполните толчковую подачу осей X и Z, чтобы наконечник токарного инструмента в виде стержня [2] оказался рядом с измерительным щупом [1].

Если инструмент не совпадает в центре щупа, поверните верхний установочный винт 3/8-24" x 2" [3] для перемещения щупа вверх или вниз.

Затяните контргайку в заданном положении.

3.



Прикрепите магнитный держатель циферблатного индикатора к револьверной головке.

Переместите индикатор по измерительному щупу.

Измерительный щуп должен располагаться параллельно оси Z. Погрешность должна составлять не более 0,0004" (0,01 мм).

При необходимости ослабьте винты измерительного щупа [1] [2] и отрегулируйте положение.



NOTE:

В данном АТР используются два типа щупов: один щуп с двумя установочными винтами [1] и другой с одним установочным винтом [2].

6.2.2 Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) - Испытания

В данной процедуре описывается порядок испытания автоматического устройства размерной настройки инструментов.

1.

| Offsets | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------|------------|------------|-----------------|---------------|
| Tool | Work | | | | | |
| Active Tool: 17 | | | | | | |
| Tool Offset | Turret Location | X Geometry | Y Geometry | Z Geometry | Radius Geometry | Tip Direction |
| 1 | 0 | -15.2416 | 0. | -10.6812 | 0. | 0: None |
| 2 | 0 | -14.3600 | 0. | -10.6990 | 0. | 0: None |
| 3 | 0 | -10.7173 | -0.0015 | -11.1989 | 0. | 3: X- Z- |
| 4 | 0 | -10.7149 | 0. | -11.2018 | 0.0315 | 3: X- Z- |
| 5 | 0 | -15.2426 | 0. | -10.5147 | 0. | 7: Z- |
| 6 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 7 | 0 | -14.9902 | 0. | -10.9099 | 0. | 2: X+ Z- |
| 8 | 0 | -15.2442 | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 9 | 0 | -15.2422 | -0.0004 | -10.0192 | 0. | 2: X+ Z- |
| 10 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 11 | 0 | -14.3197 | 0. | -9.6169 | 0.0160 | 2: X+ Z- |
| 12 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0: None |
| 13 | 0 | -15.2471 | 0. | -7.4940 | 0. | 7: Z- |
| 14 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0. | 2: X+ Z- |
| 15 | 0 | -9.6179 | 0. | -14.6994 | 0. | 3: X- Z- |
| 16 | 0 | -11.1610 | 0. | -11.3630 | 0.0160 | 3: X- Z- |
| 17 Spindle | 0 | -10.3828 | 0. | -11.4219 | 0. | 0: None |
| 18 | 0 | 0. | 0. | 0. | 0. | 0: None |

Enter A Value **F2** Set to VDI center line **F3** Set to BOT center line

X DIAMETER MEASURE X Diameter Measure **F1** Set Value **ENTER** Add To Value **F4** Work Offset

Нажимайте **[OFFSET]** пока не выберите **“TOOL GEOMETRY”** (геометрия инструмента).

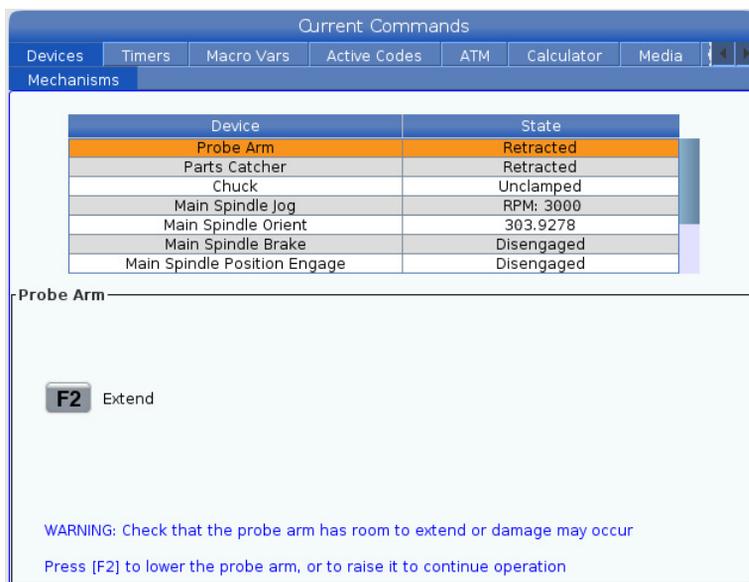
Запишите это значение в OFFSET



CAUTION:

Соблюдайте точность при регистрации этого значения.

2.



Убедитесь, что рычаг устройства АТР не сталкивается с частями станка.

Нажмите **[CURRENT COMMANDS]**.

Выберите вкладку Devices.

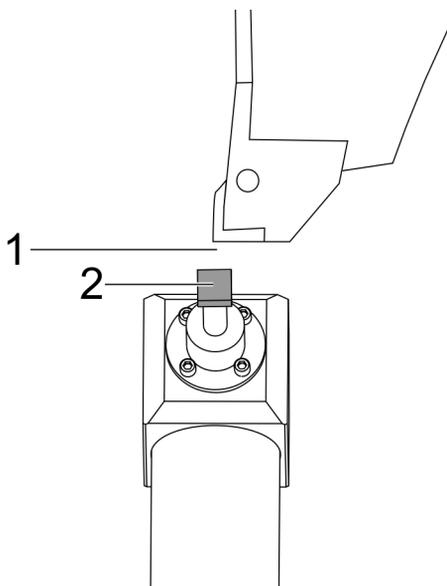
Выберите вкладку Mechanisms.

Выделите Probe Arm.

Нажмите **[F2]** для подъема рычага устройства АТР.

Нажмите **[F2]** для опускания рычага устройства АТР.

3.



Убедитесь, что токарный инструмент в виде стержня вставлен в первое гнездо револьверной головки.

Убедитесь, что первое гнездо обращено лицевой стороной к шпинделю.

Выполните толчковую подачу осей X и Z к центру измерительного щупа [2].

Убедитесь, что имеется пространство [1] между измерительным щупом [2] и токарным инструментом в виде стержня.

4.



Нажмите [**OFFSET**] один или два раза, чтобы перейти к экрану **TOOL GEOMETRY**.

Выберите значение **OFFSET 1**.

Нажмите 0. Нажмите [**F2**].

После этого значение **OFFSET 1** будет удалено.

Если получите предупредительное сообщение [1], нажмите [**Y**], чтобы выбрать **ДА**.

Нажмите [**.001**].

Нажмите и удерживайте [**-X**], пока инструмент в виде стержня не коснется измерительной головки



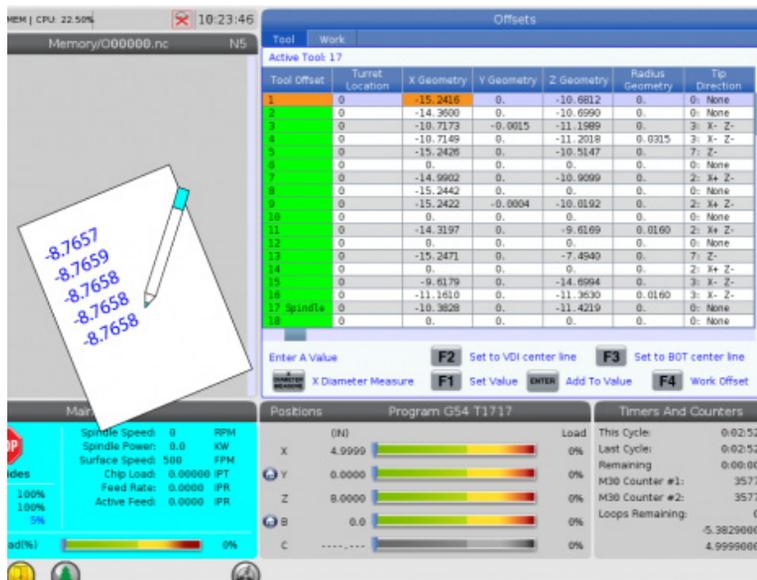
NOTE:

Вы услышите звуковой сигнал, когда инструмент в виде стержня коснется контактной измерительной головки для инструмента.

Запишите это значение в **OFFSET 1**.

Выполните толчковую подачу оси X от рычага ATP. Выполните действия 2, 3 и 4 четыре раза.

5.



Сравните максимальные и минимальные зарегистрированные значения.

Если разность составляет более 0,002 (0,05 мм), вы должны измерить и отрегулировать установочный винт 3/8-24" x 2", установленный в рычаге ATP.

Возможно, установочный винт 3/8-24" x 2" не затянут должным образом. В этом случае выполните подпроцедуру юстировки Automatic Tool Presetter (ATP) - Alignment.

Впишите зарегистрированные значения из шага 1 в значения OFFSET (коррекции) для TOOL 1.

Используйте команды M104 и M105 в режиме MDI, чтобы проверить работу ATP.

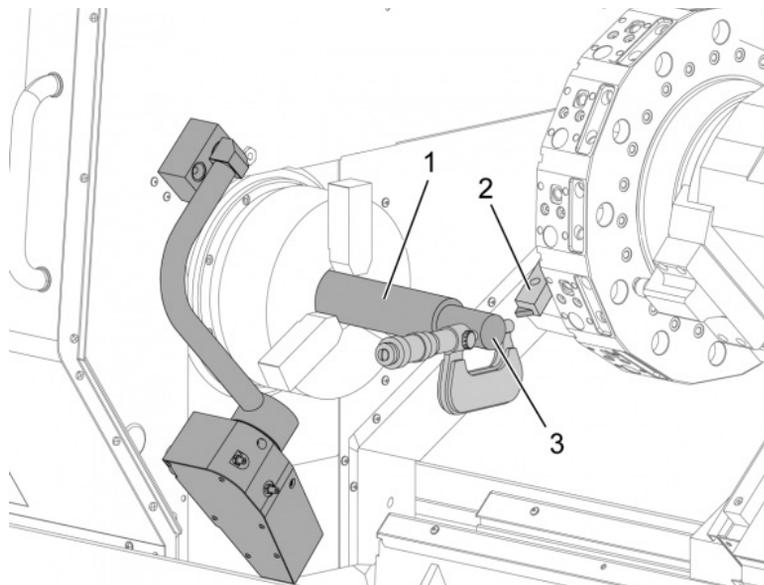
M104; (Tool Presetter Down)

M105; (Tool Presetter Up)

6.2.3 Автоматическое устройство размерной настройки инструментов (АТР) - Калибровка

В данной процедуре описывается порядок калибровки автоматического устройства размерной настройки инструментов.

1.



Установите проходной резец в станцию инструмента 1 револьверной головки [2].

Зажмите обрабатываемую деталь в патроне [1].

Выполните проход по диаметру детали в отрицательном направлении оси Z.

Нажмите **[HAND JOG]**. Нажмите **[.001]**. Удерживайте **[+Z]** для перемещения инструмента от детали.

Остановите шпиндель.

Измерьте диаметр прохода, выполненного на обрабатываемой детали [3].

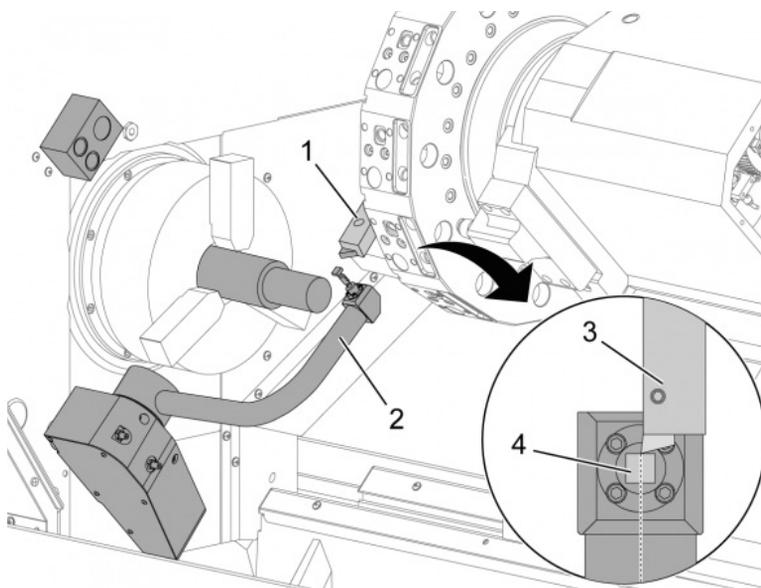
Нажмите **[X DIAMETER MEASURE]** (измерение диаметра), чтобы ввести значение в колонку **[OFFSET]** (коррекция) для оси X.

Введите диаметр детали.

Нажмите **[ENTER]**. Полученное значение прибавится к значению в колонке **[OFFSET]**.

Запишите это значение как положительное число. Это коррекция A. Измените настройки с 59 по 61, 333 и 334 на 0.

2.



Толковой подачей отведите инструмент [1] в безопасное положение, за пределы траектории рычага автоматической измерительной головки [2].

Выполняйте этот код в режиме MDI: M104.

Здесь рычаг ATP перемещается в нижнее положение.

Толковой подачей двигайте ось Z для выравнивания вершины инструмента [3] с центром шупа [4].

Толковой подачей двигайте ось X для перемещения вершины инструмента на 0.25" (6.4 мм) выше измерительного шупа.

Нажмите **[.001]**.

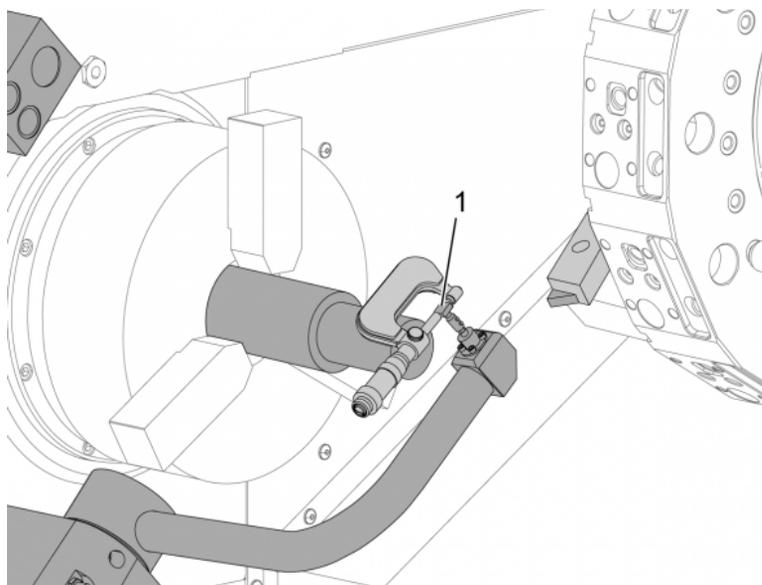
Удерживайте **[-X]**, пока измерительная головка не издаст звуковой сигнал и не остановит инструмент.

Запишите значение в колонке **[OFFSET]** оси X как положительное число.

Это коррекция В. Вычтите коррекцию В из коррекции А.

Введите результат как положительное значение в настройку 59

3.



Измерьте ширину щупа [1].

Введите это значение как положительное число в настройки 63 и 334.

Если калибровка измерительного щупа выполнена правильно, значения из **[X DIAMETER MEASURE]** и значение щупа будут равны.

Умножьте ширину щупа измерительной головки на два.

Вычтите это значение из настройки 59.

Введите это значение как положительное число в настройку 60.

Настройка 333 останется равной нулю.

Измените приведенные ниже значения макросов для соответствия значениям настроек.

**NOTE:**

В циклах автоматического измерения щупом используются эти макропеременные для проверки завершения калибровки. Если значения не совпадают с циклом измерения щупом, станок генерирует сигнал об ошибке.

- Настройка 59 = #10582
- Настройка 60 = #10583
- Настройка 63 = #10585
- Настройка 333 = #10584
- Настройка 334 = #10585

6.3 Ось С

Ось С обеспечивает прецизионное двунаправленное перемещение шпинделя, которое полностью интерполируется с перемещением оси X и/или Z. Можно задать командой скорость вращения шпинделя от 0,01 до 60 об/мин.

Работа оси С зависит от массы, диаметра и длины обрабатываемой детали и/или зажимной оснастки (патрона). Свяжитесь с отделом приложений Haas при использовании необычно тяжелых, длинных конфигураций или конфигураций с большим диаметром.

6.3.1 Преобразование декартовых координат в полярные (G112)

Программирование с переводом декартовых координат в полярные переводит команды позиционирования X,Y во вращательные движения оси С и линейные перемещения оси X. Программирование с переводом декартовых координат в полярные значительно уменьшает объем программного кода, необходимого для подачи команд сложных перемещений. Обычно задание прямой линии требует многих точек для определения траектории, однако при декартовом программировании необходимы только конечные точки. Эта функция позволяет программировать торцевую обработку в декартовой системе координат.

Примечания по программированию для оси С

Перемещения по программе всегда должны задавать положение осевой линии инструмента.

Пути инструмента никогда не должны пересекать осевую линию шпинделя. При необходимости переориентируйте программу так, чтобы линия реза не проходила через центр детали. Проходы, которые должны пересечь осевую линию шпинделя, можно выполнить двумя параллельными проходами по обеим сторонам центра шпинделя.

Преобразование декартовых координат в полярные является модальной командой. См. страницу **319**, где указана дальнейшая информация о модальных кодах G.

Код G112 используется на токарных станках с осью С и приводным инструментом для программирования перемещения режущего инструмента вдоль невращающейся детали.

Код G112 обеспечивает 3-D контурную обработку с использованием осей X, Y и Z. Программирование осевой линии инструмента (G40) и коррекция на диаметр режущего инструмента (G41/G42) доступны с G112. Они также используются для инструмента в любой из трех выбранных плоскостей (G17, G18, G19).

На токарном станке с осью Y можно использовать G112, он может пригодиться для расширения диапазона хода приводного инструмента по всей детали.

Коды кругового перемещения (G02 и G03) в любой из этих трех плоскостей (G17, G18, G19) также используются с G112.

Поскольку в G112 шпиндель не вращается, необходимо выбрать (G98) «подача на дюйм».

При задействовании G112 все перемещения программируются с XYZ и С нельзя использовать.

Все значения X для радиуса при использовании G112.

Пример программы

```
o51120 (CARTESIAN TO POLAR INTERPOLATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);  
(Z0 is on face of the part) ;  
(T1 is an end mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Safe startup) ;  
G17 (Call XY plane) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C-Axis) ;
```

```

P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
G00 G54 X2.35 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
G112 (XY to XC interpretation);
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 Z0 F10.;
G01 X0.45 (Point 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Point 2) ;
G01 Y-0.45 (Point 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Point 4) ;
G01 X-0.45 (Point 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Point 6) ;
G01 Y0.45 (Point 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Point 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Point 9) ;
G00 Z0.1 (Rapid retract);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G113 (Cancel G112) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

6.3.2 Топологическая интерполяция

Команды в декартовых координатах преобразуются в движения линейной оси (движения револьверной головки) и движения шпинделя (вращение детали).

Эксплуатация (коды M и настройки)

M154 включает ось C, а M155 выключает ось C.

Когда не используется G112, настройка 102 – Диаметр – используется для расчета скорости подачи.

Токарный станок автоматически выключает тормоз шпинделя, если подана команда о движении оси C, а после снова включает его, если коды M по-прежнему активны.

Возможно относительное перемещение оси C с помощью адресного кода H, как показано в примере:

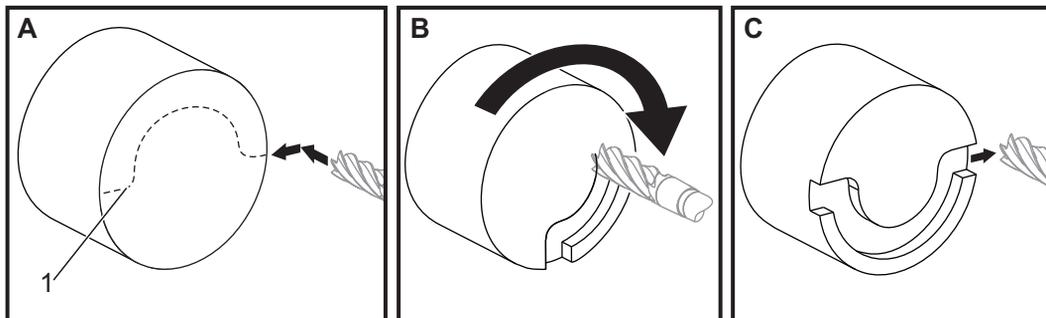
```

G0 C90. (C-Axis moves to 90. deg.) ;
H-10. (C-Axis moves to 80. deg. from the previous 90 deg
position) ;

```

Типовые программы

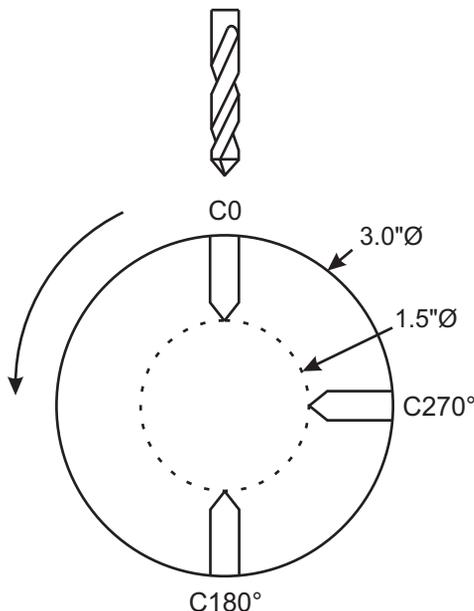
- F6.1:** Интерполяция в декартовы координаты, пример 1. (1) Намеченная траектория резания (A) Поддача концевой фрезы 1" в обрабатываемую деталь с одной стороны. (B) Ось C поворачивается на 180 градусов для выполнения контура дуги. (C) Поддача концевой фрезы 1" из обрабатываемой детали.



```

o51121 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 1) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (Feed to Z depth) ;
X1.0 (Feed to Position 2) ;
C180. F10.0 (Rotate to cut arc) ;
X2.0 (Feed back to Position 1) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.5 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

F6.2: Пример декартовой интерполяции 2


```

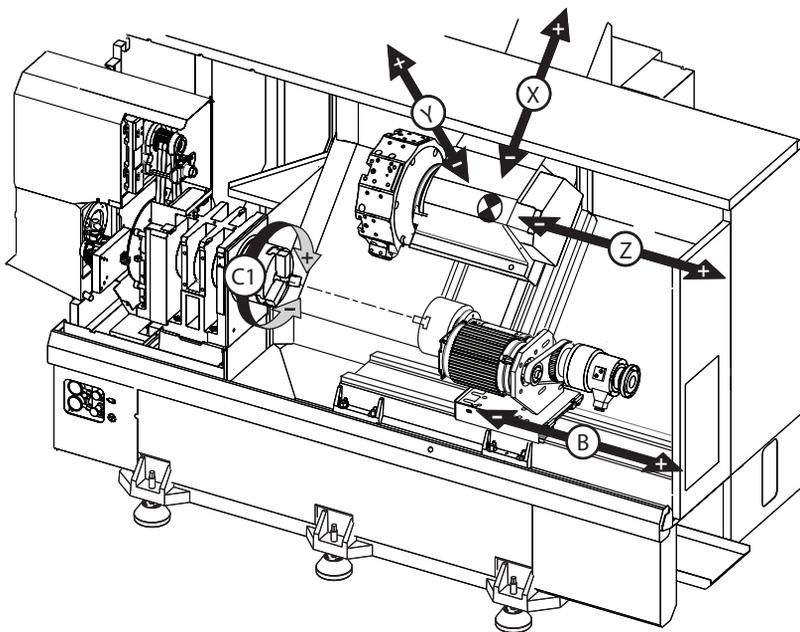
o51122 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 2);
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G00 Z-0.75 (Rapid to Z depth) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 1st hole) ;
G00 C180. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 2nd hole) ;
G00 C270. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 3rd hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
    
```

```
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;
```

6.4 Двухшпиндельные токарные станки (серия DS)

DS-30 – это токарный станок с двумя шпинделями. Основной шпиндель находится в стационарном корпусе. Другой шпиндель «противошпиндель», имеет корпус, который перемещается по линейной оси, обозначенной как «В», и заменяет обычную заднюю бабку. Для подачи команды противошпинделю используется специальный набор кодов М.

F6.3: Двухшпиндельный токарный станок с дополнительной осью Y



6.4.1 Синхронизированное управление шпинделями

Двухшпиндельные токарные станки способны синхронизировать главный шпиндель и противошпиндель. Это значит, что если основной шпиндель получает команду на вращение, противошпиндель вращается на такой же скорости, в том же направлении. Это называется режим синхронного управления шпинделем (SSC = PCU). В режиме синхронного управления шпинделем, оба шпинделя разгоняются, поддерживают установившуюся скорость и замедляются вместе. Поэтому можно использовать оба шпинделя для поддержки обрабатываемой детали с обоих концов для максимально надежной опоры и минимальной вибрации. Также можно передавать обрабатываемую деталь между главным шпинделем и противошпинделем, фактически выполняя «переворот детали», в то время как шпиндели продолжают вращаться.

Есть два кода G, связанные с режимом синхронного управления шпинделем (SSC).

G199 активирует режим синхронного управления шпинделем.

G198 отменяет режим синхронного управления шпинделем.

Когда подается команда G199, оба шпинделя выполняют ориентацию, прежде чем они ускоряются до программной скорости.



NOTE:

При программировании синхронизации двух шпинделей необходимо сначала с помощью M03 (для основного шпинделя) и M144 (для противошпинделя) добиться, чтобы оба шпинделя закончили разгон, прежде чем подавать команду G199. Если подать команду G199, прежде чем подана команда управления скоростью вращения шпинделя, два шпинделя будут пытаться поддерживать синхронизм при ускорении, из-за чего ускорение потребует гораздо большего времени, чем обычно.

Если включен режим синхронного управления шпинделем и оператор нажимает **[RESET]** (сброс) или **[EMERGENCY STOP]** (аварийная остановка), режим синхронного управления шпинделем (SSC) продолжает действовать до остановки шпинделей.

Дисплей синхронизированного управления шпинделем

Шпиндель имеет дисплей контроля синхронизации, который доступен на дисплее **CURRENT COMMANDS**.

В столбце **SPINDLE** (шпиндель) показано состояние основного шпинделя. В столбце **SECONDARY SPINDLE** (противошпиндель) показано состояние противошпинделя. Третий столбец показывает различные состояния. Слева находится столбец с заголовками строк.

G15/G14 – Если индикация G15 включена в столбце **SECONDARY SPINDLE** (противошпиндель) , то основной шпиндель – это ведущий шпиндель. Если индикация G14 включена в столбце **SECONDARY SPINDLE** (противошпиндель) , то противошпиндель – это ведущий шпиндель.

SYNC (G199) - Когда G199 включена в строке, синхронизация шпинделя активна.

POSITION (DEG) - В этой строке показано текущее положение, в градусах, как основного шпинделя, так и противошпинделя. Диапазон значений – от -180,0 градусов до 180,0 градусов. Относительно заданного по умолчанию положения ориентации каждого шпинделя.

Третий столбец указывает текущую разность, в градусах, между этими двумя шпинделями. Если оба шпинделя находятся на своих соответствующих нулевых отметках, то это значение будет «ноль».

Если значение в третьем столбце отрицательное, оно показывает в градусах отставание противошпинделя от основного шпинделя в настоящий момент.

Если значение в третьем столбце положительное, оно показывает в градусах опережение основного шпинделя противошпинделем в настоящий момент.

VELOCITY (RPM) (СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ) - В этой строке показана фактическая скорость вращения (об/мин) основного шпинделя и противошпинделя.

G199 R PHASE OFS. - Это запрограммированное значение R для G199. Эта строка пустая, если команда G199 не подана, в противном случае она содержит значение R в последнем выполненном блоке G199.

См. страницу **394**, где указана дальнейшая информация о G199.

CHUCK - В этом столбце показано состояние зажима или разжима обрабатываемой детали (кулачковый патрон или цанговый патрон). Эта строка пустая, если деталь зажата, или содержит сообщение красного цвета «РАЗЖАТ», если зажимное приспособление детали раскрыто.

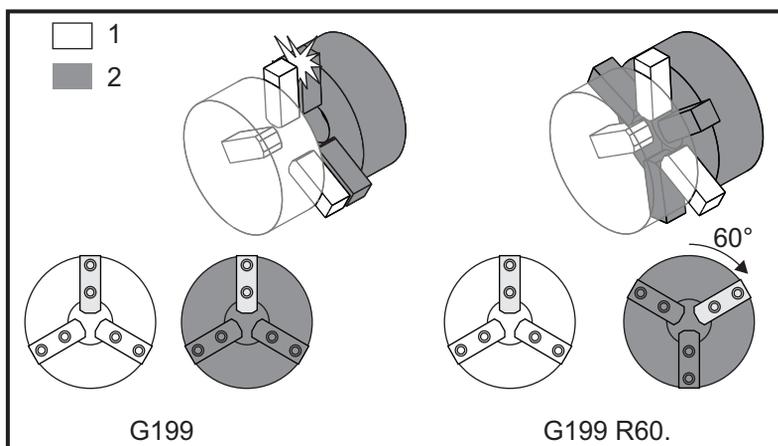
LOAD % (НАГРУЗКА %) – Показан текущий процент нагрузки для каждого шпинделя.

Объяснение сдвига фазы R

Когда два шпинделя токарного станка синхронизируются, они выполняют ориентацию, затем достигают одинаковой скорости вращения и их исходное положение остается неподвижным относительно друг друга. Другими словами, взаимная ориентация, которую можно видеть, когда оба шпинделя остановлены в своем исходном положении, сохраняется, когда синхронизированные шпиндели вращаются.

Для изменения этой взаимной ориентации можно использовать значение R с G199, M19 или M119. Значение R задает смещение в градусах от исходного положения отслеживающего шпинделя. Можно использовать это значение, чтобы обеспечить «взаимное зацепление» кулачков патрона, например, при выполнении операции передачи детали. См. рисунок F6.4 в качестве примера.

F6.4: G199 Пример значения R: [1] Ведущий шпиндель, [2] Отслеживающий шпиндель



Поиск значения R G199

Для отыскания соответствующего значения G199 R:

1. В режиме MDI подайте команду M19 для ориентации основного шпинделя и M119 – для ориентации протившпинделя.
Это устанавливает «заданную по умолчанию» ориентацию между исходными положениями шпинделей.
2. Добавьте значение R в градусах к M119, чтобы задать смещение положения протившпинделя.
3. Проверьте взаимодействие между кулачками патронов. Изменяйте значение R M119, чтобы регулировать положение протившпинделя, пока взаимодействие кулачков патрона не станет правильным.
4. Запишите правильное значение R и используйте его в блоках G199 программы.

6.4.2 Программирование протившпинделя

Структура программы для протившпинделя такая же, как для основного шпинделя. Используйте G14 для применения к протившпинделю M-кодов и стандартных циклов основного шпинделя. Отмените G14 с помощью G15. См. страницу 339 где содержится дальнейшая информация об этих G-кодах.

Команды протившпинделя

Три кода M используются для пуска и останова протившпинделя:

- M143 включает вращение шпинделя вперед.
- M144 включает вращение шпинделя в обратном направлении.
- M145 останавливает шпиндель.

Адресный код R задает скорость вращения шпинделя от 1 об/мин до максимальной скорости вращения шпинделя.

Настройка 345

Настройка 345 выбирает Н.Д. и В.Д. зажим для контршпинделя. См. страницу 487, где указана дальнейшая информация.

G14/G15 - перестановка шпинделей

Эти коды G выполняют выбор шпинделя, который является ведущим при включении режима синхронизированного управления шпинделем (SSC) (G199).

G14 делает протившпиндель ведущим шпинделем, а G15 отменяет G14.

На экране **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** (КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗАЦИИ ШПИНДЕЛЕЙ), расположенном под экраном текущих команд содержится информация о том, какой шпиндель в настоящий момент является ведущим. Если протившпиндель является ведущим, индикация G14 отображается в столбце **SECONDARY SPINDLE** (ПРОТИВОШПИНДЕЛЬ). Если основной шпиндель является ведущим, индикация G15 отображается в столбце **SPINDLE** (ШПИНДЕЛЬ).

6.5 Список функций

В списке функций указаны как стандартные, так и дополнительно покупаемые опции.

F6.5: Вкладка FEATURES (функции)

Parameters, Diagnostics And Maintenance

Diagnosics Maintenance Parameters

Features Factory Patches Compensation Activation

Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.

| | Feature | Status | Date: |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Machine | Purchased | Acquired 08-23-17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Macros | Purchased | Acquired 09-19-17 |
| <input type="checkbox"/> | Rotation And Scaling | Tryout Available | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Rigid Tapping | Purchased | Acquired 09-19-17 |
| <input type="checkbox"/> | TCPC and DWO | Tryout Available | |
| <input type="checkbox"/> | M19 Spindle Orient | Tryout Available | |
| <input type="checkbox"/> | VPS Editing | Tryout Available | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Media Display | Purchased | Acquired 09-19-17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Max Memory: 1GB | Purchased | Acquired 09-19-17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Wireless Networking | Purchased | Acquired 09-19-17 |
| <input type="checkbox"/> | Compensation Tables | Feature Disabled | Purchase Required |
| <input checked="" type="checkbox"/> | High Pressure Coolant | Purchased | Acquired 09-19-17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Max Spindle Speed: 4000 RPM | Purchased | Acquired 09-19-17 |

*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

ENTER Turn On/Off Feature **F4** Purchase Feature With Entered Activation Code.

Для доступа к списку выполните следующие действия.

1. Нажмите **[DIAGNOSTIC]**.
2. Перейдите в раздел **Parameters** (параметры), а затем во вкладку **Features** (функции). (Купленные опции имеют состояние **PURCHASED** (приобретенные) и отмечаются зеленым цветом.)

6.5.1 Включение и отключение купленных опций

Ниже описан порядок включения и отключения купленной опции.

1. Выделите опцию на вкладке **FEATURES** (ФУНКЦИИ).
2. Нажмите **[ENTER]** для включения опции **ON/OFF**.

Если выделенная опция отключена **OFF**, она недоступна.

6.5.2 Пробный период опции

Для некоторых опций предусмотрен 200-часовой пробный период. В столбце STATUS на вкладке FEATURES (функции) отображаются опции с пробным периодом.



NOTE:

*Если пробный период для опции не предусмотрен, в столбце STATUS отображается **FEATURE DISABLED** (ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧЕНА). Это - платная опция, которую необходимо купить.*

Порядок активации пробного периода

1. Выделите функцию.
2. Нажмите **[ENTER]**. Снова нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы выключить опцию и остановить таймер.

Состояние функции изменится на **TRYOUT ENABLED** (ПРОБНЫЙ ПЕРИОД ВКЛЮЧЕН), а в столбце даты отобразится количество часов, остающихся до окончания пробного периода. Когда пробный период истечет, состояние изменится на **EXPIRED** (ИСТЕК). Пробный период для истекших опций продлить невозможно. Для дальнейшего использования их необходимо купить.



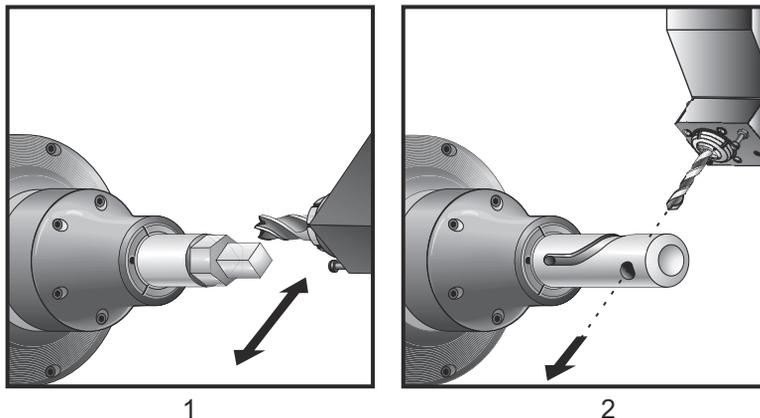
NOTE:

Пробный период обновляется только при включенной опции.

6.6 Приводной инструмент

Эта опция не может устанавливаться на месте эксплуатации.

F6.6: Осевой и радиальный приводной инструмент: [1] Осевой инструмент, [2] радиальный инструмент.



6.6.1 Введение в приводной инструмент

Опция приводной обработки позволяет использовать аксиальные и радиальные инструменты VDI для выполнения таких операций, как фрезерование, сверление и шлицевание. Фрезерование контуров возможно с помощью оси С и/или оси Y.

Примечания по программированию приводного инструмента

Привод приводного инструмента автоматически выключается при подаче команды на смену инструмента.

Для наилучшей точности фрезерования перед началом обработки используйте M-коды зажима шпинделя (M14 – основной шпиндель / M114 – протившпиндель). Шпиндель автоматически разжимается при подаче команды с новой скоростью вращения главного шпинделя или нажатии клавиши **[RESET]** (сброс).

Максимальная скорость привода приводного инструмента - 6 000 об/мин.

Подвижная обработка Haas рассчитана на фрезерование средней мощности, например: концевая фреза макс. диаметром 3/4" - по мягкой стали.

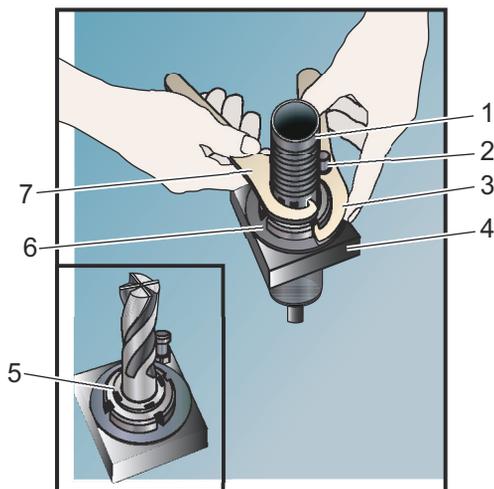
6.6.2 Установка режущего приводного инструмента



CAUTION:

Я никогда не затягиваю цанги приводного инструмента на револьверной головке. Затягивание цанги приводного инструмента на револьверной головке приведет к повреждению станка.

F6.7: Трубный ключ ER-32-AN и гаечный ключ: [1] Трубный ключ ER-32-AN, [2] штифт, [3] гаечный ключ 1, [4] державка, [5] ER-32-AN гайка со вставкой, [6] гайка корпуса цанги, [7] гаечный ключ 2.



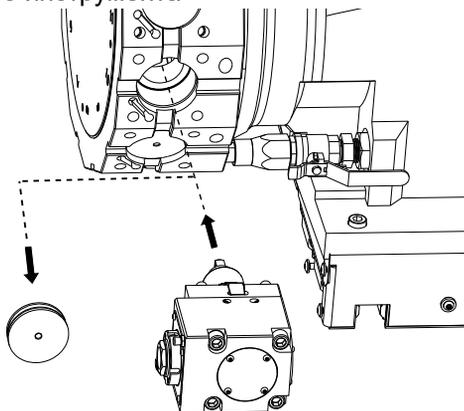
1. Вставьте режущую кромку инструмента во вставку с гайкой ER-AN. Ввинтите гайку со вставкой в гайку корпуса цанги.
2. Наденьте трубный ключ ER-32-AN на режущую кромку инструмента и зацепите зубья вставки с гайкой ER-AN. Затяните резьбовую вставку ER-AN рукой с помощью трубного ключа.
3. Установите гаечный ключ 1 [3] на штифт и заблокируйте его на гайке корпуса цанги. Возможно понадобится повернуть гайку корпуса цанги, чтобы зацепить гаечный ключ.
4. Зацепите зубья трубного ключа гаечным ключом 2 [7] и затяните.

6.6.3 Крепление приводного инструмента на револьверной головке

Для крепления и установки приводного инструмента:

1. Установите инструментальную оправку радиального приводного инструмента и подтяните установочные болты.
2. Затяните установочные болты в шахматном порядке с моментом 60 фут-фунт (82 Нм). Убедитесь, что нижний торец резцедержателя зажат на одном уровне с торцом револьверной головки.

F6.8: Установка приводного инструмента



6.6.4 Коды M приводного инструмента

Для приводной обработки используются следующие M-коды. Также см. раздел кодов M, начиная со страницы 439.

M19 Ориентация шпинделя (Опция)

M19 приводит шпиндель к фиксированному положению. Без дополнительной функции ориентации шпинделя M19 шпиндель будет ориентирован только в положение нуля градусов.

Функция ориентации шпинделя допускает адресные коды P и R. Например, M19 P270. ориентирует шпиндель в положение 270 градусов. Значение R позволяет программисту указать до двух десятичных разрядов, например, M19 R123.45. Смотрите угол на экране **Current Commands Tool Load**.

M119 позиционирует протившпиндель (токарные станки DS) таким же образом.

Ориентация шпинделя зависит от массы, диаметра и длины обрабатываемой детали и/или зажимной оснастки (патрона). Свяжитесь с отделом приложений Haas при использовании необычно тяжелых, длинных конфигураций или конфигураций с большим диаметром.

M219 Ориентация приводного инструмента (опция)

P - Число градусов (0 - 360)

R - Число градусов с двумя десятичными разрядами (0,00 - 360,00).

M219 приводит приводной инструмент к фиксированному положению. M219 ориентирует шпиндель в нулевое положение. Функция ориентации шпинделя допускает адресные коды P и R. Например:

```
M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;
```

Значение R позволяет программисту указать до двух десятичных разрядов, например,

```
M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;
```

M133/M134/M135 Приводной инструмент вперед/назад/остановка (опция)

См. страницу **435**с полным описанием этих кодов M.

6.7 Макросы (опция)

6.7.1 Введение в макросы



NOTE:

Эта функция системы управления является дополнительной, за информацией о том, как приобрести ее, обращайтесь в местный дилерский центр компании Haas.

Макросы добавляют системе управления возможности и гибкость, которые не могут быть обеспечены стандартными G-кодами. Возможно использовать: для работы с семействами деталей, специализированными стандартными циклами, для сложных перемещений и управления дополнительными устройствами. Возможности почти безграничны.

Макрос – это программа/подпрограмма, которую можно выполнять несколько раз. Макрокоманда может присваивать значение переменной, выполнять чтение значения переменной, проверять выражение, выполнять условный или безусловный переход к в другую точку в программе или повторять определенную часть программы по условию.

Вот несколько примеров применения макрокоманд. Приводимые примеры схематичны и не представляют собой законченные макропрограммы.

Полезные G- и M-коды

M00, M01, M30 - Останов программы

G04 - Задержка

G65 Pxx – Вызов макроподпрограммы. Допускается передача переменных.

M129 - Настройка выходного реле с концом команд кода M

M59 - Задать выходное реле

M69 - Удалить заданное выходное реле

M96 Pxx Qxx - Условный локальный переход, когда дискретный входной сигнал равен 0

M97 Pxx - Вызов локальной подпрограммы

M98 Pxx - Вызов подпрограммы

M99 - Возврат из подпрограммы или цикла

G103 - Предел опережающего просмотра блоков. Коррекция на режущий инструмент недопустима.

M109 - Интерактивный ввод оператора (см. страницу 429)

Округление

Система управления хранит десятичные числа в виде бинарных величин. Таким образом, значения, хранящиеся в переменных, могут отклоняться на 1 наименьший значимый разряд. Например, число 7, сохраненное в макропеременной #10000, может в дальнейшем при чтении принять значение 7,000001, 7,000000 или 6,999999. Если оператор был

```
IF [#10000 EQ 7]... ;
```

он может возвращать неверные данные. В таких обстоятельствах безопаснее следующий способ программирования

```
IF [ROUND [#10000] EQ 7]... ;
```

Такая проблема возникает обычно только при сохранении в макропеременной целых чисел, которые вы ожидаете в последующем получить без дробной части.

Опережающий просмотр

Опережающий просмотр - очень важное понятие в программировании с использованием макропрограмм. Система управления пытается обработать как можно больше строк программы заранее, чтобы ускорить процесс обработки. Сюда входит и интерпретация макропеременных. Например,

```
#12012 = 1 ;  
G04 P1. ;  
#12012 = 0 ;
```

Предполагается, что эта последовательность включит мощность на выходе, подождет 1 секунду и выключит ее. Однако опережающий просмотр заставит выходной сигнал включиться, затем немедленно выключиться, пока система управления обрабатывает задержку. G103 P1 используется для ограничения опережающего просмотра 1 блоком. Для нормальной работы этого примера измените текст программы, как указано ниже:

```
G103 P1 (See the G-code section of the manual for a further  
explanation of G103) ;  
;  
#12012=1 ;  
G04 P1. ;  
;  
;  
;  
#12012=0 ;
```

Опережающий просмотр блоков и удаление блока

Система управления Haas использует опережающий просмотр блоков для чтения и подготовки к блокам текста программы, которые поступают после текущего блока текста программы. Это позволяет системе управления равномерно выполнять переходы от одного перемещения к следующему. G103 задает предел того, насколько далеко вперед система управления осуществляет просмотр блоков текста программы. Адресный код Pnn в G103 задает, насколько далеко вперед допускается выполнение опережающего просмотра системой управления. Дополнительную информацию см. в разделе G103 на странице **385**.

Режим удаления блока позволяет выборочно пропускать блоки текста программы. Используйте символ / в начале блоков программы, которые необходимо пропустить. Нажмите **[BLOCK DELETE]** (удаление блока), чтобы войти в режим удаления блока. Пока включен режим удаления блока, система управления не выполняет блоки, отмеченные символом /. Например:

Использование

```
/M99 (Sub-Program Return) ;
```

перед блоком с

```
M30 (Program End and Rewind) ;
```

делает подпрограмму основной программой, если режим **[BLOCK DELETE]** (удаление блока) включен. Программа используется как подпрограмма, пока удаление блока выключено.

Когда используется знак удаления блока "/", даже если не активен режим удаления блока, строка выполнит опережающий просмотр блока. Это полезно при отладке макропрограмм с помощью программ ЧПУ.

6.7.2 Примечания по работе

Макропеременные сохраняются или загружаются через общий сетевой ресурс или порт USB, аналогично настройкам и коррекции.

Страница отображения макропеременных

Локальные и глобальные макропеременные #1 - #33 и #10000 - #10999 отображаются и изменяются на экране «Текущие команды».



NOTE:

В обмене данными внутри станка к макропеременным с 3 цифрами добавляется 10000. Например: Макрос 100 отображается как 10100.

1. Нажмите **[CURRENT COMMANDS]** и используйте клавиши навигации, чтобы перейти на страницу макропеременных **Macro Vars**.
Когда блок управления интерпретирует программу, изменения переменных и результаты отображаются на странице экрана макропеременных **Macro Vars**.
2. Для присвоения значения макропеременной введите значение (максимальное – 999999.000000), а затем нажмите **[ENTER]** (ввода). Нажмите **[ORIGIN]** (ИСХОДН), чтобы удалить макропеременные, при этом отображается всплывающее удаление записи. Для выбора нажмите 1 - 3 или нажмите **[CANCEL]**, чтобы выйти.

- F6.9:** Всплывающее окно удаления записи. 1: **Clear Cell** - Удаляет данные выделенной ячейки и задает нулевое значение. 2: **Clear Column** Удаляет данные в активном столбце с курсором и задает нулевое значение. 3: **Clear All Global Macros** - Удаляет записи глобальных макросов (макросы 1-33, 10000-10999) и задает нулевое значение.



3. Для поиска переменной введите номер макропеременной и нажмите стрелку вверх или вниз.
4. Выводимые на экран переменные представляют собой значения переменных при выполнении программы. Иногда они могут быть на расстоянии до 15 блоков вперед от фактических операций станка. Отладка программ облегчается, если в начале программы вставлен G103 P1 для ограничения буферизации блоков. G103 без значения P можно добавить после блоков макропеременной в программе. Чтобы макропрограмма работала нормально, рекомендуется чтобы G103 P1 оставались в программе во время загрузки переменных. Дополнительную информацию о G103 см. в разделе руководства о кодах G.

Показать макропеременные в окне таймеров и счетчиков

В окне **Timers And Counters**, вы можете показать значения любых двух макропеременных и назначить им отображаемое имя.

Чтобы задать, какие две макропеременные отображаются в окне **Timers And Counters**:

1. Нажмите **[CURRENT COMMANDS]**.
2. С помощью навигационных клавиш выберите страницу **TIMERS**.
3. Выделите имя **Macro Label #1** и имя **Macro Label #2**.
4. Введите новое имя и нажмите **[ENTER]**.

5. С помощью клавиш со стрелками выберите поле ввода **Macro Assign #1** или **Macro Assign #2** (в соответствии с вашим выбранным именем **Macro Label**).
6. Введите с клавиатуры номер макропеременной (без #) и нажмите **[ENTER]** (ввод).

В окне **Timers And Counters** поле справа от введенного имени **Macro Label (#1** или **#2)** отображает присвоенное значение переменной.

Аргументы макропрограмм

Аргументы в операторе **G65** являются средством передачи значений в макроподпрограмму и задания локальных переменных в макроподпрограмме.

В следующих 2 таблицах показано сопоставление буквенных адресных переменных и числовых переменных, использующихся в макроподпрограмме.

Алфавитная адресация

T6.1: Алфавитная адресная таблица

| Адрес | Переменная | Адрес | Переменная |
|-------|------------|---------|------------|
| A | 1 | N (Нет) | - |
| B | 2 | O | - |
| C | 3 | P | - |
| D | 7 | Q | 17 |
| E | 8 | R | 18 |
| F | 9 | S | 19 |
| G | - | T | 20 |
| H | 11 | U | 21 |
| I | 4 | V | 22 |
| J | 5 | W | 23 |
| K | 6 | X | 24 |

| Адрес | Переменная | Адрес | Переменная |
|-------|------------|--------|------------|
| L | - | Y (да) | 25 |
| M | 13 | Z | 26 |

Альтернативная алфавитная адресация

| Адрес | Переменная | Адрес | Переменная | Адрес | Переменная |
|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| A | 1 | K | 12 | J | 23 |
| B | 2 | I | 13 | K | 24 |
| C | 3 | J | 14 | I | 25 |
| I | 4 | K | 15 | J | 26 |
| J | 5 | I | 16 | K | 27 |
| K | 6 | J | 17 | I | 28 |
| I | 7 | K | 18 | J | 29 |
| J | 8 | I | 19 | K | 30 |
| K | 9 | J | 20 | I | 31 |
| I | 10 | K | 21 | J | 32 |
| J | 11 | I | 22 | K | 33 |

Аргументы принимают любые значения с плавающей точкой до четырех десятичных знаков. Если система управления работает в метрическом режиме, она принимает значения до тысячных долей (0,000). В примере ниже локальной переменной #1 будет присвоено значение 0,0001. Если десятичный знак не включен в значение аргумента, например:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;

Значения передаются в макроподпрограммы в соответствии с таблицей:

Передача целочисленных аргументов (без десятичной точки)

| Адрес | Переменная | | Адрес | Переменная | | Адрес | Переменная |
|-------|------------|--|---------|------------|--|--------|------------|
| A | 0,0001 | | J | 0,0001 | | S | 1. |
| B | 0,0002 | | K | 0,0001 | | T | 1. |
| C | 0,0003 | | L | 1. | | U | 0,0001 |
| D | 1. | | M | 1. | | V | 0,0001 |
| E | 1. | | N (Нет) | - | | W | 0,0001 |
| F | 1. | | O | - | | X | 0,0001 |
| G | - | | P | - | | Y (да) | 0,0001 |
| H | 1. | | Q | 0,0001 | | Z | 0,0001 |
| I | 0,0001 | | R | 0,0001 | | | |

Всем 33 локальным макропеременным можно присвоить значения с аргументами, используя метод альтернативной адресации. В следующем примере показано, как можно передать две группы положений координат в макроподпрограмму. Локальным переменным от #4 до #9 будут присвоены значения от .0001 до .0006, соответственно.

Пример:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;
```

Для передачи значений в макроподпрограммы можно использовать следующие буквы: G, L, N, O или P.

Макропеременные

Существует 3 вида макропеременных: локальные, глобальные и системные.

Макроконстанты – это значения с плавающей точкой, помещаемые в макровыражение. Они могут сочетаться с адресами A-Z или использоваться самостоятельно в выражении. Примеры констант: 0,0001, 5,3 или -10.

Локальные переменные

Локальные переменные имеют диапазон от #1 до #33. Набор локальных переменных доступен постоянно. При выполнении вызова подпрограммы с помощью команды G65 локальные переменные сохраняются, и можно использовать новый набор. Это называется вложенностью локальных переменных. При вызове G65 все новые локальные переменные сбрасываются на значение «не определена», а всем локальным переменным, имеющим соответствующие адресные переменные в строке G65, присваиваются значения из строки G65. Ниже приводится таблица локальных переменных с аргументами адресных переменных, которые изменяют их.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Переменная: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Адрес: | A | B | C | I | J | K | D | E | F | | H |
| Альтернатива: | | | | | | | I | J | K | I | J |
| Переменная: | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Адрес: | | M | | | | Q | R | S | T | U | V |
| Альтернатива: | K | I | J | K | I | J | K | I | J | K | I |
| Переменная: | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Адрес: | W | X | Y (да) | Z | | | | | | | |
| Альтернатива: | J | K | I | J | K | I | J | K | I | J | K |

Переменные 10, 12, 14- 16 и 27- 33 не имеют соответствующих адресных аргументов. Их можно задать, если используется достаточное количество аргументов I, J и K, как указано выше, в разделе об аргументах. После входа в макроподпрограмму чтение и изменение локальных переменных можно осуществлять, обращаясь к номерам переменных от 1- 33.

Если аргумент L используется для многократных повторов макроподпрограммы, аргументы задаются только при первом повторе. Это означает, что если локальные переменные 1- 33 изменены при первом повторе, то при следующем повторе будут доступны только измененные значения. Локальные значения остаются без изменений между повторениями, если адрес L больше 1.

Вызов подпрограммы через M97 или M98 не приводит к вложению локальных переменных. Все локальные переменные, к которым выполняется обращение в подпрограмме, вызванной с помощью M98, – это те же самые переменные и значения, которые существовали перед вызовом M97 или M98.

Глобальные переменные

Глобальные переменные доступны всегда и остаются в памяти при отключении питания. Каждая глобальная переменная существует в единственном экземпляре. Глобальные переменные пронумерованы #10000-#10999. Включены три унаследованных диапазона: (#100-#199, #500-#699 и #800-#999). Унаследованные 3-значные макропеременные начинаются в диапазоне #10000; т.е. макропеременная #100 отображается в #10100.



NOTE:

При использовании переменной #100 или #10100 в программе, система управления получит доступ к тем же данным. Можно использовать любой из этих номеров переменных.

Иногда опции изготовителя используют глобальные переменные, например измерение головкой, устройство автоматической смены спутников и т.д. См. таблицу макропеременных на странице 259, в которой приведены глобальные переменные и их использование.



CAUTION:

Если используется глобальная переменная, убедитесь что никакие другие программы на станке не используют эту глобальную переменную.

Системные переменные

Системные переменные позволяют взаимодействовать с различными условиями управления. Значения системной переменной могут изменять работу системы управления. Когда программа осуществляет чтение системной переменной, она может изменить свое поведение на основании значения переменной. Некоторые системные переменные имеют состояние «только для чтения», это значит, что изменять их невозможно. См. таблицу макропеременных на странице 259, в которой приведены системные переменные и их использование.

Таблица макропеременных

Таблица макропеременных локальных, глобальных и системных переменных и их использования. Стандартный список системных переменных включает унаследованные переменные системы управления нового поколения.

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|-----------------|---------------------------|---|
| #0 | #0 | Не является числом (только для чтения) |
| #1- #33 | #1- #33 | Аргументы вызовов макроса |
| #10000- #10199 | #100- #199 | Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания |
| #10200- #10399 | N/A | Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания |
| #10400- #10499 | N/A | Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания |
| #10500- #10549 | #500-#549 | Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания |
| #10550- #10580 | #550-#580 | Данные калибровки измерительной головки (если установлена) |
| #10581- #10699 | #581- #699 | Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания |
| #10700- #10799 | #700- #749 | Скрытые переменные только для внутреннего использования |
| #10709 | #709 | Используется для входа зажимного приспособления. Не использовать для общих целей. |
| #10800- #10999 | #800- #999 | Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания |
| #11000- #11063 | N/A | 64 дискретных входа (только для чтения) |
| #1064- #1068 | #1064- #1068 | Максимальные нагрузки оси для осей X, Y, Z, A и B, соответственно |
| #1080- #1087 | #1080- #1087 | Аналого-цифровые входы для исходных данных (только для чтения) |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|-----------------|---------------------------|--|
| #1090- #1098 | #1090- #1098 | Аналого-цифровые входы для отфильтрованных данных (только для чтения) |
| #1098 | #1098 | Нагрузка на шпиндель при использовании векторного привода Haas (только для чтения) |
| #1264- #1268 | #1264- #1268 | Максимальные нагрузки оси для осей C, U, V, W и T соответственно |
| #1601- #1800 | #1601- #1800 | Количество канавок инструментов с #1 до 200 |
| #1801- #2000 | #1801- #2000 | Максимальная записанная вибрация инструментов от 1 до 200 |
| #2001- #2050 | #2001- #2050 | Коррекция смещения инструмента по оси X |
| #2051- #2100 | #2051- #2100 | Коррекция смещения инструмента по оси Y |
| #2101- #2150 | #2101- #2150 | Коррекция смещения инструмента по оси Z |
| #2201- #2250 | #2201- #2250 | Коррекция на износ радиуса головки резца |
| #2301- #2350 | #2301- #2350 | Направление вершины инструмента |
| #2701- #2750 | #2701- #2750 | Коррекция на износ инструмента по оси X |
| #2751- #2800 | #2751- #2800 | Коррекция на износ инструмента по оси Y |
| #2801- #2850 | #2801- #2850 | Коррекция на износ инструмента по оси Z |
| #2901- #2950 | #2901- #2950 | Коррекция на износ радиуса головки резца |
| #3000 | #3000 | Программируемый сигнал об ошибке |
| #3001 | #3001 | Миллисекундный таймер |
| #3002 | #3002 | Часовой таймер |
| #3003 | #3003 | Блокировка режима одиночного блока |
| #3004 | #3004 | Управление ручной коррекцией [FEED HOLD] |
| #3006 | #3006 | Программируемый останов с сообщением |
| #3011 | #3011 | Год, месяц, день |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|------------------------|----------------------------------|--|
| #3012 | #3012 | Час, минута, секунда |
| #3020 | #3020 | Таймер включения (только для чтения) |
| #3021 | #3021 | Таймер запуска цикла |
| #3022 | #3022 | Таймер подачи |
| #3023 | #3023 | Таймер обрабатываемой детали (только для чтения) |
| #3024 | #3024 | Таймер последней обработанной детали |
| #3025 | #3025 | Таймер предыдущей детали (только для чтения) |
| #3026 | #3026 | Инструмент в шпинделе (только для чтения) |
| #3027 | #3027 | Скорость вращения шпинделя, об/мин (только для чтения) |
| #3030 | #3030 | Режим одиночного блока |
| #3032 | #3032 | Удаление блока |
| #3033 | #3033 | Дополнительный останов |
| #3196 | #3196 | Таймер ячейки безопасности |
| #3201- #3400 | #3201- #3400 | Действительный диаметр инструментов с 1 до 200 |
| #3401- #3600 | #3401- #3600 | Программируемое положение СОЖ от 1 до 200 |
| #3901 | #3901 | M30 счетчик 1 |
| #3902 | #3902 | M30 счетчик 2 |
| #4001- #4021 | #4001- #4021 | Групповые коды G-кода предыдущего блока |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|--------------------|------------------------------|--|
| #4101- #4126 | #4101- #4126 | <p>Адресные коды предыдущего блока.</p>  <p>NOTE: (1) Сопоставление переменных с 4101 по 4126 такое же, как буквенная адресация в разделе «Аргументы макропрограмм». Например, оператор X1.3 задает переменной #4124 значение 1.3.</p> |
| #5001- #5006 | #5001- #5006 | Конечное положение предыдущего блока |
| #5021- #5026 | #5021- #5026 | Текущее положение в координатах станка |
| #5041- #5046 | #5041- #5046 | Текущее положение в координатах детали |
| #5061- #5069 | #5061- #5069 | Текущая позиция сигнала пропуска - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W |
| #5081- #5086 | #5081- #5086 | Текущая коррекция на инструмент |
| #5201- #5206 | #5201- #5206 | G52 коррекция детали |
| #5221- #5226 | #5221- #5226 | G54 коррекция детали |
| #5241- #5246 | #5241- #5246 | G55 коррекция детали |
| #5261- #5266 | #5261- #5266 | G56 коррекция детали |
| #5281- #5286 | #5281- #5286 | G57 коррекция детали |
| #5301- #5306 | #5301- #5306 | G58 коррекция детали |
| #5321- #5326 | #5321- #5326 | G59 коррекция детали |
| #5401- #5500 | #5401- #5500 | Таймеры подачи инструмента (в секундах) |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|------------------------|----------------------------------|---|
| #5501- #5600 | #5501- #5600 | Общие таймеры инструмента (в секундах) |
| #5601- #5699 | #5601- #5699 | Предел контроля ресурса инструмента |
| #5701- #5800 | #5701- #5800 | Счетчик ресурса инструмента |
| #5801- #5900 | #5801- #5900 | Контроль нагрузки инструмента (максимальная нагрузка, зарегистрированная до настоящего времени) |
| #5901- #6000 | #5901- #6000 | Предел контроля нагрузки на инструмент |
| #6001- #6999 | #6001- #6999 | Зарезервировано. Не используйте |
| #6198 | #6198 | Флаг NGC/CF |
| #7001- #7006 | #7001- #7006 | G110 (G154 P1) дополнительные коррекции детали |
| #7021- #7026 | #7021- #7026 | G111 (G154 P2) дополнительные коррекции детали |
| #7041- #7386 | #7041- #7386 | G112 - G129 (G154 P3 - P20) дополнительные коррекции детали |
| #8500 | #8500 | Идентификатор группы расширенного управления инструментом (РУИ) |
| #8501 | #8501 | Процент имеющегося ресурса инструмента для инструментов в группе |
| #8502 | #8502 | Суммарный подсчет использования инструмента, имеющегося в группе |
| #8503 | #8503 | Суммарный подсчет выполненных отверстий в группе |
| #8504 | #8504 | Суммарное имеющееся время подачи (в секундах) в группе |
| #8505 | #8505 | Суммарное имеющееся время инструментов (в секундах) в группе |
| #8510 | #8510 | Номер следующего используемого инструмента |
| #8511 | #8511 | Процент имеющегося ресурса следующего инструмента |
| #8512 | #8512 | Имеющийся подсчет использования следующего инструмента |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|------------------------|----------------------------------|---|
| #8513 | #8513 | Имеющийся подсчет выполненных отверстий следующего инструмента |
| #8514 | #8514 | Имеющееся время подачи следующего инструмента (в секундах) |
| #8515 | #8515 | Имеющееся суммарное время следующего инструмента (в секундах) |
| #8550 | #8550 | Код отдельного инструмента |
| #8551 | #8551 | Количество канавок инструмента |
| #8552 | #8552 | Максимум записанных вибраций |
| #8553 | #8553 | Коррекциии на длину инструмента |
| #8554 | #8554 | Коррекциии на длину инструмента с учетом износа |
| #8555 | #8555 | Коррекция на диаметр инструмента |
| #8556 | #8556 | Износ диаметра инструмента |
| #8557 | #8557 | Фактический диаметр |
| #8558 | #8558 | Программируемое положение СОЖ |
| #8559 | #8559 | Таймеры подачи инструмента (секунд) |
| #8560 | #8560 | Общие таймеры инструмента (в секундах) |
| #8561 | #8561 | Предел контроля ресурса инструмента |
| #8562 | #8562 | Счетчик ресурса инструмента |
| #8563 | #8563 | Контроль нагрузки инструмента (максимальная нагрузка, зарегистрированная до настоящего времени) |
| #8564 | #8564 | Предел контроля нагрузки на инструмент |
| #9000 | #9000 | Аккумулятор тепловой компенсации |
| #9000- #9015 | #9000- #9015 | Зарезервировано (дубликат аккумулятора тепловой компенсации) |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|------------------------|----------------------------------|--|
| #9016-#9016 | #9016-#9016 | Аккумулятор тепловой компенсации шпинделя |
| #9016- #9031 | #9016- #9031 | Зарезервировано (дубликат аккумулятора тепловой компенсации оси от шпинделя) |
| #10000- #10999 | N/A | Универсальные переменные |
| #11000- #11255 | N/A | Дискретные входы (только для чтения) |
| #12000- #12255 | N/A | Дискретные выходы |
| #13000- #13063 | N/A | Аналого-цифровые входы для отфильтрованных данных (только для чтения) |
| #13013 | N/A | Уровень СОЖ |
| #14001- #14006 | N/A | G110 (G154 P1) дополнительные коррекции детали |
| #14021- #14026 | N/A | G110 (G154 P2) дополнительные коррекции детали |
| #14041- #14386 | N/A | G110 (G154 P3- G154 P20) дополнительные значения рабочей коррекции |
| #14401- #14406 | N/A | G110 (G154 P21) дополнительные коррекции детали |
| #14421- #15966 | N/A | G110 (G154 P22- G154 P99) дополнительные значения рабочей коррекции |
| #20000- #29999 | N/A | Настройка |
| #30000- #39999 | N/A | Параметр |
| #32014 | N/A | Серийный номер станка |
| #50001- #50200 | N/A | Тип инструмента |
| #50201- #50400 | N/A | Материал инструмента |
| #50401- #50600 | N/A | Точка коррекции на инструмент |
| #50601- #50800 | N/A | Расчетная скорость вращения |
| #50801- #51000 | N/A | Расчетная скорость подачи |
| #51001- #51200 | N/A | Шаг коррекции |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|-----------------|---------------------------|---|
| #51201- #51400 | N/A | Расчетная скорость вращения фактич. СВП |
| #51401- #51600 | N/A | Материал детали |
| #51601- #51800 | N/A | Скорость подачи СВП |
| #51801- #52000 | N/A | Приблизительная длина измерительной головки X |
| #52001- #52200 | N/A | Приблизительная длина измерительной головки Y |
| #52201- #52400 | N/A | Приблизительная длина измерительной головки Z |
| #52401- #52600 | N/A | Приблизительный диаметр измерительной головки |
| #52601- #52800 | N/A | Высота измерения кромки |
| #52801- #53000 | N/A | Допуск инструмента |
| #53201- #53400 | N/A | Тип измерительной головки |
| #53401- #53600 | N/A | Радиус приводного инструмента |
| #53601- #53800 | N/A | Износ радиуса приводного инструмента |
| #53801- #54000 | N/A | Геометрия X |
| #54001- #54200 | N/A | Геометрия Y |
| #54201- #54400 | N/A | Геометрия Z |
| #54401- #54600 | N/A | Геометрия диаметра |
| #54601- #54800 | N/A | Вершина |
| #54801- #55000 | N/A | Износ геометрии X |
| #55001- #55200 | N/A | Износ геометрии Y |
| #55201- #55400 | N/A | Износ геометрии Z |
| #55401- #55600 | N/A | Износ диаметра |
| 62742 | N/A | Безопасная загрузка осей X |
| 62743 | N/A | Безопасная загрузка осей Y |

| Переменная СУСП | Унаследованная переменная | Использование |
|-----------------|---------------------------|--|
| 62744 | N/A | Безопасная загрузка осей Z |
| 62745 | N/A | Безопасная загрузка осей B |
| 62746 | N/A | Работающий инструмент |
| 62747 | N/A | Кор уск. перем |
| 62748 | N/A | Медленная коррекция ускоренного перемещения |
| 62749 | N/A | Расстояние коррекции ускоренного перемещения |
| 62750 | N/A | Готовые детали |

6.7.3 Подробнее о системных переменных

Системные переменные связаны с определенными функциями. Подробное описание этих функций приводится ниже.

#550-#699 #10550- #10699 Общие данные и данные калибровки измерительной головки

Переменные общего назначения сохраняются при выключении питания. Некоторые из этих высших переменных #5xx хранят данные калибровки измерительной головки. Пример: #592 задает, с какой стороны стола установлена измерительная головка инструмента. Если эти переменные перезаписаны, потребуется снова калибровать измерительную головку.



NOTE:

Если измерительная головка не установлена на станке, эти переменные можно использовать как универсальные переменные, сохраняемые при выключении питания.

#1080-#1097 #11000-#11255 #13000-#13063 1-разрядные дискретные входы

Можно подключить заданные входы от внешних устройств с помощью следующих макросов:

| Переменные | Унаследованные переменные | Использование |
|---------------|----------------------------|--|
| #11000-#11255 | | 256 дискретных входов (только для чтения) |
| #13000-#13063 | #1080-#1087 #1090-#1097 | Аналого-цифровые входы для исходных и отфильтрованных данных (только чтение) |

Чтение определенных введенных значений может осуществляться из программы. Формат – #11nnn, где nnn – номер входа. Нажмите **[DIAGNOSTIC]** и выберите вкладку I/O, чтобы вывести на дисплей номера ввода и вывода для различных устройств.

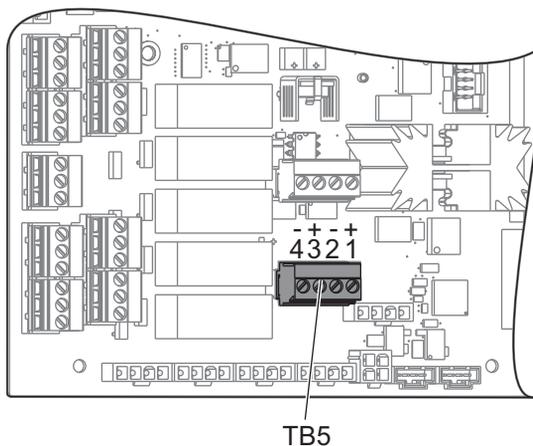
Пример:

#10000=#11018

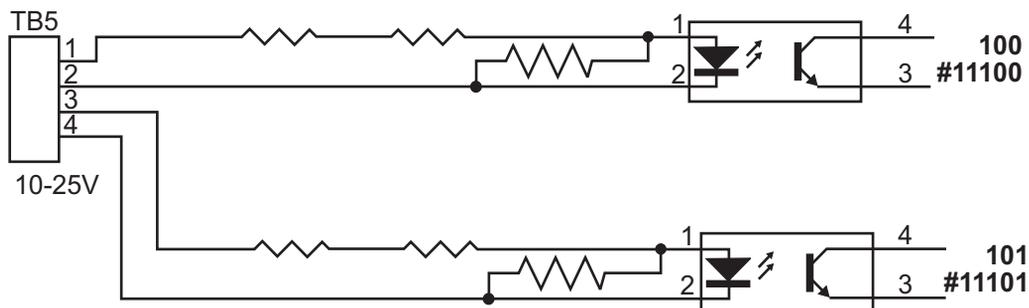
В этом примере записывается состояние #11018, который относится к входу 18 (вход конца команд кода M), к переменной #10000.

Входы пользователя на плате ввода-вывода

На плате ввода-вывода имеется 2 доступных входа (100 (#11100) и 101 (#11101)) на TB5.



Устройства, подключенные к этим входам, должны иметь свой собственный источник питания. Когда устройство применяет 10-25 В между штырями 1 и 2, вход 100 бит (макрос #11100) изменяется от 1 до 0. Когда устройство применяет 10-25 В между штырями 3 и 4, вход 101 бит (макрос #11101) изменяется от 1 до 0.



#12000-#12255 1-разрядные дискретные выходы

Система управления Naas способна контролировать до 256 дискретных выходов. Однако некоторые из этих выходных сигналов зарезервированы для использования системой управления Naas.

| Переменные | Унаследованные переменные | Использование |
|---------------|---------------------------|------------------------|
| #12000-#12255 | | 256 дискретных выходов |

Чтение или запись значений определенных выходов может осуществляться из программы. Формат – #12nnn, где nnn – это номер выхода.

Пример:

#10000=#12018 ;

В этом примере записывается состояние #12018, что относится к входу 18 (двигатель насоса подачи СОЖ), к переменной #10000.

#1064-#1268 Максимальные нагрузки оси

Эти переменные содержат максимальную нагрузку оси, под которой находилась ось с момента последнего включения станка или с момента удаления значения макропеременной. Максимальная нагрузка оси – это самая большая нагрузка (100,0 = 100%), под которой находилась ось, а не нагрузка оси на момент чтения переменной.

| | |
|---------------|---------------|
| #1064 = Ось X | #1264 = Ось C |
| #1065 = Ось Y | #1265 = Ось U |
| #1066 = Ось Z | #1266 = Ось V |
| #1067 = Ось A | #1267 = Ось W |
| #1068 = Ось B | #1268 = Ось T |

Коррекция на инструмент

Используйте следующие макропеременные для чтения или задания следующих значений геометрии, сдвига или коррекции на износ:

| | |
|-------------|--|
| #2001-#2050 | Коррекция смещения/геометрии по оси X |
| #2051-#2100 | Коррекция смещения/геометрии по оси Y |
| #2101-#2150 | Коррекция смещения/геометрии по оси Z |
| #2201-#2250 | Геометрия радиуса режущей кромки инструмента |
| #2301-#2350 | Направление вершины инструмента |
| #2701-#2750 | Износ инструмента по оси X |
| #2751-#2800 | Износ инструмента по оси Y |
| #2801-#2850 | Износ инструмента по оси Z |
| #2901-#2950 | Износ радиуса режущей кромки инструмента |

#3000 Программируемые сообщения о сигналах об ошибках

#3000 Сигналы об ошибках можно программировать. Программируемый сигнал об ошибке будет действовать как встроенные сигналы об ошибке. Сигнал об ошибке выдается путем присвоения макропеременной #3000 числового значения от 1 до 999.

```
#3000= 15 (MESSAGE PLACED INTO ALARM LIST) ;
```

Если это сделать в внизу экрана мигает индикация *Alarm* (Сигнал об ошибке), а в список сигналов об ошибке заносится текст в следующем комментарии. К номеру сигнала об ошибке (например, 15) прибавляется 1000, и эта сумма используется в качестве номера. При выдаче такого сигнала об ошибке все перемещения останавливаются, и для продолжения требуется сброс программы. Номера программируемых сигналов об ошибке всегда находятся в диапазоне от 1000 до 1999.

#3001-#3002 Таймеры

Можно установить два таймера на определенное значение путем присвоения числового значения соответствующей переменной. Программа затем может выполнить чтение этой переменной и определить время, прошедшее с момента запуска таймера. Таймеры можно использовать для имитации циклов задержки, определения времени обработки деталей или в других случаях, когда необходимо поведение, зависящее от времени.

- #3001 Миллисекундный таймер - Миллисекундный таймер представляет системное время в количестве миллисекунд после включения питания. Целое число, возвращаемое при обращении к #3001, представляет собой количество миллисекунд.
- #3002 Часовой таймер – Часовой таймер похож на таймер миллисекунд, с той разницей, что число, возвращаемое при обращении к #3002, означает количество часов. Часовой таймер и таймер миллисекунд независимы друг от друга и могут настраиваться отдельно.

#3003 Блокировка режима одиночного блока

Переменная #3003 отменяет функцию одиночного блока в коде G. Если #3003 имеет значение 1, система управления исполняет все команды кода G непрерывно, несмотря на то, что функция одиночного блока включена (ON). Если #3003 имеет значение «ноль», функция одиночного блока действует как обычно. Необходимо нажимать **[CYCLE START]** (запуск цикла) для исполнения каждой строки программы в режиме одиночного блока.

```
#3003=1 ;
G54 G00 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
...
```

#3004 Включает и выключает остановку подачи

Переменная #3004 отменяет некоторые функции системы управления во время работы.

Первый бит выключает **[FEED HOLD]** (остановка подачи). Если переменная #3004 установлена на 1, **[FEED HOLD]** (остановка подачи) выключается для блоков программы, которые идут после нее. Установите #3004 на 0, чтобы включить **[FEED HOLD]** снова. Например:

```
...
(Approach code - [FEED HOLD] allowed) ;
#3004=1 (Disables [FEED HOLD]) ;
(Non-stoppable code - [FEED HOLD] not allowed) ;
#3004=0 (Enables [FEED HOLD]) ;
(Depart code - [FEED HOLD] allowed) ;
...
```

Ниже приводится карта разрядов переменной #3004 и соответствующие функции ручной коррекции.

E = Включено D = Выключено

| #3004 | Остановка подачи | Коррекция скорости подачи | Проверка абсолютной остановки |
|-------|------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 0 | E | E | E |
| 1 | D | E | E |
| 2 | E | D | E |

| #3004 | Остановка подачи | Коррекция скорости подачи | Проверка абсолютной остановки |
|-------|------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 3 | D | D | E |
| 4 | E | E | D |
| 5 | D | E | D |
| 6 | E | D | D |
| 7 | D | D | D |

**NOTE:**

Когда установлен параметр коррекции скорости подачи (#3004 = 2), система управления установит значение коррекции скорости подачи на 100 % (по умолчанию). Во время #3004 = 2 на дисплее будет отображаться 100 % красным жирным шрифтом, пока параметр не будет сброшен. После сброса коррекции скорости подачи (#3004 = 0) скорость подачи будет восстановлена до предыдущего значения перед настройкой параметра.

#3006 Программируемый останов

Можно добавить остановки в программу, которые действуют как M00 - Система управления останавливается и ожидает нажатия **[CYCLE START]** (запуск цикла), затем программа продолжает блок после #3006. В приводимом примере система управления отображает комментарий снизу в середине экрана.

```
#3006=1 (comment here) ;
```

#3030 Режим одиночного блока

В системе управления следующего поколения, когда системная переменная #3030 установлена на 1; система управления перейдет в режим одиночного блока. Нет необходимости ограничивать опережающий просмотр с помощью G103 P1, система управления следующего поколения правильно обработает этот код.

**NOTE:**

Для классической системы управления Haas для правильной обработки системной переменной #3030= 1, необходимо ограничить опережающий просмотр до 1 блока с помощью G103 P1 перед кодом #3030=1.

#4001-#4021 Групповые коды последнего блока (модальные)

Группы кодов G позволяют системе управления станка обрабатывать коды более эффективно. Коды G с близкими функциями обычно объединяются в одну группу. Например, G90 и G91 находятся в группе 3. Макропеременные с #4001 по #4021 хранят последний код или код G по умолчанию для любой из 21 групп.

Номер группы кодов G указан в списке рядом с их описанием в разделе о кодах G.

Пример:

G81 Стандартный цикл сверления (Группа 09)

Когда макропрограмма выполняет чтение группового кода, программа может изменить поведение кода G. Если #4003 содержит 91, макропрограмма может определить, что все перемещения должны относительными, а не абсолютными. Нулевой группе не соответствует переменная, G-коды нулевой группы являются немодальными.

#4101-#4126 Адресные данные последнего блока (модальные)

Адресные коды от A до Z (исключая G) рассматриваются как модальные значения. Данные, представленные в последней строке программы, интерпретируемой процессом опережающего просмотра, содержатся в переменных с #4101 по #4126. Числовое сопоставление номеров переменных с буквенными адресами соответствует сопоставлению под буквенными адресами. Например, значение ранее интерпретированного D-адреса находится в #4107, а последнее интерпретированное значение I – это #4104. При задании псевдонима макроса для M-кода нельзя передавать переменные в макрос с помощью переменных #1 - #33. Вместо этого в макросе необходимо использовать значения из #4101 - #4126

#5001-#5006 Последнее заданное положение

Через переменные #5001 - #5006, X, Z, Y, A, B и C, соответственно, можно получить доступ к последней запрограммированной точке последнего блока перемещения. Значения даются в текущей системе координат детали и могут использоваться, когда станок находится в движении.

#5021-#5026 Текущее положение в координатах станка

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| #5021 Ось X | #5022 Ось Z | #5023 Ось Y |
| #5024 Ось A | #5025 Ось B | #5026 Ось C |

Чтобы получить текущие координаты осей станка, вызывайте макропеременные с #5021- #5025, соответствующие осям X, Z, Y, A и B соответственно.


NOTE:

Чтение значений НЕВОЗМОЖНО, пока станок в движении.

#5041-#5046 Текущее положение в координатах детали

Чтобы получить текущие координаты осей станка, вызывайте макропеременные с #5041-#5046, соответствующие осям X, Z, Y, A, B и C соответственно.


NOTE:

Эти значения нельзя прочесть, когда станок находится в движении.

Значение #504X дается с коррекцией на длину инструмента, примененной к нему.

#5061-#5069 Текущая позиция сигнала пропуска

Макропеременные с #5061-#5069 соответствующие X, Y, Z, A, B, C, U, V и W, соответственно, выдают координаты осей, где произошел последний сигнал пропуска. Значения даются в текущей системе координат детали и могут использоваться, когда станок находится в движении.

Значение #5062 (Z) дается с коррекцией на длину инструмента, примененной к нему.

#5081-#5086 – Коррекция на длину инструмента

Макропеременные #5081 - #5086 выдают текущую общую коррекцию на длину инструмента по оси X, Y, Z, A, B или C, соответственно. Это включает коррекцию на длину инструмента, к которой обращается текущее значение, заданное в T плюс значение износа.

#5201-#5326, #7001-#7386, #14001-#14386 Коррекции детали

Макровыражения могут выполнять чтение и задавать все значения коррекции детали. Это позволяет задавать координаты точного местоположения или присваивать координаты значениям, основываясь на результатах положения сигнала пропуска (от измерительной головки) и расчетах. При чтении любого из значений коррекции очередь интерпретации опережающего просмотра останавливается, пока этот блок не будет выполнен.

| | |
|--------------------------------|--|
| #5201- #5206 | G52 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #5221- #5226 | G54 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #5241- #5246 | G55 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #5261- #5266 | G56 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #5281- #5286 | G57 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #5301- #5306 | G58 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #5321- #5326 | G59 X, Z, Y, A, B, C значения коррекции |
| #7001- #7006 | G110 (G154 P1) дополнительные коррекции детали |
| #7021-#7026 (#14021-#14026) | G111 (G154 P2) дополнительные коррекции детали |
| #7041-#7046 (#14041-#14046) | G114 (G154 P3) дополнительные коррекции детали |
| #7061-#7066 (#14061-#14066) | G115 (G154 P4) дополнительные коррекции детали |
| #7081-#7086 (#14081-#14086) | G116 (G154 P5) дополнительные коррекции детали |
| #7101-#7106 (#14101-#14106) | G117 (G154 P6) дополнительные коррекции детали |
| #7121-#7126 (#14121-#14126) | G118 (G154 P7) дополнительные коррекции детали |
| #7141-#7146 (#14141-#14146) | G119 (G154 P8) дополнительные коррекции детали |

Макросы (опция)

| | |
|--------------------------------|---|
| #7161-#7166 (#14161-#14166) | G120 (G154 P9) дополнительные коррекции детали |
| #7181-#7186 (#14181-#14186) | G121 (G154 P10) дополнительные коррекции детали |
| #7201-#7206 (#14201-#14206) | G122 (G154 P11) дополнительные коррекции детали |
| #7221-#7226 (#14221-#14221) | G123 (G154 P12) дополнительные коррекции детали |
| #7241-#7246 (#14241-#14246) | G124 (G154 P13) дополнительные коррекции детали |
| #7261-#7266 (#14261-#14266) | G125 (G154 P14) дополнительные коррекции детали |
| #7281-#7286 (#14281-#14286) | G126 (G154 P15) дополнительные коррекции детали |
| #7301-#7306 (#14301-#14306) | G127 (G154 P16) дополнительные коррекции детали |
| #7321-#7326 (#14321-#14326) | G128 (G154 P17) дополнительные коррекции детали |
| #7341-#7346 (#14341-#14346) | G129 (G154 P18) дополнительные коррекции детали |
| #7361-#7366 (#14361-#14366) | G154 P19 дополнительные коррекции детали |
| #7381-#7386 (#14381-#14386) | G154 P20 дополнительные коррекции детали |

#6001-#6250 Доступ к настройкам с помощью макропеременных

Обеспечен доступ к настройкам с помощью переменных #20000 - #20999 или #6001 - #6250, начиная с настройки 1. Подробное описание настроек, доступных в системе управления, см. на стр. 439.



NOTE:

Числа в диапазоне #20000 - 20999 соответствуют номерам настроек. Переменные #6001 - #6250 необходимо использовать для доступа к настройкам, только если необходимо обеспечить совместимость программы со станками Haas ранних выпусков.

#6198 Идентификатор системы управления следующего поколения

Макропеременная #6198 имеет значение только для чтения, равное 1000000.

Можно провести проверку #6198 в программе, чтобы определить версию системы управления, а затем по условию выполнить текст программы для этой версии системы управления. Например:

```

%

IF[#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;

(Non-NGC code) ;

GOTO6 ;

N5 (NGC code) ;

N6 M30 ;

%
```

В этой программе, если значение, сохраненное в #6198, равно 1000000, выполняется переход к тексту программы, совместимому с системой управления следующего поколения, затем программа заканчивается. Если значение, сохраненное в #6198, не равно 1000000, выполняется программа не для системы управления следующего поколения (не СУСП), затем программа заканчивается.

#7501 - #7806, #3028 Переменные устройства автоматической смены спутников

Состояние спутников из устройства автоматической смены спутников проверяется с помощью следующих переменных:

| | |
|-------------|---|
| #7501-#7506 | Приоритет спутника |
| #7601-#7606 | Состояние спутника |
| #7701-#7706 | Номера программ обработки детали, назначенных спутникам |
| #7801-#7806 | Подсчет использования спутника |
| #3028 | Номер спутника, загруженного на приемник |

#8500-#8515 Расширенное управление инструментом

Эти переменные предоставляют информацию о расширенном управлении инструментом (РУИ). Назначьте переменную #8500 номеру группы инструмента, а затем обращайтесь к данным выбранной группы инструмента с помощью макроса только для чтения #8501-#8515.

| | |
|-------|--|
| #8500 | Расширенное управление инструментами (РУИ) Group ID (индекс группы) |
| #8501 | РУИ. Процент имеющегося ресурса инструмента для инструментов в группе. |
| #8502 | РУИ. Суммарный подсчет использования инструмента, имеющегося в группе. |
| #8503 | РУИ. Суммарный подсчет выполненных отверстий в группе. |
| #8504 | РУИ. Суммарное имеющееся время подачи (в секундах) в группе. |

| | |
|-------|--|
| #8505 | РУИ. Суммарное имеющееся время инструментов (в секундах) в группе. |
| #8510 | РУИ. Номер следующего используемого инструмента. |
| #8511 | РУИ. Процент имеющегося ресурса следующего инструмента. |
| #8512 | РУИ. Имеющийся подсчет использования следующего инструмента. |
| #8513 | РУИ. Имеющийся подсчет выполненных отверстий следующего инструмента. |
| #8514 | РУИ. Имеющееся время подачи следующего инструмента (в секундах). |
| #8515 | РУИ. Имеющееся суммарное время следующего инструмента (в секундах). |

#8550-#8567 Оснастка расширенного управления инструментом

Эти переменные дают информацию об инструменте. Назначьте переменную #8550 номеру группы инструмента, а затем обращайтесь данным выбранного инструмента с помощью макроса только для чтения #8551-#8567.



NOTE:

Макропеременные #1601-#2800 обеспечивают доступ к тем же данным для отдельных инструментов, которые переменные #8550-#8567 обеспечивают для инструментов в группах инструмента.

| | |
|-------|--|
| #8550 | Код отдельного инструмента |
| #8551 | Количество канавок на инструменте |
| #8552 | Максимальная зарегистрированная вибрация |
| #8553 | Коррекция на длину инструмента |
| #8554 | Коррекции на длину инструмента с учетом износа |

| | |
|-------|---|
| #8555 | Коррекция на диаметр инструмента |
| #8556 | Износ диаметра инструмента |
| #8557 | Фактический диаметр |
| #8558 | Программируемое положение СОЖ |
| #8559 | Таймеры подачи инструмента (секунд) |
| #8560 | Общие таймеры инструмента (в секундах) |
| #8561 | Предел контроля ресурса инструмента |
| #8562 | Счетчик ресурса инструмента |
| #8563 | Контроль нагрузки инструмента (максимальная нагрузка, зарегистрированная до настоящего времени) |
| #8564 | Предел контроля нагрузки на инструмент |

#50001 - #50200 Тип инструмента

Используйте макропеременные #50001 - #50200, чтобы прочитать или записать настройку типа инструмента на странице коррекции на инструмент.

Т6.2: Доступные типы инструментов для токарного станка

| Тип инструмента | Тип инструмента № |
|---------------------------------------|-------------------|
| Токарная обработка наружной стороны | 21 |
| Проточка наружных канавок или пазов | 22 |
| Наружная резьба | 23 |
| Отрезание детали | 24 |
| Сверло | 25 |
| Токарная обработка внутренней стороны | 26 |
| Проточка внутренних канавок или пазов | 27 |
| Внутренняя резьба | 28 |

| Тип инструмента | Тип инструмента № |
|--|-------------------|
| Нарезание пазов на торце детали | 29 |
| Метчик | 30 |
| Измерительная головка | 31 |
| Зарезервировано для будущего использования | 32–40 |

Т6.3: Доступные типы инструментов для токарного станка с опцией приводного инструмента

| Тип инструмента | Тип инструмента № |
|--|-------------------|
| Центровочное сверло | 41 |
| Сверло | 42 |
| Метчик | 43 |
| Концевая фреза | 44 |
| Торцово-цилиндрическая фреза | 45 |
| Концевая сферическая фреза | 46 |
| Зарезервировано для будущего использования | 47-60 |

6.7.4 Использование переменных

Обращение ко всем переменным выполняется с помощью символа номера (#), после которого указывается положительное число: #1, #10001 и #10501.

Переменные - это десятичные значения, представленные в виде числе с плавающей точкой. Если переменная ни разу не использовалась, она имеет особое неопределенное `undefined` значение. Оно указывает на то, что переменная еще не использовалась. Переменную можно назначить `undefined` (неопределенной) с помощью специальной переменной #0. #0 имеет значение «неопределенное» или 0,0, в зависимости от контекста. Косвенные ссылки на переменные можно выполнять заключением номера переменной в скобки: # [<Expression>]

Выражение вычисляется и его результат становится номером переменной. Например:

```
#1=3 ;
```

```
#[#1]=3.5 + #1 ;
```

Это выражение присваивает переменной #3 значение 6,5.

Переменную можно использовать вместо адреса G-кода, где адрес относится к буквам A-Z.

В блоке:

```
N1 G0 X1.0 ;
```

переменным можно присвоить следующие значения:

```
#7 = 0 ;  
#1 = 1.0 ;
```

и заменить блок на:

```
N1 G#7 X#1 ;
```

Значения в переменных во время выполнения программы используются как значения адресов.

6.7.5 Подстановка адреса

Обычно для задания управляющих адресов A-Z используется адрес с числом после него. Например:

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
```

задает адресам G, X, Z и F значения 1, 1,5, 3,7 и 0,02, соответственно, и таким образом дает указание системе управления перемещаться линейно, G01, в положение X=1,5 и Z=3,7 со скоростью подачи 0,02 дюйма на оборот. Синтаксис макропрограммы позволяет заменять значение адреса на любую переменную или выражение.

Предыдущий оператор можно заменить следующим кодом:

```
#1=1 ;  
#2=0.5 ;  
#3=3.7 ;
```

```
#4=0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
```

Допустимый синтаксис адресов A-Z (исключая N или O) следующий:

| | |
|--------------------------|--------------|
| <адрес><переменная> | A#101 |
| <адрес><-><переменная> | A-#101 |
| <адрес>[<expression>] | Z[#5041+3.5] |
| <адрес><->[<expression>] | Z-[SIN[#1]] |

Если значение переменной не соответствует диапазону адреса, будет выдан обычный сигнал ошибки управления. Например, следующий текст программы приводит к сигналу об ошибке из-за недопустимого G-кода, потому что код G143 отсутствует:

```
#1= 143 ;
G#1 ;
```

Когда переменная или выражение используется в качестве значения адреса, их значение округляется до наименьшего значимого разряда. Если #1=0,123456, то G01 X#1 переместит станок в положение 0,1235 по оси X. Если система управления работает в метрическом режиме, станок переместится в положение 0,123 по оси X.

Если для замены значения адреса используется неопределенная переменная, эта адресная ссылка игнорируется. Например:

```
(#1 is undefined) ;
G00 X1.0 Z#1 ;
```

становится

```
G00 X1.0 (no Z movement takes place) ;
```

Макрооператоры

Макрооператоры - это строки кода, позволяющие программисту манипулировать системой управления, используя характеристики, свойственные любому стандартному языку программирования. Сюда входят функции, операторы, условные и арифметические выражения, операторы присваивания и управляющие операторы.

Функции и операторы используются в выражениях для изменения переменных или значений. Выражения обязательно содержат операторы, в то время как функции просто облегчают работу программиста.

Функции

Функции - это встроенные программы, которыми может пользоваться программист. Все функции имеют форму <

[argument] и возвращают десятичные значения с плавающей точкой. В систему управления HAAS включены следующие функции:

Примечания по использованию функций

Функция округления ROUND работает по-разному в зависимости от контекста, в котором она используется. При использовании в арифметическом выражении любое число, с дробной частью большей или равной 0,5 округляется до следующего целого числа, в остальных случаях дробная часть отсекается от числа.

```
%
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 3.0) ;
%
```

Если оператор ROUND (округлить) используется в адресном выражении, метрические и угловые размеры округляются с точностью до трех десятичных знаков. Для дюймовых размеров точность по умолчанию – четыре знака.

```
%
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(Table X Axis moves to 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Table X Axis moves to 2.0067) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(Axis rotates to 2.007) ;
```

```
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Axis rotates to 2.007) ;
D[1.67] (Diameter rounded up to 2) ;
%
```

Разница между функциями Fix и Round

```
%
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1].
%
```

#2 будет установлена на 4. #3 будет установлена на 3.

Операторы

Операторы подразделяются на 3 категории: булевы, арифметические и логические.

Булевы операторы

Булевы операторы всегда дают в результате 1,0 (ИСТИННО) или 0,0 (ЛОЖНО). Существует шесть булевых операторов. Чаще всего они используются в условных выражениях, но не ограничиваются ими. Это:

EQ - равняется

NE - не равняется

GT - больше

LT - меньше

GE - больше или равно

LE - меньше или равно

Ниже приводится четыре примера того, как можно использовать булевы и логические операторы:

| Пример | Пояснения |
|---|---|
| <code>IF [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;</code> | Переход к блоку 100, если значение в переменной #10001 равно 0.0. |
| <code>WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;</code> | Пока переменная #10101 меньше 10, повторять цикл DO1..END1. |
| <code>#10001=[1.0 LT 5.0] ;</code> | Переменной #10001 установлена на 1,0 (ИСТИНА). |
| <code>IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;</code> | Если переменная #10001 И переменная #10002 равны значению в #10003, то система управления выполняет переход в блок 1. |

Арифметические операторы

Арифметические операторы состоят из обычных унарных и бинарных операторов. Это:

| | | |
|-----|----------------------|--------------------------------------|
| + | - Унарный плюс | +1.23 |
| - | - Унарный минус | -[COS[30]] |
| + | - Бинарное сложение | #10001=#10001+5 |
| - | - Бинарное вычитание | #10001=#10001-1 |
| * | - Умножение | #10001=#10002*#10003 |
| / | - Деление | #10001=#10002/4 |
| MOD | - Остаток | #10001=27 MOD 20 (#10001 содержит 7) |

Логические операторы

К логическим операторам относятся операторы, работающие с значениями двоичных битов. Макропеременные - это числа с плавающей точкой. При применении логических операторов к макропеременным используется только целая часть числа с плавающей точкой. Логические операторы следующие:

OR – Логическое ИЛИ для двух значений

XOR - Исключающее ИЛИ для двух значений

AND – Логическое И для двух значений

Примеры:

```
%
#10001=1.0 ;
#10002=2.0 ;
#10003=#10001 OR #10002 ;
%
```

Здесь переменная #10003 будет иметь значение 3,0 после выполнения операции OR.

```
%
#10001=5.0 ;
#10002=3.0 ;
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Здесь система управления переходит к блоку 1, потому что #10001 GT 3.0 дает результат 1,0, а #10002 LT 10 дает результат 1,0, таким образом, 1,0 AND 1,0 дает 1,0 (ИСТИНА), значит выполняется команда перехода GOTO.



NOTE:

Чтобы достичь нужных результатов, будьте очень осторожны при использовании логических операторов.

Выражения

Выражения определяются как любая последовательность переменных и операторов, заключенная в квадратные скобки [и]. Есть два использования для выражений: условные выражения или арифметические выражения. Условные выражения возвращают значения ЛОЖНО (0,0) или ИСТИННО (любое отличное от нуля). Арифметические выражения определяют значение с помощью арифметических операторов и функций.

Арифметические выражения

Арифметическим является любое выражение, использующее переменные, операторы или функции. Арифметическое выражение возвращает некоторое значение. Обычно арифметические выражения используются в операторах присваивания, но не ограничиваются ими.

Примеры арифметических выражений:

```
%  
#10001=#10045*#10030 ;  
#10001=#10001+1 ;  
X[#10005+COS[#10001]] ;  
#[#10200+#10013]=0 ;  
%
```

Условные выражения

В системе управления Naas все выражения задают условное значение. Это значение равно либо 0,0 (ЛОЖНО), либо не равно нулю (ИСТИННО). Контекст, в котором используется выражение, определяет, является ли оно условным. Условные выражения используются в операторах IF и WHILE, а также в команде M99. Условные выражения могут использовать булевы операторы для определения TRUE (ИСТИНА) или FALSE (ЛОЖЬ) условия.

Условная конструкция M99 используется только в системе управления Naas. Без макросов M99 в системе управления Naas способна выполнять безусловный переход к любой строке в текущей подпрограмме, если поместить в эту строку код P. Например:

```
N50 M99 P10 ;
```

выполняет переход на строку N10. Команда не возвращает управление вызывающей подпрограмме. Если макросы включены, M99 можно использовать с условным выражением для выполнения условного перехода. Чтобы выполнить переход с переменной #10000 меньше 10, можно составить строку выше следующим образом:

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;
```

В этом случае переход произойдет, только если #10000 будет меньше 10. В противном случае продолжится обработка следующей строки программы. В примере выше условный оператор M99 можно заменить на

```
N50 IF [#10000 LT 10] GOTO10 ;
```

Операторы присваивания

Операторы присваивания позволяют изменять переменные. Формат оператора присваивания таков:

```
<expression>=<expression>
```

Выражение слева от знака равенства всегда должно прямо или косвенно указывать на макропеременную. Эта макропрограмма инициализирует последовательность переменных до любого значения. В этом примере используется и прямое, и косвенное присваивание.

```
%
O50001 (INITIALIZE A SEQUENCE OF VARIABLES) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=base variable) ;
#3000=1 (Base variable not given) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=size of array) ;
#3000=2 (Size of array not given) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Decrement count) ;
#[#2+#19]=#22 (V=value to set array to) ;
END1 ;
M99 ;
%
```

Можно использовать макропрограмму выше для инициализации трех совокупностей переменных следующим образом:

```
%
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
%
```

Десятичная точка в B101. и т.д. обязательна.

Управляющие операторы

Управляющие операторы позволяют программисту выполнять как условные, так и безусловные переходы. Они также дают возможность повторять выполнение части текста программы в зависимости от условия.

Безусловный переход (GOTO n и M99 P n)

Система управления HAAS позволяет использовать два способа безусловного перехода. Безусловный переход всегда осуществляется к указанному блоку. Команда M99 P15 выполнит безусловный к блоку номер 15. Команду M99 можно использовать независимо от того, установлены макросы, или нет, и это традиционный способ безусловного перехода в системе управления Haas. GOTO15 делает то же, что M99 P15. В системе управления Haas команду GOTO можно использовать в одной строке с другими G-кодами. GOTO исполняется после всех других команд, например, M кодов.

Вычисляемый переход (GOTO# n и GOTO [expression])

Вычисляемый переход позволяет программе передавать управление другой строке кода в той же подпрограмме. Система управления может вычислить блок, пока выполняется программа, с помощью формы GOTO [expression], или она может передать блок для обработки с помощью локальной переменной, как делается в форме GOTO# n .

Команда GOTO округляет переменную или результат выражения, связанного с вычисляемым переходом. Например, если переменная #1 содержит значение 4,49, а программа содержит команду перехода GOTO#1, система управления делает попытку перехода к блоку, который содержит N4. Если #1 содержит значение 4,5, то система управления перейдет в блок, который содержит N5.

Пример: Можно развить следующий скелет текста программы для составления программы, которая наносит серийные номера на детали:

```
%
O50002 (COMPUTED BRANCHING) ;
(D=Decimal digit to engrave) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Invalid digit) ;
;
N99;
#7=FIX[#7] (Truncate any fractional part) ;
;
GOTO#7 (Now engrave the digit) ;
;
N0 (Do digit zero) ;
M99 ;
```

```

;
N1 (Do digit one) ;
;
M99 ;
%
```

С помощью приведенной выше подпрограммы можно использовать этот вызов, чтобы гравировать пятую цифру:

```
G65 P9200 D5 ;
```

Вычисляемые переходы GOTO с использованием выражения можно использовать для обработки переходов на основе результатов опроса входов оборудования. Например:

```

%
GOTO [[#1030*2]+#1031] ;
N0 (1030=0, 1031=0) ;
...M99 ;
N1 (1030=0, 1031=1) ;
...M99 ;
N2 (1030=1, 1031=0) ;
...M99 ;
N3 (1030=1, 1031=1) ;
...M99 ;
%
```

#1030 и #1031.

Условный переход (IF и M99 Pnnnn)

Условный переход позволяет программе передавать управление другому фрагменту кода в той же подпрограмме. Условный переход может использоваться, только если разрешено использование макросов. Система управления Haas позволяет выполнять условные переходы двумя похожими способами.

```
IF [<conditional expression>] GOTO n
```

Как говорилось выше, <условное выражение> – это любое выражение, использующее какой-либо из шести булевых операторов: EQ, NE, GT, LT, GE или LE. Выражение обязательно заключается в скобки. Для системы управления Haas включать эти операторы не обязательно. Например:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;
```

может также иметь вид:

```
IF [#1] GOTO5 ;
```

В этом операторе, если значение переменной #1 не равно 0,0 или не неопределенное значение #0, то произойдет переход к блоку 5, в противном случае будет исполняться следующий блок.

На системе управления Haas, <условное выражение> также используется с форматом M99 Pnnnn. Например:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;
```

Здесь условие относится только к части M99 оператора. Станок получает команду перейти к X0, Y0 независимо от того, является ли выражение истинным или ложным. В зависимости от значения выражения выполняется только переход M99. Рекомендуется использовать вариант IF GOTO, если необходимо обеспечить переносимость кода.

Условное выполнение (IF THEN)

Исполнение управляющих операторов может также осуществляться с помощью конструкции IF THEN. Формат:

```
IF [<conditional expression>] THEN <statement> ;
```



NOTE:

Для сохранения совместимости с синтаксисом FANUC оператор THEN нельзя использовать с GOTO.

Этот формат традиционно используется для условных операторов присваивания, например:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
```

Переменной #590 присваивается нулевое значение, если когда значение #590 превышает 100.0. В системе управления Haas, если условное выражение возвращает ЛОЖЬ (0.0), то оставшаяся часть блока IF игнорируется. Это значит, что для управляющих операторов также можно задавать условия, чтобы можно было написать что-то следующее:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
```

При этом линейное перемещение будет выполняться только в том случае, если переменной #1 было присвоено значение. Ниже приводится еще один пример:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
```

То есть, если значение переменной #1 (адрес A) больше или равно 180, то переменной #101 присваивается нулевое значение и происходит возврат из подпрограммы.

Вот пример использования оператора IF, который выполняет переход, если переменная инициализирована и имеет какое-либо значение. В противном случае обработка продолжается и выдается сигнал об ошибке. Помните, что при выдаче сигнала об ошибке происходит останов выполнения программы.

```
%
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TEST FOR VALUE IN F) ;
N2 #3000=11(NO FEED RATE) ;
N3 (CONTINUE) ;
%
```

Повторение / использование циклов (WHILE DO END)

Важной характеристикой любого языка программирования является способность исполнять последовательности операторов заданное число раз или выполнять циклы операторов до достижения некоторого условия. Традиционное программирование с помощью G-кодов позволяет делать это, используя L адрес. Подпрограмму можно выполнять любое количество раз, используя L адрес.

```
M98 P2000 L5 ;
```

Возможности этого подхода ограничены, поскольку нельзя прервать исполнение подпрограммы по условию. Макросы обеспечивают большую гибкость, позволяя использовать циклическую конструкцию WHILE-DO-END. Например:

```
%  
WHILE [<conditional expression>] DOn ;  
<statements> ;  
ENDn ;  
%
```

Эта программа выполняет операторы между `DOn` и `ENDn`, пока условное выражение остается истинным. Скобки в выражении обязательны. Если выражение становится ложным, то далее исполняется блок после `ENDn`. Вместо `WHILE` можно использовать краткое написание `WH`. Часть оператора `DOn-ENDn` – согласованная пара. Значение `n` равно 1-3. Это значит, что в подпрограмме может быть максимум три вложенных цикла. Вложение – это цикл внутри цикла.

Несмотря на то что вложенность операторов `WHILE` возможна только до трех уровней, фактически ограничений нет, поскольку каждая подпрограмма может иметь до трех уровней вложенности. При необходимости получить вложенность более 3 уровней можно вынести фрагмент с тремя младшими уровнями вложенности в подпрограмму и таким образом обойти ограничение.

Если в подпрограмме используется два независимых цикла `WHILE`, они могут использовать один и тот же индекс вложенности. Например:

```
%  
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 500] DO1 ;  
END1 ;  
<Other statements>  
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 300] DO1 ;  
END1 ;  
%
```

Можно использовать `GOTO` для перехода из фрагмента, ограниченного `DO-END`, но с помощью `GOTO` невозможно перейти внутрь цикла. Переход в пределах цикла, ограниченного `DO-END`, с помощью `GOTO` допускается.

Бесконечный цикл можно выполнить, если удалить `WHILE` и выражение. Таким образом,

```
%  
DO1 ;  
<statements>  
END1 ;  
%
```

выполнение продолжается до нажатия клавиши RESET (СБРОС).



CAUTION:

Избегайте следующей ошибки:

```
%
WH [#1] D01 ;
END1 ;
%
```

В этом примере выдается сигнал об ошибке, указывающий, что Then не обнаружено; Then относится к D01. Измените D01 (ноль) на D01 (букву O).

6.7.6 Связь с внешними устройствами - DPRNT[]

Макросы обеспечивают дополнительные возможности для связи с периферийными устройствами. С помощью устройств, которые обеспечивает пользователь, можно выполнять оцифровку деталей, создавать отчеты об исполнении программы или синхронизировать системы управления.

Форматный вывод данных

Оператор DPRNT позволяет программе отправлять форматированный текст в последовательный порт. Оператор DPRNT может распечатать любой текст и любую переменную через последовательный порт. Форма оператора DPRNT указана ниже:

```
DPRNT [<text> <#nnnn[wf]>... ] ;
```

Команда DPRNT должна быть единственной командой в блоке. В предыдущем примере <text> - это любые символы от A до Z или буквы (+, -, /, * и пробел). Звездочка при выводе преобразуется в пробел. Строка <#nnnn[wf]> - это переменная, после которой указан формат. Номером переменной может быть любая макропеременная. Указание формата [wf] является обязательным и состоит из двух цифр в квадратных скобках. Помните, что макропеременные - это действительные числа с целой и дробной частями. Первая цифра в обозначении формата указывает общее число знаков, зарезервированных на выходе для целой части. Вторая цифра указывает на общее число знаков, зарезервированных для дробной части. Система управления может использовать любое число от 0-9, как для целых, так и для дробных частей.

Между целой и дробной частью числа печатается десятичная точка. Дробная часть округляется до наименьшего значимого разряда. Если для дробной части зарезервировано 0 знаков, десятичная точка не печатается. При наличии дробной части нулевые младшие разряды выводятся на печать. Для целой части резервируется как минимум один разряд, даже если она равна нулю. Если целая часть числа имеет меньше знаков, чем зарезервировано, то вместо старших разрядов выводятся пробелы. Если значение целой части имеет больше знаков, чем зарезервировано, то поле печати расширяется так, чтобы вместить эти цифры.

Система управления передает возврат каретки после каждого блока DPRNT.

Пример DPRNT[]:

| Код | Вывод |
|---|--------------------------------------|
| #1= 1.5436 ; | |
| DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ; | X1,5436 Z 1,544 T 1 |
| DPRNT[***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ; | ИЗМЕРЕННЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР |
| DPRNT[] ; | (без текста, только возврат каретки) |
| #1=123.456789 ; | |
| DPRNT[X-#1[35]] ; | X-123,45679 ; |

Настройки DPRNT[]

Настройка 261 определяет назначение для операторов DPRNT. Можно выбрать их вывод в файл или в порт TCP. Настройки 262 и 263 задают назначение для вывода данных DPRNT. Дальнейшую информацию см. в разделе «Настройки» настоящего руководства.

Исполнение

DPRNT Операторы выполняются во время опережающего просмотра. Это значит, что необходимо внимательно следить за тем, где в программе находятся операторы DPRNT, особенно если планируется распечатка.

Для ограничения опережающего просмотра удобно использовать G103. Если необходимо ограничить интерпретацию опережающего просмотра одним блоком, необходимо включить следующую команду в начало программы: Это заставляет систему управления выполнять опережающий просмотр на 2 блока.

```
G103 P1 ;
```

Для отмены ограничения предел опережающего просмотра измените команду на G103 P0. G103 невозможно использовать при активной коррекции на режущий инструмент.

Редактирование

Неправильная структура или расстановка операторов макропрограммы приводит к сигналу об ошибке. При редактировании выражений будьте внимательны, соблюдайте парность скобок.

Функцию DPRNT[] можно редактировать так же, как комментарий. Ее можно удалить, перенести как единое целое или отредактировать отдельные элементы в скобках. Ссылки на переменные и описания формата необходимо изменять как единое целое. Если необходимо изменить [24] на [44], установите курсор так, чтобы [24] было выделено, введите [44] и нажмите **[ENTER]** (ввод). Помните, что для перемещения по длинным выражениям DPRNT[] можно использовать маховичок толчковой подачи.

Адреса, содержащие выражения, могут иметь несколько запутанный вид. В этом случае символьный адрес является самостоятельной единицей. Например, в следующем блоке содержится адресное выражение в X:

```
G01 X [COS [90]] Z3.0 (CORRECT) ;
```

Здесь X и скобки являются самостоятельным элементом и могут редактироваться отдельно. Возможно путем редактирования удалить выражение целиком и заменить его константой с плавающей точкой.

```
G01 X 0 Z3.0 (WRONG) ;
```

Выполнение приведенного выше блока вызовет сигнал об ошибке. Правильный вид блока должен быть следующим:

```
G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;
```



NOTE:

Между X и нулем (0) нет пробела. ПОМНИТЕ, что если вы видите отдельный текстовый символ, – это адресное выражение.

6.7.7 G65 Опция вызова макроподпрограммы (группа 00)

G65 - это программа, вызывающая подпрограмму и способная передавать ей аргументы. Используется следующий формат:

```
G65 Pnnnnn [Lnnnn] [arguments] ;
```

Аргументы, выделенные курсивом в квадратных скобках, являются необязательными. Для получения дополнительной информации об аргументах макросов см. раздел «Программирование».

Команда G65 требует наличия адреса P, соответствующего номеру программы, которая находится на диске системы управления. При использовании адреса L вызов макроса повторяется заданное количество раз.

При вызове подпрограммы система управления ищет ее на активном диске или путь к программе. Если подпрограмму не удастся обнаружить на активном диске, система управления выполняет поиск на диске, указанном в настройке 251. Дополнительную информацию о поиске подпрограммы см. в разделе «Настройка путей поиска». Если система управления не находит подпрограмму, подается сигнал об ошибке.

В примере 1 подпрограмма 1000 вызывается один раз, при этом условия ей не передаются. Вызовы G65 похожи на вызовы M98, но не идентичны им. Вызовы G65 допускают вложение до 9 уровней, это значит, что программа 1 может вызвать программу 2, программа 2 может вызвать программу 3, а программа 3 может вызвать программу 4.

Пример 1:

```
%  
G65 P1000 (Call subprogram 001000 as a macro) ;  
M30 (Program stop) ;  
001000 (Macro Subprogram) ;
```

```

...
M99 (Return from Macro Subprogram) ;
%
```

В примере 2 программа LightHousing.nc вызывается с использованием указанного в ней пути.

Пример 2:

```

%
G65 P15 A1. B1.;
G65 (/Memory/LightHousing.nc) A1. B1.;
```



NOTE:

Пути чувствительны к регистру.

6.7.8 Псевдонимы

Коды псевдонима – это заданные пользователем коды G и M, которые обращаются к макропрограмме. Есть 10 кодов псевдонима G и 10 кодов псевдонима M, доступных пользователям. Номера программ с 9010 по 9019 зарезервированы для псевдонимов G-кода, а номера с 9000 по 9009 зарезервированы для псевдонимов M-кода.

Псевдонимы – это способ назначить G-код или M-код последовательности G65 P#####. Например, в предыдущем примере 2 было бы проще записать:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

При использовании псевдонимов переменные могут передаваться с кодом G, переменные не могут передаваться с кодом M.

Здесь был заменен неиспользуемый G-код (G06 на G65 P9010). Чтобы предыдущий блок работал, значение, связанное с подпрограммой 9010, должно быть 06. Порядок настройки псевдонимов см. в разделе «Настройка псевдонимов».



NOTE:

G00, G65, G66 и G67 невозможно использовать с псевдонимами. Все остальные коды от 1 до 255 можно использовать с псевдонимами.

Если вызываемая макросом подпрограмма установлена на код G и подпрограмма не находится в памяти, выдается сигнал об ошибке. Расположение подпрограммы см. в разделе «G65 Вызов макроподпрограммы» на странице **300**. Если подпрограмма не обнаружена, выдается сигнал об ошибке.

Настройка псевдонимов

Настройка псевдонимов G-кода или M-кода выполняется в окне «Коды псевдонимов». Как настроить псевдоним:

1. Нажмите **[SETTING]** (настройка) и перейдите на вкладку **Alias Codes** (коды псевдонимов).
2. Нажмите **[EMERGENCY STOP]** (аварийная остановка) в системе управления.
3. С помощью клавиш курсора выберите вызов макроса M или G, который будет использоваться.
4. Введите номер кода G или кода M, для которого необходимо задать псевдоним. Например, если необходимо задать псевдоним для кода G06, введите 06.
5. Нажмите **[ENTER]**.
6. Повторите пункты 3 - 5 для других кодов G или M, для которых задаются псевдонимы.
7. Отпустите кнопку **[EMERGENCY STOP]** в системе управления.

Задание значения псевдонима 0 выключает псевдонимы для связанной подпрограммы.

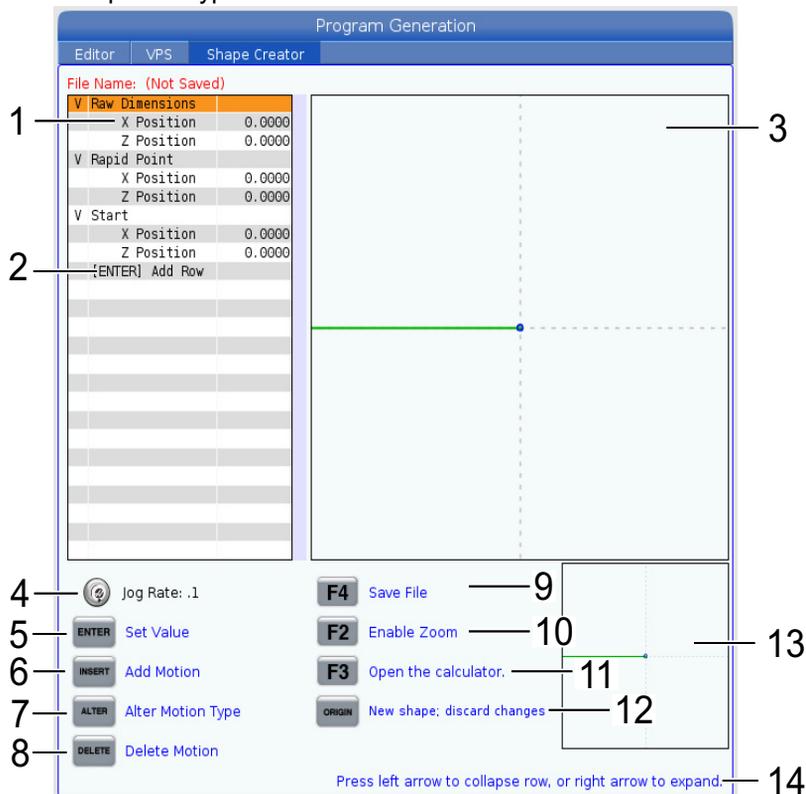
F6.10: Окно ALIAS CODES (коды псевдонимов)

| Settings And Graphics | | | | | |
|-----------------------------------|----------|---------|---------------|--------|-------------|
| Graphics | Settings | Network | Notifications | Rotary | Alias Codes |
| M-Codes & G-Codes Program Aliases | | | | | Value |
| M MACRO CALL 09000 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09001 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09002 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09003 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09004 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09005 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09006 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09007 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09008 | | | | | 0 |
| M MACRO CALL 09009 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09010 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09011 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09012 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09013 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09014 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09015 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09016 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09017 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09018 | | | | | 0 |
| G MACRO CALL 09019 | | | | | 0 |

6.8 Мастер контуров

Мастер контуров позволяет вам быстро рисовать программные контуры и траектории перемещения инструментов. Чтобы создать новый контур, нажмите **[EDIT]**, затем выберите вкладку **Shape Creator**. Если вы уже создали профиль контура, зайдите в папку User Data, My Profiles в списке программных папок и выберите файл мастера контуров. Нажмите **[SELECT PROGRAM]**, чтобы продолжить редактирование контура.

F6.11: Экран мастера контуров.



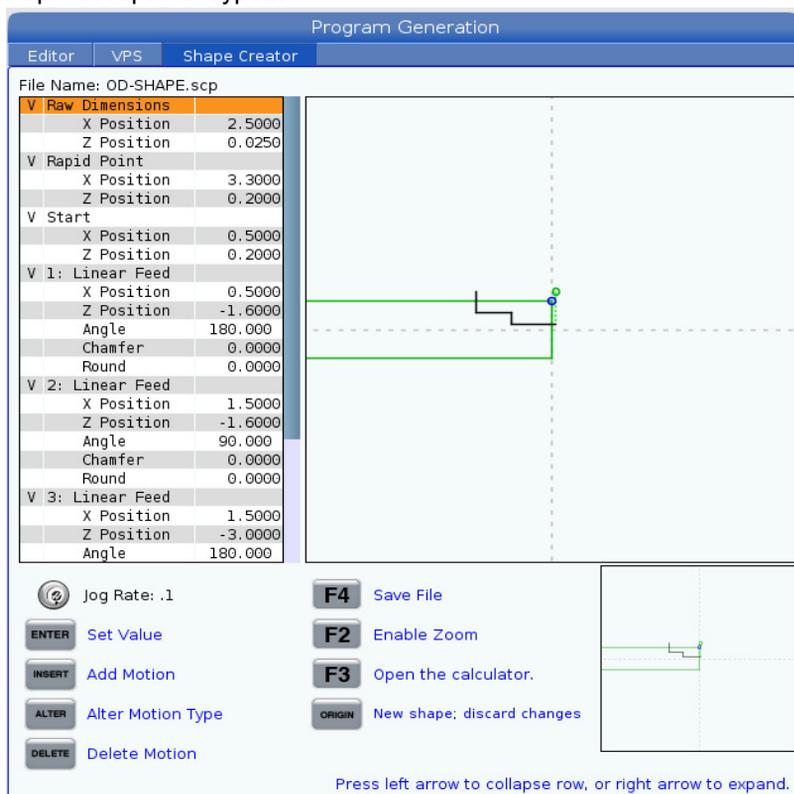
1. Переменные перемещения.
2. Нажмите **[ENTER]**, чтобы добавить новый ряд.
3. Доска рисования мастера контуров.
4. Скорость толчковой подачи
5. Нажмите **[ENTER]** для установки значения.
6. Нажмите **[INSERT]**, чтобы вставить перемещение: перемещение с линейной подачей, перемещение с круговой подачей по часовой стрелке, перемещение с круговой подачей против часовой стрелки.

7. Выделите нужное перемещение и нажмите кнопку **[ALTER]**, чтобы установить нужный тип перемещения.
8. Выделите нужное перемещение и нажмите кнопку **[DELETE]**, чтобы удалить перемещение.
9. Нажмите **[F4]** и введите имя, чтобы сохранить файл мастера контуров. Файл будет сохранен в папке `User Data/My Profiles/`.
10. Нажмите кнопку **[F2]**, чтобы включить масштабирование
11. Нажмите кнопку **[F3]**, чтобы открыть функцию калькулятора.
12. Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы создать новую форму или удалить внесенные изменения.
13. Окно масштабированного вида.
14. Справочный текст.

6.8.1 Использование мастера контуров

Ниже приведен пример с использованием мастера контуров для генерирования простого профиля черновой обработкой по наруж. диаметру.

F6.12: Пример мастера контуров.

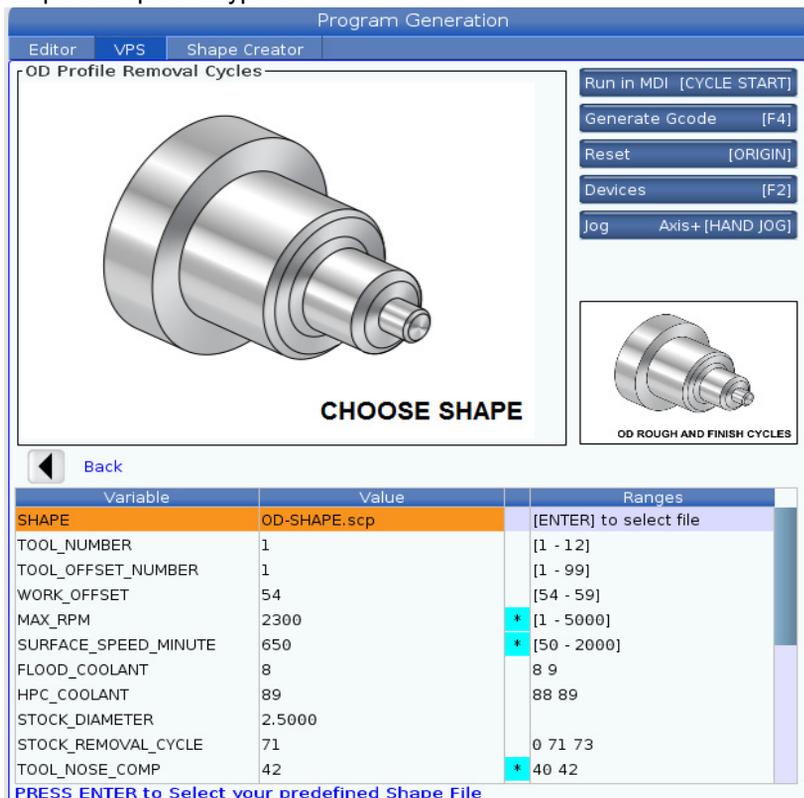


1. Нажмите кнопку **[EDIT]** и перейдите курсором влево во вкладку Shape Creator.
2. Используйте маховичок толчковой подачи, чтобы установить значения. Установите положения по размерам: **X положение 2,5000, Z положение 0,0250**.
3. Установите положения по точке ускоренного перемещения: **X положение 3,3000, Z положение 0,2000**.
4. Установите начальные положения: **X положение 0,5000, Z положение 0,2000**.
5. Нажмите **[ENTER]**, чтобы добавить строку и выберите **1: Перемещение с линейной подачей**.
6. Установите положения линейной подачи: **X положение 0,5000, Z положение -1,6000, Угол180,000, Фаска 0,0000, Округление 0,0000**.
7. Нажмите **[ENTER]**, чтобы добавить строку и выберите **1: Перемещение с линейной подачей**.
8. Установите положения линейной подачи: **X положение 1,5000, Z положение -1,6000, Угол90,000, Фаска 0,0000, Округление 0,0000**.
9. Нажмите **[ENTER]**, чтобы добавить строку и выберите **1: Перемещение с линейной подачей**.
10. Установите положения линейной подачи: **X положение 1,5000, Z положение -3,0000, Угол180,000, Фаска 0,0000, Округление 0,0000**.
11. Нажмите **[ENTER]**, чтобы добавить строку и выберите **1: Перемещение с линейной подачей**.
12. Установите положения линейной подачи: **X положение 3,3000, Z положение -3,0000, Угол90,000, Фаска 0,0000, Округление 0,0000**.
13. Нажмите **[F4]**, чтобы сохранить профиль контура. По окончании система управления сохранит файл во вкладку User Data (пользовательские данные), папку My Profiles (мои профили). В следующем разделе описывается генерирование программы в G-коде с использованием шаблона СВП, в котором применяется данный профиль контура.

6.8.2 Использование мастера контуров - шаблон СВП

В данном примере описывается создание программы в G-коде с использованием циклов снятия наружного профиля в шаблонах СВП.

F6.13: Пример мастера контуров.



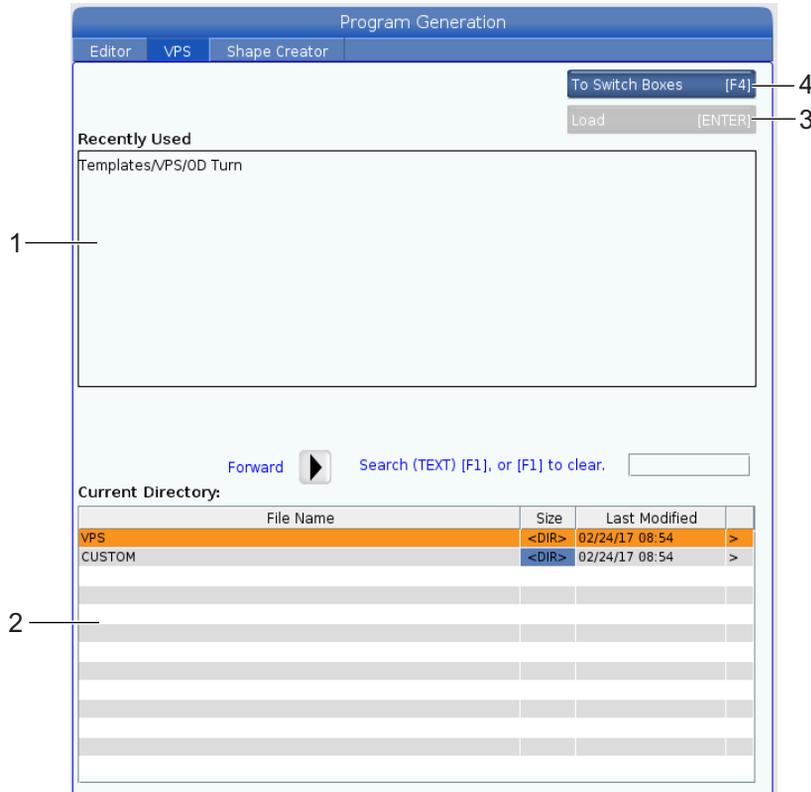
1. Нажмите кнопку **[EDIT]** и перейдите курсором влево во вкладку VPS.
2. Перейдите в папку VPS и перейдите курсором вправо для просмотра шаблонов.
3. Найдите шаблон OD Profile Removal Cycles и нажмите кнопку **[ENTER]**.
4. Для **SHAPE** нажмите **[ENTER]**, чтобы выбрать файл мастера контуров, созданный в предыдущем разделе.
5. В поле **TOOL_NUMBER** установите **1**.
6. В поле **TOOL_OFFSET_NUMBER** установите **1**.
7. Введите число **WORK_OFFSET**. В данном примере это значение равно **54**.
8. Задайте значение переменной **MAX_RPM**: **2300**
9. Задайте значение переменной **SURFACE_SPEED_MINUTE**: **650**
10. В поле **FLOOD_COOLANT** установите: **8**.

11. Задайте значение переменной **HPC_COOLANT: 88**
12. Задайте **STOCK_DIAMETER**, который определяется в файле мастера контуров.
13. Задайте значение переменной **STOCK_REMOVAL_CYCLE: 71**.
14. Задайте значение переменной **TOOL_NOSE_COMP** (коррекция на режущую кромку): **42**.
15. Задайте значение переменной **DOC** (глубина резания): **0.05**
16. Задайте значение переменной **X_FINISH_STOCK: 0.01**
17. Задайте значение переменной **Z_FINISH_STOCK: 0.003**
18. Задайте значение переменной **FEEDRATE: 0.01**
19. **X_RAPID_POINT** определяется в файле мастера контуров.
20. **Z_RAPID_POINT** определяется в файле мастера контуров.
21. Для **RETRACT_X_HOME** введите **Y**, чтобы отправить револьверную головку в исходное положение по оси **X** или **N**, чтобы ввести положение смены инструмента по оси **Z** в следующей строке.
22. Для **RETRACT_Z_HOME** введите **Y**, чтобы отправить револьверную головку в исходное положение по оси **Z** или **N**, чтобы ввести положение смены инструмента по оси **Z** в следующей строке.
23. Задайте значение переменной **END_M_CODE: 30**, чтобы завершить программу с M30.
24. Нажмите **[F4]** для генерирования G-кода и выберите **2** для Output to MDI.
25. Нажмите кнопку **[GRAPHICS]**. Запустите программу и проверьте, чтобы во время ее выполнения не поступило никаких сигналов об ошибке.

6.9 Система визуального программирования (СВП)

Система СВП позволяет быстро строить программы из программных шаблонов. Для доступа к СВП нажмите **[EDIT]** (РЕДАКТИРОВАНИЕ), а затем выберите вкладку СВП **VPS**.

F6.14: Начальный экран СВП. [1] Недавно использованные шаблоны, [2] Окно каталога шаблонов, [3] **[ENTER]** для загрузки шаблона, [4] **[F4]** для переключения между недавно использованными и каталогом шаблонов.



В окне каталога шаблонов можно выбрать из каталогов **VPS** (СВП) или **CUSTOM** (НАСТРАИВАЕМЫЕ). Для просмотра содержимого каталога выделите имя каталога и нажмите клавишу курсора **[RIGHT]** (вправо).

Начальный экран СВП также позволяет выбирать шаблоны, которые недавно использовались. Для переключения на окно недавно использованных шаблонов нажмите окна **[F4]** и выделите в списке шаблон. Для загрузки шаблона нажмите **[ENTER]** (ввод).

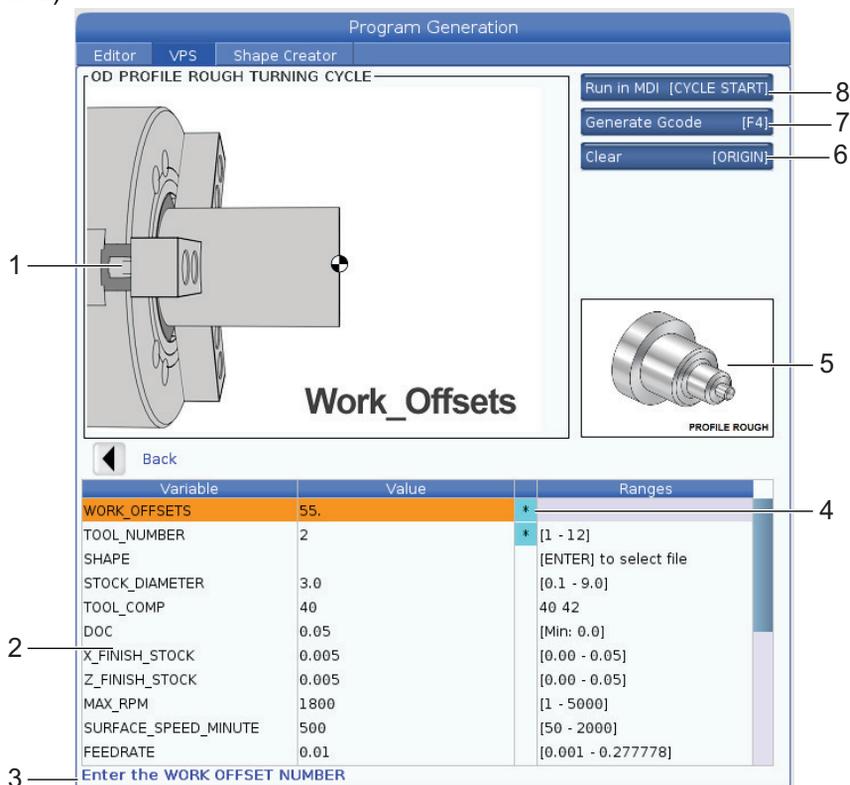
6.9.1 Пример СВП

При использовании СВП выбирается шаблон для функции, которую необходимо запрограммировать, а затем вводятся переменные, чтобы создать программу. Шаблоны по умолчанию включают измерение головкой и элементы детали. Можно также создавать собственные шаблоны. Для получения технического содействия при создании настраиваемых шаблонов свяжитесь с отделом приложений в вашем дилерском центре компании Haas.

В данном примере шаблон СВП используется для программирования **OD ROUGH PROFILING**. Все шаблоны СВП работают одинаково: Сначала необходимо внести значения в переменные шаблона, затем выводится программа.

1. Нажмите **[EDIT]** (редактировать), а затем выберите вкладку **VPS**.
2. Используйте клавиши курсора, чтобы выделить пункт меню **VPS** (СВП). Чтобы выбрать пункт, нажмите клавишу курсора **[RIGHT]** (вправо).
3. В следующем меню выделите и выберите пункт **OD Rough Profiling**.

F6.15: Пример окна подготовки программы гравирования СВП. [1] Иллюстрация переменных, [2] Таблица переменных, [3] Текст описания переменных, [4] Индикатор «Значение по умолчанию изменено», [5] Иллюстрация шаблона, [6] Очистить **[ORIGIN]**, [7] Создание кода **G [F4]**, [8] Выполнить в РВД **[CYCLE START]** (запуск цикла).



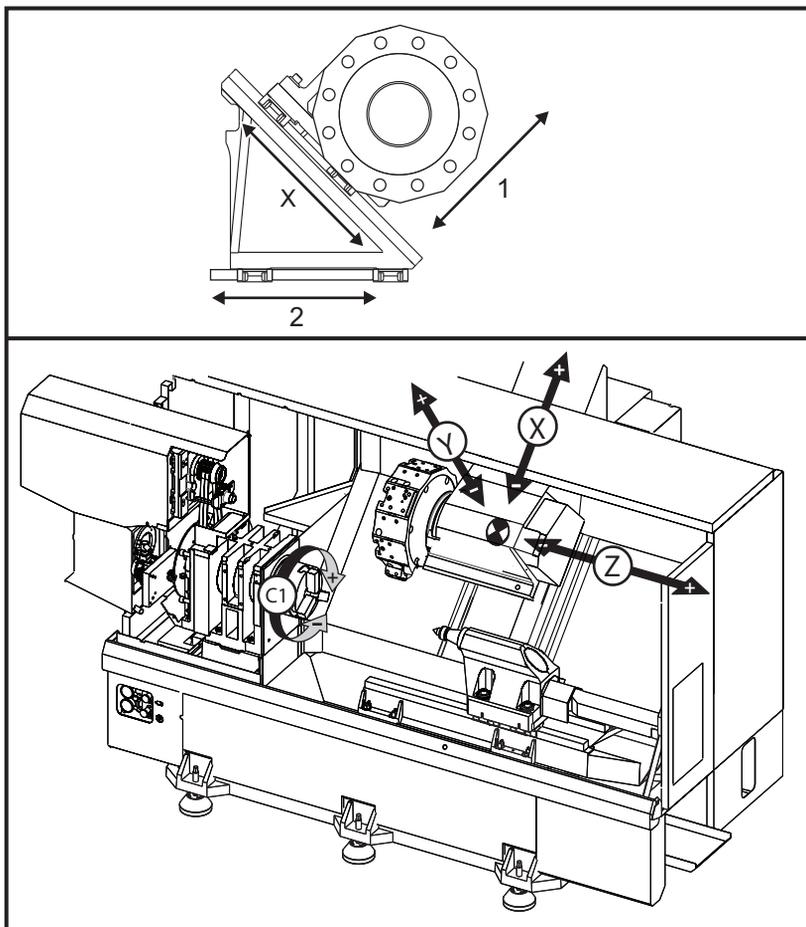
4. В окне подготовки программы для выделения строк с переменными используйте клавиши курсора **[UP]** (вверх) и **[DOWN]** (вниз).
5. Введите значение для выделенной переменной и нажмите **[ENTER]**. Система управления отобразит звездочку (*) рядом с переменной, если значение по умолчанию было изменено. Чтобы установить переменную обратно на значение по умолчанию, нажмите кнопку **[ORIGIN]**.
6. Для перехода к следующей переменной, нажмите клавишу курсора **[DOWN]**.
7. Когда все переменные введены, можно нажать **[CYCLE START]** (запуск цикла) для немедленного выполнения программы в режиме **MDI** (РВД), или **[F4]** – для вывода текста программы или в буфер обмена, или в **MDI** (РВД) без выполнения программы.

6.10 Ось Y

Ось Y перемещает инструменты перпендикулярно осевой линии шпинделя. Это перемещение достигается сложным движением шариковых винтов осей X и Y.

См. G17 и G18, начиная на странице **340**, где имеется информация по программированию.

F6.16: Перемещение оси Y: [1] Сложное движение оси Y, [2] Горизонтальная плоскость.



6.10.1 Рабочие зоны перемещения оси Y

Подробную информацию о рабочей зоне и зоне перемещения станка см. на странице data.haascnc.com/install.



TIP:

Зайдите на сайт www.haascnc.com, затем прокрутите вниз до нижней части страницы и нажмите на «Руководство по установке станка».

Выберите вашу модель станка, затем нажмите «Загрузить подробные компоновочные чертежи для ...» PDF».

После установки оснастки для оси Y примите во внимание следующие факторы:

- Диаметр обрабатываемой детали
- Вылет инструмента (радиальные инструменты)
- Необходимое перемещение оси Y от осевой линии

6.10.2 Токарный станок с осью Y с револьверной головкой VDI

При использовании радиального приводного инструмента положение рабочей зоны перемещается. Длина, на которую режущий инструмент выступает от осевой линии инструментального гнезда, определяет расстояние сдвига рабочей зоны.

Подробную информацию о рабочей зоне и зоне перемещения станка см. на странице data.haascnc.com/install.



TIP:

Зайдите на сайт www.haascnc.com, затем прокрутите вниз до нижней части страницы и нажмите на «Руководство по установке станка».

Выберите вашу модель станка, затем нажмите «Загрузить подробные компоновочные чертежи для ...» PDF».

6.10.3 Принцип работы и программирование

Ось Y – это дополнительная ось на токарных станках (если имеется), которой можно управлять командами и поведение которой аналогично стандартным осям X и Z. Для включения оси Y нет специальной команды.

После смены инструмента токарный станок автоматически выполняет возврат оси Y к осевой линии шпинделя. Прежде чем подавать команду на вращение, убедитесь, что револьверная головка расположена правильно.

Стандартные коды G и M Haas доступны при программировании с использованием оси Y.

При выполнении операций приводного инструмента коррекция на инструмент типа фрезы может применяться как в плоскости G17, так и G19. Необходимо выполнять правила коррекции на режущий инструмент во избежание непредсказуемого перемещения при применении и отмене коррекции. Значение радиуса используемого инструмента необходимо ввести в столбец **RADIUS** на странице геометрии соответствующего инструмента. Вершина инструмента принимается за «0», и значение вводить не нужно.

Рекомендации по программированию:

- При смене инструмента перемещайте оси в исходное положение или в безопасное положение, используя G53 для одновременного перемещения всех осей. Независимо от положения оси Y и оси X относительно друг друга обе оси перемещаются в заданную точку на максимальной возможной скорости и обычно заканчивают перемещение не одновременно. Например:

```
G53 X0 (command for home) ;  
G53 X-2.0 (command for X to be 2" from home) ;  
G53 X0 Y0 (command for home) ;
```

См. G53 на странице **347**.

При подаче команд осям Y и X на перемещение в исходное положение с помощью G28 необходимо выполнить следующие условия, при этом ожидается указанное поведение:

- Идентификация адреса для G28:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Пример:

G28 U0 (U Zero) ; отправляет ось X в исходное положение.

G28 U0 ; нормально для оси Y ниже осевой линии шпинделя.

G28 U0 ; выдает сигнал об ошибке 560, если ось Y находится выше осевой линии шпинделя. Однако если сначала выполняется возврат в исходное положение оси Y или используется G28 без буквенного адреса, сигнал об ошибке 560 не выдается.

G28 ; последовательность сначала отправляет в исходное положение X, Y и B, затем C и Z.

G28 U0 Y0 ; не вызывает сигнал об ошибке вне зависимости от положения оси Y.

G28 Y0 ; нормально для оси Y выше осевой линии шпинделя.

G28 Y0 ; нормально для оси Y ниже осевой линии шпинделя

После нажатия **[POWER UP/RESTART]** или **[HOME G28]** появляется сообщение: *Function locked*.

- Если оси X подается команда на перемещение в исходное положение, пока ось Y выше осевой линии шпинделя (положительные координаты

- оси Y), выдается сигнал об ошибке 560. Сначала подайте команду перемещения в исходное положение оси Y, затем оси X.
- Если подается команда перемещения в исходное положение оси X, а ось Y находится ниже осевой линии шпинделя (отрицательные координаты оси Y), ось X перемещается в исходное положение, а ось Y не перемещается.
- Если обе оси X и Y получают команду на перемещение в исходное положение с использованием G28 U0 Y0, ось X и ось Y перемещаются в исходное положение одновременно, независимо от того, находится ли ось Y выше или ниже осевой линии шпинделя.
- При выполнении операций приводным инструментом, если не выполняется интерполяция оси C, всегда выполняйте зажим главного шпинделя и/или протившпинделя (если имеется).



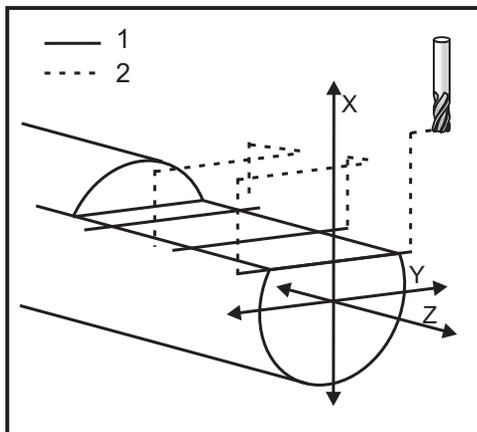
NOTE:

Тормоз разожметя автоматически при получении команды перемещения оси C для позиционирования.

- Следующие стандартные циклы можно использовать с осью Y. См. страницу **325**, где указана дальнейшая информация.
Только осевые циклы:
 - Сверление: G74, G81, G82, G83,
 - Растачивание: G85, G89,
 - Нарезание резьбы: G95, G186,
 Только радиальные циклы:
 - Сверление: G75 (цикл проточки канавок или пазов), G241, G242, G243,
 - Растачивание: G245, G246, G247, G248
 - Нарезание резьбы: G195, G196

Пример программы фрезерования с осью Y:

F6.17: Пример программы фрезерования с осью Y: [1] Поддача, [2] Ускоренное перемещение.



```

o50004 (Y AXIS MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Rapid to clear position) ;
M14 (Spindle brake on) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X3.25 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;

```

```
M15 (Spindle brake off) ;  
M155 (Disengage C axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;
```

6.11 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Chapter 7: Коды G

7.1 Введение

В настоящей главе даются подробные описания кодов G, которые используются для программирования станка.

7.1.1 Список кодов G



CAUTION:

Типовые программы в настоящем руководстве были проверены на точность, но они служат только для иллюстративных целей. Программы не определяют инструменты, коррекции или материалы. Они не описывают зажимную оснастку или другую крепежную оснастку. Если необходимо исполнять типовую программу на станке, это следует делать в графическом режиме. Всегда используйте безопасные способы обработки, если выполняется незнакомая программа.



NOTE:

Типовые программы в настоящем руководстве представляют собой очень консервативный стиль программирования. Образцы предназначены для демонстрации безопасных и надежных программ, и они не обязательно представляют собой самый быстрый или самый эффективный способ эксплуатации станка. В типовых программах используются коды G, которые многие предпочитают не использовать в более эффективных программах.

| Код | Описание | Группа | Стр |
|-----|--|--------|-----|
| G00 | Позиционирование с ускоренным перемещением | 01 | 326 |
| G01 | Перемещение с линейной интерполяцией | 01 | 327 |
| G02 | Перемещение с круговой интерполяцией ЧС | 01 | 334 |
| G03 | Перемещение с круговой интерполяцией ПЧС | 01 | 334 |
| G04 | Задержка | 00 | 337 |

| Код | Описание | Группа | Стр |
|-----|--|--------|-----|
| G09 | Точный останов | 00 | 338 |
| G10 | Задать коррекции | 00 | 338 |
| G14 | Перестановка протившпинделя | 17 | 339 |
| G15 | Перестановка/отмена протившпинделя | 17 | 339 |
| G17 | Плоскость XY | 02 | 340 |
| G18 | Плоскость XZ | 02 | 340 |
| G19 | Плоскость YZ | 02 | 340 |
| G20 | Выбор дюймов | 06 | 340 |
| G21 | Выбор метрических | 06 | 340 |
| G28 | Возврат в точку начала координат станка | 00 | 341 |
| G29 | Возврат из опорной точки | 00 | 341 |
| G31 | Функция пропуска | 00 | 341 |
| G32 | Нарезание резьбы | 01 | 342 |
| G40 | Отмена коррекции вершины инструмента | 07 | 344 |
| G41 | Коррекция вершины инструмента (КВИ) влево | 07 | 345 |
| G42 | Коррекция вершины инструмента (КВИ) вправо | 07 | 345 |
| G50 | Предел скорости вращения шпинделя | 00 | 345 |
| G50 | Задание коррекции глобальных координат FANUC | 00 | 346 |
| G52 | Задать локальную систему координат FANUC | 00 | 346 |
| G53 | Выбор координат станка | 00 | 347 |
| G54 | Система координат #1 FANUC | 12 | 347 |
| G55 | Система координат #2 FANUC | 12 | 347 |
| G56 | Система координат #3 FANUC | 12 | 347 |

| Код | Описание | Группа | Стр |
|-----|---|--------|-----|
| G57 | Система координат #4 FANUC | 12 | 347 |
| G58 | Система координат #5 FANUC | 12 | 347 |
| G59 | Система координат #6 FANUC | 12 | 347 |
| G61 | Модальный точный останов | 15 | 347 |
| G64 | Отмена точного останова G61 | 15 | 347 |
| G65 | Опция вызова макроподпрограммы | 00 | 347 |
| G70 | Цикл чистовой обработки | 00 | 347 |
| G71 | Цикл снятия припуска Н.Д./В.Д. | 00 | 349 |
| G72 | Цикл снятия припуска торцевой поверхности | 00 | 352 |
| G73 | Цикл снятия припуска по произвольной траектории | 00 | 356 |
| G74 | Цикл проточки канавок на торце | 00 | 358 |
| G75 | Цикл проточки канавок Н.Д./В.Д. | 00 | 362 |
| G76 | Цикл нарезания резьбы, несколько проходов | 00 | 365 |
| G80 | Отмена стандартного цикла | 09 | 368 |
| G81 | Стандартный цикл сверления | 09 | 369 |
| G82 | Стандартный цикл сверления центровочных отверстий | 09 | 369 |
| G83 | Стандартный цикл обычного сверления с периодическим выводом инструмента | 09 | 371 |
| G84 | Стандартный цикл нарезания резьбы метчиком | 09 | 373 |
| G85 | Стандартный цикл растачивания | 09 | 377 |
| G86 | Стандартный цикл растачивания с остановом | 09 | 377 |
| G89 | Стандартный цикл растачивания с задержкой | 09 | 378 |
| G90 | Цикл обтачивания Н.Д./В.Д. | 01 | 379 |
| G92 | Цикл нарезания резьбы | 01 | 380 |

| Код | Описание | Группа | Стр |
|------|---|--------|------------|
| G94 | Цикл подрезки торца | 01 | 382 |
| G95 | Жесткое нарезание резьбы приводным инструментом (торец) | 09 | 383 |
| G96 | Постоянная скорость резания включена | 13 | 384 |
| G97 | Постоянная скорость резания выключена | 13 | 384 |
| G98 | Подача в минуту | 10 | 384 |
| G99 | Подача на оборот | 10 | 385 |
| G100 | Выключить зеркальное отражение | 00 | 385 |
| G101 | Включение зеркального отражения | 00 | 385 |
| G103 | Ограничить опережающий просмотр блоков | 00 | 385 |
| G105 | Команда УПП Servo Bar | 09 | 386 |
| G110 | Система координат #7 | 12 | 387 |
| G111 | Система координат #8 | 12 | 387 |
| G112 | Интерполяция из XY в XC | 04 | 384 |
| G113 | Отмена G112 | 04 | 388 |
| G114 | Система координат #9 | 12 | 388 |
| G115 | Система координат #10 | 12 | 388 |
| G116 | Система координат #11 | 12 | 388 |
| G117 | Система координат #12 | 12 | 388 |
| G118 | Система координат #13 | 12 | 388 |
| G119 | Система координат #14 | 12 | 388 |
| G120 | Система координат #15 | 12 | 388 |
| G121 | Система координат #16 | 12 | 388 |
| G122 | Система координат #17 | 12 | 388 |

| Код | Описание | Группа | Стр |
|------|--|--------|-----|
| G123 | Система координат #18 | 12 | 388 |
| G124 | Система координат #19 | 12 | 388 |
| G125 | Система координат #20 | 12 | 388 |
| G126 | Система координат #21 | 12 | 388 |
| G127 | Система координат #22 | 12 | 388 |
| G128 | Система координат #23 | 12 | 388 |
| G129 | Система координат #24 | 12 | 388 |
| G154 | Выбор координат детали P1-99 | 12 | 388 |
| G184 | Стандартный цикл обратного нарезания резьбы метчиком для левой резьбы | 09 | 390 |
| G186 | Реверс жесткого нарезания резьбы приводным инструментом (для левой резьбы) | 09 | 391 |
| G187 | Контроль точности | 00 | 392 |
| G195 | Прямое радиальное нарезание резьбы приводным инструментом (диаметр) | 09 | 393 |
| G196 | Обратное нарезание резьбы приводным инструментом (диаметр) | 09 | 393 |
| G198 | Выключить синхронное управление шпинделями | 00 | 382 |
| G199 | Включить синхронное управление шпинделями | 00 | 394 |
| G200 | Индексация на ходу | 00 | 397 |
| G211 | Ручная размерная настройка инструмента | - | 398 |
| G212 | Автоматическая размерная настройка инструмента | - | 398 |
| G241 | Стандартный цикл радиального сверления | 09 | 400 |
| G242 | Стандартный цикл радиального сверления центровых отверстий | 09 | 401 |

| Код | Описание | Группа | Стр |
|------|---|--------|-----|
| G243 | Стандартный цикл радиального обычного сверления с периодическим выводом инструмента | 09 | 402 |
| G245 | Стандартный цикл радиального растачивания | 09 | 404 |
| G246 | Стандартный цикл радиального растачивания с остановом | 09 | 406 |
| G249 | Стандартный цикл радиального растачивания с задержкой | 09 | 409 |
| G266 | Линейное быстрое % движение видимых осей | 00 | 410 |

Введение в коды G

Коды G используются для подачи команд для выполнения станком конкретных действий: например, простые перемещения станка или функции сверления. Они также подают команды на более сложные функции, которые могут включать дополнительный приводной инструмент или ось C.

Каждый код G имеет номер группы. Каждая группа кодов содержит команды определенного назначения. К примеру, G-коды группы 1 задают движение по осям станка из точки в точку, а группа 7 относится к функции коррекции на инструмент.

В каждой группе есть основной G-код, так называемый G-код по умолчанию. Это код, который используется станком в том случае, если не указан другой код данной группы. Например, программирование перемещения осей X, Z таким образом, X-2 . Z-4 . выполнит позиционирование станка с помощью G00.



NOTE:

Нормальной практикой программирования является указание G-кода перед всеми перемещениями.

G-коды по умолчанию для каждой группы отображаются на экране **Current Commands** (Текущие команды) в разделе **All Active Codes** (Все активные коды). Если подается команда с еще одним кодом G данной группы (активной), этот код G отображается на экране **All Active Codes** (Все активные коды).

Команды кода G являются или модальными, или немодальными. Модальный код G продолжает действовать до конца программы, или пока не подается команда с другим кодом G из той же группы. Немодальный код G влияет только на строку, в которой он находится, он не влияет на следующую строку программы. Немодальными являются коды группы 00, остальные группы кодов модальные.

**NOTE:**

Система интуитивного программирования Haas (СИП) – это режим программирования, который или скрывает коды G, или полностью обходится без использования кодов G.

Стандартные циклы

Стандартные циклы упрощают разработку программ обработки детали. Большинство часто повторяемых операций оси Z, например, сверление, нарезание резьбы метчиком или растачивание, имеют собственные стандартные циклы. Когда стандартный цикл активен, он выполняется в каждом новом положении оси. Стандартные циклы выполняют перемещения оси как команды ускоренного перемещения (G00), а операция стандартного цикла выполняется после перемещения оси. Это относится к циклам G17, G19 и перемещениям оси Y на токарных станках с осью Y.

Использование стандартных циклов

Модальные стандартные циклы остаются действующими после их определения и выполняются по оси Z для каждой координаты по осям X, Y или C.

**NOTE:**

Перемещения позиционирования оси X, Y или C во время стандартного цикла – это ускоренные перемещения.

Стандартные циклы работают по-другому, в зависимости от того, используется ли относительные (U, W) или абсолютные (X, Y, или C) положения.

Если в пределах блока стандартного цикла определен счетчик циклов (Lnn номер кода), стандартный цикл повторяется заданное количество раз с относительным (U или W) перемещением между всеми циклами.

Введите количество повторений (L) каждый раз, когда необходимо повторить стандартный цикл. Система управления не помнит количество повторений (L) для следующего стандартного цикла.

Не следует использовать M-коды управления шпинделем, пока активен стандартный цикл.

Отмена стандартного цикла

G80 отменяет все стандартные циклы. Коды G00 или G01 также отменяют стандартный цикл. Стандартный цикл остается активен, пока его не отменяет G80, G00 или G01.

Стандартные циклы с вращающимися инструментами

Стандартные циклы G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 и G186 можно использовать с осевым приводным инструментом, а G241, G242, G243, G245 и G249 можно использовать с радиальным приводным инструментом. Некоторые программы необходимо проверять, чтобы убедиться, что основной шпиндель включается перед выполнением стандартных циклов.



NOTE:

G84 и G184 не могут использоваться с приводным инструментом.

G00 ускоренное перемещение (группа 01)

V - Команда перемещения оси V

C - Команда перемещения оси C

***U** - Команда относительного перемещения оси X

***W** - Команда относительного перемещения оси Z

X - Команда абсолютного перемещения оси X

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

***E** - Дополнительный код, указывающий на ускоренное перемещение блока в процентах.

* необязательный параметр

Этот G-код используется для перемещения осей станка с максимальной скоростью. Он прежде всего используется для быстрого позиционирования станка в заданную точку перед каждой командой подачи (резания). Этот код G – модальный, поэтому блок с G00 включает режим ускоренного перемещения для всех следующих блоков, пока не будет задано еще одно перемещение с резанием.



NOTE:

Как правило, ускоренное перемещение производится не по прямой. Каждая указанная ось перемещается с одинаковой скоростью, однако завершение движения всех осей не обязательно происходит одновременно. Прежде чем приступить к следующей команде, станок ожидает завершения всех перемещений.

G01 Перемещение с использованием линейной интерполяции (группа 01)

F - Скорость подачи

***V** - Команда перемещения оси V

***C** - Команда перемещения оси C

***U** - Команда относительного перемещения оси X

***W** - Команда относительного перемещения оси Z

***X** - Команда абсолютного перемещения оси X

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

***Z** - Команда абсолютного перемещения оси Z

* **A** - Необязательный угол перемещения (используется только с одной из осей X, Z, U, W)

* **I** - Снятие фаски по оси X, от Z к X (знак не имеет значения, только при повороте на 90 град.)

* **K** - Снятие фаски по оси Z, от X к Z (знак не имеет значения, только при повороте на 90 град.)

* **,C** - Расстояние от центра пересечения, где начинается фаска (знак не имеет значения, можно снимать фаску по линиям не под 90 град.)

* **,R / R** - Радиус галтели или дуги (знак не имеет значения)

Этот G-код обеспечивает линейное (по прямой) перемещение из точки в точку. Перемещение может происходить по 1 или нескольким осям. Можно подать команду G01 с 3 или большим количеством осей. Все оси начнут и закончат перемещение одновременно. Скорость осей управляется таким образом, чтобы достичь заданной скорости подачи на истинной траектории. Возможно также подать команду оси C, обеспечив таким образом винтовое (спиральное) перемещение. Скорость подачи оси C зависит от настроек диаметра оси C (Настройка 102) при создании спирального перемещения. Команда адреса F (скорость подачи) является модальной и может указываться в любом предыдущем блоке. Движение происходит только по указанным осям.

Пример снятия фаски и скругления углов.

Блок снятия фаски или блок радиусной обработки углов могут автоматически вставляться между двумя блоками линейной интерполяции указанием **,C** (снятие фаски) или **,R** (радиусная обработка углов).

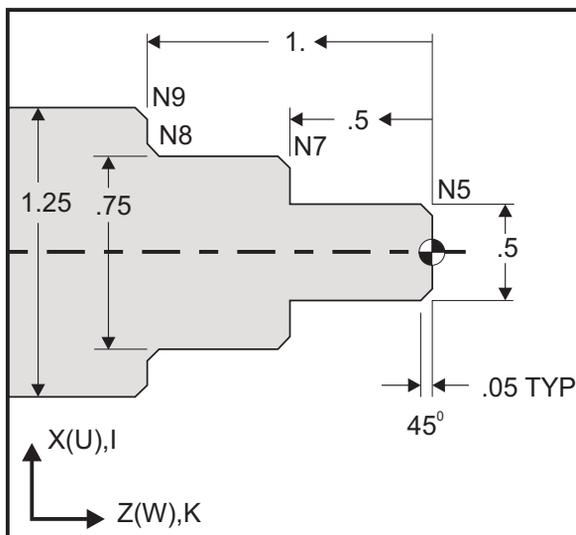


NOTE:

Обе эти переменные используют символ запятой (,) перед переменной.

После начального блока должен быть завершающий блок перемещения с линейной интерполяцией (пауза G04 может помешать). Эти два блока перемещения с использованием линейной интерполяции задают теоретический угол пересечения. Если начальный блок задает , C (запятая C), то значение, следующее за C, является расстоянием от угла пересечения, где начинается фаска, а также расстоянием от этого же угла, где заканчивается фаска. Если начальный блок задает , R (запятая R), то значение после R является радиусом окружности, касательной к углу в двух точках: в начале вставляемого блока дуги радиусной обработки угла и в конечной точке этой дуги. Снятие фаски и обработка радиуса угла могут быть заданы в последовательных блоках. Должно быть перемещение по двум осям, заданным выбранной плоскостью (активная плоскость X-Y (G17), X-Z (G18) или Y-Z (G19)). Для снятия фаски можно использовать значение I или K, только на углах в 90°, там, где используется , C.

F7.1: Снятие фаски



```

%
o60011 (G01 CHAMFERING) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.005 (Feed to Z0) ;

```

```

N5 G01 X0.50 K-0.050 (Chamfer 1) ;
G01 Z-0.5 (Linear feed to Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Chamfer 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Chamfer 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Chamfer 4) ;
G01 Z-1.5 (Feed to Z-1.5) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X1.5 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

Указанный синтаксис G-кода автоматически включает 45° фаску или радиус обработки угла между двумя блоками линейной интерполяции, пересекающимися под прямым углом (90 градусов).

Синтаксис снятия фаски

```

G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
```

Синтаксис обработки радиуса углов

```

G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

Адреса:

I = снятие фаски, от Z к X

K = снятие фаски, от X к Z

R = радиусная обработка углов (направление оси X или Z)

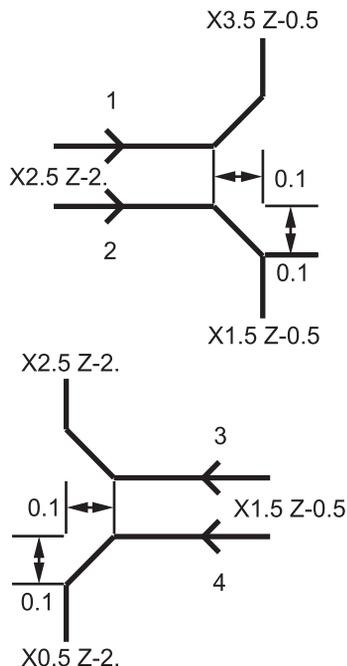
Примечания:

- Относительное программирование возможно, если U или W указано вместо X или Z, соответственно. Так что его действия следующие:
 $X(\text{текущее положение} + i) = U_i$
 $Z(\text{текущее положение} + k) = W_k$
 $X(\text{текущее положение} + r) = U_r$
 $Z(\text{текущее положение} + r) = W_r$
- Текущее положение оси X или Z добавляется к приращению.

3. I, K и R всегда указывают значение радиуса (программное значение радиуса).

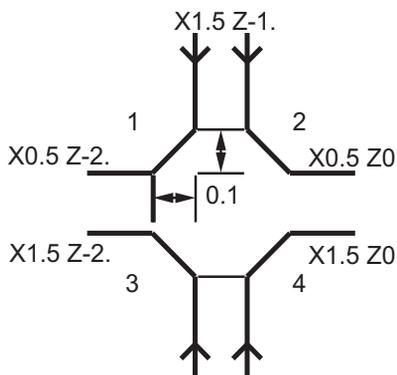
F7.2: Текст программы снятия фаски от Z к X: [A] Снятие фаски, [B] код/пример, [C] перемещение.

| A | B | C |
|-------------|---|---|
| 1. Z+ to X+ | X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5; | X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5; |
| 2. Z+ to X- | X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5; | X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5; |
| 3. Z- to X+ | X1.5 Z-0.5; G01 Z-2. I0.1; X2.5; | X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5; |
| 4. Z- to X- | X1.5 Z-0.5; G01 Z-2. I-0.1; X0.5; | X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5; |



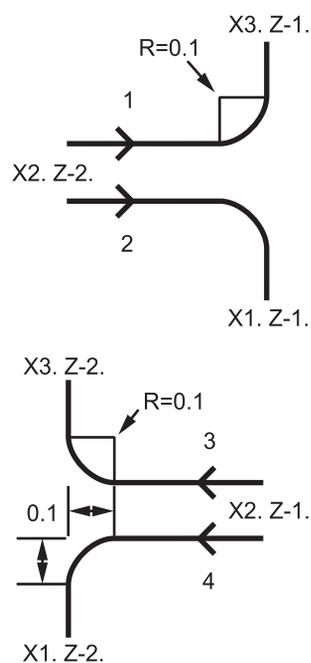
F7.3: Текст программы снятия фаски от X к Z: [A] Снятие фаски, [B] код/пример, [C] перемещение.

| A | B | C |
|-------------|--|--|
| 1. X- to Z- | X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.; | X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2. |
| 2. X- to Z+ | X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.; | X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.; |
| 3. X+ to Z- | X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.; | X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2. |
| 4. X+ to Z+ | X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.; | X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.; |



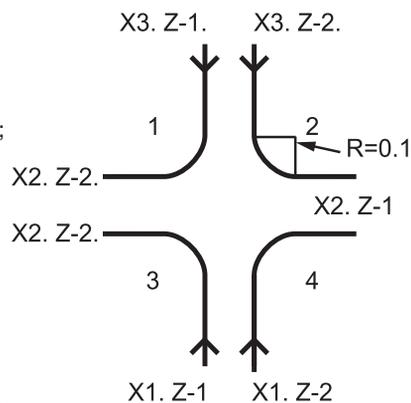
F7.4: Текст программы радиусной обработки углов от Z к X: [A] Радиусная обработка углов, [B] код/пример, [C] перемещение.

| A | B | C |
|-------------|---------------------------------------|---|
| 1. Z+ to X+ | X2. Z-2; G01 Z-1 R0.1; X3.; | X2. Z-2.;; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.; |
| 2. Z+ to X- | X2. Z-2; G01 Z-1. R-0.1; X1.; | X2. Z-2.;; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.; |
| 3. Z- to X+ | X2. Z-1.;; G01 Z-2. R0.1; X3.; | X2. Z-1.;; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.; |
| 4. Z- to X- | X2. Z-1.;; G01 Z-2. R-0.1; X1.; | X2. Z-1.;; G01 Z-1.9; G03 X1.8 Z-2. R0.1; G01 X1.; |



F7.5: Текст программы радиусной обработки углов от X к Z: [A] Радиусная обработка углов, [B] код/пример, [C] перемещение.

| A | B | C |
|-------------|--|---|
| 1. X- to Z- | X3. Z-1.;; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.; | X3. Z-1.;; G01 X0.7; G02 X0.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.; |
| 2. X- to Z+ | X3. Z-2.;; G01 X0.5 R0.1; Z0.; | X3. Z-2.;; G01 X0.7; G03 X0.5 Z-0.9 R01; G01 Z0.; |
| 3. X+ to Z- | X1. Z-1.;; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.; | X1. Z-1.;; G01 X1.3; G03 X1.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.; |
| 4. X+ to Z+ | X1. Z-2.;; G01 X1.5 R0.1; Z0.; | X1. Z-2.1.;; G01 X1.3; G02 X1.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.; |



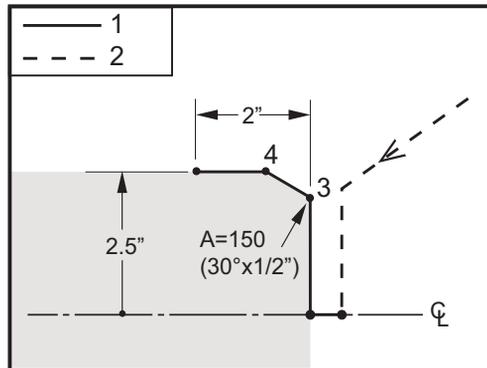
Правила:

1. Используйте адрес **K** только с адресом **X (U)** . Используйте адрес **I** только с адресом **Z (W)** .
2. Используйте адрес **R** или с **X (U)** , или с **Z (W)** , но не с обоими в этом же блоке.
3. Не используйте **I** и **K** вместе в одном блоке. При использовании адреса **R** не используйте **I** или **K**.
4. Следующий блок должен быть другим единичным линейным перемещением, перпендикулярным предыдущему.
5. Автоматическое снятие фаски или радиусная обработка углов невозможно использовать в цикле нарезания резьбы или в стандартном цикле.
6. Радиус фаски или кромки должен помещаться между линиями пересечения.
7. Для снятия фаски или радиусной обработки углов используйте только одиночное перемещение оси **X** или **Z** в линейном режиме (**G01**).

G01 Снятие фаски с использованием A

При указании угла (**A**), команда перемещения только по одной из других осей (**X** или **Z**), другая ось вычисляется на основании значения угла.

F7.6: G01 Снятие фаски с использованием A: [1] Подача, [2] ускоренное перемещение, [3] начальная точка, [4] конечная точка.



```

%
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;

```

```

M08 (Coolant on) ;
X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

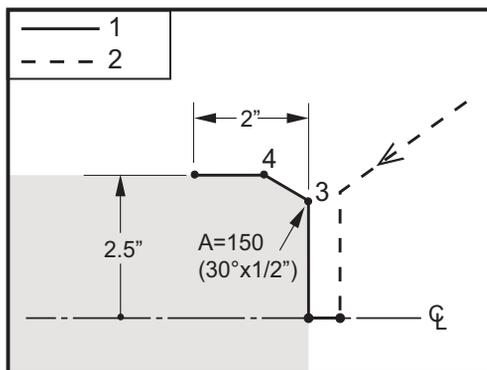
**NOTE:**

$A -30 = A150$; $A -45 = A135$

При указании угла (A), команда перемещения только по одной из других осей (X или Z), другая ось вычисляется на основании значения угла.

F7.7:

G01 Снятие фаски с использованием A: [1] Подача, [2] ускоренное перемещение, [3] начальная точка, [4] конечная точка.



```

%
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
```

```

G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;
X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

**NOTE:**

$A -30 = A150; A -45 = A135$

G02 Перемещение с использованием круговой интерполяции по часовой стрелке / G03 Перемещение с использованием круговой интерполяции против часовой стрелки (Группа 01)

F - Скорость подачи

I - Расстояние по оси X до центра окружности.

J - Расстояние по оси Y до центра окружности.

K - Расстояние по оси Z до центра окружности.

R - Радиус дуги

***U** - Команда относительного перемещения оси X

***W** - Команда относительного перемещения оси Z

X - Команда абсолютного перемещения оси X

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

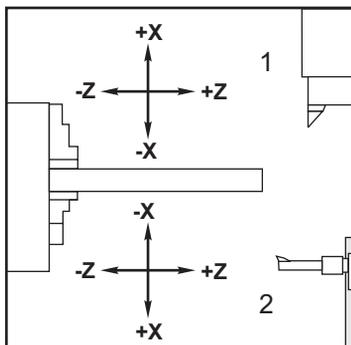
Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

* необязательный параметр

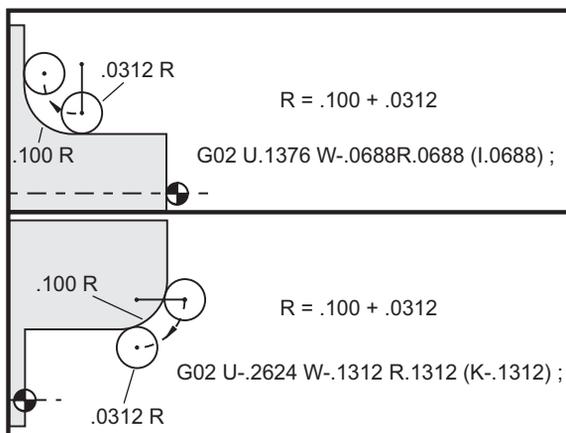
Эти G-коды используются для задания кругового перемещения (ЧС или ПЧС) линейных осей (круговое перемещение возможно по осям X и Z согласно выбору G18). Значения X и Z используются для задания конечной точки перемещения и могут использовать или абсолютное (X и Z), или относительное (U и W) перемещение. Если любое из значений X или Z не задано, конечной точкой дуги будет начальная точка этой оси. Есть два способа задания центра кругового перемещения, при первом для задания расстояния от начальной точки до центра дуги используются I или K, при втором для задания радиуса дуги используется R.

Информацию о G17 и G19 «Плоское фрезерование», см. в разделе «Приводной инструмент».

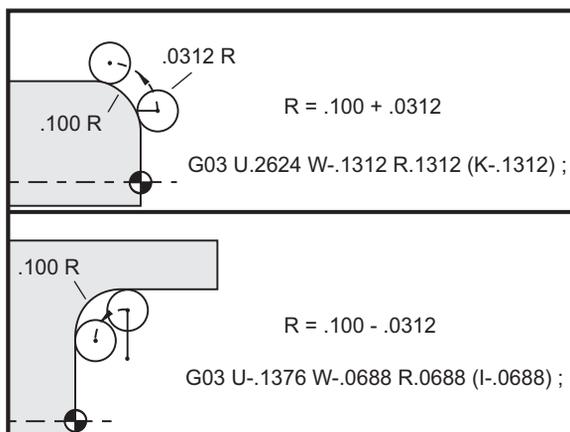
F7.8: G02 Определения оси: [1] Токарные станки с револьверной головкой, [2] токарные станки со столом.



F7.9: G02 и G03 программы



G02



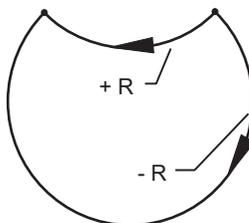
G03

R используется, чтобы задать радиус дуги. При положительном значении R, система управления создаст траекторию в 180 градусов или меньше; чтобы создать радиус больше 180 градусов, задайте отрицательную величину R. Если конечная точка отличается от начальной точки, для задания конечной точки требуется X или Z.

Следующие строки выполняют резание по дуге меньше 180 градусов:

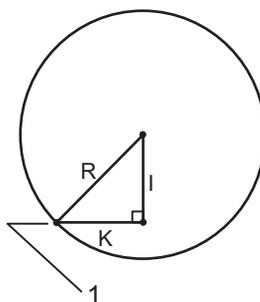
```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

F7.10: G02 Дуга с помощью радиуса



I и K используются для задания центра дуги. Если используются I и K, R можно не использовать. I или K - это расстояние со знаком от начальной точки до центра окружности. Если из I или K значение задано только одному параметру, другой принимается равным нулю.

F7.11: G02 Определенные X и Z: [1] Начало.



G04 Задержка (Group 00)

P - Время задержки в секундах или миллисекундах



NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

G04 задает задержку в программе. Блок, содержащий G04, выполняет задержку на время, указанное в адресном коде P. Например:

```
G04 P10.0. ;
```

Задержка программы на 10 секунд.

**NOTE:**

G04 P10. 10-секундная задержка; G04 P10 10-миллисекундная задержка. Необходимо обязательно использовать десятичные точки правильно, чтобы корректно задать длительность задержки.

G09 Точная остановка (группа 00)

Код G09 используется для задания остановки управляемых осей. Он влияет только на блок, в котором подана команда. Он не является модальным и не влияет на блоки, которые поступают после блока, в котором была подана команда с ним. Перемещения станка замедляются до запрограммированной точки, прежде чем система управления обработает следующую команду.

G10 Установленные смещения (группа 00)

G10 позволяет задать значения коррекции внутри программы. G10 заменяет ручной ввод коррекции (т.е. на длину и диаметр инструмента и коррекцию координат детали).

L - Выбирает категорию коррекции.

- L2 Источник рабочих координат для COMMON и G54-G59
- L10 Геометрическая коррекция или смещение
- L1 или L11 Износ инструмента
- L20 Вспомогательное начало координат детали для G110-G129

P - Выбирает определенную коррекцию.

- P1-P50 - Для обращения к коррекции на геометрию, износ или коррекции детали (L10- L11)
- P0 - Обращается к коррекции координат детали COMMON (общие) (L2)
- P1-P6 - G54-G59 обращается к координате детали (L2)
- P1-P20 G110-G129 обращается к вспомогательным координатам (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 обращаются к вспомогательной координате (L20)

Q - Направление мнимой вершины режущей кромки инструмента

R - Радиус закругления вершины инструмента

***U** - Относительная величина, добавляемая к коррекции оси X

***W** - Относительная величина, добавляемая к коррекции оси Z

***X** - Коррекция оси X

***Z** - Коррекция оси Z

* необязательный параметр

G14 Перехват вторичного шпинделя / G15 Отмена (группа 17)

G14 приводит к тому, что противощпиндель становится основным шпинделем, таким образом противощпиндель реагирует на команды, обычно используемые основным шпинделем. Например, M03, M04, M05 и M19 влияют на противощпиндель, а M143, M144, M145, и M119 (команды противощпинделя) вызывают сигнал об ошибке.

**NOTE:**

G50 ограничивает скорость противощпинделя, а G96 задает значение скорости поверхностной подачи противощпинделя. Эти G-коды регулируют скорость противощпинделя при перемещении оси X. G01 Подача на оборот, основывается на противощпинделе.

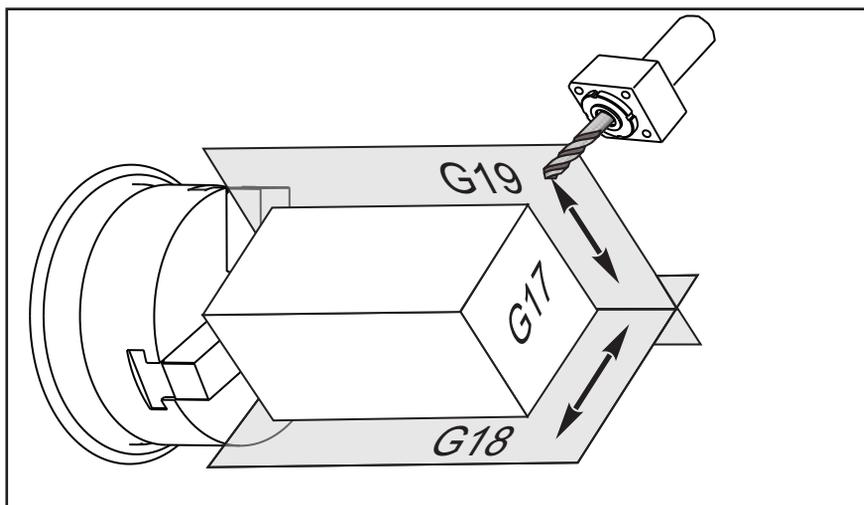
G14 автоматически включает отражение по оси Z. Если ось Z уже находится в режиме зеркального отражения (настройка 47 или G101) функция зеркального отражения отменяется.

G14 отменяется G15, M30 в конце программы или при нажатии **[RESET]** (сброс).

G17 Плоскость XY / G18 Плоскость XZ / G19 плоскость YZ (Группа 02)

Этот код определяет плоскость, в которой выполняется перемещение по траектории инструмента. Программирование коррекции на радиус вершины инструмента G41 или G42 применяет коррекция на радиус инструмента в плоскости G17, независимо от того, активен ли G112 или нет. См. главу «Коррекция на инструмент» в разделе «Программирование», где содержится подробная информация. Коды выбора плоскости являются модальными и остаются в силе, пока не выбрана другая плоскость.

F7.12: Выбор плоскости G17, G18 и G19



Формат программы с коррекцией вершины инструмента:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;  
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

G20 Выбор измерения в дюймах / G21 Выбор измерения в метрических единицах (группа 06)

Используйте коды G20 (дюймы) и G21 (мм) для обеспечения корректного задания единиц измерения в программе. Используйте настройку 9 для выбора между программированием в дюймах и метрических единицах. G20 в программе вызывает сигнал об ошибке, если настройка 9 не установлена на дюймы.

G28 Возврат в точку начала координат станка (группа 00)

Код G28 одновременно возвращает все оси (X, Y, Z, B и C) в положение начала координат станка, если в строке G28 не указана ни одна ось.

Если это не так: в строке G28 задано положение для одной или нескольких осей, код G28 выполнит перемещение в заданные положения, а затем – в начало координат станка. Это называется опорной точкой G29, она сохраняется автоматически для опционального использования в G29.

G28 X0 Z0 (moves to X0 Z0 in the current work coordinate system then to machine zero) ;

G28 X1. Z1. (moves to X1. Z1. in the current work coordinate system then to machine zero) ;

G28 U0 W0 (moves directly to machine zero because the initial incremental move is zero) ;

G28 U-1. W-1 (moves incrementally -1. in each axis then to machine zero) ;

G29 Возврат из опорной точки (группа 00)

G29 перемещает оси в определенное положение. Выбранные в этом блоке оси перемещаются в опорную точку G29, сохраненную в G28, а затем перемещаются в положение, заданное командой G29.

G31 Подача до пропуска (группа 00)

(Этот G-код – необязателен, для него необходима измерительная головка.)

Этот код G используется для записи положения, измеренного измерительной головкой, в макропеременную.



NOTE:

Включите измерительную головку перед использованием G31.

F - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту

***U** - Команда относительного перемещения оси X

***V** - Команда относительного перемещения оси Y

***W** - Команда относительного перемещения оси Z

X - Команда абсолютного перемещения оси X

Y - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

* необязательный параметр

Этот код G перемещает программированные оси ожидая сигнал от измерительной головки (сигнал пропуска). Заданное перемещение начинается и продолжается до достижения заданного положения или до получения сигнала пропуска измерительной головкой. Если измерительная головка получает сигнал пропуска во время перемещения G31, перемещение оси прекращается, система управления подает звуковой сигнал и положение сигнала пропуска записывается в макропеременных. Затем программа выполняет следующую строку. Если измерительная головка не получает сигнал пропуска во время перемещения G31, система управления не подает звуковой сигнал, положение сигнала пропуска регистрируется в конце программного перемещения, и программа продолжается.

Макропеременные с #5061 по #5066 назначены для хранения положения сигнала пропуска для каждой оси. Для получения дополнительной информации об этих переменных сигнала пропуска см. главу «Макросы» в разделе «Программирование» настоящего руководства.

Не используйте коррекцию на инструмент (G41 или G42) с G31.

G32 Нарезание резьбы (группа 01)

F - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту

Q - Угол начала резьбы (опция). См. пример на следующей странице.

U/W - Команда относительного позиционирования оси X/Z. (Значения приращения глубины резьбы задаются пользователем)

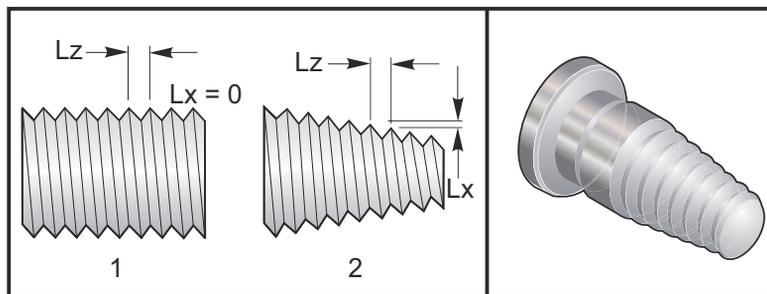
X/Z - Команда абсолютного позиционирования оси X/Z. (Значения глубины резьбы задаются пользователем)



NOTE:

Скорость подачи эквивалентна ходу резьбы. Должно быть задано движение по меньшей мере одной оси. Шаг конической резьбы идет как по осям X и Z. В таком случае установите скорость подачи по наибольшему из двух величин шага. G99 (Подача на оборот) должен быть активен.

F7.13: G32 Определение хода резьбы (скорость подачи): [1] Цилиндрическая резьба, [2] Коническая резьба.



G32 отличается от других циклов нарезания резьбы тем, что конус и/или ход могут постоянно меняться по всей резьбе. Вдобавок в конце операции нарезания резьбы не производится автоматический возврат в позицию.

В первой строке блока текста программы G32 подача оси синхронизируется с сигналом вращения датчика положения шпинделя. Эта синхронизация остается действующей для каждой строки цикла G32. G32 можно отменить и вызвать повторно, не теряя начальной синхронизации. Это означает, что несколько проходов будут точно использовать предыдущую траекторию инструмента. (Фактическая скорость вращения шпинделя при всех проходах должна быть строго одинаковая).

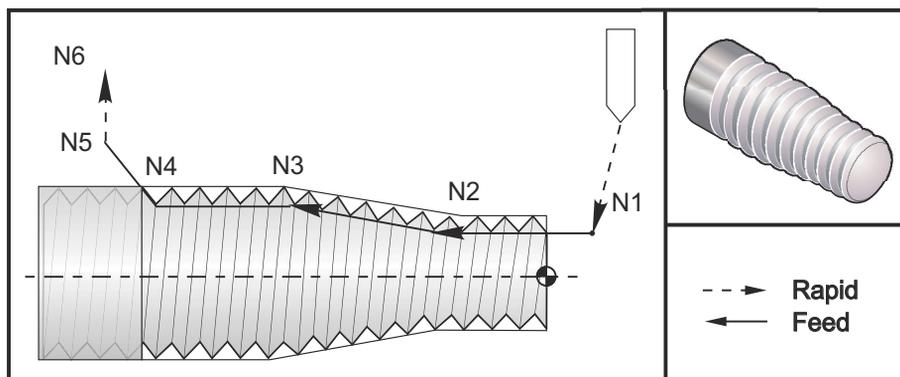
**NOTE:**

Остановка в режиме одиночного блока и остановка подачи откладываются до последней строки последовательности G32. Коррекция скорости подачи игнорируется, пока активен G32, фактическая скорость подачи всегда будет 100% программной скорости подачи. M23 и M24 не влияют на работу G32, при необходимости пользователь должен запрограммировать снятие фаски. G32 нельзя использовать с любым из стандартных циклов G-кода (например, G71). Не изменяйте скорость вращения шпинделя во время нарезания резьбы.

**CAUTION:**

G32 является модальным. В конце операции нарезания резьбы всегда отменяйте G32 с помощью другого G-кода группы 01. (G-коды группы 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 и G94.

F7.14: Цикл нарезания резьбы с переходом от цилиндрической резьбы к конической и обратно.



**NOTE:**

Пример дан только для справки. Обычно необходимо несколько проходов, чтобы выполнить реальную резьбу.

```

%
o60321 (G32 THREAD CUTTING WITH TAPER) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Straight thread, Lead = .065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (Blend to tapered thread) ;
N4 Z-0.9425 (Blend back to straight thread) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Pull off at 45 degrees) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
N6 G00 X1.2 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

G40 Отмена коррекции на режущую кромку резца (группа 07)

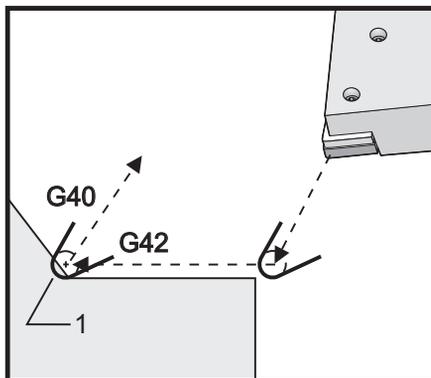
- ***X** - Абсолютное положение заданной точки отвода по оси X
- ***Z** - Абсолютное положение заданной точки отвода по оси Z
- ***U** - Относительное расстояние до заданной точки отвода по оси X
- ***W** - Относительное расстояние до заданной точки отвода по оси Z

* необязательный параметр

G40 отменяет G41 или G42. Применение в программе Txx00 также отменяет коррекцию вершины инструмента. До конца программы следует отменить коррекцию на вершину инструмента.

Отход инструмента обычно не совпадает с точкой на заготовке. Во многих случаях происходят перерезы или недорезы.

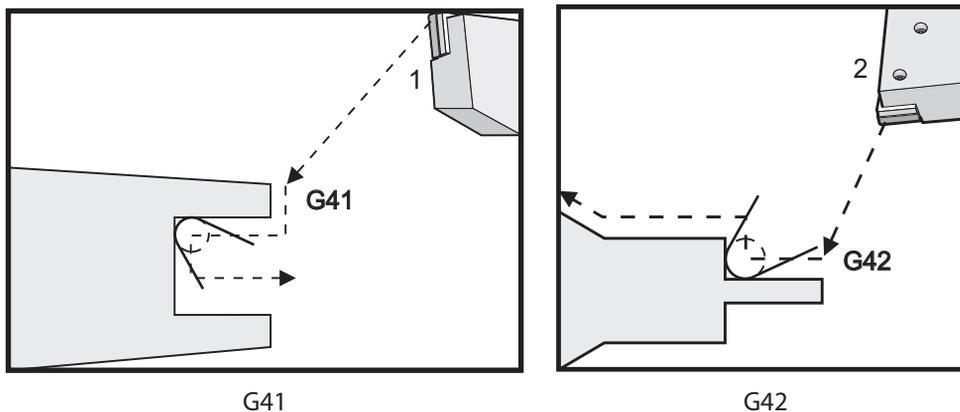
F7.15: G40 Отмена коррекции вершины инструмента: [1] Перерез.



G41 Коррекция на режущую кромку резца (TNC) левая / G42 TNC правая (группа 07)

G41 или G42 выберут коррекцию вершины инструмента. G41 сдвигает инструмент влево от программной траектории для компенсации размера инструмента, а G42 – наоборот, вправо. Коррекция на инструмент должна выбираться кодом Tnpxx, где xx соответствует коррекциям, которые необходимо использовать с инструментом. См. главу «Коррекция вершины инструмента» в разделе «Эксплуатация» настоящего руководства, где указана дальнейшая информация.

F7.16: G41 Коррекция вершины инструмента вправо и G42 коррекция вершины инструмента влево: [1] Вершина = 2, [2] Вершина = 3.



G50 Предел скорости вращения шпинделя

G50 может использоваться для ограничения максимальной скорости вращения шпинделя. Система управления не допустит превышения значения скорости шпинделя, указанного в адресе S команды G50. Это используется в режиме постоянной скорости рабочей подачи (G96).

Этот код G также ограничит протившпиндель на станке серии DS.

```
N1G50 S3000 (Spindle rpm will not exceed 3000 rpm) ;  
N2G97 M3 (Enter constant surface speed cancel, spindle on) ;
```



NOTE:

Для отмены этой команды используйте еще один G50 и укажите максимальное значение скорости вращения шпинделя для станка.

G50 Задание коррекции глобальных координат FANUC (Группа 00)

- U** - Относительная величина и направление сдвига глобальной координаты X.
- X** - Абсолютное смещение глобальных координат.
- W** - Относительная величина и направление сдвига глобальной координаты Z.
- Z** - Абсолютное смещение глобальных координат.
- S** - Ограничение скорости вращения шпинделя на указанном значении

G50 выполняет несколько функций. Он задает и смещает глобальные координаты, а также ограничивает скорость вращения шпинделя до максимального значения. См. тему «Система глобальных координат» в разделе «Программирование», где они обсуждаются.

Для задания глобальной координаты подайте команду G50 со значением X или Z. Действительная координата станет значением, заданным в адресном коде X или Z. Текущие координаты станка, коррекции детали и коррекции на инструмент учитываются. Вычисляются и устанавливаются глобальные координаты. Например:

```
G50 X0 Z0 (Effective coordinates are now zero) ;
```

Для смещения системы глобальных координат задайте G50 со значением U или W. Система глобальных координат будет смещена на величину и в направлении, заданные в U или W. Текущая отображаемая действительная координата изменяется на эту величину в противоположном направлении. Этот метод часто используется для помещения начала координат детали за пределы производственного модуля. Например:

```
G50 W-1.0 (Effective coordinates are shifted left 1.0) ;
```

G52 Установка локальной системы координат FANUC (группа 00)

Этот код выбирает пользовательскую систему координат.

G53 Выбор координат станка (группа 00)

Этот код временно отменяет коррекцию координат детали и использует систему координат станка. Этот код также игнорирует коррекции на инструмент.

G54-G59 Система координат #1 - #6 FANUC (Группа 12)

Коды G54 - G59 – это настраиваемые пользователем системы координат, #1 - #6, для коррекций детали. Все последующие ссылки на координаты осей интерпретируются в новой системе координат. Коррекции системы координат детали вводятся на странице дисплея **Active Work Offset**. Информацию о дополнительных коррекциях см. в G154 на странице 388.

G61 Режим точной остановки (группа 15)

Код G61 используется для задания точного останова. Быстрые и интерполированные перемещения остановятся прежде, чем произойдет обработка следующего блока. При точной остановке перемещения занимают больше времени и не происходит непрерывное перемещение резца. Это может привести к более глубокому резанию в месте остановки инструмента.

G64 Режим точной остановки (группа 15)

Код G64 отменяет точный останов и выбирает нормальный режим резания.

G65 Опция вызова макроподпрограммы (группа 00)

G65 описан в разделе «Программирование макросов».

G70 Цикл чистовой обработки (группа 00)

Цикл чистовой обработки G70 может использоваться для чистового прохода по траекториям после черновых проходов в циклах снятия припуска, например, G71, G72 и G73.

P - Номер начального блока подпрограммы, подлежащей исполнению

Q - Номер конечного блока подпрограммы, подлежащей исполнению

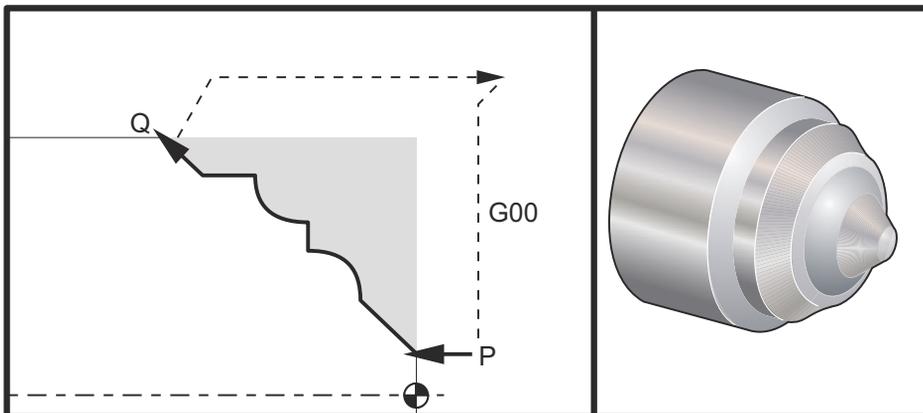
G18 плоскость Z-X должна быть активна



NOTE:

Значения P являются модалными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.17: G70 Цикл чистовой обработки: [P] Начальный блок, [Q] конечный блок.



```
G71 P10 Q50 F.012 (rough out N10 to N50 the path) ;
N10 ;
F0.014 ;
... ;
N50 ;
... ;
G70 P10 Q50 (finish path defined by N10 to N50) ;
```

Цикл G70 аналогичен вызову локальной подпрограммы. Однако G70 требует указания номера начального блока (код P) и номера конечного блока (код Q).

Цикл G70 обычно используется после выполнения G71, G72 или G73, с использованием блоков, заданных P и Q. Все коды F, S или T с блоком PQ действительны. После выполнения блока Q выполняется ускоренное перемещение (G00), которое возвращает станок в начальное положение, сохраненное перед началом выполнения G70. Затем программа возвращается в блок, следующий за вызовом G70. Допускается использование подпрограмм в цикле PQ при условии, что подпрограмма не содержит блока с N кодом, совпадающим с Q, заданным в вызове G70. Эта функция не совместима с ЧПУ типа FANUC.

После G70, будет выполнен блок после G70, а не блок с N кодом, совпадающим с Q, заданным в вызове G70.

Цикл снятия припуска (Группа 00)G71 Н.Д./В.Д.

Первый блок (только при использовании двухблочной системы обозначений G71)

***U** - Глубина резания для каждого прохода снятия припуска, положительный радиус

***R** - Высота отвода для каждого прохода снятия припуска

Второй блок

***D** - Глубина резания для каждого прохода снятия припуска, положительный радиус (только при использовании одноблочной системы G71 обозначений)

***F** - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту (G98) или на оборот (G99), для использования во всем блоке G71 PQ

***I** - Величина и направление припуска черного прохода G71 по оси X, радиус

***K** - Величина и направление припуска черного прохода G71 по оси Z

P - Номер начального блока траектории черного прохода

Q - Номер конечного блока траектории черного прохода

***S** - Скорость вращения шпинделя для использования во всем блоке G71 PQ

***T** - Инструмент и коррекция для использования во всем блоке G71 PQ

***U** - Величина и направление припуска на чистовую обработку G71 по оси X, диаметр

***W** - Величина и направление припуска на чистовую обработку G71 по оси Z

* необязательный параметр

G18 Z-X плоскость должна быть активна.

2 блока G71 Пример программирования:

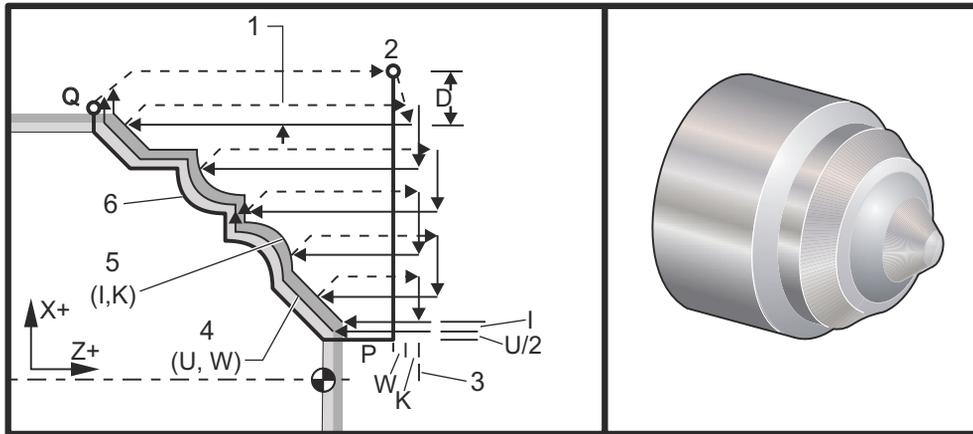
```
G71 U... R...
G71 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...
```



NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

- F7.18:** G71 Снятие припуска: [1] Настройка 287, [2] исходное положение, [3] плоскость безопасного отвода по оси Z, [4] припуск чистовой обработки, [5] припуск черновой обработки, [6] запрограммированная траектория.



Этот стандартный цикл производит черновую обработку заготовки по заданной форме готовой детали. Определите контур детали, программированием траектории инструмента чистовой обработки, а затем используйте блок G71 P Q. Все команды F, S или T в строке G71 или задействованные на момент G71 используются в цикле черновой обработки G71. Обычно вызов G70 того же определения блока P Q используется для чистовой обработки контура.

Команда G71 обращается к двум типам траекторий обработки. Первый тип траектории (Тип 1), это если ось X запрограммированной траектории не меняет направление. Второй тип траектории (Тип 2) позволяет оси X менять направление. Как для типа 1, так и для типа 2 запрограммированная траектория оси Z не может изменить направление. Если блок P содержит только положение по оси X, то принимается черновая обработка типа 1. Если блок P содержит положение как по оси X, так и по оси Z, то принимается черновая обработка типа 2.



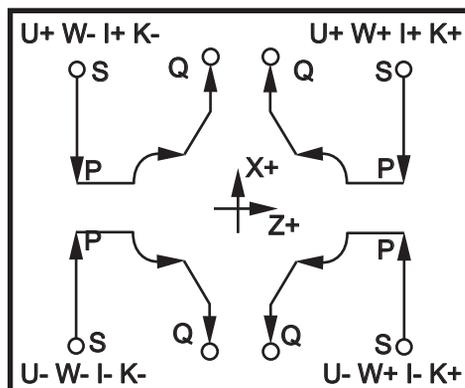
NOTE:

Положение оси Z, заданное в блоке P, чтобы задать черновую обработку типа 2, не должно вызвать перемещения оси. Можно использовать текущее положение оси Z. Например, в примере программы на странице 10, обратите внимание на то, что блок P1 (обозначенный комментарием в круглых скобках) содержит одно и то же положение по оси Z как и начальное положение блока G00 выше.

Любую из четырех четвертей плоскости X-Z можно обработать резанием путем корректного задания адресных кодов D, I, K, U и W.

На рисунках начальное положение S - это положение инструмента в момент вызова G71. Плоскость безопасного отвода Z [3] выводится из исходного положения оси Z и суммы W и необязательного припуска на чистовую обработку K.

F7.19: Взаимосвязь адресов в циклах G71



Особенности типа I

Если программистом задан тип I, предполагается, что во время резания траектория инструмента по оси X не реверсируется. Каждое положение оси X чернового прохода определяется применением значения, заданного в D, к текущему положению X. Природа перемещения по плоскости безопасного отвода Z для каждого чернового прохода определяется кодом G в блоке P. Если блок P содержит код G00, то перемещение по плоскости безопасного отвода Z – это режим ускоренного перемещения. Если блок P содержит G01, то перемещение будет выполняться со скоростью подачи G71.

Каждый черновой проход останавливается до пересечения программной траектории инструмента, учитывая черновые и чистовые допуски. Затем инструмент отводится от материала, под углом 45 градусов. Затем инструмент перемещается в режиме ускоренного перемещения в плоскость безопасного отвода оси Z.

По завершению черновой обработки инструмент перемещается вдоль траектории для зачистки. Если заданы I и K, выполняется дополнительный черновой проход параллельно траектории инструмента.

Особенности типа II

Если программистом задан тип II, допускается варьирование траектории оси X PQ (например, траектория инструмента оси X может реверсировать направление).

Траектория PQ оси X не должна превышать первоначальное исходное положение. Единственное исключение - в блоке Q.

Тип II, должен иметь опорное перемещение, по обеим осям: X и Z, в блоке, заданном P.

Черновая обработка похожа на тип I, за исключением того, что после каждого прохода по оси Z инструмент следует по траектории, определенной PQ. Затем инструмент отводится параллельно оси X. Черновая обработка типа II не оставляет ступенек на детали перед чистовой обработкой и, как правило, приводит к лучшему качеству обработки.

G72 Цикл съема припуска по торцу (группа 00)

Первый блок (только при использовании двухблочной системы обозначений G72)

*W - Глубина резания для каждого прохода снятия припуска, положительный радиус

*R - Высота отвода для каждого прохода снятия припуска

Второй блок

*D - Глубина резания для каждого прохода снятия припуска, положительный радиус (только при использовании одноблочной системы G72 обозначений)

*F - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту (G98) или на оборот (G99), для использования во всем блоке G71 PQ

*I - Величина и направление припуска черного прохода G72 по оси X, радиус

*K - Величина и направление припуска черного прохода G72 по оси Z

P - Номер начального блока траектории черного прохода

Q - Номер конечного блока траектории черного прохода

*S - Скорость вращения шпинделя для использования во всем блоке G72 PQ

*T - Инструмент и коррекция для использования во всем блоке G72 PQ

*U - Величина и направление припуска на чистовую обработку G72 по оси X, диаметр

*W - Величина и направление припуска на чистовую обработку G72 по оси Z

*необязательный

G18 Z-X плоскость должна быть активна.

2 блока G72 Пример программирования:

```
G72 W... R...
```

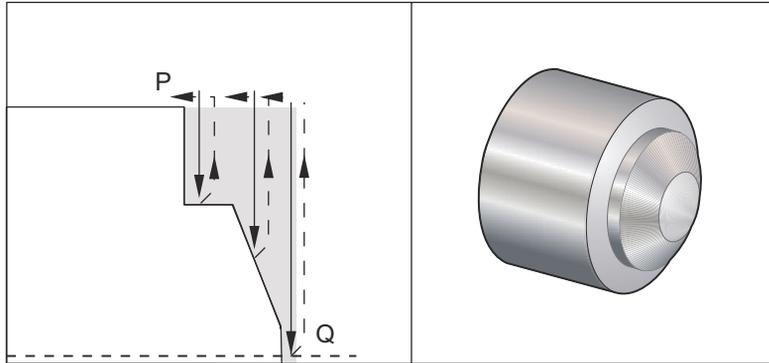
```
G72 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...
```



NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

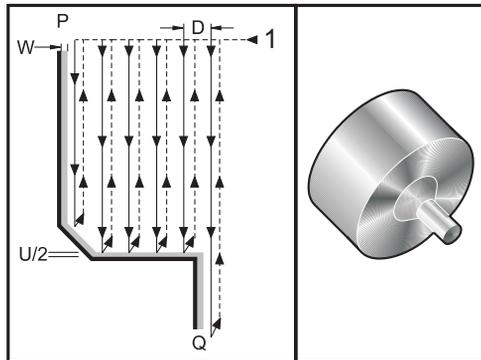
F7.20: G72 Пример базового G-кода: [P] Начальный блок, [1] Исходное положение, [Q] Конечный блок.



```

%
O60721 (G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 1) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Begin G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Begin toolpath) ;
G01 X3. F0.006 (1st position) ;
Z-0.3633 (Face Stock Removal) ;
X1.7544 Z0. (Face Stock Removal) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 - End toolpath) ;
G70 P1 Q2 (Finish Pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

F7.21: G72 Траектория инструмента: [P] Начальный блок, [1] Исходное положение, [Q] Конечный блок.



```

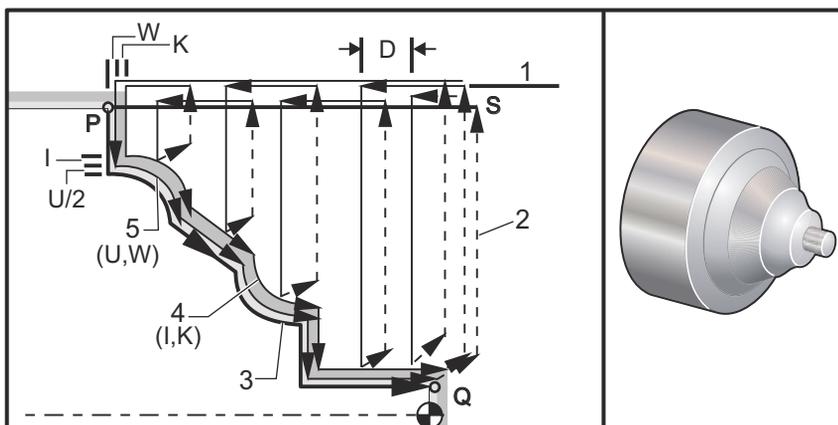
%
O60722(G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 2) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Begin G72);
N1 G00 Z-1.(P1 - Begin toolpath) ;
G01 X1.5 (Linear feed) ;
X1. Z-0.75 (Linear feed) ;
G01 Z0 (Linear feed) ;
N2 X0(Q2 - End of toolpath) ;
G70 P1 Q2 (Finishing cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

Этот стандартный цикл снимает материал с детали по контуру готовой детали. Он аналогичен G71, но снимает материал по торцу детали. Определите контур детали, программированием траектории инструмента чистовой обработки, а затем используйте блок G72 PQ. Все команды F,S или T в строке G72 или задействованные на момент G72 используются в цикле черновой обработки G72. Обычно вызов G70 того же определения блока PQ используется для чистовой обработки контура.

Команда G72 обращается к двум типам траекторий обработки.

- Первый тип траектории (Тип 1) – это если ось Z программной траектории не меняет направление. Второй тип траектории (Тип 2) позволяет оси Z менять направление. Смена направления оси X недопустима для обоих типов программной траектории: как для первого типа, так и для второго типа. Если настройка 33 установлена на FANUC, тип 1 выбирается заданием только перемещения X в блоке, заданном P, в вызове G72.
- Если в блоке P есть перемещения как по оси X, так и по оси Z, принимается черновая обработка типа 2.

F7.22: G72 Цикл снятия припуска торцевой поверхности: [P] Начальный блок, [1] Зона безопасного отвода по оси X, [2] G00 Блок в P, [3] Программная траектория, [4] Припуск черновой обработки, [5] Припуск чистовой обработки.

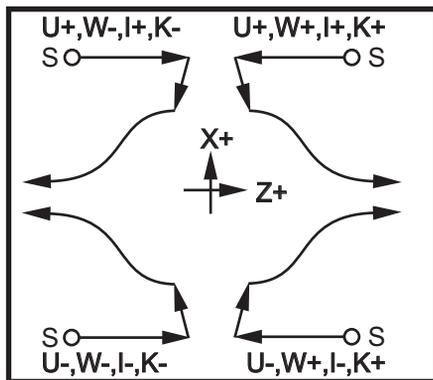


G72 состоит из фазы черновой обработки и фазы чистовой обработки. Фаза черновой обработки и фаза чистовой обработки выполняются по-разному для типа 1 и типа 2. Обычно фаза черновой обработки состоит из повторяющихся проходов по оси X с заданной скоростью подачи. Фаза чистовой обработки состоит из прохода по программной траектории инструмента для снятия припуска материала, оставшегося после фазы черновой обработки, при этом оставляя материал для цикла чистовой обработки G70. Последним перемещением для любого из типов является возврат в начальное положение S.

На предыдущем рисунке начальное положение S – это положение инструмента в момент вызова G72. Плоскость безопасного отвода X выводится из начального положения оси X и суммы U и необязательных припусков на чистовую обработку I.

Любую из четырех четвертей плоскости X-Z можно обработать резанием путем корректного задания адресных кодов I, K, U и W. Следующий рисунок показывает знаки этих адресных кодов для получения желаемой производительности в соответствующих четвертях.

F7.23: Взаимосвязь адресов в циклах G72



G73 Цикл съема припуска по произвольной траектории (группа 00)

- D** - Количество проходов резания, положительное целое число
 - *F** - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту (G98) или на оборот (G99), для использования во всем блоке G73 PQ
 - I** - Расстояние и направление по оси X от первого реза до последнего, радиус
 - K** - Расстояние и направление по оси Z от первого реза до последнего
 - P** - Номер начального блока траектории черного прохода
 - Q** - Номер конечного блока траектории черного прохода
 - *S** - Скорость вращения шпинделя для использования во всем блоке G73 PQ
 - *T** - Инструмент и коррекция для использования во всем блоке G73 PQ
 - *U** - Величина и направление припуска на чистовую обработку G73 по оси X, диаметр
 - *W** - Величина и направление припуска на чистовую обработку G73 по оси Z
- * необязательный параметр

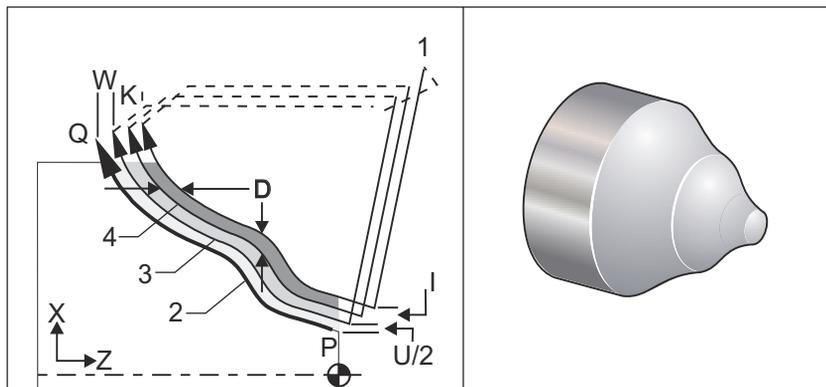
G18 плоскость Z-X должна быть активна



NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.24: G73 Цикл снятия припуска по произвольной траектории: [P] начальный блок, [Q] конечный блок [1] исходное положение, [2] запрограммированная траектория, [3] припуск чистовой обработки, [4] припуск черновой обработки.



Стандартный цикл G73 можно использовать для черновой обработки предварительно сформованных заготовок, например, литых. В этом стандартном цикле предполагается, что материал снят или отсутствует на каком-то известном расстоянии от программной траектории инструмента PQ.

Обработка начинается с текущего положения (S), и выполняется или ускоренное перемещение, или подача в точку первого чернового прохода. Природа перемещения подвода основана на том, запрограммирован ли код G00 или G01 в блоке P. Обработка продолжается параллельно запрограммированной траектории инструмента. По достижении блока Q выполняется ускоренное перемещение отвода в начальное положение плюс смещение для второго чернового прохода. Черновые проходы продолжаются таким образом до достижения количества черновых проходов, заданных в D. После того, как последний черновой проход закончен, инструмент возвращается в начальное положение S.

Действуют только F, S и T, заданные до блока G73 или в самом блоке. Все коды подачи (F), скорости вращения шпинделя (S) или смены инструмента (T) в строках от P до Q игнорируются.

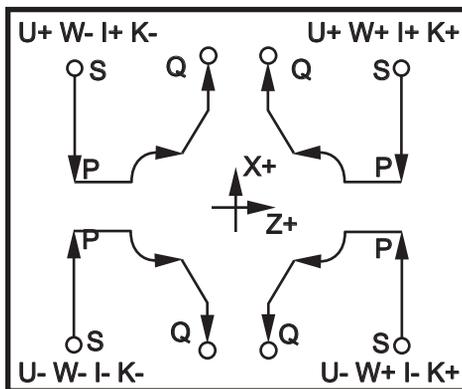
Смещение первого чернового прохода определяется как $(U/2 + I)$ для оси X и как $(W + K)$ для оси Z. Каждый последующий черновой проход перемещается относительно ближе к последнему черновому проходу на $(I/(D-1))$ по оси X и на величину $(K/(D-1))$ по оси Z. Последний черновой проход всегда оставляет припуск материала на чистовую обработку, указанный $U/2$ для оси X и W для оси W. Этот стандартный цикл предназначен для использования со стандартным циклом чистовой обработки G70.

Программная траектория инструмента PQ не обязательно должна быть монотонной по X или Z, однако следует убедиться, что имеющийся материал не препятствует перемещению инструмента во время перемещений подвода и отвода.

**NOTE:**

Монотонные кривые – это кривые, которые имеют тенденцию перемещаться только в одном направлении при увеличении x . Монотонная возрастающая кривая всегда возрастает при возрастании x , то есть $f(a) > f(b)$ для всех $a > b$. Монотонная убывающая кривая всегда убывает по мере возрастания x , то есть $f(a) < f(b)$ для всех $a > b$. Такие же ограничения также действуют для монотонных неубывающих и монотонных невозрастающих кривых.

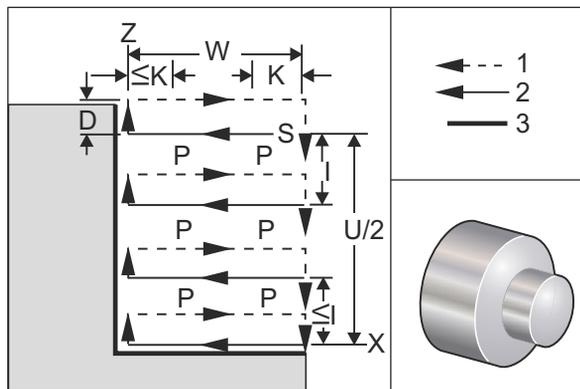
Значение D должно быть положительным целым числом. Если значение D содержит десятичную точку, выдается сигнал об ошибке. Четыре четверти плоскости ZX можно обрабатывать, если используются следующие знаки для U , I , W и K .

F7.25: Взаимосвязь адресов в циклах G71**G74 Цикл проточки канавок на торце (группа 00)**

- * **D** - Расстояние отвода инструмента при возврате в начальную плоскость, положительный радиус
- * **F** - Скорость подачи
- * **I** - Приращение погружения после вывода инструмента по оси X, положительный радиус
- K** - Величина приращения по оси Z между выводами инструмента в цикле
- * **U** - Относительное расстояние по оси X от текущего положения X до возврата в начальную плоскость.
- W** - Относительное расстояние по оси Z до общей глубины сверления с выводом инструмента
- X** - Абсолютная координата по оси X самой дальней точки цикла сверления в выводе инструмента (диаметр)
- Z** - Абсолютная координата по оси Z общей глубины сверления с выводом инструмента

*необязательный

F7.26: G74 Цикл проточки канавок на торце, сверление с периодическим выводом инструмента: [1] Ускоренное перемещение, [2] Подача, [3] программная траектория, [S] исходное положение, [P] отвод инструмента (настройка 22).



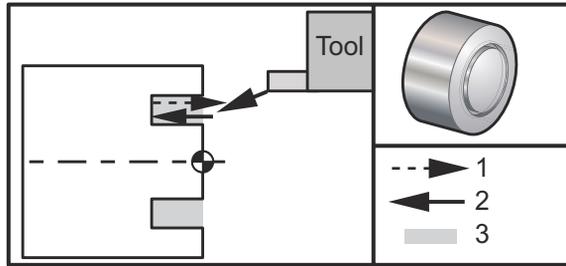
Стандартный цикл G74 используется для проточки канавок на торце детали, сверления с периодическим выводом инструмента или обтачивания.

Предупреждение Команда кода D используется редко, ее следует использовать только в том случае, если стенка снаружи канавки отсутствует как на рисунке выше. Код D можно использовать при проточке канавок или пазов и токарной обработке для обеспечения смещения зазора инструмента по оси X до возврата на оси Z в точку зазора «С». Но если во время смещения задействованы обе стороны канавки, тогда инструмент для проточки канавки сломается. Поэтому вы не захотите использовать команду D.

Выполняется минимум два вывода инструмента, если код X или U добавляется в блок G74 и X не является текущим положением. Один в текущем положении, а другой – в положении X. Код I – это относительное расстояние между циклами сверления с выводом инструмента по оси X. Добавление I выполняет несколько циклов сверления с выводом инструмента между начальным положением S и X. Если расстояние между S и X не делится на равные части на I, то последний интервал будет меньше I.

Если K добавляется в блок G74, вывод инструмента выполняется с интервалом, заданным K, как ускоренное перемещение в направлении, противоположном подаче, на расстояние, определенное настройкой 22. Код D можно использовать для проточки канавок и обтачивания для обеспечения зазора до материала при возврате в начальную плоскость S.

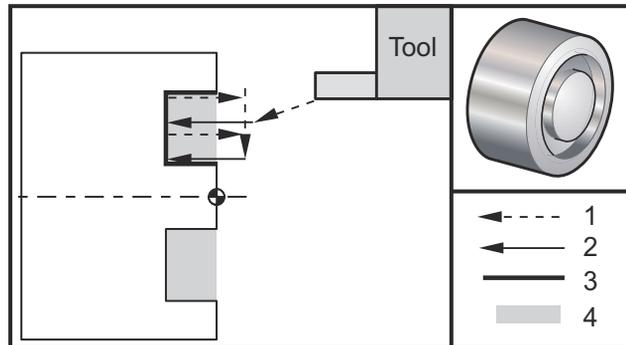
F7.27: G74 Цикл проточки канавок на торце: [1] Ускоренное перемещение, [2] Подача, [3] Канавка.



```

%
O60741 (G74 END FACE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

F7.28: G74 Цикл проточки канавок на торце (несколько проходов): [1] Ускоренное перемещение, [2] Подача, [3] Программная траектория, [4] Канавка.



```

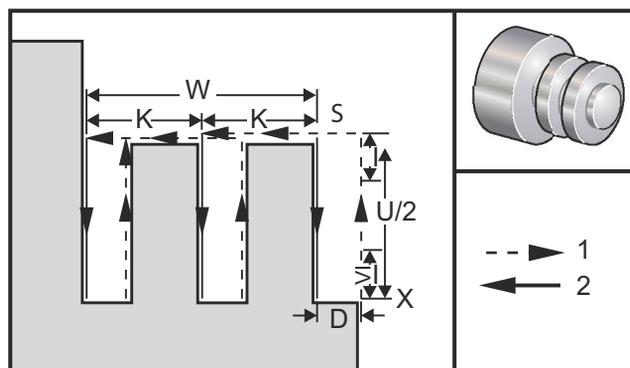
%
O60742 (G74 END FACE MULTI PASS) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

Цикл проточки канавок (Группа 00)G75 Н.Д./В.Д.

- D** - Расстояние отвода инструмента при возврате в начальную плоскость, положительный
- F** – Скорость подачи
- I** - Приращение погружения после вывода инструмента по оси X в пределах цикла (измерение радиуса)
- K** - Приращение погружения после вывода инструмента по оси Z между циклами
- U** - Относительное расстояние по оси X до общей глубины сверления с выводом инструмента
- W** - Относительное расстояние по оси Z до максимальной глубины цикла сверления с выводом инструмента
- X** - Абсолютная координата по оси X общей глубины сверления в выводом инструмента (диаметр)
- Z** - Абсолютная координата по оси Z самой дальней точки цикла сверления в выводом инструмента

* необязательный параметр

F7.29: G75 Цикл проточки канавок Н.Д./В.Д.: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [S] исходное положение.



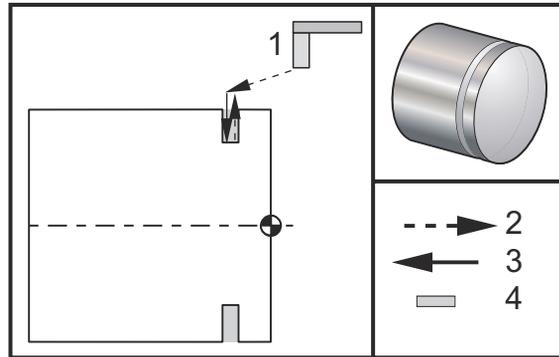
Стандартный цикл G75 можно использовать для проточки канавок по наружному диаметру. Если коды Z или W, добавляются к блоку G75, причем Z не является текущим положением, выполняются минимум два цикла сверления с выводом инструмента. Один – в текущем положении, а другой – в координате Z. Код K – это относительное расстояние между циклами сверления с выводом инструмента по оси Z. При добавлении кода K выполняются несколько канавок с равным шагом. Если расстояние между начальным положением и общей глубиной (Z) не делится на равные части на K, то последний интервал по оси Z меньше K.



NOTE:

Зазор для вывода стружки определяется настройкой 22.

F7.30: G75 Один проход Н.Д.



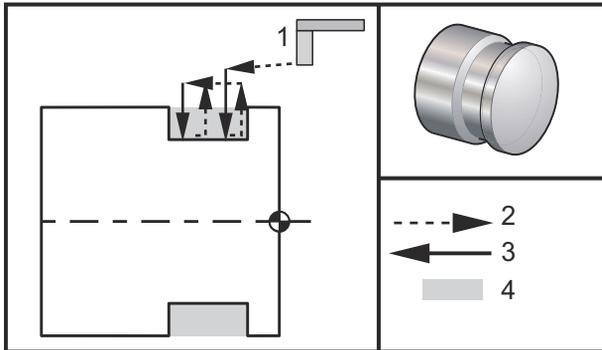
```

%
O60751 (G75 OD GROOVE CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD groove tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Begin G75) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

Следующая программа – это пример программы G75 (несколько проходов):

F7.31: G75 Несколько проходов Н.Д.: [1] инструмент, [2] ускоренное перемещение, [3] подача, [4] канавка.



```

%
O60752 (G75 OD GROOVE CYCLE 2) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD groove tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Begin G75) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

G76 Нарезание резьбы в несколько проходов (Группа 00)

***A** - Угол вершины инструмента (значение: от 0 до 120 градусов). Десятичная точка недопустима.

D - Глубина резания первого прохода

F(E) - Скорость подачи, ход резьбы

I - Конусность резьбы, измерение радиуса

K - Высота резьбы, определяет глубину резьбы, измерение радиуса

P - Резание одной режущей кромкой (постоянная нагрузка)

Q - Угол начала резьбы (десятичная точка недопустима)

U - Относительное расстояние по оси X, от начала до максимальной глубины диаметра резьбы

W - Относительное расстояние оси Z, от начала до максимальной длины резьбы

X - Абсолютная координата по оси X, максимальный диаметр глубины резьбы

***Z** — абсолютная координата по оси Z, максимальная длина резьбы

* необязательный параметр

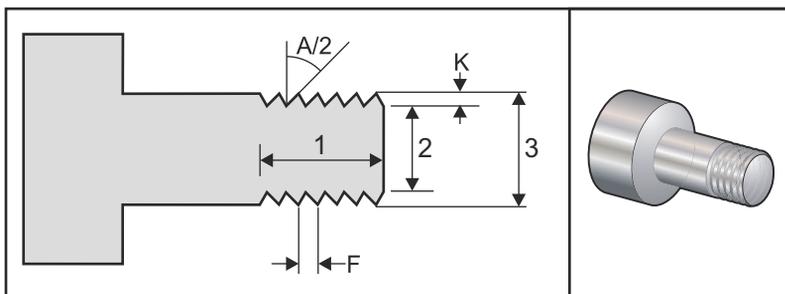


NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

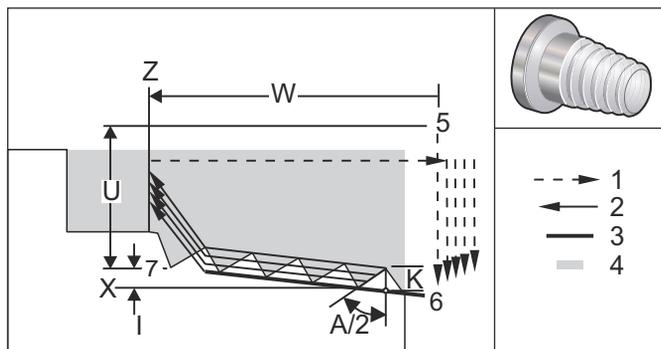
F7.32:

G76 Цикл нарезания резьбы, несколько проходов: [1] глубина Z, [2] внутренний диаметр, [3] наружный диаметр.



Настройка 95/настройка 96 определяют размер/угол фаски, M23/M24 включают и выключают (ON/OFF) снятие фаски.

F7.33: G76 Цикл нарезания резьбы, несколько проходов, коническая: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] запрограммированная траектория, [4] припуск на резание, [5] исходное положение, [6] конечный диаметр, [7] заданное значение, [A] угол.



Стандартный цикл G76 можно использовать для нарезания цилиндрической или конической (трубной) резьбы.

Высота резьбы определяется как расстояние от вершины резьбы до впадины профиля резьбы. Расчетная глубина резьбы (K) – это значение K за вычетом припуска на чистовую обработку (настройка 86 Припуск на чистовую обработку резьбы).

Конусность резьбы задана в I. Конусность резьбы измеряется от заданного положения X, Z в точке [7] до положения [6]. Значение I – это разность в радиальном расстоянии от начала до конца резьбы, а не угол.



NOTE:

Стандартная наружная коническая резьба будет иметь отрицательное значение I.

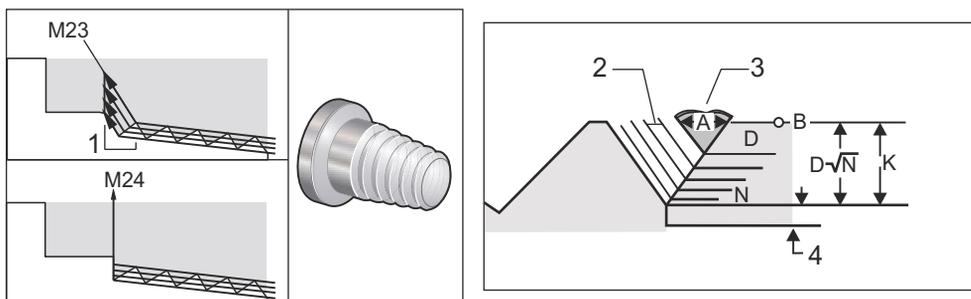
Глубина первого прохода резьбы задана в D. Глубина последнего прохода назначается настройкой 86.

Угол вершины инструмента для резьбы определен в A. Значение может быть в диапазоне от 0 до 120 градусов. Если A не используется, принимается значение 0 градусов. Для снижения вибрации при нарезании резьбы используйте A59 при нарезании резьбы с углом профиля 60 градусов.

Код F определяет скорость подачи для нарезания резьбы. Хорошей практикой программирования считается всегда задавать G99 (подачу на оборот) перед стандартным циклом нарезания резьбы. Код F также указывает шаг резьбы или ход.

В конце резьбы может выполняться сбеги. Длина и угол сбего определяются Настройкой 95 (длина сбего) и Настройкой 96 (угол сбего). Размер фаски определяется в количестве нитей резьбы, так что при записи 1.000 в настройке 95, и скорости подачи - .05, фаска будет .05. Фаска может улучшить внешний вид и работоспособность резьб, которые должны выполняться до уступа. Если в конце резьбы предусмотрен отвод, то фаску можно удалить, задав 0.000 для размера фаски в настройке 95, или при помощи M24. Значение настройки 95 по умолчанию равно 1.000, а значение угла сбего по умолчанию (настройки 96) составляет 45°.

F7.34: G76 Использование значения A: [1] настройка 95 и 96 (см. Примечание), [2] настройка 99 (минимальный проход при нарезании резьбы), [3] режущий наконечник, [4] настройка 86 - припуск на чистовую обработку.



NOTE:

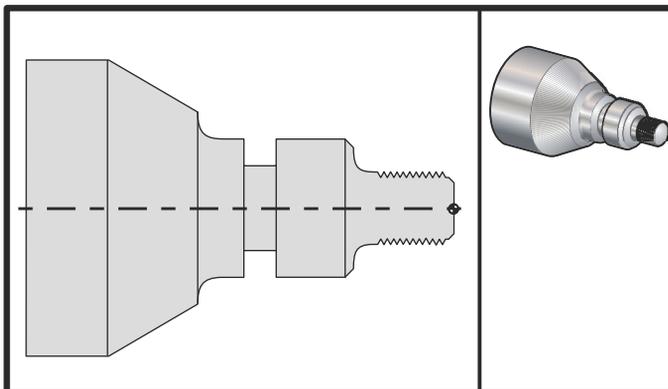
Настройки 95 и 96 влияют на окончательный размер и угол фаски.

Для G76 имеются четыре варианта нарезания многозаходной резьбы:

1. P1: Резание одной режущей кромкой, постоянный объем снимаемого слоя
2. P2: Резание двумя режущими кромками, постоянный объем снимаемого слоя
3. P3: Резец с одной режущей кромкой, глубина резания постоянная
4. P4: Резец с двумя режущими кромками, глубина резания постоянная

Оба варианта P1 и P3 допускают нарезание резьбы инструментом с одной режущей кромкой, но разница в том, что в случае P3 глубина резания постоянна для каждого прохода. Аналогично, варианты P2 и P4 используют позволяют выполнять резание двумя режущими кромками, но P4 обеспечивает постоянную глубину резания для каждого прохода. Практика показывает, что вариант P2 – резание двумя режущими кромками – может обеспечить наилучшие результаты нарезания резьбы.

D задает глубину первого прохода. Каждый следующий проход определяется по уравнению $D \cdot \sqrt{N}$, где N – порядковый номер прохода. Все резание осуществляет передний угол резца. Для расчета положения X каждого прохода необходимо взять сумму всех предыдущих проходов, измеренных от начальной точки значения X каждого прохода

F7.35: G76 Цикл нарезания резьбы в несколько проходов

```

%
o60761 (G76 THREAD CUTTING MULTIPLE PASSES) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Begin G76) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

G80 Отмена стандартного цикла (Группа 09)

G80 отменяет все активные стандартные циклы.

**NOTE:**

G00 или G01 также отменяют стандартные циклы.

G81 Стандартный цикл сверления (Группа 09)

*C - Команда абсолютного перемещения оси C (опция)

F - Скорость подачи

*L - Количество повторов

R - Положение плоскости R

*X - Команда перемещения по оси X

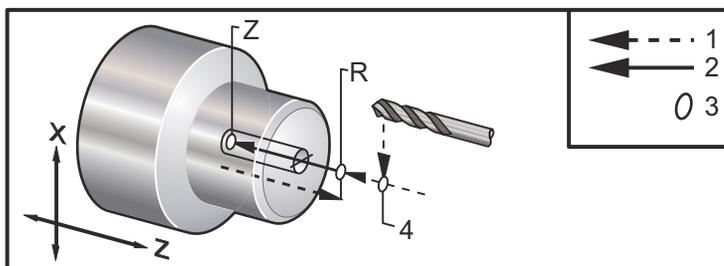
*Y - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

Также см. G241 для радиального сверления и G195/G196 – для радиального нарезания резьбы приводным инструментом.

F7.36: G81 Стандартный цикл сверления: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение дна отверстия.



G82 Стандартный цикл сверления центровых отверстий (Группа 09)

*C - Команда абсолютного перемещения оси C (опция)

F - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту

*L - Количество повторов

P - Время задержки у дна отверстия

R - Положение плоскости R

*X - Команда перемещения по оси X

*Y - Команда перемещения по оси Y

Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

Смысл этого G-кода в том, что он активирует стандартный цикл вплоть до его отмены или выбора другого стандартного цикла. После активации цикла любое перемещение по оси X запускает выполнение этого стандартного цикла.

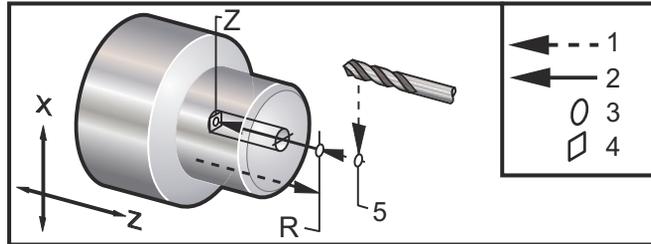
Также см. G242 – сверление центровочных отверстий радиальным приводным инструментом.



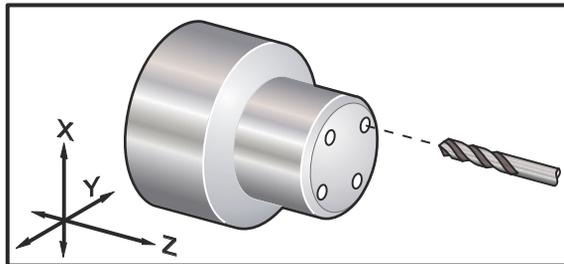
NOTE:

Значения *P* являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется *G04 Pnn* или *M97 Pnn*, значение *P* будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.37: G82 Стандартный цикл сверления центровочных отверстий: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] задержка, [5] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение дна отверстия.



F7.38: G82 Сверление с помощью оси Y



```

%
o60821 (G82 LIVE SPOT DRILL CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Begin G82) ;
C135. (2nd position) ;
    
```

```

C225. (3rd position) ;
C315. (4th position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (C axis disengage) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Чтобы вычислить, насколько длительной должна быть задержка у дна в цикле сверления центровочного отверстия, используйте следующую формулу:

$P = \text{Оборотов при задержке} \times 60\,000 / \text{об/мин}$

Если необходимо, чтобы инструмент выполнил задержку в течение двух полных оборотов на полной глубине Z в программе выше (при работе на 1 500 об/мин), вычисления будут такими:

$2 \times 60\,000 / 1\,500 = 80$

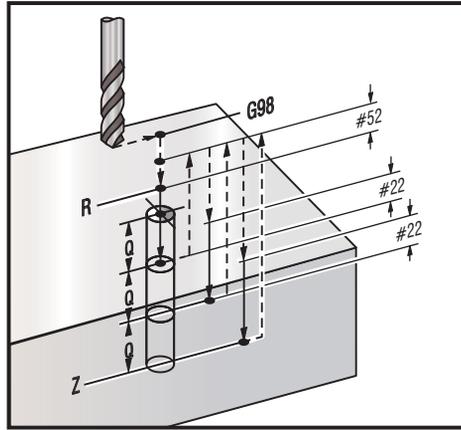
Введите P80 (80 миллисекунд или P.08 (.08 секунды) в строку G82, для выполнения задержки на 2 оборота при 1 500 об/мин.

G83 Стандартный цикл сверления обычного сверления с периодическим выводом инструмента (Группа 09)

- *C - Команда абсолютного перемещения оси C (опция)
- F - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту
- *I - Значение глубины резания первого прохода
- *J - Величина уменьшения глубины резания на каждый проход
- *K - Минимальная глубина резания
- *L - Количество повторов
- *P - Время задержки у дна отверстия
- *Q - Значение врезания, всегда относительное
- *R - Положение плоскости R
- *X - Команда перемещения по оси X
- *Y - Команда перемещения по оси Y
- Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

F7.39: G83 Стандартный цикл сверления с периодическим выводом инструмента: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] задержка, [#22] настройка 22, [#52] настройка 52.

**NOTE:**

Если заданы I, J и K, выбирается другой режим работы. При первом проходе выполняется врезание на значение I, каждый последующий проход уменьшается на величину J, а минимальная глубина резания равна K. Нельзя использовать значение Q при программировании с помощью I, J и K.

Настройка 52 изменяет способ выполнения G83 при возврате инструмента в плоскость R. Обычно плоскость R задается на значительном расстоянии снаружи зоны резания для гарантии, что при перемещении для удаления стружки в отверстии не останется стружки. Однако, в этом случае увеличивается холостое перемещение при первоначальном сверлении пустого пространства. Плоскость R можно расположить намного ближе к поверхности обрабатываемой детали, если назначить расстояние, необходимое для удаления стружки Настройкой 52. Если выполняется перемещение отвода до R, Z будет перемещаться за пределы R на значение в настройке 52. Настройка 22 определяет величину возврата по оси Z к точке, в которой начинался отвод сверла.

```
%
o60831 (G83 NORMAL PECK DRILLING) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
```

```

G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Begin G83)
(BEGIN COMPLETION BLOCKS)
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
%

%
(LIVE PECK DRILL - AXIAL) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
%

```

G84 Стандартный цикл нарезания резьбы (Группа 09)

F - Скорость подачи

***R** - Положение плоскости R

S - Скорость вращения, об/мин, вызывается перед G84

***X** - Команда перемещения по оси X

Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

Примечания по программированию:

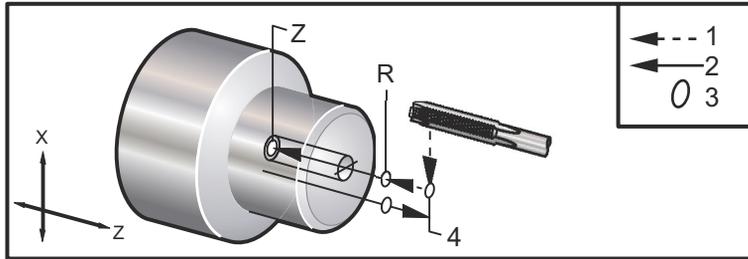
- До начала этого стандартного цикла нет необходимости в запуске вращения шпинделя (по часовой стрелке). Устройство ЧПУ делает это автоматически.
- Если нарезание резьбы G84 выполняется на токарном станке, проще всего использовать G99 (подача на оборот).
- Ход – это расстояние перемещения вдоль оси винта при его полном обороте.
- Скорость подачи при использовании G99 равна ходу метчика.
- Значение S должно вызываться перед G84. Значение S определяет скорость вращения (об/мин) цикла нарезания резьбы.
- В метрическом режиме (G99, если настройка 9 = **ММ**), скорость подачи – это метрический эквивалент хода в **ММ**.
- В дюймовом режиме (G99, если настройка 9 = **INCH**), скорость подачи – это дюймовый эквивалент шага в дюймах.
- Ход (и скорость подачи G99) метчика M10 x 1,0 мм составляет 1,0 мм или 0,03937" ($1,0/25,4=0,03937$).

Примеры:

1. Шаг метчика 5/16-18 составляет 1,411 мм ($1/18*25,4=1,411$) или 0,0556" ($1/18 = 0,0556$)
2. Этот стандартный цикл можно использовать на протившпинделе двухшпиндельного токарного станка DS с предварительным использованием G14.
См. раздел G14 Перестановка протившпинделя на странице **339**, где имеется дальнейшая информация.
3. Для осевого нарезания резьбы приводным инструментом используйте команду G95 или G186.
4. Для радиального нарезания резьбы приводным инструментом используйте команду G195 или G196.
5. Обратное нарезание резьбы (левая резьба) на основном шпинделе или протившпинделе,
см. страницу **390**.

Дальнейшие примеры программ, как в дюймах, так и в метрических измерениях, показаны ниже:

F7.40: G84 Стандартный цикл нарезания резьбы метчиком: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение dna отверстия.



```

%
o60841 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

```

%
o60842 (METRIC TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;

```

```
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Lead = 1.25) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

```
%
o60843 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Begin G84) ;
(1/20 = .05) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

```
%
o60844 (METRIC TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
```

```
M30 (End program) ;
%
```

G85 Стандартный цикл растачивания (Группа 09)



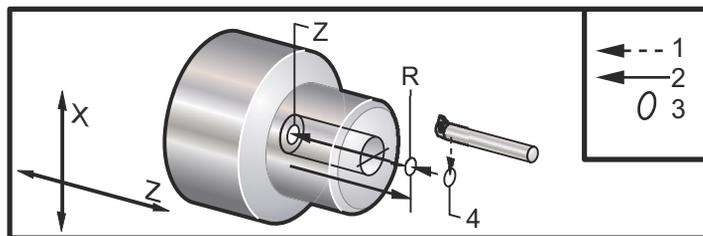
NOTE:

Этот цикл выполняет прямую и обратную подачу.

F - Скорость подачи
***L** - Количество повторов
***R** - Положение плоскости R
***X** - Команда перемещения по оси X
***Y** - Команда перемещения по оси Y
Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

F7.41: G85 Стандартный цикл растачивания: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение дна отверстия.



G86 Стандартный цикл растачивания с остановом (Группа 09)



NOTE:

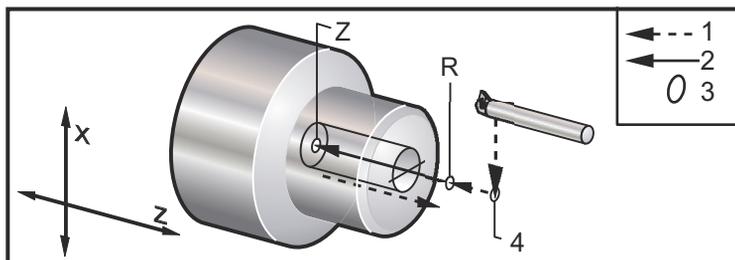
Шпиндель останавливается и выполняет ускоренное перемещение из отверстия.

F - Скорость подачи
***L** - Количество повторов
***R** - Положение плоскости R
***X** - Команда перемещения по оси X
***Y** - Команда перемещения по оси Y
Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

Этот код G останавливает шпиндель, как только инструмент достигает дна отверстия. Отвод инструмента производится после остановки шпинделя.

F7.42: G86 Стандартный цикл растачивания с остановом: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение дна отверстия.



G89 Стандартный цикл растачивания с задержкой (Группа 09)



NOTE:

Этот цикл выполняет прямую и обратную подачу.

- F - Скорость подачи
- *L - Количество повторов
- *P - Время задержки у дна отверстия
- *R - Положение плоскости R
- *X - Команда перемещения по оси X
- *Y - Команда перемещения по оси Y
- Z – Координата дна отверстия

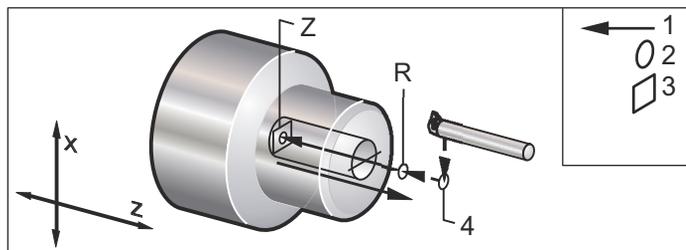
* необязательный параметр



NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

- F7.43:** G89 Стандартный цикл растачивания с задержкой: [1] подача, [2] начало или конец прохода, [3] задержка, [4] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение дна отверстия.



G90 Цикл обтачивания Н.Д./В.Д. (Группа 01)

F(E) - Скорость подачи

*I - Необязательное расстояние и направление конуса по оси X, радиус

U - Относительное расстояние по оси X до заданного положения, диаметр

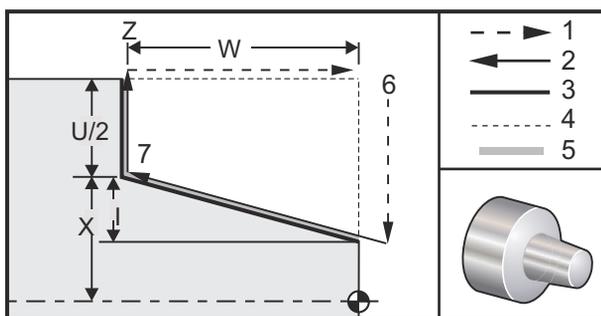
*W - Относительное расстояние по оси Z до заданного положения

X - Абсолютное расположение заданного положения по оси X

Z - Абсолютное расположение заданного положения по оси Z

*необязательный

- F7.44:** G90 Цикл обтачивания Н.Д./В.Д.: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] запрограммированная траектория, [4] припуск на резание, [5] припуск на чистовую обработку, [6] исходное положение, [7] заданная точка.

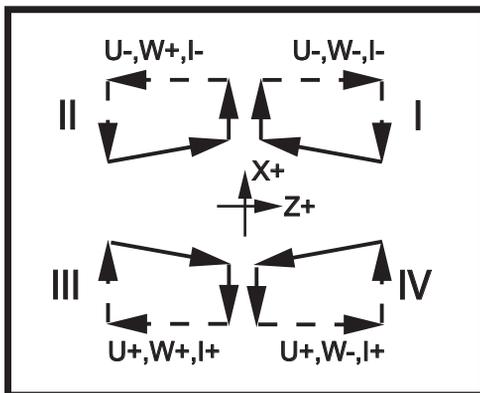


G90 используется для простого обтачивания, однако, возможно выполнить несколько проходов, заданием координат X дополнительных проходов.

Цилиндрические проходы выполняются заданием X, Z и F. Добавлением значения I выполняется конусный проход. Величина конусности указывается относительно базы. То есть I складывается с значением X заданного положения.

Любую из четырех четвертей ZX можно программировать с помощью U, W, X и Z; конус является положительным или отрицательным. Следующий рисунок дает несколько примеров значений, обязательных для того, чтобы произвести обработку в каждой из четырех четвертей.

F7.45: G90-G92 Взаимосвязь адресов в циклах



G92 Цикл нарезания резьбы (Группа 01)

F(E) - Скорость подачи, ход резьбы

***I** - Необязательное расстояние и направление конуса по оси X, радиус

Q - Начальный угол профиля резьбы

U - Относительное расстояние по оси X до заданного положения, диаметр

***W** - Относительное расстояние по оси Z до заданного положения

X - Абсолютное расположение заданного положения по оси X

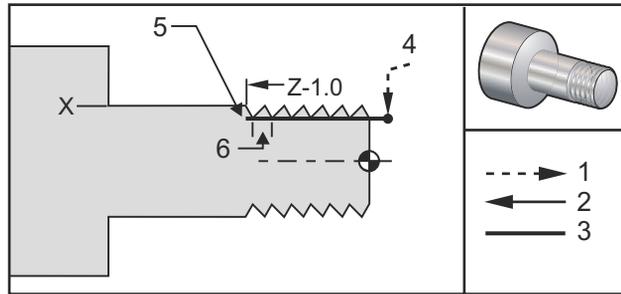
Z - Абсолютное расположение заданного положения по оси Z

* необязательный параметр

Примечания по программированию:

- Настройка 95/настройка 96 определяют размер/угол фаски, M23/M24 включают и выключают ВКЛ/ВЫКЛ снятие фаски.
- G92 используется для простого нарезания резьбы, однако, возможно выполнить несколько проходов для нарезания резьбы, заданием координат X дополнительных проходов. Цилиндрические резьбы выполняются заданием X, Z и F. Добавлением значения I выполняется трубная или коническая резьба. Величина конусности указывается относительно базы. То есть I складывается с значением X заданного положения. На конце резьбы автоматически выполняется сбег. Параметры сбега по умолчанию: один виток под углом 45°. Эти значения можно изменить настройкой 95 и настройкой 96.
- При относительном программировании знак числа, следующего за переменными U и W, зависит от направления траектории инструмента. Например, если направление траектории по оси X отрицательное, значение U – отрицательное.

F7.46: G92 Цикл нарезания резьбы: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] запрограммированная траектория, [4] исходное положение, [5] внутренний диаметр, [6] 1/ниток на оборот = (Формула с дюймами; F = шаг резьбы).



```

%
O60921 (G92 THREADING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
X1.2 Z.2 (Rapid to clear position) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Begin Thread Cycle) ;
X.965 (2nd pass) ;
X.955 (3rd pass) ;
X.945 (4th pass) ;
X.935 (5th pass) ;
X.925 (6th pass) ;
X.917 (7th pass) ;
X.910 (8th pass) ;
X.905 (9th pass) ;
X.901 (10th pass) ;
X.899 (11th pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

G94 Цикл обтачивания торцов (Группа 01)

F(E) - Скорость подачи

*K - Необязательное расстояние и направление конусности по оси Z

*U - Относительное расстояние по оси X до заданного положения, диаметр

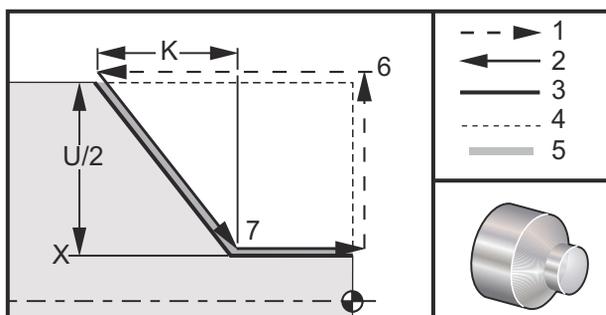
*W - Относительное расстояние по оси Z до заданного положения

X - Абсолютное расположение заданного положения по оси X

Z - Абсолютное расположение заданного положения по оси Z

*необязательный

F7.47: G94 Цикл подрезки торца: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] запрограммированная траектория, [4] припуск на резание, [5] припуск на чистовую обработку, [6] исходное положение, [7] заданная точка.

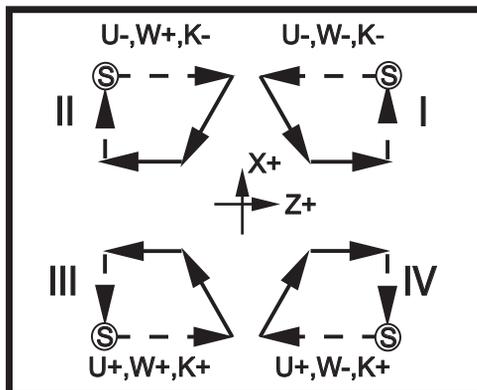


Прямолинейное обтачивание торца можно выполнять заданием X, Z и F. При добавлении K выполняется конусообразный торец. Величина конусности указывается относительно базы. То есть K складывается с значением X заданного положения.

Любая из четырех четвертей ZX программируется путем изменения U, W, X и Z. Конусность бывает положительной или отрицательной. Следующий рисунок дает несколько примеров значений, обязательных для того, чтобы произвести обработку в каждой из четырех четвертей.

При относительном программировании знак числа, следующего за переменными U и W, зависит от направления траектории инструмента. Например, если направление траектории по оси X отрицательное, значение U – отрицательное.

F7.48: G94 Взаимосвязь адресов в циклах: [S] Исходное положение.



G95 Жесткое нарезание осевой резьбы вращающимся инструментом (Группа 09)

*C - Команда абсолютного перемещения оси C (опция)

F - Скорость подачи

R - Положение плоскости R

S - Скорость вращения, об/мин, вызывается перед G95

W - Относительное расстояние по оси Z

X – Необязательная команда перемещения по оси X (диаметр детали)

*Y - Команда перемещения по оси Y

Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

Цикл G95 жесткого нарезания резьбы приводным инструментом – это осевой цикл нарезания резьбы, похожий на цикл G84 жесткого нарезания резьбы тем, что он использует адреса F, R, X и Z однако у него есть следующие различия:

- Для нормального нарезания резьбы метчиком система управления должна быть в режиме подачи на оборот G99.
- Команда S (скорость вращения шпинделя) должна выдаваться перед G95.
- Ось X должна быть установлена между началом координат станка и центром основного шпинделя, а не в положении за центром шпинделя.

```
%
o60951 (G95 LIVE TOOLING RIGID TAP) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a 1/4-20 tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
M154 (Engage C Axis) ;
```

```

G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Tap to Z-0.5) ;
C135. (next position) ;
C225. (next position) ;
C315. (last position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G96 Постоянная скорость резания Вкл. (Группа 13)

G96 заставляет систему управления поддерживать постоянную скорость резания на вершине инструмента. Скорость вращения шпинделя основана на диаметре детали в точке, где происходит резание, и на значении S по команде (RPM=3,82xSFM/DIA). Это значит, что скорость вращения шпинделя увеличивается по мере того, как инструмент приближается к X0. Если настройка 9 установлена на INCH (дюймы), значение S задает окружную скорость в футах в минуту. Если настройка 9 установлена на MM, значение S задает окружную скорость в метрах в минуту.



WARNING:

Самое безопасное – задать максимальную скорость вращения шпинделя для функции постоянной скорости резания. Используйте G50, чтобы задать максимальную скорость вращения шпинделя. Если не задать предел, это позволяет скорости вращения шпинделя увеличиваться по мере того, как инструмента приближается к центру детали. Повышенная скорость может привести к выбросу детали и повреждению инструмента.

G97 Постоянная скорость резания Выкл. (Группа 13)

Это заставляет систему управления HE регулировать скорость вращения шпинделя в зависимости от диаметра резания и отменяет любую команду G96. Если действует код G97, любая команда S выражается в оборотах в минуту (об/мин).

G98 Скорость подачи в минуту (Группа 10)

G98 изменяет то, как интерпретируется адресный код F. Значение F указывает дюймы в минуту, если настройка 9 установлена на INCH и F указывает миллиметры в минуту, если настройка 9 установлена на MM.

G99 Скорость подачи на оборот (Группа 10)

Команда изменяет то, как интерпретируется адрес F. Значение F указывает дюймы на оборот шпинделя, если настройка 9 установлена на **INCH** и F указывает миллиметры на оборот шпинделя, если настройка 9 установлена на **MM**.

G100 выключение/ G101 включение зеркального отражения (Группа 00)

X - Команда оси X

Z - Команда оси Z

* указывает необязательный параметр. Необходимо указать хотя бы одну.

Программируемое зеркальное отражение можно включать или выключать отдельно для оси X и/или Z. При зеркальном отражении оси индикация выводится в нижней части экрана. Эти коды G используются в блоке команд без каких-либо других кодов G и не вызывают перемещений осей. G101 включает зеркальное отражение для всех осей, перечисленных в этом блоке. G100 выключает зеркальное отражение для всех осей, перечисленных в этом блоке. Действительные значения, указанные для кода X или Z, не действуют, сами коды G100 или G101 не действуют. Например, G101 X 0 включает зеркальное отражение для оси X.



NOTE:

Настройки 45 и 47 можно использовать, чтобы вручную выбрать зеркальное отражение.

G103 Ограничение опережающего просмотра блоков (Группа 00)

G103 задает максимальное количество блоков, на которое система управления выполняет опережающий просмотр (диапазон 0-15), например:

G103 [P..] ;

Во время перемещений станка система управления заранее выполняет подготовку следующих блоков (строк программы). Это принято называть «опережающий просмотр блоков». Пока система управления выполняет текущий блок, она уже интерпретировала и подготовила следующий блок, для обеспечения непрерывного перемещения.

Команда программы G103 P0 или просто G103, выключает ограничение опережающего просмотра. Команда программы G103 Pn ограничивает опережающий просмотр до n блоков.

Код G103 полезен при отладке макропрограмм. Система управления интерпретирует макровыражения во время опережающего просмотра. Если вставить в программу G103 P1, система управления интерпретирует макровыражения на 1 перед по отношению к блоку, выполняющемуся в настоящий момент.

Лучше добавлять несколько пустых строк после вызова G103 P1. Это гарантирует, что никакие строки программы после G103 P1 не будут интерпретироваться, пока они не достигнуты.

G103 влияет на коррекцию на режущий инструмент и высокоскоростную обработку.



NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

G105 Команда УПП Servo Bar

Это код G, который используется для подачи команд устройству подачи прутка.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I** - Optional Initial Push Length (необязательная длина начального толчка)
(макропеременная #3101), ручная коррекция (переменная #3101, если не подана команда I)
- J** - Optional Part Length + Cutoff (необязательная длина детали + отрез)
(макропеременная #3100), ручная коррекция (переменная #3100, если не подана команда J)
- K** - Optional Min Clamping Length (необязательная минимальная длина зажима)
(макропеременная #3102), ручная коррекция (переменная #3102, если не подана команда K)
- P** - Необязательная подпрограмма отрезки
- R** - Необязательная ориентация шпинделя для нового прутка

I, J, K - это коррекции значений макропеременных, перечисленных на странице текущих команд. Система управления применяет значения коррекции только к командной строке, в которой они расположены. Значения, сохраненные в текущих командах, не изменяются.



NOTE:

G105с кодом J не будет увеличивать количество. Код J предназначен для операции двойного толкания, чтобы изготовить более длинную деталь.

G110 / G111 Система координат #7/#8 (Группа 12)

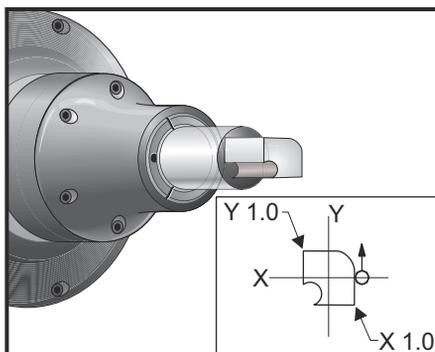
G110 выбирает #7, а G111 выбирает #8, дополнительные координаты коррекции детали. Все последующие ссылки на координаты осей интерпретируются в новой системе координат коррекции детали. Действие кодов G110 и G111 аналогично действию кодов G154 P1 и G154 P2.

G112 Интерполяция из XY в XC (Группа 04)

Функция G112 интерполяции координат XY в XC позволяет программировать последующие блоки в декартовых координатах XY, которые система управления автоматически преобразует в полярные координаты XC. Пока она активна, система управления использует G17 XY для G01 линейных проходов и G02 и G03 – для кругового перемещения. Кроме того, G112 преобразует команды позиционирования X, Y в вращательные перемещения оси C и линейные перемещения оси X.

G112 Пример программы

F7.49: G112 Интерполяция из XY в XC



```

%
o61121 (G112 XY TO XC INTERPOLATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G17 (Call XY plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
G112 (XY to XC interpretation);
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;

```

```
G1 Z0. F15. (Feed towards face) ;
Y0.5 F5. (Linear feed) ;
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Feed CCW) ;
G01 X-0.75 (Linear feed) ;
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Feed CCW) ;
G01 Y-0.25 (Linear Feed) ;
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Feed CCW) ;
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Feed CW) ;
G01 Y-1. (Linear feed) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Feed CCW) ;
G01 X0.75 (Linear feed) ;
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Feed CCW) ;
G01 Y0. (Linear feed) ;
G00 Z0.1 (Rapid retract) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G113 (Cancel G112) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
```

G113 Интерполяция из XY в XC (Группа 04)

G113 отменяет преобразование декартовых координат в полярные.

G114-G129 Система координат #9-#24 (Группа 12)

Коды G114 - G129 – это настраиваемые пользователем системы координат, #9 - #24, для коррекций детали. Все последующие ссылки на координаты осей интерпретируются в новой системе координат. Коррекции системы координат детали вводятся на странице дисплея **Active Work Offset**. Действие кодов G114 - G129 аналогично действию кодов G154 P3 - G154 P18.

G154 Выбор координат детали P1-P99 (Группа 12)

Функция предоставляет 99 дополнительных рабочих смещений. Код G154 со значением P в интервале от 1 до 99 включает дополнительную коррекцию детали. Например, G154 P10 выбирает коррекцию детали 10 из списка дополнительной коррекции детали.



NOTE:

Коды с G110 по G129 относятся к тем же значениям коррекции детали, что G154 P1 – P20, их можно выбирать с помощью любого из двух способов.

При активной коррекции детали G154 в заголовке коррекции детали, вверху справа, отображается значение G154 P.

**NOTE:**

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

G154 формат коррекции детали

#14001-#14006 G154 P1 (also #7001-#7006 and G110)
#14021-#14026 G154 P2 (also #7021-#7026 and G111)
#14041-#14046 G154 P3 (also #7041-#7046 and G112)
#14061-#14066 G154 P4 (also #7061-#7066 and G113)
#14081-#14086 G154 P5 (also #7081-#7086 and G114)
#14101-#14106 G154 P6 (also #7101-#7106 and G115)
#14121-#14126 G154 P7 (also #7121-#7126 and G116)
#14141-#14146 G154 P8 (also #7141-#7146 and G117)
#14161-#14166 G154 P9 (also #7161-#7166 and G118)
#14181-#14186 G154 P10 (also #7181-#7186 and G119)
#14201-#14206 G154 P11 (also #7201-#7206 and G120)
#14221-#14221 G154 P12 (also #7221-#7226 and G121)
#14241-#14246 G154 P13 (also #7241-#7246 and G122)
#14261-#14266 G154 P14 (also #7261-#7266 and G123)
#14281-#14286 G154 P15 (also #7281-#7286 and G124)
#14301-#14306 G154 P16 (also #7301-#7306 and G125)
#14321-#14326 G154 P17 (also #7321-#7326 and G126)
#14341-#14346 G154 P18 (also #7341-#7346 and G127)
#14361-#14366 G154 P19 (also #7361-#7366 and G128)
#14381-#14386 G154 P20 (also #7381-#7386 and G129)
#14401-#14406 G154 P21

#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99

G184 Стандартный цикл нарезания левой резьбы (Группа 09)

F - Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту

R - Положение плоскости R

S - Скорость вращения, об/мин, необходимо вызывать перед G184

***W** - Относительное расстояние по оси Z

***X** - Команда перемещения по оси X

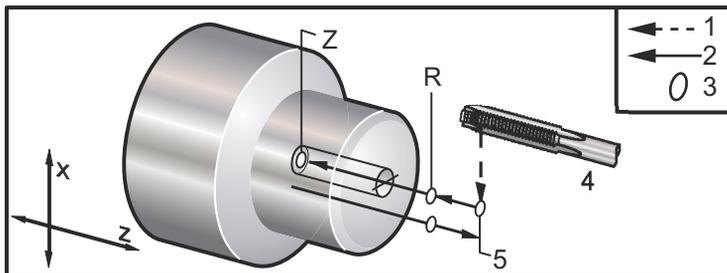
Z – Координата дна отверстия

* необязательный параметр

Примечания по программированию: При резьбонарезании значение подачи равно шагу резьбы. См. пример G84 при программировании в G99, подача на оборот.

Перед этим стандартным циклом не нужно выполнять запуск вращения шпинделя ПЧС, система управления делает это автоматически.

- F7.50:** G184 Стандартный цикл обратного нарезания резьбы метчиком: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] левая резьба, [5] начальная плоскость, [R] R плоскость, [Z] положение дна отверстия.



G186 Реверс жесткого нарезания резьбы приводным инструментом (для левой резьбы) (группа 09)

F - Скорость подачи

C - Положение оси C

R - Положение плоскости R

S - Скорость вращения, об/мин, необходимо вызывать перед G186

W - Относительное расстояние по оси Z

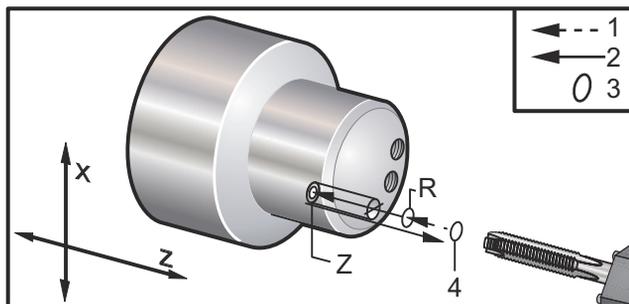
*X - Команда перемещения диаметра детали по оси X

*Y - Команда перемещения по оси Y

Z - Координата дна отверстия

* необязательный параметр

- F7.51:** G95, G186 Жесткое нарезание резьбы приводным инструментом: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная плоскость, [R] плоскость R, [Z] положение дна отверстия.



До начала этого стандартного цикла нет необходимости в запуске вращения шпинделя (по часовой стрелке), система управления делает это автоматически. См. G84.

G187 Контроль точности (Группа 00)

G187 – это команда точности, которая может задавать и управлять как плавностью, так и максимальным значением радиусной обработки углов при обработке детали. Формат для использования G187 - G187 Pn Ennnn.

P - Управляет уровнем плавности, P1(черновая), P2(средняя) или P3(чистовая).
Временно отменяет настройку 191.

E - Задаёт максимальное значение радиусной обработки углов. Временно отменяет настройку 85.

Настройка 191 задает плавность по умолчанию к заданным пользователем **ROUGH**, **MEDIUM** или **FINISH** при выключении G187. Настройка **Medium** (средняя) – это настройка по умолчанию, задаваемая на заводе-изготовителе.



NOTE:

Изменение настройки 85 на низкое значение может заставить станок работать так, как будто он находится в режиме точного останова.



NOTE:

*Изменение настройки 191 на **FINISH** (ЧИСТОВАЯ) потребует большего времени обработки детали. Используйте эту настройку только когда это необходимо для высшего качества обработки.*

G187 Pn Ennnn задает как плавность, так и максимальное значение радиусной обработки углов. G187 Pn задает плавность, но оставляет текущее максимальное значение радиусной обработки углов. G187 Ennnn задает максимальное значение радиусной обработки углов, но оставляет текущее значение плавности. G187 сама по себе отменяет значение E и задает плавность на значение плавности по умолчанию, заданное настройкой 191. G187 будет отменяться каждый раз при нажатии **[RESET]** (сброс), исполнении M30 или M02, достижении конца программы или нажатии кнопки **[EMERGENCY STOP]** (аварийный останов).

G195 Радиальное нарезание резьбы приводным инструментом вперед (Диаметр) / G196 Радиальное нарезание резьбы приводным инструментом назад (Диаметр) (Группа 09)

F - Скорость подачи на оборот (G99)

***U** - Относительное расстояние до дна отверстия по оси X

S - Скорость вращения, об/мин, вызывается перед G195

X - абсолютное положение по оси X на дне отверстия

***Z** - Команда абсолютного перемещения оси Z

R - Положение плоскости R

***C** - Команда абсолютного перемещения по оси C

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

***W** - Команда относительного перемещения оси Z

***E** - скорость удаления стружки (после каждого отверстия шпиндель вращается в обратном направлении для удаления стружки)

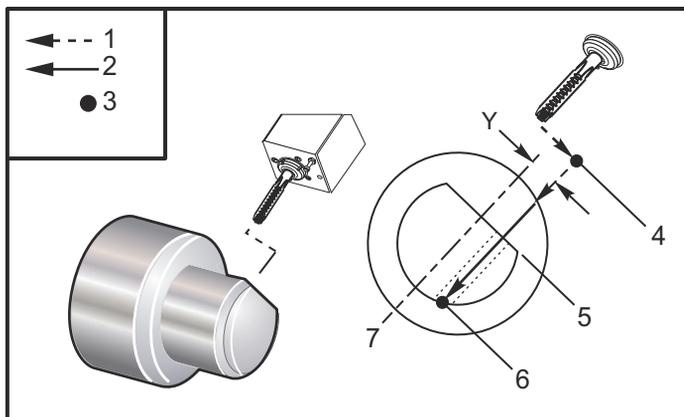
* необязательный параметр

Смысл этого G-кода в том, что он активирует стандартный цикл вплоть до его отмены или выбора другого стандартного цикла. Цикл начинается с текущего положения, нарезание резьбы до заданной глубины оси X. Можно использовать плоскость R.

S Скорость вращения должна вызываться как положительное число. Контролировать правильность направления запуска шпинделя не требуется, система управления делает это автоматически.

F7.52:

G195/G196 Жесткое нарезание резьбы приводным инструментом: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная точка, [5] верхняя часть детали, [6] дно отверстия, [7] осевая линия.



```
oG1951 (G195 LIVE RADIAL TAPPING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a tap) ;
```

```
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Start Point) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G195 X2. F0.05 (Taps to X2., bottom of hole) ;
G00 C180. (Index C-Axis) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. (Index C-Axis, YZ-axis positioning) ;
G80 (Cancel Canned Cycle);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
```

G198 Выключить синхронное управление шпинделем (группа 00)

G198 выключает синхронное управление шпинделями и позволяет осуществлять независимое управление основным шпинделем и противошпинделем.

G199 Включить синхронное управление шпинделем (группа 00)

*R - Градусы, фазовое соотношение отслеживающего шпинделя по отношению к управляемому шпинделю

* необязательный параметр

Этот код G синхронизирует скорость вращения двух шпинделей. Команды позиционирования или скорости отслеживаемому шпинделю (обычно это вторичный шпиндель) игнорируются, если шпиндели находятся в режиме синхронного управления. Однако коды M для двух шпинделей управляются независимо.

Шпиндели останутся синхронизированными, пока синхронный режим не будет выключен с помощью G198. Так происходит, даже если выключается и включается питание.

Значение R в блоке G199 позиционирует отслеживающий шпиндель на заданное количество градусов относительно метки 0 на управляемом шпинделе. Примеры значений R в блоках G199:

```
G199 R0.0 (The following spindle's origin, 0-mark, matches the
commanded spindle's origin, 0-mark) ;
G199 R30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is
positioned +30 degrees from the commanded spindle's origin,
```

```

0-mark) ;
G199 R-30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is
positioned -30 degrees from the commanded spindle's origin,
0-mark) ;

```

Если значение R задано в блоке G199, система управления сначала уравнивает скорость вращения отслеживающего шпинделя со скоростью управляемого шпинделя, затем корректирует ориентацию (значение R в блоке G199). Как только достигнута заданная R ориентация, шпиндели блокируются в синхронном режиме, пока он не будет выключен командой G198. Этого также можно достичь при полной остановке. См. также часть G199 раздела «Дисплей синхронизированного управления шпинделями» на **241**.

```

%
o61991 (G199 SYNC SPINDLES) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;

(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

G00 G54 X2.1 Z0.5 ;
G98 M08 (Feed per min, turn coolant on) ;

(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-2.935 F60. (Linear feed) ;
M12 (Air blast on) ;
M110 (Secondary spindle chuck clamp) ;
M143 P500 (Secondary spindle to 500 RPM) ;
G97 M04 S500 (Main spindle to 500 RPM) ;
G99 (Feed per rev) ;
M111 (Secondary spindle chuck unclamp) ;
M13 (Air blast off) ;
M05 (main spindle off) ;
M145 (Secondary spindle off) ;
G199 (Synch spindles) ;

G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G04 P0.5 (Dwell for .5 sec) ;
G00 B-29.25 (Feed secondary spindle onto part) ;
M110 (secondary spindle chuck clamp) ;
G04 P0.3 (Dwell for .3 sec) ;
M08 (Turn coolant on) ;
G97 S500 M03 (Turn spindle on at 500 RPM, CSS off) ;

```

```
G96 S400 (CSS on, RPM is 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (Linear feed) ;
X-.05 (Linear feed) ;
G00 X2.1 M09 (Rapid retract) ;
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G198 (Synch spindle off) ;
M05 (Turn off main spindle) ;
G00 G53 B-13.0 (Secondary spindle to cut position);
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Rapid to 1st position) ;
(*****second side of part*****)
G55 G99 (G55 for secondary spindle work offset) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G50 S2000 (limit spindle to 1000 RPM);
G97 S1300 M03 ( ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;

(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
M30 (End program) ;
%
```

G200 Смена инструмента на ходу (Группа 00)

U - Дополнительное относительное перемещение по оси X к положению смены инструмента

W - Дополнительное относительное перемещение по оси Z к положению смены инструмента

X - Дополнительное конечное положение по оси X

Z - Дополнительное конечное положение по оси Z

T - Обязательный номер инструмента и номер коррекции в стандартной форме

G200 Индексация на ходу заставляет токарный станок выполнить отвод, смену инструмента и вернуться к детали, для экономии времени.



CAUTION:

Код G200 ускоряет работу, но также требует повышенной осторожности. Необходимо обязательно хорошо проверить программу, на 5% ускоренном перемещении, и быть очень осторожным, если пуск выполняется с середины программы.

Обычно строка смены инструмента состоит из нескольких строк программы, например:

```
G53 G00 X0. (BRING TURRET TO SAFE X TC POS) ;
G53 G00 Z-10. (BRING TURRET TO SAFE Z TC POS) ;
T202 ;
```

Использование G200 изменяет этот текст программы на следующий:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

Если T101 только что закончил наружное обтачивание детали, при использовании G200 не нужно возвращаться в безопасное положение смены инструмента. Вместо этого (как в примере) в момент, когда вызывается строка G200, револьверная головка:

1. Разжимается, в своем текущем положении.
2. Выполняет относительное перемещение по осям X и Z на значения, указанные в U и W (U.5 W.5)
3. Выполняет смену инструмента в этом положении.
4. Используя новый инструмент и коррекции детали, выполняет ускоренное перемещение в положение XZ, вызванное в строке G200 (X8. Z2.).

Это все происходит очень быстро и почти все одновременно, поэтому необходимо испытать это несколько раз, на удалении от кулачкового патрона.

Когда револьверная головка разжимается, она перемещается к шпинделю на очень малую величину (возможно 0,1-0,2"), поэтому не следует подводить инструмент к самым кулачкам или цанге при подаче команды G200.

Поскольку перемещения U и W – это относительные расстояния от текущих координат инструмента, если выполнить отвод толковой подачей и запустить программу в новом положении, револьверная головка перемещается вверх и направо от этого нового положения. Другими словами, если вручную выполняется отвод задней бабки толковой подачей в пределах .5", а затем подается команда G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., произойдет удар револьверной головки о заднюю бабку при относительном перемещении W1. (1" вправо). По этой причине возможно целесообразно задать настройку 93 и настройку 94, «Запретная зона задней бабки».

Информацию об этом можно найти на странице 152.

G211 Ручная размерная настройка инструмента / G212 Автоматическая размерная настройка инструмента

T - Номер инструмента Можно вводить как Tnn или Tnnnn.

H - Направление вершины инструмента. H-5 выполнит подвод к измерительной головке со стороны X (-) и H5 со стороны X (+).

***K** - Обозначает цикл калибровки. (значения 1 или 2)

***M** - Значение допуска поломки инструмента.

***C** - Значение диаметра сверла. Действительно только с направлениями вершин 5-8. Коррекция регулируется на половину этого значения (т.е. программа принимает 90-град. точку сверления).

***X** - Регулировка подвода и начальных точек цикла измерений головкой.

***Z** - Регулировка подвода и начальных точек цикла измерений головкой.

***B** - Позволяет пользователю использовать другую величину для перемещения инструмента в направлении X или Z при выполнении измерений головкой (от начальной точки до положения над измерительной головкой). Значение по умолчанию - 6 мм.

***U** - Регулировка начальной точки X на H1 - 4.

***U** - Регулировка начальной точки Z на H1 - 4.

*необязательный



NOTE:

Для кода G211 также требуется код Tnnn, либо непосредственно перед строкой G211, либо в той же строке. Для кода The G211 также требуется код Hnnn. Для кода G212 только требуется код Hnnn в той же строке, но до этого требуется код вызова инструмента Tnnn.

Использование G211 Ручная размерная настройка инструмента

IMPORTANT: *Автоматическую контактную измерительную головку для инструмента необходимо калибровать перед использованием G211 / G212.*

Код G211 используется для настройки исходной коррекции на инструмент (X, Z или обе). При использовании необходимо опустить рычаг измерительной головки. Затем вершина инструмента подводится на место толчковой подачей примерно на 0.25 дюйма от угла рассматриваемой точки, что соответствует заданному направлению вершины инструмента. Код будет использовать текущую коррекцию на инструмент, если он был вызван ранее, либо коррекцию на инструмент можно выбрать с помощью кода T. В данном цикле будет выполнено измерение инструмента головкой, ввод коррекции и возврат инструмента в исходное положение.

Использование G212 Автоматическая размерная настройка инструмента

Код G212 используется для повторного измерения инструмента, для которого уже была задана коррекция, например после замены вставки. Его также можно использовать для проверки поломки инструмента. Инструмент будет перемещен от любого места в соответствующее положение к измерительной головке с помощью команды G212. Эта траектория определяется с помощью переменной вершины направления инструмента H, эта переменная должна быть правильной, иначе может произойти удар инструмента.

IMPORTANT: *Будьте осторожны при работе с любыми инструментами для обработки противоположной стороны заготовки, они не должны ударять шпиндель или заднюю стенку станка. Перед выполнением G212 необходимо вызвать инструмент или коррекцию Tnnn, иначе сработает аварийный сигнал.*

Код G212 используется для повторного измерения инструмента, для которого уже была задана коррекция, например после замены вставки. Его также можно использовать для проверки поломки инструмента. Инструмент будет перемещен от любого места в соответствующее положение к измерительной головке с помощью команды G212. Эта траектория определяется с помощью переменной вершины направления инструмента H, эта переменная должна быть правильной, иначе может произойти удар инструмента.

IMPORTANT: *Будьте осторожны при работе с любыми инструментами для обработки противоположной стороны заготовки, они не должны ударять шпиндель или заднюю стенку станка. Перед выполнением G212 необходимо вызвать инструмент или коррекцию Tnnn, иначе сработает аварийный сигнал.*

G241 Стандартный цикл радиального сверления (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

R - Координата плоскости R (диаметр)

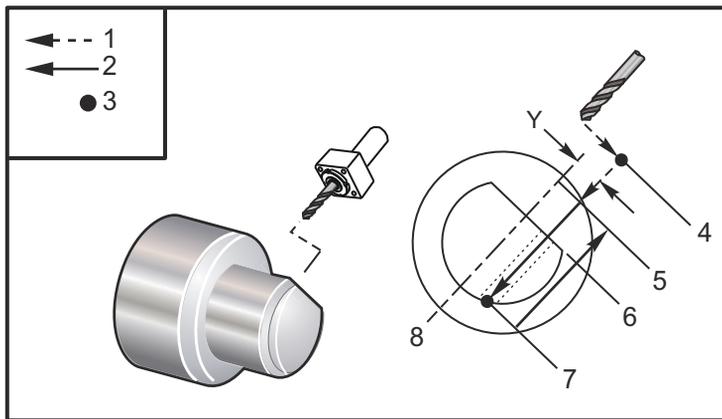
X — координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

* необязательный параметр

F7.53: G241 Стандартный цикл радиального сверления: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная точка, [5] R плоскость, [6] поверхность детали, [Z] дно отверстия, [8] осевая линия.



```

%
o62411 (G241 RADIAL DRILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Z-0.75 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Begin G241) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;

```

```

M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G242 Стандартный цикл радиального сверления центровых отверстий (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

P - Время задержки у дна отверстия

R - Координата плоскости R (диаметр)

X — координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда перемещения по оси Y

***Z** - Команда перемещения оси Z

* необязательный параметр

Этот код G является модальным. Он остается активным, пока не будет отменен (G80) или не будет выбран другой стандартный цикл. После включения любое перемещение по оси Y и/или Z запускает выполнение этого стандартного цикла.

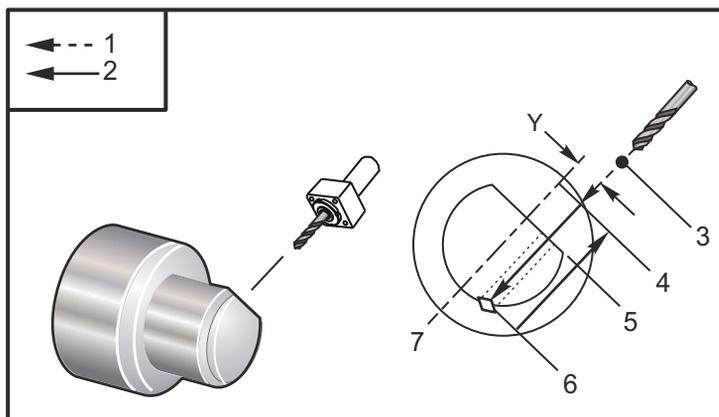


NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.54:

G242 Стандартный цикл радиального сверления центровых отверстий: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начальная точка, [4] R плоскость, [5] поверхность детали, [6] задержка у дна отверстия, [7] осевая линия.



```
%
o62421 (G242 RADIAL SPOT DRILL) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G243 Стандартный цикл радиального сверления с выводом инструмента (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

I - Значение глубины резания первого прохода

***J** - Величина уменьшения глубины резания на каждый проход

K - Минимальная глубина резания

***P** - Время задержки у дна отверстия

Q - Значение врезания, всегда относительное

R - Координата плоскости R (диаметр)

X — координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

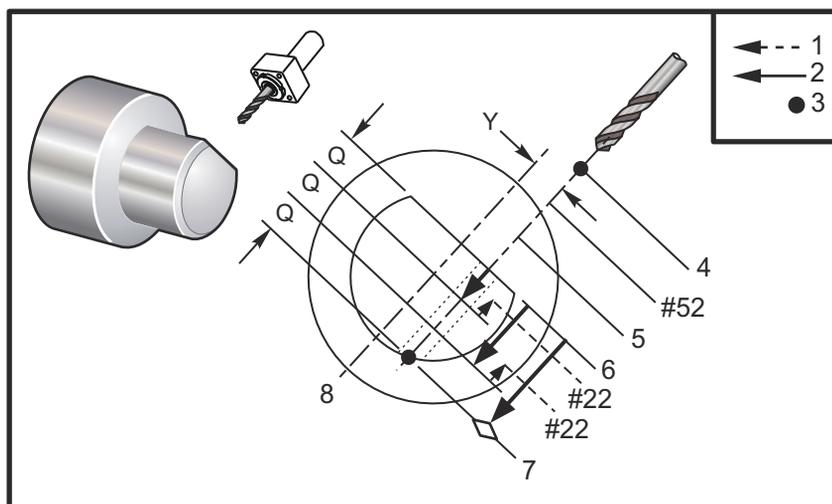
* необязательный параметр

**NOTE:**

Значения *P* являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется *G04 Pnn* или *M97 Pnn*, значение *P* будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.55:

G243 Стандартный цикл радиального обычного сверления с периодическим выводом инструмента: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] R плоскость, [#52] настройка 52, [5] R плоскость, [6] поверхность детали, [#22] настройка 22, [7] задержка у дна отверстия, [8] осевая линия.



Примечания по программированию: Если указаны *I*, *J* и *K*, выбирается другой режим обработки. При первом проходе выполняется врезание на значение *I*, каждый последующий проход будет уменьшен на величину *J*, а минимальная глубина резания - *K*. Нельзя использовать значение *Q* при программировании с помощью *I*, *J* и *K*.

Настройка 52 изменяет способ выполнения G243 при возврате инструмента в плоскость *R*. Обычно плоскость *R* задается на значительном расстоянии снаружи зоны резания для гарантии, что при перемещении для удаления стружки в отверстии не останется стружки. Однако, в этом случае увеличивается холостое перемещение при первоначальном сверлении пустого пространства. Плоскость *R* можно расположить намного ближе к поверхности обрабатываемой детали, если назначить расстояние, необходимое для удаления стружки Настройкой 52. Если выполняется перемещение отвода до *R*, *Z* будет перемещаться за пределы *R* на значение в настройке 52. Настройка 22 – это величина подачи по оси *X* для возврата в точку, в которой начинался отвод.

```
o62431 (G243 RADIAL PECK DRILL CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Next position);
G00 Z1. (Rapid retract) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09(X home, coolant off) ;
G53 Z0 ;
M00 ;
(G243 - RADIAL WITH I,J,K PECK DRILLING) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW - 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
(next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Turn live tool off) ;
G00 G53 X0 Y0 M09 (X & Y home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G245 Стандартный цикл радиального растачивания (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

R - Координата плоскости **R** (диаметр)

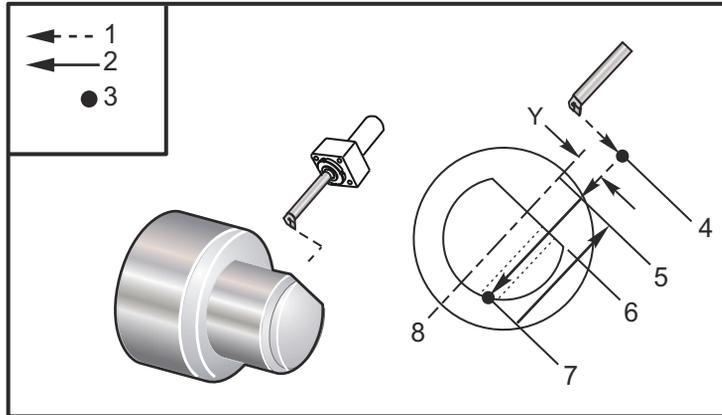
X — координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

* необязательный параметр

F7.56: G245 Стандартный цикл радиального растачивания: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начало или конец прохода, [4] начальная точка, [5] R плоскость, [6] поверхность детали, [Z] дно отверстия, [8] осевая линия.



```

%
o62451 (G245 RADIAL BORING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G246 Стандартный цикл радиального растачивания с остановом (Группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

R - Координата плоскости R (диаметр)

X — координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

*необязательный

Этот код G останавливает шпиндель, как только инструмент достигает дна отверстия. Отвод инструмента производится после остановки шпинделя.

```
%
o62461 (G246 RADIAL BORE AND STOP) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G247 Стандартный цикл радиального растачивания и ручного отвода (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

R - Координата плоскости R (диаметр)

X - Координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

* необязательный параметр

Этот код G останавливает шпиндель у дна отверстия. В этой точке резец вручную выводится из отверстия. Программа продолжается при нажатии **[CYCLE START]** (запуск цикла).

```

%
o62471 (G247 RADIAL BORE AND MANUAL RETRACT) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per minute) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G248 Стандартный цикл радиального растачивания и задержки с ручным отводом (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

P - Время задержки у дна отверстия

R - Координата плоскости R (диаметр)

X - Координата дна отверстия (диаметр)

***Y** - Команда абсолютного перемещения оси Y

Z - Команда абсолютного перемещения оси Z

* необязательный параметр

Этот код G останавливает инструмент у дна отверстия и выполняет задержку с вращением инструмента в течение времени, заданного значением P. В этой точке резец вручную выводится из отверстия. Программа продолжается при нажатии **[CYCLE START]** (запуск цикла).

```
%  
o62481 (G248 RADIAL BORE, DWELL, MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G249 Стандартный цикл радиального растачивания с задержкой (группа 09)

C - Команда абсолютного перемещения по оси C

F - Скорость подачи

P - Время задержки у дна отверстия

R - Положение плоскости R

X — координата дна отверстия

*Y - Команда перемещения по оси Y

*Z - Команда перемещения оси Z

* необязательный параметр

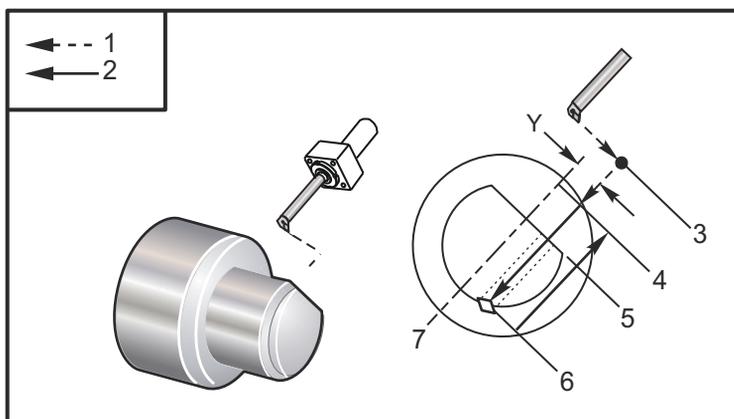


NOTE:

Значения P являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение P будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.57:

G249 Стандартный цикл радиального растачивания с задержкой: [1] ускоренное перемещение, [2] подача, [3] начальная точка, [4] R плоскость, [5] поверхность детали, [6] задержка у дна отверстия, [7] осевая линия.



```

%
o62491 (G249 RADIAL BORE AND DWELL) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per minute) ;
M154 (Engage C Axis) ;

```

```
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G266 Линейное быстрое %движение видимых осей (Группа 00)

E — значение ускоренного перемещения.

P — количество параметров перемещений по оси. Пример P1 = X, P2 = Y, P3 = Z.

I — Команда координат местоположения станка.

В приведенном ниже примере команда перемещения по оси X перемещает в координату X-1, при этом перемещение ускоряется на 10 %.

```
%
G266 E10. P1 I-1
%
```

Чтобы использовать толкатель устройства подачи прутка в качестве упора. В примере далее система дает команду, чтобы устройство подачи прутка переместилось по оси координат на -10. Из исходного положения (слева) с ускорением 10 %.

```
%
G266 E10. P13 I-10.
%
```

Для загрузки толкателя выберите **[RECOVER]**, затем можно загрузить толкатель.



NOTE:

Перед началом обработки убедитесь в том, что толкатель переместился назад.

7.2 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Chapter 8: М-коды

8.1 Введение

В настоящей главе даются подробные описания кодов М, которые используются для программирования станка.

8.1.1 Список кодов М



CAUTION:

Типовые программы в настоящем руководстве были проверены на точность, но они служат только для иллюстративных целей. Программы не определяют инструменты, коррекции или материалы. Они не описывают зажимную оснастку или другую крепежную оснастку. Если необходимо исполнять типовую программу на станке, это следует делать в графическом режиме. Всегда используйте безопасные способы обработки, если выполняется незнакомая программа.



NOTE:

Типовые программы в настоящем руководстве представляют собой очень консервативный стиль программирования. Образцы предназначены для демонстрации безопасных и надежных программ, и они не обязательно представляют собой самый быстрый или самый эффективный способ эксплуатации станка. В типовых программах используются коды G, которые многие предпочитают не использовать в более эффективных программах.

Коды М – это различные команды для станка, которые не содержат команду перемещения оси. Формат кода М – это буква М, после которой стоят две или три цифры, например, М03.

В строке программы допускается только один код М. Все коды М вступают в силу в конце блока.

| Код | Описание | Стр |
|-----|---------------------|-----|
| М00 | останов программы | 416 |
| М01 | Остановка программы | 417 |

| Код | Описание | Стр |
|------------|---|------------|
| M02 | Конец программы | 417 |
| M03 | Шпиндель включен, вперед | 417 |
| M04 | Шпиндель включен, реверс | 417 |
| M05 | Остановка шпинделя | 417 |
| M08 / M09 | Включить / Выключить СОЖ | 417 |
| M10 / M11 | Кулачковый патрон Зажим / Разжим | 418 |
| M12 | Автоматический обдув струей сжатого воздуха вкл./выкл. (Опция) | 418 |
| M14 / M15 | Тормоз основного шпинделя вкл/выкл (Опция оси C) | 418 |
| M17 | Вращение револьверной головки вперед | 418 |
| M18 | Вращение револьверной головки назад | 418 |
| M19 | Ориентация шпинделя (опция) | 419 |
| M21 | Подвод задней бабки (Опция) | 419 |
| M22 | Отвод задней бабки (Опция) | 419 |
| M23 | Фаска выхода из резьбы вкл | 420 |
| M24 | Фаска выхода из резьбы выкл | 420 |
| M30 | Конец программы и сброс | 420 |
| M31 | Шнековый транспортер удаления стружки вперед (Опция) | 420 |
| M33 | Шнековый транспортер удаления стружки стоп (Опция) | 420 |
| M35 | Положение выгрузки детали с ловушки деталей | 421 |
| M36 | Ловушка деталей вкл (Опция) | 421 |
| M37 | Ловушка деталей выкл (Опция) | 421 |
| M38 / M39 | Изменение скорости вращения шпинделя вкл/выкл | 421 |
| M41 / M42 | Низшая / Высшая передача (опция) | 422 |

| Код | Описание | Стр |
|-------------|--|------------|
| M43 | Разжим револьверной головки (только для технического обслуживания) | 422 |
| M44 | Зажим револьверной головки (только для технического обслуживания) | 422 |
| M51 – M56 | Включить встроенное реле М-кода | 422 |
| M59 | Включение выходного реле | 423 |
| M61 – M66 | M61 - M66 Отключить встроенное реле М-кода | 423 |
| M69 | Выключение выходного реле | 423 |
| M78 | Сигнал об ошибке при обнаружении сигнала пропуска | 425 |
| M79 | Сигнал об ошибке, если сигнал пропуска не обнаружен | 425 |
| M85 / M86 | Открытие / закрытие автоматической двери (опция) | 425 |
| M88 / M89 | СОЖ высокого давления вкл (Опция) | 426 |
| M90 / M91 | Вход зажимного приспособления вкл. / выкл. | 425 |
| M95 | Спящий режим | 426 |
| M96 | Переход при отсутствии сигнала | 426 |
| M97 | Вызов локальной подпрограммы | 427 |
| M98 | Вызов подпрограммы | 427 |
| M99 | Возврат из подпрограммы или цикла | 428 |
| M104 / M105 | Выдвижение / Отвод консоли измерительного щупа (опция) | 429 |
| M109 | Диалоговый ввод данных пользователя | 429 |
| M110 | Патрон противощпинделя зажим (Опция) | 418 |
| M111 | Патрон противощпинделя разжим (Опция) | 418 |
| M112 / M113 | Обдув противощпинделя струей сжатого воздуха вкл / выкл (Опция) | 432 |
| M114 / M115 | Противощпиндель, тормоз Вкл / Выкл (опция) | 432 |

| Код | Описание | Стр |
|-------------|--|-----|
| M119 | Ориентация протившпинделя (опция) | 433 |
| M121- M126 | M121 - M126 Встроенные реле M-кодов с концом команд кода M | 433 |
| M129 | Включение реле M-кода с концом команд кода M | 433 |
| M130 / M131 | Экран мультимедиа / Отменить экран мультимедиа | 434 |
| M133 | Приводной инструмент вперед (Опция) | 435 |
| M134 | Приводной инструмент назад (Опция) | 435 |
| M135 | Приводной инструмент останов (Опция) | 435 |
| M138 | Изменение скорости вращения шпинделя вкл | 436 |
| M139 | Изменение скорости вращения шпинделя выкл | 436 |
| M143 | Противошпиндель вперед (Опция) | 436 |
| M144 | Противошпиндель назад (Опция) | 436 |
| M145 | Противошпиндель останов (Опция) | 436 |
| M146 / M147 | Зажим/разжим платформы люнета (дополнительно) | 437 |
| M154 / M155 | Включение / Выключение оси C (опция) | 437 |
| M158 / M159 | Вкл/выкл конденсатора ВП | 437 |
| M219 | Ориентация приводного инструмента (опция) | 437 |

M00 Остановка программы

Код M00 останавливает программу. Он останавливает оси, шпиндель и выключает подачу СОЖ (в том числе подачу СОЖ через шпиндель, переключение функции обдува инструмента и автоматический пневмопистолет / минимальное количество смазки). Следующий блок после M00 будет выделен при просмотре в редакторе программ. Нажмите **[CYCLE START]** (запуск цикла) для продолжения работы программы с выделенного блока.

M01 Дополнительная остановка программы

M01 работает так же, как M00, только функция дополнительной остановки должна быть включена. Нажимайте [OPTION STOP] (дополнительная остановка) для включения и выключения функции.

M02 Конец программы

M02 заканчивает программу.



NOTE:

Самый распространенный способ завершить программу кодом M30.

M03 / M04 / M05 Шпиндель Вкл. вперед/Вкл. реверс/Останов

M03 включает вращение шпинделя в прямом направлении. M04 включает вращение шпинделя в обратном направлении. M05 останавливает шпиндель. Скорость вращения шпинделя см. в G96/G97/G50.

M08 Подача СОЖ вкл. / M09 Подача СОЖ выкл.

P - M08 Pn

M08 включает подачу СОЖ (опция), а M09 выключает ее. См. M88/M89, СОЖ высокого давления.

Теперь можно указать дополнительный код P вместе с M08.



NOTE:

Станок оснащен частотно-регулируемым приводом для насоса подачи СОЖ

Пока другие G-коды не находятся в одном блоке, и t, этот P-код можно использовать для определения заданного уровня давления насоса подачи СОЖ: P0 = Низкое давление P1 = Нормальное давление P2 = Высокое давление



NOTE:

Если P-код не указан или указанный P-код выходит за пределы диапазона, то будет использоваться нормальное давление.

**NOTE:**

Если станок не оснащен частотно-регулируемым приводом для насоса подачи СОЖ, то Р-код не окажет никакого воздействия.

M10 Зажим патрона / M11 Разжим патрона

M10 зажимает патрон, а M11 разжимает его.

Направление зажима управляется настройкой 282 (см. страницу 480, где имеется дальнейшая информация).

M12 / M13 Автоматический обдув струей сжатого воздуха вкл./выкл. (Опция)

M12 и M13 включают и выключают опцию автоматического обдува. M12 включает продувку протившпинделя, а M13 отключает ее. M12 Srrr Pnnn (rrr – это скорость вращения об/мин, а nnn – это миллисекунды) включает обдув струей сжатого воздуха на заданное время, включает вращение шпинделя на заданной скорости, пока включен обдув, затем автоматически выключает как шпиндель, так и обдув. Команда обдува струей сжатого воздуха для протившпинделя – это M112/M113.

M14 / M15 Тормоз основного шпинделя выкл (Опция оси С)

Эти M-коды используются для станков, оборудованных дополнительной осью С. M14 включает дисковый тормоз для удержания вторичного шпинделя, а M15 выключает тормоз.

M17 / M18 Вращение револьверной головки Вперед/Назад

M17 и M18 вращают револьверную головку в прямом (M17) или обратном (M18) направлении при смене инструмента. Следующий программный код M17 вызывает перемещение револьверной головки вперед, к инструменту 1, или назад, к инструменту 1, если подана команда M18.

```
N1 T0101 M17 (Forward) ;
```

```
N1 T0101 M18 (Reverse) ;
```

Код M17 или M18 продолжает действовать во всей оставшейся части программы.

**NOTE:**

Настройка 97, Tool Change Direction (направление смены инструмента), необходимо установить на M17/M18.

M19 Ориентация шпинделя (Опция)

M19 приводит шпиндель к фиксированному положению. Без дополнительной функции ориентации шпинделя M19 шпиндель будет ориентирован только в положение нуля градусов.

Функция ориентации шпинделя допускает адресные коды P и R. Например, M19 P270. ориентирует шпиндель в положение 270 градусов. Значение R позволяет программисту указать до двух десятичных разрядов, например, M19 R123.45. Смотрите угол на экране **Current Commands Tool Load**.

M119 позиционирует протившпиндель (токарные станки DS) таким же образом.

Ориентация шпинделя зависит от массы, диаметра и длины обрабатываемой детали и/или зажимной оснастки (патрона). Свяжитесь с отделом приложений Haas при использовании необычно тяжелых, длинных конфигураций или конфигураций с большим диаметром.

M21 / M22 Задняя бабка Подвод/Отвод (опция)

M21 и M22 выполняют позиционирование задней бабки. M21 использует настройки 341 и 342 для перемещения на расстояние подвода задней бабки M22 использует настройку 105 для перемещения задней бабки к точке отвода.

**NOTE:**

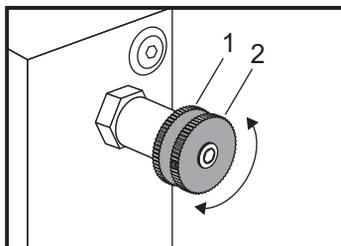
ST10 не использует никаких настроек (105, 341, 342).

Отрегулируйте давление с помощью клапанов на гидростанции (кроме ST-40, на котором для определения давления фиксации используется настройка 241). Для получения информации о штатном давлении задней бабки ST см. страницы **149** и **149**.

**CAUTION:**

При позиционировании задней бабки вручную использование M21 в программе запрещается. Если это сделать, задняя бабка отойдет от обрабатываемой детали, а затем снова подойдет, что может вызвать падение обрабатываемой детали.

- F8.1:** Регулировочный винт клапана давления фиксации: [1] Стопорная ручка, [2] Регулировочная ручка.



M23 / M24 Фаска выхода из резьбы вкл./выкл

M23 подает команду системе управления выполнить снятие фаски в конце резьбы, выполняемой G76 или G92. M24 заставляет систему управления не выполнять снятие фаски в конце циклов нарезания резьбы (G76 или G92). Код M23 остается действующим до его отмены кодом M24, то же самое – для кода M24. Размер и угол фаски см. в настройках 95 и 96. M23 задается по умолчанию при включении питания и при сбросе системы управления.

M30 Конец программы и сброс

M30 останавливает программу. Он останавливает шпиндель, выключает подачу СОЖ и возвращает курсор в начало программы.



NOTE:

M30 больше не отменяет коррекцию на длину инструмента.

M31 / M33 шнек для удаления стружки вперед/стоп (опция)

M31 запускает двигатель шнекового транспортера удаления стружки (опция) в прямом направлении (направление удаления стружки из станка). Шнек не вращается, если дверь открыта. Рекомендуется использовать конвейер стружек с перерывами. Непрерывная работа приводит к перегреву двигателя. Настройки 114 и 115 управляют временем цикла шнека удаления стружки.

M33 останавливает вращение шнека.

М35 Положение выгрузки детали с ловушки деталей

Код М35 позволяет сэкономить время цикла, а не полностью выдвигать/отводить ловушку деталей для каждой детали, вы можете подать команду М35 для позиционирования ловушки деталей в положение выгрузки детали. Затем, когда деталь обработана, подайте команду М36, чтобы поймать деталь. Затем подайте команду М37 для отвода ловушки деталей в ее исходное положение.

Эта функция была добавлена на страницу ловушки деталей. Чтобы попасть на страницу, нажмите кнопку **[CURRENT COMMANDS]**, затем перейдите во вкладку **Devices**.

М36 / М37 Ловушка деталей выкл (Опция)

М36 поворачивает ловушку деталей в рабочее положение для захвата детали. М37 поворачивает ловушку деталей и выводит ее из рабочей зоны.

М38 / М39 Изменение скорости вращения шпинделя вкл/выкл

Изменение скорости вращения шпинделя (SSV) позволяет оператору задать диапазон, в котором скорость вращения шпинделя непрерывно изменяется. Это полезно для подавления вибрации инструмента, которая может привести к нежелательному ухудшению качества обработки детали и/или повреждению режущего инструмента. Система управления изменяет скорость вращения шпинделя в соответствии с настройками 165 и 166. Например, для изменения скорости вращения шпинделя +/-50 об/мин от ее текущей скорости по команде с рабочим циклом 3 секунды, установите настройку 165 на 50, а настройку 166 – на 30. С помощью этих настроек следующая программа изменяет скорость вращения шпинделя от 950 до 1 050 об/мин после команды М38.

М38/39 Пример программы

```
%
o60381 (M38/39-SSV-SPINDLE SPEED VARIATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
S1000 M3 (Turn spindle CW at 1000 RPM) ;
G04 P3. (Dwell for 3 seconds) ;
M38 (SSV ON) ;
G04 P60. (Dwell for 60 seconds) ;
M39 (SSV OFF) ;
G04 P5. (Dwell for 5 seconds) ;
G00 G53 X0 (X home) ;
```

```
G53 Z0 (Z home & C unwind) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Скорость вращения шпинделя постоянно изменяется в цикле длительностью 3 секунды до тех пор, пока в программе не обнаружена команда M39. В этой точке станок возвращается к скорости вращения по команде, а режим изменения скорости вращения шпинделя выключается.

Режим изменения скорости вращения шпинделя (SSV) также выключается командой остановки программы, например, M30 или нажатием **[RESET]** (сброс). Если отклонение скорости вращения больше значения скорости вращения по команде, отрицательное значение скорости вращения (меньше нуля) преобразуется в эквивалентное положительное. Недопустима скорость вращения шпинделя ниже 10 об/мин, если активен режим изменения скорости вращения шпинделя (SSV).

Постоянная скорость резания: Если включен код G96 (постоянная скорость резания) (при этом рассчитывается скорость вращения шпинделя) команда M38 изменяет это значение с помощью настроек 165 и 166.

Операции нарезания резьбы: G92, G76 и G32 допускают изменение скорости вращения шпинделя в режиме SSV (изменение скорости вращения шпинделя). Этого рекомендуется избегать из-за возможных погрешностей шага резьбы, вызванных рассогласованием ускорения шпинделя и оси Z.

Циклы нарезания резьбы метчиком: G84, G184, G194, G195 и G196 выполняются на скорости по команде, и изменение скорости вращения шпинделя не применяется.

M41 / M42 Низшая/Высшая передача (опция)

На станках с трансмиссией команда M41 выбирает низшую передачу, а M42 выбирает высшую передачу.

M43 / M44 Разжим/Зажим револьверной головки (только для сервисного обслуживания)

Применяется только для обслуживания.

M51-M56 Включить встроенное реле M-кода

M51-M56 используются для управления реле M-кодов. Каждый M-код включает одно реле и оставляет его включенным. Чтобы выключить их, используйте M61-M66. **[RESET]** (сброс) выключает все эти реле.

Подробную информацию о реле кода M см. в пунктах M121-M126 на странице **433**.

М59 Включение выходного реле

P — номер реле с дискретным выходом.

М59 включает реле с дискретным выходом. Пример его использования — М59 Pnnn, где nnn — это номер включаемого реле.

При использовании макросов функция М59 P90 идентична использованию дополнительной макрокоманды #12090=1, за исключением того, что обработка происходит в конце строки текста программы.

| Встроенные реле М-кода | Блок реле печатных плат 8М 1 (JP1) | Блок реле печатных плат 8М 2 (JP2) | Блок реле печатных плат 8М 3 (JP3) |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| P114 (M121) | P90 | P103 | P79 |
| P115 (M122) | P91 | P104 | P80 |
| P116 (M123) | P92 | P105 | P81 |
| P113 (M124) | P93 | P106 | P82 |
| P112 (M125) | P94 | P107 | P83 |
| P4 (M126) | P95 | P108 | P84 |
| - | P96 | P109 | P85 |
| - | P97 | P110 | P86 |

М61-М66 Отключить встроенное реле М-кода

Коды с М61 - М66 являются дополнительными для пользовательских интерфейсов. Они выключают одно из реле. Чтобы выключить их, используйте М51-М56. **[RESET]** (сброс) выключает все эти реле.

Подробную информацию о реле кода М см. в М121-М126.

М69 Выключение выходного реле

P — номер реле с дискретным выходом от 0 до 255.

М69 выключает реле. Пример его использования – М69 P12nnn, где nnn – это номер выключаемого реле.

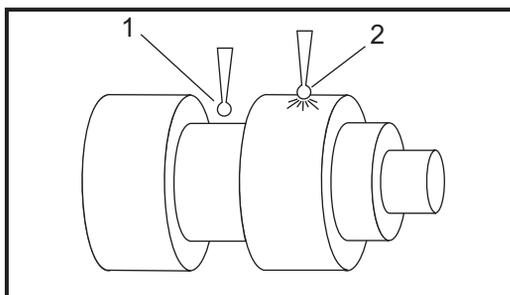
При использовании макросов функция M69 P12003 идентична использованию дополнительной макрокоманды #12003=0, за исключением того, что обработка происходит в том же порядке, что перемещение осей.

| Встроенные реле M-кода | Блок реле печатных плат 8М 1 (JP1) | Блок реле печатных плат 8М 2 (JP2) | Блок реле печатных плат 8М 3 (JP3) |
|-------------------------------|---|---|---|
| P114 (M121) | P90 | P103 | P79 |
| P115 (M122) | P91 | P104 | P80 |
| P116 (M123) | P92 | P105 | P81 |
| P113 (M124) | P93 | P106 | P82 |
| P112 (M125) | P94 | P107 | P83 |
| P4 (M126) | P95 | P108 | P84 |
| - | P96 | P109 | P85 |
| - | P97 | P110 | P86 |

М78 / М79 Сигнал об ошибке при обнаружении/отсутствии сигнала пропуска

М78 вызывает сигнал об ошибке если запрограммированная функция пропуска (G31) получает сигнал от измерительной головки. Это используется, когда сигнал о пропуске не ожидается и может указывать на аварийную остановку датчика. М79 вызывает сигнал об ошибке если запрограммированная функция пропуска (G31) не получила сигнала от измерительной головки. Это используется, когда отсутствие сигнала пропуска означает ошибку в расположении датчика. Эти коды могут располагаться в одной строке с G-кодами пропуска или в любом следующем блоке.

F8.2: М78/М79 Сигнал об ошибке при обнаружении/отсутствии сигнала пропуска: [1] Сигнал не обнаружен, [2] сигнал обнаружен.



М85 / М86 Открытие/закрытие автоматической двери (опция)

М85 открывает автоматическую дверь, а М86 закрывает ее. Подвесной пульт управления будет издавать звуковой сигнал, когда дверь находится в движении.

М90 Вход зажимного приспособления ВКЛ / М91 Вход зажимного приспособления ВЫКЛ

М-код М90 позволяет осуществлять мониторинг входа зажимного приспособления, когда настройка 276 имеет допустимый номер входа больше 0. Если переменная #709 или #10709 = 1, и шпиндель включен, станок генерирует сигнал об ошибке: 973 Неполный зажим крепления.

М91 М-код отключает мониторинг входного сигнала зажимного устройства.

M88 / M89 Вкл./выкл. подачи СОЖ высокого давления (Опция)

M88 включает СОЖ высокого давления (опция), а M89 выключает СОЖ. Используйте M89 для выключения подачи СОЖ высокого давления во время выполнения программы до начала вращения револьверной головки.



DANGER:

Перед сменой инструмента выключите систему подачи СОЖ под высоким давлением.

M95 Спящий режим

Спящий режим – это длинная задержка. Формат команды M95 следующий: M95 (hh:mm).

Комментарий сразу после M95 должен содержать часы продолжительность в часах и минутах, в течение которых необходимо, чтобы станок находился в спящем режиме. Например, если текущее время 6 часов вечера, и необходимо, чтобы станок находился в спящем режиме до 6:30 утра следующего дня, используйте команду M95 (12:30). Строка или строки, следующие за M95, должны быть перемещениями осей и командами прогрева шпинделя.

M96 Переход при отсутствии сигнала

P – Блок программы, к которому выполняется переход при выполнении условия

Q – Дискретная входная переменная для проверки (от 0 до 63)

Этот код проверяет выключенное состояние (0) дискретного входа. Это удобно для проверки состояния автоматического зажимного устройства детали или другой оснастки, которые генерируют сигнал для системы управления. Значение Q должно быть в диапазоне от 0 до 63, что соответствует входам на дисплее диагностики (верхний левый – вход 0, а нижний правый – вход 63. Когда данный блок программы выполняется и входной сигнал, заданный Q, имеет значение 0, выполняется блок программы Pnnnn (строка Pnnnn должна быть в этой же программе).

```
N05 M96 P10 Q8 (Test input #8, Door Switch, until closed) ;
N10 (Start of program loop) ;
. ;
. (Program that machines part) ;
. ;
N85 M21 (Execute an external user function) ;
N90 M96 P10 Q27 (Loop to N10 if spare input [#27] is 0) ;
N95 M30 (If spare input is 1 then end program) ;
```

М97 Вызов локальной подпрограммы

Этот код вызывает подпрограмму, ссылка на которую задается с помощью номера строки (N) в пределах этой же программы. Код Pnn необходим, и он должен совпадать с номером строки в той же программе. Это удобно для подпрограмм внутри программы, поскольку этот код не требует отдельной программы. Подпрограмма должна заканчиваться кодом М99. Код Lnn в блоке М97 приводит к повторению вызова подпрограммы nn раз.

```
%
O69701 (M97 LOCAL SUBPROGRAM CALL) ;
M97 P1000 L2 (L2 will run the N1000 line twice) ;
M30 ;
N1000 G00 G55 X0 Z0 (N line that will run after M97 P1000 is
run) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 U0 ;
G28 W0 ;
M99 ;
%
```

М98 Вызов подпрограммы

P - номер запускаемой подпрограммы

L - повторяет вызов подпрограммы 1-99 раз.

(<ПУТЬ>) — путь к каталогу подпрограммы

М98 вызывает подпрограмму в формате М98 Pnnnn, где Pnnnn — номер вызываемой программы, или М98 (<path>/Onnnnn), где < — путь устройства, который ведет к подпрограмме.

Подпрограмма должна содержать М99 для возврата в главную программу. Можно добавить счетчик Lnn в М98 блок М98 для вызова подпрограммы nn раз перед переходом к следующему блоку.

Когда программа вызывает подпрограмму М98, система управления пытается найти подпрограмму в каталоге главной программы. Если системе управления не удастся найти подпрограмму, то она пытается найти ее в местоположении, указанном в настройке 251. См. страницу 221, где указана дальнейшая информация. Если системе управления не удастся найти подпрограмму, подается сигнал об ошибке.

м98 Пример:

Подпрограмма – это отдельная программа (O00100), не входящая в основную программу (O00002).

```
%
O00002 (PROGRAM NUMBER CALL);
M98 P100 L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%

%
O00002 (PATH CALL);
M98 (USB0/O00001.nc) L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%
```

M99 Возврат из подпрограммы или цикла

Этот код используется для трех основных целей:

1. Код M99 используется в конце подпрограммы, локальной подпрограммы или макроса для возврата в основную программу.
2. Код M99 Pnn выполняет переход программы к соответствующему номеру Nnn в программе.
3. Код M99 в основной программе вызывает возврат программы в начало и исполнение до нажатия **[RESET]** (сброс).

Примечания по программированию - Вы можете моделировать поведение Fanuc используя следующий код:

| | Haas | Fanuc |
|------------------|-------------------------|-------------------------|
| Вызов программы: | O0001 | O0001 |
| | ... | ... |
| | N50 M98 P2 | N50 M98 P2 |
| | H51 M99 P100 | ... |
| | ... | N100 (продолжить здесь) |
| | N100 (продолжить здесь) | ... |
| | ... | M30 |
| | M30 | |
| Подпрограмма: | O0002 | O0002 |
| | M99 | M99 P100 |

M99 с макросом. Если станок оборудован дополнительным макросом, используйте глобальную переменную и укажите блок для перехода, добавив в подпрограмму #nnnnn = dddd, а затем воспользовавшись M99 P#nnnnn после вызова подпрограммы.

M104 / M105 Рычаг измерительной головки Выдвижение/Отвод (опция)

Рычаг измерительной головки для размерной настройки инструмента (опция) выдвигается и отводится с помощью этих М-кодов.

M109 Диалоговый ввод данных пользователя

P - Число в диапазоне 500-549, представляющее макропеременную того же имени.

Этот М-код позволяет программе из G-кодов выводить на экран короткое приглашение (сообщение). Макропеременная в диапазоне от 500 до 549 должна быть указана P кодом. Программа может распознать любой символ, который можно ввести с клавиатуры, сравнив его с десятичным эквивалентом символа ASCII.

Т8.1: Значения для символов ASCII

| | | | | | |
|-------|-----|-------------------------------|--------|-----|-------------------------------|
| 32 | | пробел | 59 | ; | точка с запятой |
| 33 | ! | восклицательный знак | 60 | < | меньше |
| 34 | " | двойная кавычка | 61 | = | равно |
| 35 | # | символ номера | 62 | > | больше |
| 36 | \$ | символ доллара | 63 | ? | вопросительный знак |
| 37 | % | символ процента | 64 | @ | символ «собака» |
| 38 | & | амперсанд | 65-90 | A-Z | заглавные буквы |
| 39 | ' | закрывающая одиночная кавычка | 91 | [| открывающая квадратная скобка |
| 40 | (| открывающая скобка | 92 | \ | обратная косая черта |
| 41 |) | закрывающая скобка | 93 |] | закрывающая квадратная скобка |
| 42 | * | звездочка | 94 | ^ | символ вставки |
| 43 | + | знак «плюс» | 95 | _ | символ подчеркивания |
| 44 | , | запятая | 96 | ' | открывающая одиночная кавычка |
| 45 | - | знак «минус» | 97-122 | a-z | символы нижнего регистра |
| 46 | . | точка | 123 | { | открывающая фигурная скобка |
| 47 | / | косая черта | 124 | | вертикальная черта |
| 48-57 | 0-9 | цифры | 125 | } | закрывающая фигурная скобка |
| 58 | : | двоеточие | 126 | ~ | тильда |

Следующая типовая программа выдает пользователю запрос для ответа «Да» или «Нет», а затем ожидает ввода Y (Да) или N (Нет). Все другие символы игнорируются.

```

%
o61091 (57 M109_01 Interactive User Input) ;
N1 #501= 0. (Clear the variable) ;
N5 M109 P501 (Sleep 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Wait for a key) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Keep checking) ;
N10 (A Y was entered) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (An N was entered) ;
G04 P1. (Do nothing for 1 second) ;
N30 (Stop) ;
M30 ;
%
```

Следующая типовая программа выдает пользователю запрос выбрать число, а затем ожидает ввода 1, 2, 3, 4 или 5, все другие символы игнорируются.

```

%
O61092 (58 M109_02 Interactive User Input) ;
N1 #501= 0 (Clear Variable #501) ;
(Variable #501 will be checked) ;
(Operator enters one of the following selections) ;
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ;
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 was entered go to N10) ;
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 was entered go to N20) ;
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 was entered go to N30) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 was entered go to N40) ;
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 was entered go to N50) ;
GOTO1 (Keep checking for user input loop until found) ;
N10 ;
(If 1 was entered run this sub-routine) ;
(Go to sleep for 10 minutes) ;
#3006= 25 (Cycle start sleeps for 10 minutes) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
```

```
(If 2 was entered run this sub routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Programmed message cycle start) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(If 3 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 20) ;
#3006= 25 (Cycle start program 20 will run) ;
G65 P20 (Call sub-program 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(If 4 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 22) ;
#3006= 25 (Cycle start program 22 will be run) ;
M98 P22 (Call sub program 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(If 5 was entered run this sub-routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Reset or cycle start will turn power off) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30 ;
%
```

M110 / M111 Кулачковый патрон противощпинделя Зажим/Разжим (опция)

Эти коды M вызывают зажим и разжим патрона вторичного шпинделя. Зажим по наружному и внутреннему диаметру задается настройкой 122.

M112 / M113 Противощпиндель, обдув струей сжатого воздуха выкл (Опция)

M112 включает продувку противощпинделя. M113 выключает обдув противощпинделя. M112 Srrr Pnnn (rrr – это скорость вращения об/мин, а nnn – это миллисекунды) включает обдув струей сжатого воздуха на заданное время, включает вращение шпинделя на заданной скорости, пока включен обдув, затем автоматически выключает как шпиндель, так и обдув.

M114 / M115 Противощпиндель, тормоз Вкл/Выкл (опция)

M114 включает дисковый тормоз для удержания вторичного шпинделя, а M115 выключает тормоз.

М119 Ориентация протившпинделя (опция)

Эта команда ориентирует протившпиндель (токарные станки DS) в исходное положение. Значение P или R можно прибавить для позиционирования шпинделя в конкретное положение. Значение P позиционирует шпиндель на целое количество градусов (например, P120 – это 120°). Значение R позиционирует шпиндель на дробное количество градусов (например, R12.25 – это 12,25°). Формат: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Угол шпинделя выдается на экран «Нагрузка на инструмент» текущих команд.

М121-М126 Встроенные реле М-кодов с концом команд кода М

Коды M121-M126 являются встроенными реле М-кодов. Они включают реле, а затем приостанавливают программу и ожидают получения внешнего сигнала конца команд кода М.

Когда сигнал конца команд кода М поступает в систему управления, реле выключается и программа продолжается. [RESET] (сброс) останавливает любую операцию, зависшую в ожидании сигнала M-fin (конец команд кода М).

М129 Включение реле М-кода с концом команд кода М

P — номер реле с дискретным выходом.

M129 включает реле, а затем приостанавливает программу и ожидает получения внешнего сигнала конца команд кода М. Пример его использования — M129 Pnnn, где nnn — это номер включаемого реле.

| Встроенные реле М-кода | Блок реле печатных плат 8М 1 (JP1) | Блок реле печатных плат 8М 2 (JP2) | Блок реле печатных плат 8М 3 (JP3) |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| P114 (M121) | P90 | P103 | P79 |
| P115 (M122) | P91 | P104 | P80 |
| P116 (M123) | P92 | P105 | P81 |
| P113 (M124) | P93 | P106 | P82 |
| P112 (M125) | P94 | P107 | P83 |
| P4 (M126) | P95 | P108 | P84 |

| Встроенные реле М-кода | Блок реле печатных плат 8М 1 (JP1) | Блок реле печатных плат 8М 2 (JP2) | Блок реле печатных плат 8М 3 (JP3) |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| - | P96 | P109 | P85 |
| - | P97 | P110 | P86 |

Когда сигнал конца команд кода М поступает в систему управления, реле выключается и программа продолжается. **[RESET]** (сброс) останавливает любую операцию, ожидающую окончания работы оснастки, включаемой при помощи реле.

М130 Экран мультимедиа / М131 Отменить экран мультимедиа

М130 позволяет вам отображать видео и аудио, а также неподвижные изображения во время выполнения программы. Некоторые примеры того, как вы можете использовать эту функцию:

- Отображение визуальных подсказок или рабочих инструкций во время выполнения программы
- Предоставление изображений для контроля детали в определенных местах программы
- Видео-демонстрация процедур

Правильный формат команды - `М130(file.xxx)`, где `file.xxx` - имя файла, а также путь к файлу, если необходимо. Вы также можете добавить второй комментарий в скобках, который появится в виде комментария в верхней части окна медиа.



NOTE:

*М130 использует настройки поиска подпрограммы, настройки 251 и 252 так же, как и М98. Вы также можете использовать команду **Insert Media File** в редакторе и легко вставить код **М130**, который включает в себя путь к файлу. См. страницу **167**, где указана дальнейшая информация.*

Допустимые форматы файлов: MP4, MOV, PNG и JPEG.

**NOTE:**

Для обеспечения максимально быстрой загрузки используйте файлы с размерами пикселя, кратными 8 (многие неотредактированные цифровые изображения имеют такие размеры по умолчанию), и максимальное разрешение 1920 x 1080.

Ваши данные мультимедиа появятся во вкладке «Media» под «Current Commands» (текущие команды). Данные мультимедиа будут отображаться, пока следующий код **M130** не отобразит другой файл или пока **M131** не очистит содержимое вкладки мультимедиа.

F8.3: Пример отображения мультимедиа - рабочая видеопрограмма во время выполнения программы



M133 / M134 / M135 Приводной инструмент Вперед/Реверс/Останов (опция)

M133 включает вращение шпинделя в прямом направлении. M134 включает вращение шпинделя в обратном направлении. M135 останавливает шпиндель приводного инструмента.

Скорость вращения шпинделя управляется адресным кодом P. Например, P1200 задает скорость вращения шпинделя 1200 об/мин.

M138 / M139 Изменение скорости вращения шпинделя вкл/выкл

Изменение скорости вращения шпинделя (SSV) позволяет вам задать диапазон, в котором скорость вращения шпинделя непрерывно изменяется. Это полезно для подавления вибрации инструмента, которая может привести к нежелательному ухудшению качества обработки детали и/или повреждению режущего инструмента. Система управления изменяет скорость вращения шпинделя в соответствии с настройками 165 и 166. Например, для изменения скорости вращения шпинделя +/-100 об/мин от ее текущей скорости по команде с рабочим циклом 1 секунда, установите настройку 165 на 100, а настройку 166 – на 1.

Это изменение зависит от материала, оснастки и характеристик в вашем конкретном случае, но 100 об/мин в течение 1 секунды - хорошее начало.

Вы можете отменить значения настроек 165 и 166 с помощью адресных кодов P и E при их использовании вместе с M138. Где P - изменение SSV (об/мин), E - цикл SSV (сек). См. пример ниже:

```
M138 P500 E1.5 (Turn SSV On, vary the speed by 500 RPM, cycle every 1.5 seconds);
```

```
M138 P500 (Turn SSV on, vary the speed by 500, cycle based on setting 166);
```

```
M138 E1.5 (Turn SSV on, vary the speed by setting 165, cycle every 1.5 seconds);
```

M138 не зависит от команд шпинделя; после выполнения этой команды она остается активной даже при неработающем шпинделе. Помимо этого, M138 остается активной до ее отмены с помощью M139 или при M30, а также с помощью команды Сброс или Аварийный останов.

M143 / M144 / M145 Противощпиндель Вперед/Реверс/Стоп (опция)

M143 включает вращение шпинделя в прямом направлении. M144 включает вращение шпинделя в обратном направлении. M145 останавливает контршпиндель.

Скорость вращения противощпинделя управляется адресным кодом PR, например, P1200 задает скорость вращения шпинделя 1 200 об/мин.

M146 Зажим платформы люнета / M147 Разжим платформы люнета

M146 зажимает платформу люнета и M147 разжимает ее.

M154 / M155 Включение/Выключение оси С (опция)

Этот М-код используется для включения или выключения дополнительного двигателя оси С.

M158 конденсатор ВП включен / M159 конденсатор ВП выключен

M158 включает конденсатор ВП, а M159 выключает его.



NOTE:

После завершения программы MDI задержка составит примерно 10 секунд, после чего конденсатор ВП ВЫКЛЮЧИТСЯ. Если вы хотите, чтобы конденсатор ВП оставался ВКЛЮЧЕННЫМ, перейдите к CURRENT COMMANDS>DEVICES>MECHANISMS>MIST CONDENSER и нажмите [F2], чтобы включить его

M219 Ориентация приводного инструмента (опция)

P - Число градусов (0 - 360)

R - Число градусов с двумя десятичными разрядами (0,00 - 360,00).

M219 приводит приводной инструмент к фиксированному положению. M219 ориентирует шпиндель в нулевое положение. Функция ориентации шпинделя допускает адресные коды P и R. Например:

```
M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;
```

Значение R позволяет программисту указать до двух десятичных разрядов, например,

```
M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;
```

8.2 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Chapter 9: Настройки

9.1 Введение

В настоящей главе дается подробное описание настроек, которые управляют работой станка.

9.1.1 Список настроек

На вкладке **SETTINGS** настройки собраны в группы. Выделите группу настроек с помощью клавиш со стрелками **[UP]** (ВВЕРХ) и **[DOWN]** (ВНИЗ). Чтобы просмотреть настройки в группе, нажмите клавишу со стрелкой **[RIGHT]** (ВПРАВО). Чтобы вернуться ко списку групп настроек, нажмите клавишу со стрелкой **[LEFT]** (ВЛЕВО).

Для быстрого доступа к отдельной настройке убедитесь, что активна вкладка **SETTINGS** (НАСТРОЙКИ), введите номер настройки и затем нажмите **[F1]**, или если настройка выделена, нажмите клавишу курсора **[DOWN]** (вниз).

Некоторые настройки имеют числовые значения, которые находятся в определенном диапазоне. Чтобы изменить значение этих настроек, введите новое значение и нажмите **[ENTER]** (ввод). Другие настройки имеют конкретные заданные значения, которые выбираются из списка. Работая с этими настройками, раскрывайте доступные опции нажатием клавиши управления курсором **[RIGHT]** (ВПРАВО). Прокручивайте опции нажатием клавиш **[UP]** (ВВЕРХ) и **[DOWN]** (ВНИЗ). Нажмите **[ENTER]** (ввод), чтобы выбрать опцию.

| Настройка | Описание | Стр |
|-----------|---|-----|
| 1 | Таймер автоматического выключения питания | 447 |
| 2 | Выключение питания по M30 | 448 |
| 4 | Графическая траектория ускоренного перемещения. | 448 |
| 5 | Графическое отображение точки сверления | 448 |
| 6 | Блокировка передней панели | 448 |
| 8 | Блокировка памяти программ | 448 |
| 9 | Система измерений | 449 |
| 10 | Ограничение ускоренного перемещения до 50% | 450 |

| Настройка | Описание | Стр |
|------------------|---|------------|
| 17 | Блокировка дополнительной остановки | 450 |
| 18 | Блокировка удаления блока | 450 |
| 19 | Блокировка ручной коррекции скорости подачи | 450 |
| 20 | Блокировка ручной коррекции шпинделя | 450 |
| 21 | Блокировка ручной коррекции ускоренного перемещения | 450 |
| 22 | Разность Z в стандартном цикле | 450 |
| 23 | 9xxx Блокировка редактирования программ | 450 |
| 28 | Стандартный цикл действие без X/Y | 451 |
| 29 | G91 Немодальная | 451 |
| 31 | Сброс указателя программы | 451 |
| 32 | Ручная коррекция СОЖ | 451 |
| 39 | Звуковой сигнал при M00, M01, M02, M30 | 452 |
| 42 | M00 После смены инструмента | 452 |
| 43 | Тип коррекции на инструмент | 452 |
| 44 | Минимальная F подача % радиуса от КНИ | 452 |
| 45 | Зеркальное отражение оси X | 453 |
| 46 | Зеркальное отражение оси Y | 453 |
| 47 | Зеркальное отражение оси Z | 453 |
| 52 | G83 Отвод выше R | 454 |
| 53 | Толчковая подача без возврата в нулевую точку | 454 |
| 56 | M30 Восстановить G по умолчанию | 454 |
| 57 | Точный останов стандартный X-Y | 454 |
| 58 | Коррекция на инструмент | 455 |

| Настройка | Описание | Стр |
|-----------|---|-----|
| 59 | Коррекция измерительной головки X+ | 455 |
| 60 | Коррекция измерительной головки X- | 455 |
| 63 | Ширина измерительной головки | 456 |
| 64 | Измерение коррекции на инструмент использует деталь | 456 |
| 74 | Трассировка программ 9xxx | 456 |
| 75 | Отработка программ в режиме одиночного блока 9xxx | 456 |
| 77 | Масштаб скорости подачи | 457 |
| 80 | Зеркальное отражение оси B | 457 |
| 82 | Язык | 457 |
| 83 | Сброс ручной коррекции по M30 | 457 |
| 84 | Действие при перегрузке инструмента | 458 |
| 85 | Максимальное скругление углов | 459 |
| 87 | Сброс ручной коррекции при смене инструмента | 460 |
| 88 | Сброс ручной коррекции по Reset | 460 |
| 90 | Максимум инструментов на дисплее | 460 |
| 93 | Зазор задней бабки по оси X | 461 |
| 94 | Зазор задней бабки по оси Z | 461 |
| 95 | Размер фаски резьбы | 462 |
| 96 | Угол фаски резьбы | 462 |
| 97 | Направление смены инструмента | 462 |
| 99 | Минимальный проход при нарезании резьбы | 463 |
| 101 | Коррекция подачи->Ускоренное перемещение | 463 |
| 102 | Диаметр оси C | 463 |

| Настройка | Описание | Стр |
|------------------|--|------------|
| 103 | Запуск цикла/Остановка подачи одной клавишей | 463 |
| 104 | Маховичок толчковой подачи в режиме одиночного блока | 464 |
| 105 | Расстояние отвода задней бабки | 464 |
| 108 | Быстрый возврат поворотного аппарата в G28 | 464 |
| 109 | Время прогрева в минутах | 465 |
| 110 | Расстояние прогрева X | 465 |
| 111 | Расстояние прогрева Y | 465 |
| 112 | Расстояние прогрева Z | 465 |
| 113 | Способ смены инструмента | 465 |
| 114 | Время цикла транспортера (минут) | 466 |
| 115 | Продолжительность работы транспортера (минут) | 466 |
| 117 | G143 глобальная коррекция | 466 |
| 118 | M99 Увеличивает M30 счетчик | 467 |
| 119 | Блокировка коррекции | 467 |
| 120 | Блокировка макропеременных | 467 |
| 130 | Скорость отвода метчика | 467 |
| 131 | Автоматическая дверь | 467 |
| 133 | Повтор жесткого нарезания резьбы | 468 |
| 142 | Допуск на изменение коррекции | 468 |
| 143 | Порт сбора данных станка | 468 |
| 144 | Коррекция подачи->шпиндель | 468 |
| 145 | Задняя бабка у детали для запуска цикла | 469 |
| 155 | Загрузка таблицы инструментальных гнезд | 469 |

| Настройка | Описание | Стр |
|------------------|---|------------|
| 156 | Сохранять коррекции с программой | 469 |
| 158 | Тепловая компенсация винта X % | 469 |
| 159 | Тепловая компенсация винта Y % | 469 |
| 160 | Тепловая компенсация винта Z % | 469 |
| 162 | По умолчанию в плавающую | 470 |
| 163 | Выключить шаг толковой подачи .1 | 470 |
| 165 | Изменение скорости вращения шпинделя (об/мин) | 470 |
| 166 | Цикл изменения скорости вращения шпинделя | 471 |
| 191 | Плавность по умолчанию | 471 |
| 196 | Останов транспортера | 471 |
| 197 | Отключение СОЖ | 471 |
| 199 | Таймер подсветки | 471 |
| 216 | Отключение сервопривода и гидравлики | 471 |
| 232 | G76 Код P по умолчанию | 471 |
| 238 | Таймер светильника высокой яркости (минут) | 472 |
| 239 | Таймер выключения светильника рабочей зоны (минут) | 472 |
| 240 | Предупреждение о ресурсе инструмента | 472 |
| 241 | Сила удержания задней бабки | 472 |
| 242 | Интервал продувки воздухом контура от воды | 468 |
| 243 | Время включения продувки воздухом контура от воды | 472 |
| 245 | Чувствительность к вредной вибрации | 473 |
| 247 | Одновременное перемещение XYZ при смене инструмента | 473 |
| 250 | Зеркальное отражение оси C | 473 |

| Настройка | Описание | Стр |
|------------------|--|------------|
| 251 | Местоположение поиска подпрограммы | 473 |
| 252 | Настраиваемое местоположение поиска подпрограммы | 474 |
| 253 | Ширина инструмента по умолчанию в графическом режиме | 475 |
| 261 | Местоположение хранения DPRNT | 475 |
| 262 | Путь к выходному файлу DPRNT | 476 |
| 263 | Порт DPRNT | 476 |
| 264 | Постепенное увеличение автоподачи | 477 |
| 265 | Постепенное уменьшение автоподачи | 477 |
| 266 | Отмена миним. подачи | 477 |
| 267 | Выход из режима толчк. подачи по истечении определенного времени простоя | 478 |
| 268 | Второе исходное положение X | 478 |
| 269 | Второе исходное положение Y | 478 |
| 270 | Второе исходное положение Z | 478 |
| 276 | Контроль входа зажимного приспособления | 479 |
| 277 | Интервал цикла смазки | 479 |
| 281 | Блокировка педали кулачкового патрона | 480 |
| 282 | Зажим патрона основного шпинделя | 480 |
| 283 | Разжим патрона, об/мин | 480 |
| 284 | Запуск цикла, разрешенный при разжатом патроне | 480 |
| 285 | Программирование диаметра X | 480 |
| 286 | Глубина резания в стандартном цикле | 480 |
| 287 | Отвод в стандартном цикле | 480 |
| 289 | Припуск на чистовую обработку резьбы | 480 |

| Настройка | Описание | Стр |
|-----------|---|-----|
| 291 | Предел скорости вращения основного шпинделя | 481 |
| 292 | Предел скорости вращения шпинделя при открытой двери | 481 |
| 306 | Минимальное время удаления стружки | 481 |
| 313 | Макс. предел перемещения X, устанавливаемый пользователем | 481 |
| 314 | Макс. предел перемещения Y, устанавливаемый пользователем | 481 |
| 315 | Макс. предел перемещения Z, устанавливаемый пользователем | 481 |
| 319 | VDI осевая линия шпинделя X | 481 |
| 320 | BOT осевая линия шпинделя X | 481 |
| 321 | Осевая линия шпинделя Y | 481 |
| 322 | Сигнал об ошибке педали задней бабки | 482 |
| 323 | Отключить режекторный фильтр | 482 |
| 325 | Ручной режим включен | 483 |
| 326 | Положение нуля Z в графическом режиме | 483 |
| 327 | Положение нуля Z в графическом режиме | 483 |
| 328 | Предел ускоренного перемещения электронного маховичка | 483 |
| 329 | Скорость толчковой подачи основного шпинделя | 483 |
| 330 | Таймаут выбора многовариантной загрузки | 483 |
| 331 | Скорость толчковой подачи контршпинделя | 484 |
| 332 | Блокировка педали | 484 |
| 333 | Коррекция измерительной головки Z+ | 484 |
| 334 | Коррекция измерительной головки Z- | 484 |
| 335 | Режим линейного ускоренного перемещения | 485 |
| 336 | Включение устройства подачи прутка | 485 |

| Настройка | Описание | Стр |
|------------------|--|------------|
| 337 | Безопасное положение для смены инструмента X | 485 |
| 338 | Безопасное положение для смены инструмента Y | 485 |
| 339 | Безопасное положение для смены инструмента Z | 485 |
| 340 | Время задержки зажима патрона | 485 |
| 341 | Положение ускоренного перемещения задней бабки | 486 |
| 342 | Расстояние подвода задней бабки | 486 |
| 343 | Изменение скорости вращения контршпинделя (об/мин) | 487 |
| 344 | Цикл изменения скорости вращения контршпинделя | 487 |
| 345 | Зажим патрона контршпинделя | 487 |
| 346 | Разжим патрона контршпинделя, об/мин | 487 |
| 347 | Изменение скорости вращения шпинделя для приводного инструмента (об/мин) | 487 |
| 348 | Цикл изменения скорости вращения шпинделя для приводного инструмента | 487 |
| 349 | Зажим патрона приводного инструмента | 488 |
| 350 | Разжим патрона приводного инструмента, об/мин | 488 |
| 352 | Предел скорости вращения приводного инструмента | 488 |
| 355 | Предел скорости вращения контршпинделя | 488 |
| 356 | Громкость звукового сигнала | 488 |
| 357 | Время простоя, цикл запуска компенсации прогрева | 489 |
| 358 | Время задержки зажима/разжима люнета | 489 |
| 359 | Время задержки зажима патрона контршпинделя | 489 |
| 360 | Блокировка педали люнета | 489 |
| 361 | Время вентиляции толкателя прутка | 489 |

| Настройка | Описание | Стр |
|-----------|---|-----|
| 368 | Тип приводного инструмента | 489 |
| 372 | Тип загрузч. дет. | 490 |
| 375 | Тип захвата APL | 490 |
| 376 | Вкл. световую завесу | 490 |
| 377 | Отриц. коррек. детали | 491 |
| 378 | Контр. точка калибр. геом. безоп. зоны X | 491 |
| 379 | Контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Y | 491 |
| 380 | Контр. точка калибр. геом. безоп. зоны X | 491 |
| 381 | Вкл. сенс. экран | 491 |
| 383 | Разм. ряд стол | 491 |
| 396 | Включить / отключить виртуальную клавиатуру | 491 |
| 397 | Наж. и удер. Задер. | 492 |
| 398 | Высота перем. | 492 |
| 399 | Выс. табл. | 492 |
| 403 | Изменить размер кнопки всплывающего окна | 492 |
| 409 | Давление СОЖ по умолчанию | 492 |

1 - Таймер автоматического выключения питания

Эта настройка используется для автоматического выключения питания станка после определенного времени простоя. Значение, введенное в эту настройку, – это количество минут, в течение которых станок будет простаивать, прежде чем он выключается. Станок не выключается, пока выполняется программа, а отсчет времени (количества минут) начинается в обратном порядке с нуля при каждом нажатии кнопки или использовании органа управления **[HANDLE JOG]** (маховичок толчковой подачи). За 15 секунд до выключения оператор получает предупреждение, нажатие любой кнопки в это время останавливает цикл выключения.

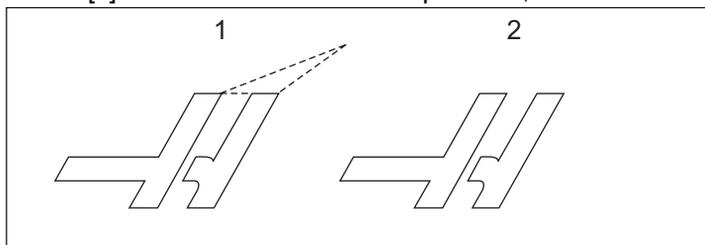
2 - Выключение питания по M30

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), станок выключается в конце программы (M30). Станок выдает оператору 15-секундное предупреждение, как только будет достигнут код M30. Нажмите любую клавишу, чтобы прервать цикл выключения.

4 - Траектория ускоренного перемещения в графическом режиме

Эта настройка меняет способ отображения программы в графическом режиме. Если она **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), ускоренное перемещение, перемещение инструмента без резания не оставляет траектории. Если она **ON** (ВКЛЮЧЕНА), траектория быстрых перемещений инструмента отображается на экране пунктирной линией.

F9.1: Настройка 4 - Графическая траектория ускоренного перемещения:[1] Все ускоренные перемещения инструмента показаны пунктирной линией, если настройка **ON**. [2] Показаны только линии резания, если она выключена (OFF).



5 - Точка сверления в графическом режиме

Эта настройка меняет способ отображения программы в графическом режиме. Когда она **ON** (ВКЛЮЧЕНА), положения света в стандартном цикле образуют окружность на экране. Если она **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), дополнительные знаки на графическом дисплее не отображаются.

6 - Блокировка передней панели

Если задано значение **ON** (ВКЛЮЧЕНА), эта настройка выключает клавиши шпинделя **[FWD]** (вперед) / **[REV]** (назад) и клавиши **[TURRET FWD]** (АУСИ вперед) / **[TURRET REV]** (АУСИ назад).

8 - Блокировка памяти программы

Если задано значение **ON** (включена), эта настройка блокирует функции редактирования памяти (**[ALTER]** (изменение), **[INSERT]** (вставка) и т.д.). Это также блокирует MDI. Функции редактирования не ограничены этой настройкой.

9 - Размерность

Эта настройка позволяет выбирать между дюймами и метрическим режимом. Если задано значение **INCH** (ДЮЙМ), программируемыми единицами измерения для осей X, Y и Z являются дюймы с точностью до 0,0001 дюйма. Если задано значение **MM**, программируемыми единицами измерения являются миллиметры с точностью до 0,001 мм. Все значения коррекции преобразуются при изменении этой настройки с дюймов на миллиметры или наоборот. Однако, смена настройки, не переводит автоматически программу, хранящуюся в памяти, необходимо изменить задаваемые значения для осей в новых единицах измерения.

Если задано значение **INCH**, G-код по умолчанию – это G20, если задано значение **MM**, G-код по умолчанию - G21.

| | Дюйм | Метрический |
|------------------------------------|--|--------------------|
| Подача | дюйм/мин и дюйм/оборот | мм/мин и мм/оборот |
| Макс. перемещение | Изменяется в зависимости от оси и модели | |
| Минимальный программируемый размер | 0,0001 | 0,001 |

| Клавиша толковой подачи оси | Дюйм | Метрический |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 0,0001 | 0,0001 дюйма на щелчок маховичка | 0,001 мм/на щелчок маховичка |
| 0,001 | 0,001 | 0,01 мм на щелчок маховичка |
| 0,01 | 0,01 дюйма на щелчок маховичка | 0,1 мм на щелчок маховичка |
| 1. | 0,1 дюйма на щелчок маховичка | 1 мм на щелчок маховичка |

10 - Ограничение ускоренного перемещения 50%

Если эта настройка **ON**, то скорость ускоренного перемещения осей станка без резания будет ограничена 50% от максимально возможной. Это означает, что если станок может позиционировать оси со скоростью 700 дюймов в минуту (дюйм/мин), то если эта настройка **ON**, это ограничит скорость величиной 350 дюйм/мин. Система управления выдаст сообщение о 50% ручной коррекции ускоренного перемещения, если эта настройка **ON**. Если она **OFF**, возможна полная 100% скорость ускоренного перемещения.

17 - Блокировка дополнительной остановки

Функция дополнительной остановки будет недоступна, если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА).

18 - Блокировка удаления блока

Функция удаления блока будет недоступна, если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА).

19 - Блокировка коррекции скорости подачи

Кнопки коррекции скорости подачи выключены, если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА).

20 - Блокировка ручной коррекции скорости шпинделя

Клавиши ручной коррекции скорости вращения шпинделя выключены, если эта настройка установлена на **ON** (ВКЛЮЧЕНО).

21 - Блокировка ручной коррекции скорости ускоренного перемещения

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), выключаются клавиши ручной коррекции скорости ускоренного перемещения оси.

22 - Дельта оси Z в стандартном цикле

Эта настройка задает расстояние, на которое отводится ось Z для удаления стружки во время цикла снятия припуска с произвольной траекторией G73.

23 - Блокировка редактирования программ 9xxx

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), система управления не позволяет просматривать или изменять файлы в каталоге 09000 в каталоге **Memory/** (память). Это защищает макропрограммы, циклы измерения головкой и любые другие файлы в папке 09000.

При попытке доступа к папке 09000 при **ON** (ВКЛЮЧЕННОЙ) настройке 23 выдается сообщение *Setting 23 restricts access to folder.* («Настройка 23 ограничивает доступ к папке»).

28 - Стандартный цикл без X/Y

Это настройка **ON/OFF**. Предпочтительная настройка – **ON** (ВКЛЮЧЕНО).

Если настройка **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), начальный блок определения стандартного цикла требует кода X или Y для выполнения стандартного цикла.

Если настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), начальный блок определения стандартного цикла вызывает выполнение одного цикла, даже если в блоке отсутствует код X или Y.



NOTE:

Если в том блоке находится L0, он не выполнит стандартный цикл в строке определения. Эта настройка никак не влияет на циклы G72.

29 - G91 Немодальная

При значении настройки **ON** (ВКЛЮЧЕНА), команда G91 действует только в блоке программы, в котором она находится (немодальная). Если она **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА) и подается команда с G91, станок использует относительные перемещения для всех положений оси.



NOTE:

Эта настройка должна быть OFF (ВЫКЛЮЧЕНА) для циклов гравирования G47.

31 - Сброс указателя программы

Если эта настройка **OFF** (выключена), клавиша **[RESET]** (сброс) не изменяет положения указателя программы. Если она **ON** (включена), нажатие **[RESET]** (сброс) перемещает указатель программы на начало программы.

32 - Ручная коррекция СОЖ

Эта настройка управляет работой насоса подачи СОЖ. Если настройка 32 – **NORMAL** (ОБЫЧНЫЙ), можно нажимать **[COOLANT]** (СОЖ), или можно использовать коды M в программе, чтобы включать и выключать насос подачи СОЖ.

Если настройка 32 – **OFF** (ВЫКЛ), система управления выдает сообщение *FUNCTION LOCKED* (ФУНКЦИЯ БЛОКИРОВАНА) при нажатии **[COOLANT]** (СОЖ). Система управления выдает сигнал об ошибке, когда в программе встречается команда включения или выключения насоса подачи СОЖ.

Если настройка 32 – **IGNORE** (ИГНОРИРОВАТЬ), система управления игнорирует все запрограммированные команды СОЖ, но можно нажать **[COOLANT]** (СОЖ), чтобы включить или выключить насос подачи СОЖ.

39 — Звуковой сигнал при M00, M01, M02, M30

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), зуммер клавиатуры подает звуковой сигнал при обнаружении M00, M01 (при активной дополнительной остановке), M02 или M30. Зуммер продолжает звучать, пока не нажата любая кнопка.

42 — M00 После смены инструмента

Если эта настройка **ON** (включена), программа останавливается после смены инструмента и на экран выдается сообщение об этом. Для продолжения программы необходимо нажать **[CYCLE START]** (запуск цикла).

43 - Тип коррекции на режущий инструмент

Эта настройка определяет то, как начинается первый проход при резании с компенсацией, и то, как инструмент отводится от обрабатываемой детали. Можно выбрать **A** или **B**, см. раздел «Коррекция вершины инструмента» на странице **186**.

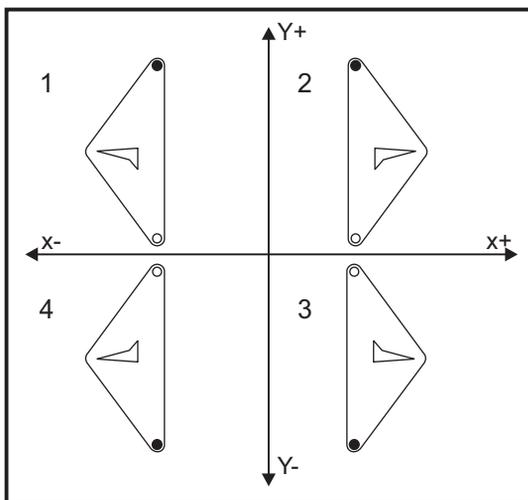
44 - Минимальная подача % радиуса от КНИ

Минимальная скорость подачи в процентах радиуса коррекции вершины инструмента влияет на скорость подачи, когда коррекция на инструмент перемещает инструмент внутрь кругового реза. Этот тип резания выполняется с замедлением, для поддержания постоянной скорости рабочей подачи. Эта настройка задает наименьшую скорость подачи в процентах от заданной скорости подачи.

45, 46, 47 - Зеркальное отражение, ось X, Y, Z

Если одна или несколько этих настроек установлены на **ON** (ВКЛЮЧЕНО), перемещения оси будут зеркально отражены относительно точки начала координат детали. Также см. G101, Включение зеркального отражения.

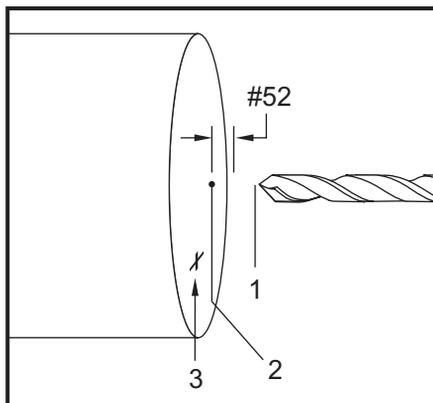
F9.2: Без зеркального отражения [1], настройка 45 **ON** (ВКЛЮЧЕНА) - Зеркальное отражение оси X [2], настройка 46 **ON** (ВКЛЮЧЕНА) - Зеркальное отражение оси Y [4], настройка 45 и настройка 46 **ON** (ВКЛЮЧЕНЫ) - Зеркальное отражение XY [3]



52 - G83 Отвод выше R

Эта настройка меняет поведение G83 (цикл сверления с выводом инструмента). Большинство программистов устанавливают опорную плоскость (R) значительно выше места резания для обеспечения вывода стружки из отверстия при выводе сверла. Это, однако, увеличивает расход времени станка на «холостое сверление». Если настройка 52 установлена на расстояние, необходимое для удаления стружки, плоскость R можно расположить ближе к поверхности детали, в которой выполняется сверление.

F9.3: Настройка 52 - G83 Отвод выше R: [#52] Настройка 52, [1] Исходное положение, [2] плоскость R, [3] торец детали.



53 - Перемещение толчковой подачи без возврата в нулевую точку

ON (ВКЛЮЧЕНИЕ) этой настройки разрешает толчковую подачу осей без возврата станка в нулевую точку (отыскания начала координат станка). Это опасное состояние, потому что может произойти удар оси о механические упоры и возможное повреждение станка. При включении питания системы управления эта настройка автоматически возвращается в состояние **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНО).

56 — M30 Восстановить G по умолчанию

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА) окончание программы при помощи M30 или нажатие **[RESET]** (сброс) возвращает все модальные G-коды на значения по умолчанию.

57 - Абсолютная остановка осей X-Z в стандартных циклах

Если эта настройка **OFF** (выключена), ускоренное перемещение осей XZ в стандартном цикле может не достигать точной остановки. Если эта настройка **ON** (включена), то перемещение XZ заканчивается абсолютным остановом.

58 - Коррекция на режущий инструмент

Определяет тип используемой коррекции на инструмент (FANUC или YASNAC). См. раздел «Функции инструмента» на странице 181.

59, 60 - Коррекция измерительной головки X+, X-

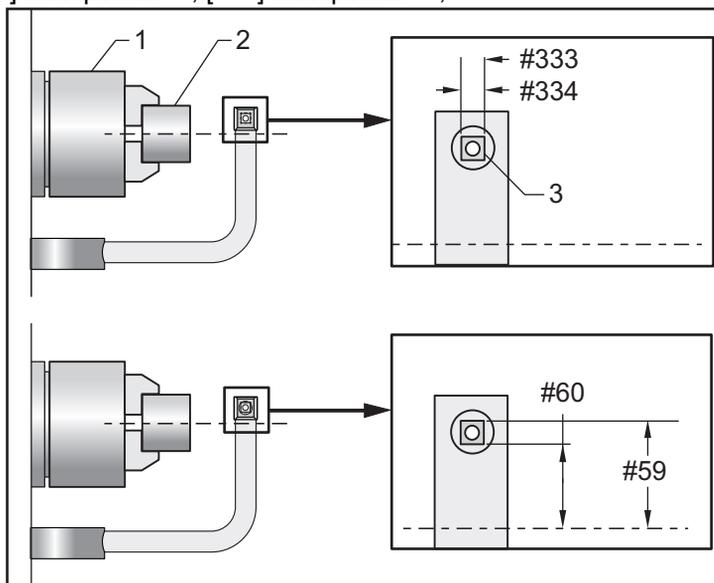
Эти настройки используются для определения перемещения и размера автоматической измерительной головки. Эти четыре настройки (59, 60, 333, 334) задают направление и расстояние перемещения от места срабатывания измерительной головки до фактического положения поверхности.

Дополнительную информацию о калибровке автоматического устройства размерной настройки инструментов (АТР) см. на стр. 232.

Эти настройки используются кодом G31. Значения, введенные для каждой настройки, должны быть положительными числами.

Для доступа к этим настройкам можно использовать макросы, подробнее см. раздел «Макросы».

F9.4: 59/60/X##/## коррекция контактной измерительной головки для инструмента:[1] Патрон, [2] Деталь, [3] Измерительная головка, [#59] Настройка 59, [#60] Настройка 60, [###] Настройка ##, [####] Настройка ##,



63 - Ширина измерительной головки

Эта настройка используется для задания ширины измерительной головки, которая используется для измерения диаметра эталонного инструмента. Эта настройка применяется только к опции измерения головкой.

Дополнительную информацию о калибровке автоматического устройства размерной настройки инструментов (АТР) см. в разделе **232**

64 - Измерения коррекции на инструмент использует координаты детали

Настройка «Измерение коррекции на инструмент использует деталь» изменяет то, как работает клавиша **[Z FACE MEASURE]** (Измерение коррекции на инструмент). Если настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), введенное значение коррекции на инструмент – это измеренная коррекция на инструмент плюс коррекция координат детали (ось Z). Если она **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), коррекция на инструмент равна положению станка по оси Z.

74 - Трассировка программ 9xxx

Наряду с настройкой 75 полезна при отладке управляющих программ ЧПУ. Если настройка 74 **ON** (включена), система управления отображает текст программы в макропрограммах (09xxxx). Если настройка **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), система управления не будет отображать текст программы программ серии 9000.

75 - 9xxxx Исполнение программ в режиме одиночного блока

Если настройка 75 **ON** (ВКЛЮЧЕНА) и система управления работает в режиме одиночного блока, то система управления останавливается на каждом блоке текста программы в макропрограмме (09xxxx) и ожидает нажатия оператором клавиши **[CYCLE START]** (запуск цикла). Если настройка 75 **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), макропрограмма выполняется непрерывно, система управления не делает паузу на каждом блоке, даже если режим «одиночный блок» **ON** (ВКЛЮЧЕН). Настройка по умолчанию – **ON**.

Если настройка 74 и настройка 75 вместе **ON** (ВКЛЮЧЕНЫ), система управления ведет себя обычно. То есть, все выполняемые блоки выделяются и отображаются, а в режиме одиночного блока имеется пауза перед исполнением каждого блока.

Если настройка 74 и настройка 75 одновременно **OFF** (выключены), система управления выполняет программы серии 9000, не отображая текст программы. Если система управления находится в режиме одиночного блока, при выполнении программ серии 9000 паузы для одиночного блока отсутствуют.

Если настройка 75 **ON** (ВКЛЮЧЕНА), а настройка 74 **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), то программы серии 9000 отображаются по мере их выполнения.

77 - Масштаб скорости подачи

Эта настройка позволяет оператору выбирать, как система управления интерпретирует значение F (скорости подачи), не содержащее десятичной точки. (Рекомендуется всегда использовать десятичную точку.) Эта настройка помогает оператору выполнять программы, разработанные на станках с типами управления, отличными от Haas.

Имеется 5 настроек скорости подачи. В настоящей диаграмме показано воздействие каждой настройки на данный адрес F10.

| ДУЙМ | | МИЛЛИМЕТРЫ | |
|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Настройка 77 | Скорость подачи | Настройка 77 | Скорость подачи |
| ПО УМОЛЧАНИЮ | F0.0010 | ПО УМОЛЧАНИЮ | F0.0100 |
| ЦЕЛОЕ ЧИСЛО | F10. | ЦЕЛОЕ ЧИСЛО | F10. |
| 1. | F1.0 | 1. | F1.0 |
| 0,01 | F0.10 | 0,01 | F0.10 |
| 0,001 | F0.010 | 0,001 | F0.010 |
| 0,0001 | F0.0010 | 0,0001 | F0.0010 |

80 - Зеркальное отражение оси В

Это настройка **ОН/ОФФ**. Если она **ОФФ** (ВЫКЛЮЧЕНА), перемещения оси происходят обычно. Если она **ОН** (ВКЛЮЧЕНА), может выполняться зеркальное отражение или реверсирование перемещения оси В относительно точки начала координат детали. Также см. G101 и настройки 45, 46, 47, 48 и 250.

82 - Язык

Кроме английского, в системе управления Haas доступны другие языки. Для переключения на другой язык выберите язык с помощью клавиш курсора [**LEFT**] (влево) и [**RIGHT**] (вправо), затем нажмите [**ENTER**] (ввод).

83 — M30/Сброс ручной коррекции

Если эта настройка **ОН** (ВКЛЮЧЕНА), M30 восстанавливает все значения, измененные ручной коррекцией (скорость подачи, шпинделя, ускоренных перемещений) на значения по умолчанию (100%).

84 - Действие при перегрузке инструмента

Если инструмент перегружен, настройка 84 определяет реакцию системы управления. Эти настройки вызывают заданные действия (См. «Введение в расширенное управление инструментом»

на странице 141):

- **ALARM** (ОШИБКА) приводит к остановке станка.
- **FEEDHOLD** (СТОП ПДЧ) выдает сообщение *Tool Overload* (ПЕРЕГРУЗ. ИНСТР.) станок останавливается в состоянии остановки подачи. Чтобы удалить сообщение, нажмите любую клавишу.
- **БЕЕР** (ЗВУК. СИГНАЛ) вызывает подачу системой управления слышимого сигнала (зуммера).
- Значение **АУТОFEED** (АВТОПДЧ) заставляет систему управления автоматически ограничить скорость подачи, основываясь на нагрузке на инструмент.



NOTE:

*При нарезании резьбы метчиком (жестком или плавающим) коррекции подачи и шпинделя будут заблокированы, поэтому настройка **АУТОFEED** (АВТОПДЧ) не будет действовать (будет сохраняться видимость реакции системы управления на кнопки ручной коррекции: на дисплей будут выдаваться сообщения коррекции).*



CAUTION:

*Не используйте настройку **АУТОFEED** (АВТОПДЧ) при резьбофрезеровании или автоматическом реверсе резьбонарезных головок, поскольку это может вызвать непредсказуемые результаты или даже удар.*

Последняя скорость подачи по команде восстанавливается в конце выполнения программы или при нажатии оператором **[RESET]** (сброс) или при **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНИИ) оператором настройки **АУТОFEED** (АВТОПДЧ). Оператор может использовать **[FEEDRATE OVERRIDE]**, когда выбрана настройка **АУТОFEED**. Эти клавиши распознаются настройкой **АУТОFEED** (АВТОПДЧ) как новая скорость подачи по команде, при условии, что не превышено значение предела нагрузки на инструмент. Однако если предел нагрузки на инструмент уже превышен, система управления игнорирует кнопки **[FEEDRATE OVERRIDE]** (ручная коррекция скорости подачи).

85 - Макс. радиусная обработка углов

Эта настройка определяет допуск точности обработки вокруг углов. Начальное значение по умолчанию - 0,05 дюйма. Это означает, что система управления сохраняет радиусы углов не больше, чем 0,05 дюйма.

Настройка 85 заставляет систему управления регулировать подачу вокруг углов, чтобы выполнить значение допуска. Чем ниже значение настройки 85, тем медленнее система управления осуществляет подачу вокруг углов, чтобы выполнить значение допуска. Чем выше значение настройки 85, тем быстрее система управления осуществляет подачу вокруг углов, до скорости подачи по команде, но она может скруглить угол до радиуса, заданного в значении допуска.

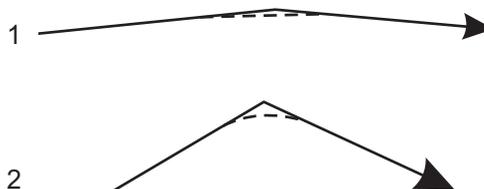


NOTE:

Значение угла также влияет на изменение скорости подачи. Система управления может выполнять неглубокие углы в пределах допуска на более высокой скорости подачи, чем это возможно с более глубокими углами.

F9.5:

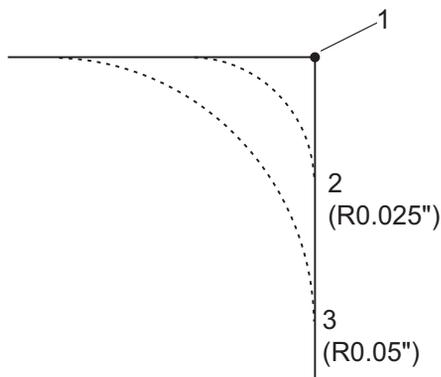
Система управления может выполнить угол [1] в пределах допуска на более высокой скорости подачи, чем это возможно для угла [2].



Если значение настройки 85 установлено на ноль, система управления действует так, как будто в каждом блоке перемещения активен абсолютный останов.

См. также G187 - Accuracy Control (Group 00) на странице **392**.

- F9.6:** Предположите, что скорость подачи по команде слишком высока для получения угла [1]. Если настройка 85 имеет значение 0,025, то система управления снижает скорость подачи на достаточную величину, чтобы получить угол [2] (с радиусом 0,025 дюйма). Если настройка 85 имеет значение 0,05, то система управления снижает скорость подачи на достаточную величину, чтобы получить угол [3]. Скорость подачи для получения угла [3] выше, чем скорость подачи для получения угла [2].



87 - Сброс ручной коррекции при смене инструмента

Это настройка **ON/OFF**. Когда выполняется **Tnn** и эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), все ручные коррекции отменяются и устанавливаются программно заданные значения.



NOTE:

Эта настройка влияет только на программируемые смены инструмента, она не влияет на смены инструмента [TURRET FWD] или [TURRET REV].

88 - Сброс отменяет ручную коррекцию

Это настройка **ON/OFF**. Если она **ON** (ВКЛЮЧЕНА) и нажата кнопка **[RESET]** (сброс), любая коррекция отменяется и значения устанавливаются на запрограммированные значения или на значения по умолчанию (100%).

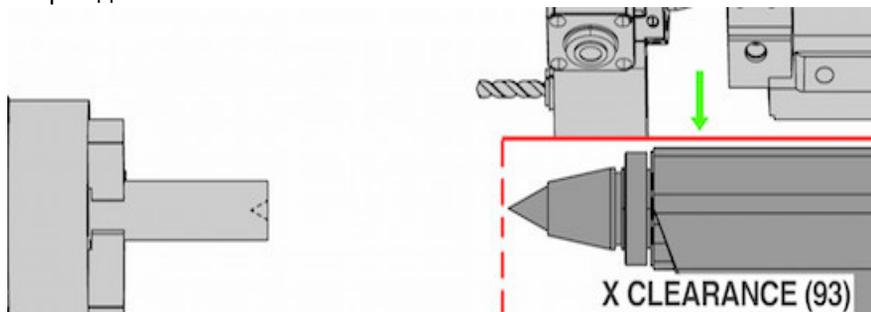
90 - Максимальное отображаемое количество инструментов

Эта настройка ограничивает количество инструментов, отображаемых на экране коррекции на инструмент.

93 - Зазор задней бабки по оси X

Эта настройка работает с настройкой 94 для определения зоны ограничения перемещения задней бабки, которая ограничивает взаимодействие между задней бабкой и револьверной головкой. Эта настройка определяет предел перемещения оси X, если разница между положением оси Z и положением задней бабки становится меньше значения в настройке 94. Если это происходит при выполнении программы, выдается сигнал об ошибке. При ручной подаче сообщение об ошибке не выдается, но ход ограничивается.

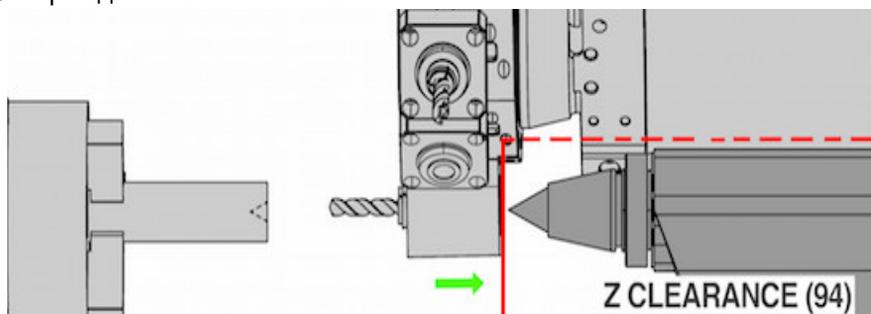
F9.7: Зазор задней бабки по оси X



94 - Зазор задней бабки по оси Z

Эта настройка – минимально допустимая разница между осью Z и задней бабкой (см. настройку 93). Если единицы измерения – дюймы, значение -1,0000 означает, что если ось X находится ниже плоскости безопасного отвода оси X (настройка 93), то ось Z должна находиться на расстоянии более 1 дюйма от положения задней бабки в отрицательном направлении оси Z.

F9.8: Зазор задней бабки по оси Z



95 - Размер фаски резьбы

Эта настройка используется в циклах нарезания резьбы G76 и G92 при подаче команды M23. Если команда M23 активна, проходы нарезания резьбы заканчиваются отводом под углом, в отличие от прямого отвода. Значение настройки 95 равно нужному количеству оборотов (витков на фаске).

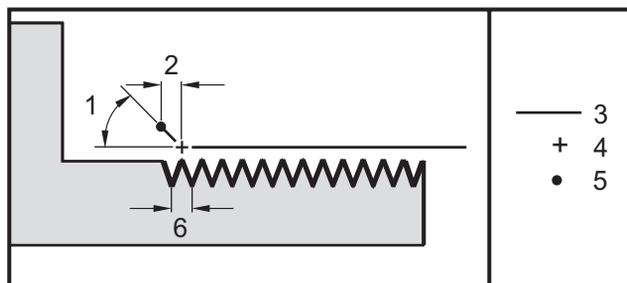


NOTE:

Настройки 95 и 96 взаимодействуют. (Кратно текущему шагу резьбы, F или E).

F9.9:

Настройка 95 — Размер фаски резьбы, G76 или G92 проход нарезания резьбы с включенным M23: [1] Настройка 96 = 45, [2] Настройка 95 x шаг, [3] Траектория инструмента, [4] Программная конечная точка резьбы, [5] Действительная конечная точка прохода, [6] Шаг.



96 - Угол фаски резьбы

См. настройку 95.

97 - Направление смены инструмента

Определяет направление по умолчанию смены инструмента. Ее можно установить на **SHORTEST** или M17/M18.

Если выбрано значение **SHORTEST** (кратчайший), система управления выполнит поворот в том направлении, в котором можно перейти к следующему инструменту с наименьшим перемещением. Программа по-прежнему может использовать M17 и M18 для изменения направления смены инструмента, однако, если это сделано, становится невозможно вернуться к кратчайшему направлению иначе, чем с помощью **[RESET]** (сброс) или M30/M02.

При выборе M17/M18 система управления перемещает револьверную головку либо всегда вперед, либо всегда назад, в зависимости от последнего M17 или M18. При выполнении сброса [RESET], включении питания [POWER ON], или M30/M02 система управления принимает в качестве направления револьверной головки при смене инструмента M17, всегда вперед. Это может пригодиться, когда необходимо избегать в программе определенных участков револьверной головки из-за инструментов нестандартного размера.

99 - Минимальный проход при нарезании резьбы

Используется в стандартном цикле нарезания резьбы G76, эта настройка задает минимальную величину последовательных проходов нарезания резьбы. Проходы не могут быть меньше значения этой настройки. Значение по умолчанию - 0,0010 дюйма.

101 - Ручная коррекция подачи -> ускоренное перемещение

При нажатии [HANDLE FEED] (управление скоростью подачи маховичком), если настройка ON (ВКЛЮЧЕНА), маховичок толчковой подачи будет влиять как на ручную коррекцию скорости подачи, так и на ручную коррекцию ускоренных перемещений. Настройка 10 влияет на максимальную скорость в режиме ускоренного перемещения. Скорость ускоренного перемещения не может превысить 100%. Кроме того, настройки [+10% FEEDRATE] (скорость подачи +10%), [- 10% FEEDRATE] (скорость подачи - 10%) и [100% FEEDRATE] (скорость подачи 100%) изменяют скорость ускоренного перемещения и скорость подачи вместе.

102 - Диаметр оси C

Эта настройка поддерживает ось C.

Это числовая запись. Используется для задания скорости угловой подачи оси C. Скорость подачи в программе всегда выражена в дюймах или миллиметрах в минуту, поэтому системе управления необходимо знать диаметр обрабатываемой детали по оси C, для вычисления скорости угловой подачи.

Когда эта настройка установлена правильно, скорость подачи к поверхности при резании на шпинделе будет в точности соответствовать скорости подачи, запрограммированной в системе управления. См. раздел «Ось C» для получения дополнительной информации.

103 - Запуск цикла/Остановка подачи одной клавишей

Для выполнения программы необходимо нажать и удерживать нажатой кнопку [CYCLE START] (запуск цикла), если эта настройка ON (включена). Если отпустить [CYCLE START] (запуск цикла), происходит остановка подачи.

Эту настройку невозможно включить при ON (ВКЛЮЧЕННОЙ) настройке 104. Если одна из них установлена на ON, другая автоматически выключится.

104 - Маховичок толчковой подачи в режиме одного блока

Орган управления **[HANDLE JOG]** (маховичок толчковой подачи) можно использовать для пошагового выполнения программы, если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА). При реверсе направления органа управления **[HANDLE JOG]** (маховичок толчковой подачи) происходит остановка подачи.

Эту настройку невозможно включить при **ON** (ВКЛЮЧЕННОЙ) настройке 103. Если одна из них установлена на **ON**, другая автоматически выключится.

105 - Расстояние отвода задней бабки

Расстояние от положения ускоренного перемещения, на которое отводится задняя бабка при соответствующей команде. Эта настройка должна быть положительным значением.



NOTE:

*Эта настройка находится во вкладке **User Positions** под **Settings***

108 - Быстрый возврат поворотного механизма в G28

Если эта настройка **ON**, система управления возвращает поворотные оси в нулевую точку через +/-359,99 градусов или меньше.

Например, если эта настройка **ON**, если поворотное устройство находится в положении +/-950,000 градусов, и подается команда возврата в нулевую точку, поворотный стол повернется в исходное положение на +/-230,000 градусов.



NOTE:

Поворотная ось возвращается в положение начала координат станка, не в активное положение координат детали.



NOTE:

*Эта функция работает только при использовании **G91** а не **G90**.*

109 - Время прогрева в минутах

Время в минутах (до 300 минут с момента включения), в течении которого система управления применяет коррекции, заданные настройками 110-112.

Обзор – При включении станка, если настройка 109 и хотя бы одна из настроек 110, 111 или 112 установлены на ненулевые значения, система управления выдает следующее предупреждение:

CAUTION! Warm up Compensation is specified!

Do you wish to activate

Warm up Compensation (Y/N)?

Если введено Y (да), система управления немедленно применяет полную компенсацию (настройка 110, 111 и 112) и компенсация начинает уменьшаться с течением времени. Например, после того, как истекло 50% времени в настройке 109, расстояние компенсации станет 50%.

Для перезапуска отсчета времени необходимо выключить и включить станок и затем при запуске ответить **YES** (да) на запрос о включении компенсации.



CAUTION:

Изменение настроек 110, 111 или 112 при включенной компенсации может вызвать внезапное перемещение на расстояние до 0,0044 дюйма.

110, 111, 112 - Расстояние прогрева X, Y, Z

Настройки 110, 111 и 112 задают величину компенсации (макс. = $\pm 0,0020$ дюйма или $\pm 0,051$ мм), применяемой к осям. Чтобы настройка 109 работала, необходимо, чтобы в настройки 110-112 было введено значение.

113 - Метод смены инструмента

Эта настройка используется для токарных станков TL-2 и TL-1. Эта настройка позволяет выбрать способ смены инструмента.

Выбор параметров **Auto** по умолчанию для устройства смены инструмента на станке.

Выбор параметра **Gang T1** позволяет вам использовать устройство смены инструмента Gang T1. Gang T1 состоит лишь из замены в коррекциях на инструмент:

- T12 переключается на инструмент 12 и использует коррекцию от инструмента 12
- T1213 переключается на инструмент 12 и использует коррекцию от инструмента 13

- T1200 переключается на инструмент 12 и не использует коррекцию на инструмент

Выбор параметра **T1 Post** позволяет выполнить операцию смены инструмента вручную. Когда смена инструмента выполняется в программе, станок остановится при смене инструмента и попросит вас загрузить инструмент. Вставьте шпиндель и нажмите **[CYCLE START]** для продолжения программы.

114 - Цикл транспортера (в минутах)

Настройка 114 Время цикла транспортера – это интервал, через который транспортер включается автоматически. Например, если настройка 114 установлена на 30, транспортер удаления стружки будет включаться каждые полчаса.

On-time (продолжительность работы) должна устанавливаться не более чем на 80% времени цикла. См. настройку 115 на странице **466**.

NOTE: *Кнопка **[CHIP FWD]** (транспортер стружки вперед) (или M31) запускает транспортер в прямом направлении и включает цикл.*

*Кнопка **[CHIP STOP]** (транспортер стружки стоп) (или M33) останавливает транспортер и отменяет цикл.*

115 - Продолжительность работы транспортера в минутах

Настройка 115 Продолжительность работы транспортера – это время, в течение которого транспортер работает. Например, если настройка 115 установлена на 2, транспортер удаления стружки работает 2 минуты, в затем выключается.

On-time (продолжительность работы) должна устанавливаться не более чем на 80% времени цикла. См. настройку 114, Время цикла, на странице **466**.

NOTE: *Кнопка **[CHIP FWD]** (транспортер стружки вперед) (или M31) запускает транспортер в прямом направлении и включает цикл.*

*Кнопка **[CHIP STOP]** (транспортер стружки стоп) (или M33) останавливает транспортер и отменяет цикл.*

117 - G143 Глобальная коррекция (Только модели VR)

Эта настройка предоставлена для клиентов, желающих переносить программы и инструменты между несколькими пятикоординатными фрезерными станками Haas. В этой настройке задается разница длины рычага, которая будет применяться в компенсации на длину инструмента G143.

118 - M99 Увеличивает M30 счетчик

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА) M99 увеличит на единицу счетчики M30 (они отображаются после нажатия **[CURRENT COMMANDS]** (текущие команды)).

**NOTE:**

Счетчики увеличиваются только при нахождении M99 в основной программе, а не подпрограмме.

119 - Блокировка коррекции

Включение (**ON**) этой настройки не позволяет изменять значения на экране коррекции. Однако, программы, которые изменяют коррекции с помощью макросов или G10, могут это делать.

120 - Блокировка макропеременных

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), изменение макропеременных не допускается. Однако, программы, которые изменяют макропеременные, могут это делать.

130 - Скорость отвода метчика

Эта настройка влияет на скорость отвода во время цикла нарезания резьбы метчиком (фрезерный станок должен иметь опцию жесткого нарезания резьбы). Например, если введено значение 2, фрезерному станку подается команда выполнить отвод метчика вдвое быстрее скорости его входа. Если введено значение 3, отвод будет выполнен в три раза быстрее. Значение 0 или 1 никак не влияет на скорость отвода.

Если ввести значение 2, это будет равноценно использованию адресного кода J, значение 2 для G84 (стандартный цикл нарезания резьбы метчиком). Однако если задать код J для операции жесткого нарезания резьбы, это отменяет настройку 130.

131 - Автоматическая дверь

Эта настройка поддерживает опцию автоматической двери. На станках с автоматической дверью необходимо установить на **ON** (ВКЛ.) См. также M85/M86 (M-коды открытия/закрытия автоматической двери).

**NOTE:**

Коды M работают только пока станок принимает сигнал от манипулятора о безопасности ячейки. За дополнительной информацией обращайтесь к интегратору манипулятора.

Дверь закрывается при нажатии **[CYCLE START]** (запуск цикла) и открывается, когда программа доходит до M00, M01 (если функция дополнительной остановки включена) M02 или M30 и вращение шпинделя прекратилось.

133 - Повтор жесткого нарезания резьбы

Эта настройка (Повтор жесткого нарезания резьбы) обеспечивает ориентацию шпинделя во время нарезания резьбы метчиком, чтобы резьба совпала, если в одном и том же отверстии запрограммирован второй проход нарезания резьбы.



NOTE:

*Эта настройка должна быть **ON** (ВКЛЮЧЕНА) когда программа подает команду нарезания резьбы с выводом инструмента.*

142 - Допуск изменения коррекции

Эта настройка служит для предотвращения ошибок оператора. Она выдает предупреждающее сообщение, если коррекция изменяется больше, чем на значение настройки - от 0 до 3,9370 дюйма (от 0 до 100 мм). Если сделана попытка изменить коррекцию больше чем на введенную величину (положительную или отрицательную), система управления выдает запрос: *XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?*

Нажмите **[Y]** (да) для продолжения и обновления коррекции. Нажмите **[N]** (нет) для отмены изменения.

143 - Порт сбора данных станка

Когда эта настройка имеет ненулевое значение, она определяет сетевой порт, используемый системой управления для отправки информации о сборе данных станка. Если эта настройка имеет нулевое значение, система управления не отправляет информацию о сборе данных станка.

144 - Ручная коррекция подачи->шпиндель

Эта настройка предназначена для поддержания постоянного усилия резания при применении ручной коррекции. Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), любая ручная коррекция скорости подачи применяется также к скорости вращения шпинделя, а настройки ручной коррекции шпинделя выключаются.

145 - Задняя бабка у детали для запуска цикла

Если настройка 145, Задняя бабка у детали, для **[CYCLE START]** (запуск цикла) **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), поведение станка – такое же, как ранее. Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), задняя бабка должна давить на деталь в момент нажатия **[CYCLE START]** (запуск цикла), иначе отображается сообщение 9109 TAILSTOCK NOT IN PART HOLD POSITION (задняя бабка не в положении зажима детали), и программа не запускается.

155 - Загрузка таблиц инструментальных гнезд

Эта настройка используется, если выполняется обновление программного обеспечения и/или очистка памяти и/или повторная инициализация системы управления. Для замены содержимого таблицы инструментов гнезд бокового устройства смены инструмента данными из файла данная настройка должна быть **ON** (ВКЛЮЧЕНА).

Если эта настройка **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), при загрузке файла коррекций с устройства содержимое таблицы **Pocket Tool** (инструментальных гнезд) не меняется. По умолчанию значение настройки 155 автоматически устанавливается на **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНО) при включении станка.

156 - Сохранять коррекции с программой

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), система управления включает коррекции в файл программы при его сохранении. Коррекции расположены в файле перед конечным знаком %, под заголовком 0999999.

Когда программа загружается обратно в память, система управления выдает запрос Загрузить коррекции *Load Offsets (Y/N?)* (Y/N? (да/нет)). Нажмите Y (да), если необходимо загрузить сохраненные коррекции. Нажмите N (нет), если их не нужно загружать.

158, 159, 160 – Тепловая компенсация винтов X, Y, Z (COMP%)

Эти настройки можно задать в пределах от -30 до +30, и они будут регулировать существующую тепловую компенсацию винтов соответственно на от -30% до +30%.

162 - Плавающая точка по умолчанию

Когда эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), система управления будет интерпретировать целочисленный код так, как будто в нем имеется десятичная точка. Если эта настройка **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), значения после адресных кодов, в которых отсутствует десятичная точка, воспринимаются как операторная нотация, например, тысячные или десятитысячные.

| | Введенное значение | Настройка выключена (Off) | Настройка включена (On) |
|-----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|
| В режиме дюймов | X-2 | X-0,0002 | X-2. |
| В режиме мм | X-2 | X-0,002 | X-2. |

Эта функция применима к следующим адресным кодам:

X, Y, Z, A, B, C, E, I, J, K, U, W

Включая A и D, кроме следующих случаев:

- значение **A** (угол инструмента) находится в блоке G76. Если при выполнении программы обнаружено значение **A** G76, содержащее десятичную точку, выдается сигнал об ошибке 605 - Недопустимый угол вершины инструмента.
- значение **D** находится в блоке G73.



NOTE:

Эта настройка влияет на интерпретацию всех программ. Она не изменяет действие настройки 77 - Целочисленный коэффициент масштабирования F.

163 - Отключение шага толковой подачи .1

Эта настройка отключает наивысший шаг толковой подачи. При выборе наивысшего шага толковой подачи автоматически выбирается следующий более низкий шаг.

165 - Изменение скорости вращения основного шпинделя (об/мин)

Задаёт предел отклонения оборотов шпинделя от заданного значения при использовании функции отклонения скорости вращения шпинделя. Это должно быть положительное значение.

166 - Цикл изменения скорости вращения основного шпинделя

Задает рабочий цикл или частоту смены скорости вращения основного шпинделя. Это должно быть положительное значение.

191 - Плавность по умолчанию

Значение этой настройки **ROUGH** (ЧЕРНОВАЯ), **MEDIUM** (СРЕДНЯЯ) или **FINISH** (ЧИСТОВАЯ) задает плавность и максимальный коэффициент радиусной обработки углов по умолчанию. Система управления использует это значение по умолчанию, если оно не отменяется командой G187.

196 - Останов транспортера

Задает время ожидания без выполнения действий перед выключением транспортера удаления стружки. Единицы измерения - минуты.

197 - Отключение СОЖ

Эта настройка - время ожидания без выполнения действий, прежде чем прекратится подача СОЖ. Единицы измерения - минуты.

199 - Таймер подсветки

Эта настройка - время в минутах после которого подсветка дисплея станка выключается, если в систему управления не вводятся данные (кроме режимов толчковой подачи (JOG), графического (GRAPHICS) или спящего режима (SLEEP) или если имеется сигнал об ошибке). Для восстановления подсветки экрана нажмите любую клавишу (лучше всего [CANCEL] (отмена)).

216 - Отключение сервопривода и гидравлики

В данной настройке указывается продолжительность времени простоя (в секундах) перед включением режима экономии электроэнергии. Режим экономии электроэнергии отключает все серводвигатели и гидроприводные насосы. Электродвигатели и насосы включаются снова при необходимости (движение оси/шпинделя, выполнение программы и др.)

232 - G76 Код P по умолчанию

Значение кода P по умолчанию, которое используется, если код P не существует в строке G76 или если используемый код P имеет значение меньше 1 или больше 4. Возможные значения: P1, P2, P3 или P4.

238 - Таймер светильника высокой яркости (минуты)

Задаёт время в минутах, в течение которого светильник высокой яркости (опция) остаётся включённым при его включении. Светильник включается, если открывается дверь включен и выключатель светильника рабочей зоны. Если это значение – ноль, то светильник остаётся включённым, пока открыты двери.

239 - Таймер выключения светильника рабочей зоны (минуты)

Задаёт время в минутах, после истечения которого светильник выключается автоматически, если не нажимаются клавиши или не изменяется положение [HANDLE JOG] (маховичка толчковой подачи). Если программа выполняется программа при выключении светильника, выполнение программы продолжится.

240 - Предупреждение о ресурсе инструмента

Это значение выражается в процентах от ресурса инструмента. Когда достигается этот процентный порог износа, система управления отображает значок предупреждения об износе инструмента.

241 - Сила удержания задней бабки

Сила, прилагаемая к детали задней бабкой с сервоприводом (только ST-40/45, ST-40L/40L и ST-50/55). Единица измерения – фунт-сила в стандартном режиме и ньютон в метрическом режиме, согласно настройке 9.

T9.1: Технические характеристики задней бабки с сервоприводом

| Минимальное осевое усилие (программируемый минимум) | Максимальное осевое усилие (программируемый максимум) |
|--|--|
| 1 000 фунтов / 4 448 Н | 4 500 фунтов / 20 017 Н |

242 - Интервал продувки воздухом контура от воды (минут)

Эта настройка задаёт интервал (в минутах) для продувки конденсата в ресивере системы.

243 - Время включения продувки воздухом контура от воды (секунды)

Эта настройка задаёт продолжительность продувки конденсата в воздушном резервуаре системы.

245 - Чувствительность к вредной вибрации

Эта настройка имеет 3 уровня чувствительности для акселерометра вредной вибрации в шкафу управления станка: **Normal**, **Low** или **Off**. При каждом включении питания станка значения устанавливается на значение по умолчанию: **Normal**.

Текущие показания перегрузки отображаются на странице **Gauges** (приборы) в разделе **Diagnostics** (Диагностика).

В зависимости от станка, вибрацию считают опасной, если она превышает 600 - 1 400 g. Если она достигает или превышает этот предел, станок выдает сигнал об ошибке.

Если ваше приложение имеет тенденцию вызывать вибрацию, можно изменить настройку 245 на более низкую чувствительность во избежание многочисленных ложных сигналов об ошибке.

247 – Одновременное перемещение XYZ при смене инструмента

Настройка 247 определяет, как оси перемещаются во время смены инструмента. Если настройка 247 **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), сначала выполняется отвод оси Z, а затем – перемещение осей X и Y. Эта функция может быть полезна, если необходимо избежать столкновение инструмента для некоторых конфигураций приспособлений. Если настройка 247 **ON** (ВКЛЮЧЕНА), оси перемещаются одновременно. Это может вызвать столкновения между инструментом и обрабатываемой деталью, из-за вращения осей B и C. Настоятельно рекомендуется, чтобы эта настройка осталась **OFF** (ВЫКЛЮЧЕННОЙ) на UMC-750, из-за высокой вероятности столкновений.

250 - Зеркальное отражение оси C

Это настройка **ON/OFF**. Если она **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), перемещения оси происходят обычно. Если она **ON** (ВКЛЮЧЕНА), может выполняться зеркальное отражение или реверсирование перемещения оси C относительно точки начала координат детали. Также см. G101 и настройки 45, 46, 47, 48 и 80.

251 - Местоположение поиска подпрограммы

Эта настройка задает каталог для поиска внешних подпрограммы, если подпрограмма не обнаружена в каталоге основной программы. Кроме того, если система управления не может найти подпрограмму M98, система управления осуществляет поиск в этом месте. Настройка 251 имеет 3 варианта:

- **Memory**
- **USB Device**
- **Setting 252**

Для вариантов **Memory** (память) и **USB Device** (устройство USB) подпрограмма должна быть в корневом каталоге устройства. Для выбора **Setting 252** настройка 252 должна задавать местоположение поиска, которое необходимо использовать.



NOTE:

При использовании M98:

- Код P (nnnnn) совпадает с номером программы (Onnnnn) подпрограммы.
- Если подпрограмма отсутствует в памяти, имя файла должно быть Onnnnn .nc. Имя файла должно содержать O, начальные нули и .nc, чтобы станок нашел подпрограмму.

252 - Настраиваемое местоположение поиска подпрограммы

Эта настройка задает местоположения поиска подпрограммы, если настройка 251 установлена на **Setting 252** (Настройка 252). Чтобы изменить эту настройку, выделите «Настройка 252» и нажмите клавишу курсора **[RIGHT]** (вправо). Всплывающее окно настройки 252 содержит объяснения, как удалить и добавить пути поиска файлов, а также перечень существующих путей поиска файлов.

Как удалить путь поиска файлов:

1. Выделите путь в списке всплывающего окна настройки 252.
2. Нажмите **[DELETE]**.

Если необходимо удалить более одного пути, повторите пункты 1 и 2.

Как задать новый путь:

1. Нажмите **[LIST PROGRAM]**.
2. Выделите каталог, который необходимо добавить.
3. Нажмите **[F3]**.
4. Выберите **Setting 252 add** и нажмите **[ENTER]**.

Чтобы добавить еще один путь, повторите пункты с 1 по 4.



NOTE:

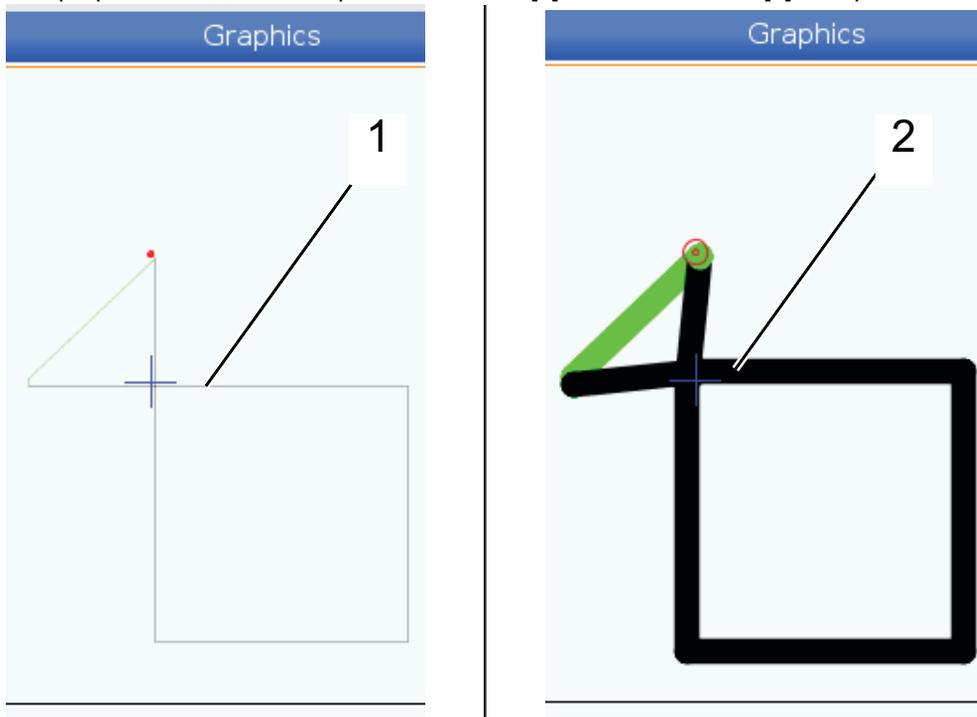
При использовании M98:

- Код P (nnnnn) совпадает с номером программы (Onnnnn) подпрограммы.
- Если подпрограмма отсутствует в памяти, имя файла должно быть Onnnnn .nc. Имя файла должно содержать O, начальные нули и .nc, чтобы станок нашел подпрограмму.

253 - Ширина инструмента по умолчанию в графическом режиме

Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), Графический режим использует ширину инструмента по умолчанию (линия) [1]. Если эта настройка **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), графический режим использует геометрию диаметра коррекции на инструмент, заданную в таблице коррекции на инструмент **Tool offsets** как графическую ширину инструмента [2].

F9.10: Графический дисплей при включенной [1] и выключенной [2] настройке 253.



261 - Местоположение хранения DPRNT

DPRNT - это макрофункция, которая позволяет системе управления станка взаимодействовать с внешними устройствами. Система управления следующего поколения (СУСП) позволяет выводить операторы DPRNT по сети TCP или в файл.

Настройка 261 позволяет указать, куда осуществляется вывод операторов DPRNT:

- **Disabled** - Система управления не обрабатывает операторы DPRNT.
- **File** - Система управления выводит операторы DPRNT в файл, расположение которого задано в настройке 262.
- **TCP Port** - Система управления выводит операторы DPRNT в порт TCP, номер которого задан в настройке 263.

262 - Путь к выходному файлу DPRNT

DPRNT - это макрофункция, которая позволяет системе управления станка взаимодействовать с внешними устройствами. Система управления следующего поколения (СУСП) позволяет выводить операторы DPRNT в файл или по сети TCP.

Если настройка 261 установлена на **file** (файл), то настройка 262 позволяет указать расположение файла, в который система управления выводит операторы DPRNT.

263 - Порт DPRNT

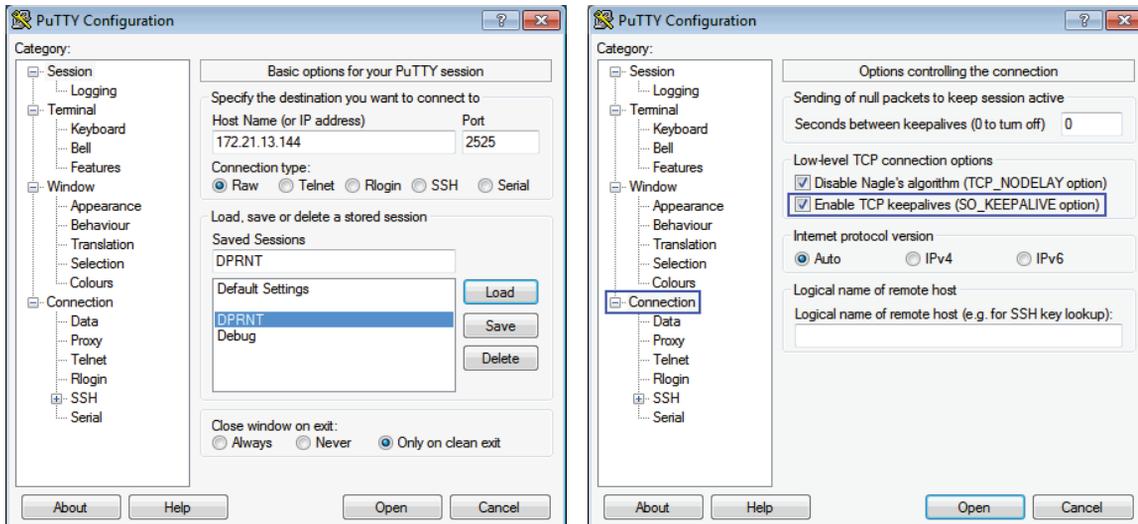
DPRNT - это макрофункция, которая позволяет системе управления станка взаимодействовать с внешними устройствами. Система управления следующего поколения (СУСП) позволяет выводить операторы DPRNT по сети TCP.

Если настройка 261 установлена на **tcp port** (порт TCP), то настройка 263 позволяет указать порт TCP, в который система управления выводит операторы DPRNT. На персональном компьютере можно использовать любую терминальную программу, которая поддерживает TCP.

Чтобы подключиться к потоку DPRNT станка, используйте значение порта вместе с IP-адресом в терминальной программе. Например, если используется терминальная программа PUTTY:

1. В разделе основных настроек введите адрес IP станка и номер порта в настройке 263.
2. Выберите тип подключения: сырое или Telnet.
3. Чтобы установить подключение, щелкните «Открыть».

F9.11: Программа PUTTY может сохранить эти настройки для последующих подключений. Чтобы поддержать работоспособность подключения, в настройках подключения выберите «Включить TCP keepalives».



Чтобы проверять подключение, введите «ping» в терминальном окне PUTTY и нажмите Enter. Если подключение активно, станок отправит ответное сообщение (pingret). Можно установить до 5 одновременных подключений.

264 - Постепенное увеличение автоподачи

Пока автоматическая подача активна, эта настройка определяет процентное соотношение, по которому выполняется приращение скорости подачи после прекращения перегрузки инструмента.

265 - Постепенное уменьшение автоподачи

Пока автоматическая подача активна, эта настройка определяет процентное соотношение, по которому выполняется приращение скорости подачи во время перегрузки инструмента.

266 - Отмена миним. подачи

Данная настройка определяет минимальный процент, по которому автоподача может уменьшить скорость подачи.

267 - Выход из режима толк. подачи по истечении определенного времени простоя

Данная настройка определяет максимальную продолжительность (в минутах), в течение которого система управления остается в режиме толчковой подачи без перемещения осей или без использования клавиатуры. После этого система управления автоматически переходит в режим **MDI**. Нулевое значение отключает это автоматическое изменение из режима **MDI** в режим толчковой подачи.

268 - Второе исходное положение X

Эта настройка определяет координаты оси X для второго исходного положения (в дюймах или миллиметрах). Это значение ограничено пределами перемещения для конкретной оси.

Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



NOTE:

*Эта настройка находится во вкладке **User Positions** под **Settings**. См. описание вкладки на странице **510**, где содержится более подробная информация.*



CAUTION:

Неправильно заданные пользовательские положения могут привести к столкновениям станка. Задавайте пользовательские положения внимательно, особенно после изменения условий работы (новая программа, различные инструменты и др.). Проверяйте и изменяйте положение каждой оси по отдельности.

269 - Второе исходное положение Y

Эта настройка определяет координаты оси Y для второго исходного положения (в дюймах или миллиметрах). Это значение ограничено пределами перемещения для конкретной оси.

Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



NOTE:

*Эта настройка находится во вкладке **User Positions** под **Settings**. См. описание вкладки на странице **510**, где содержится более подробная информация.*

**CAUTION:**

Неправильно заданные пользовательские положения могут привести к столкновениям станка. Задавайте пользовательские положения внимательно, особенно после изменения условий работы (новая программа, различные инструменты и др.). Проверьте и изменяйте положение каждой оси по отдельности.

270 - Второе исходное положение Z

Эта настройка определяет координаты оси Z для второго исходного положения (в дюймах или миллиметрах). Это значение ограничено пределами перемещения для конкретной оси.

Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

**NOTE:**

*Эта настройка находится во вкладке `User Positions` под `Settings`. См. описание вкладки на странице **510**, где содержится более подробная информация.*

**CAUTION:**

Неправильно заданные пользовательские положения могут привести к столкновениям станка. Задавайте пользовательские положения внимательно, особенно после изменения условий работы (новая программа, различные инструменты и др.). Проверьте и изменяйте положение каждой оси по отдельности.

276 - Контроль входа зажимного приспособления

Эта настройка указывает номер входа для контроля зажима приспособления. Если система управления получает команду запуска шпинделя, когда этот вход указывает, что приспособление не зажато, станок выдаст сигнал об ошибке.

277 - Интервал смазки оси

Эта настройка определяет интервал (в часах) между циклами для системы смазки оси. Минимальное значение - 1 час. Максимальное значение - между 12 и 24 часами, в зависимости от модели станка.

281 - Блокировка педали кулачкового патрона

Это настройка **ON/OFF**. Если она **OFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), педаль патрона работает нормально. Если она **ON** (ВКЛЮЧЕНА), все действия с педалью игнорируются системой управления.

282 - Зажим патрона основного шпинделя

Эта настройка определяет направление зажима патрона основного шпинделя. При значении **O.D.** (внешний диаметр) патрон считается зажатым, когда кулачки движутся к центру шпинделя. При значении «внутренний диаметр» патрон считается зажатым, когда кулачки движутся от центра шпинделя.

283 - Разжим патрона основного шпинделя, об/мин

Эта настройка определяет максимальную скорость вращения основного шпинделя для разжима патрона. Скорость вращения, при которой патрон не будет работать. Если скорость вращения основного шпинделя больше этого значения, патрон не разожмется. Если скорость вращения основного шпинделя меньше этого значения, патрон разожмется.

284 - Запуск цикла, разрешенный при разжатом патроне

Эта настройка позволяет [**CYCLE START**] работать с разжатым патроном.

285 - Программирование диаметра X

Данная настройка устанавливает диаметр для программирования. Когда в этой настройке стоит значение **TRUE**, входные значения интерпретируются как диаметр, а не как радиус.

286 - Глубина резания в стандартном цикле

При использовании в стандартных циклах **G71** и **G72** эта настройка задает относительную глубину для каждого прохода черновой обработки. Используется, если программист не задает код **D**. Начальное значение по умолчанию - 0,100 дюйма.

287 - Отвод в стандартном цикле

При использовании в стандартных циклах **G71** и **G72** эта настройка задает расстояние отвода после прохода черновой обработки. Представляет зазор между инструментом и поверхностью при возврате инструмента для следующего прохода.

289 - Припуск на чистовую обработку резьбы

Используется в стандартном цикле нарезания резьбы **G76**, эта настройка задает, сколько материала будет оставлено на резьбе для чистового прохода цикла.

291 - Предел скорости вращения основного шпинделя

Эта настройка определяет максимальную скорость вращения основного шпинделя. Когда в этой настройке установлено отличное от нуля значение, скорость вращения шпинделя никогда не превысит указанное значение.

292 - Предел скорости вращения шпинделя при открытой двери

В данной настройке указывается максимальная допустимая скорость вращения шпинделя при открытой двери станка.

306 - Минимальное время удаления стружки

Эта настройка указывает минимальное количество времени (в секундах), в течение которого шпиндель сохраняет «скорость удаления стружки» (скорость вращения шпинделя, указанная в команде E стандартного цикла). Добавьте время в данную настройку, если ваши заданные командами циклы удаления стружки не полностью удаляют стружку с инструмента.

313, 314, 315 - Макс. предел перемещения осей X, Y, Z, устанавливаемый пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения осей X, Y, Z.

Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

**NOTE:**

Эта настройка находится во вкладке `User Positions` под `Settings`. См. описание вкладки на странице 510, где содержится более подробная информация.

319 - VDI осевая линия шпинделя X

Эта настройка позволяет вам определить положение станка, которое совмещает центр инструментальной оправки VDI с центром шпинделя.

**NOTE:**

Эта настройка находится во вкладке `User Positions` под `Settings`

320 - ВОР осевая линия шпинделя X

Эта настройка позволяет вам определить положение станка, которое совмещает центр инструментальной оправки ВОР с центром шпинделя.



NOTE:

Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings

321 - Осевая линия шпинделя Y

Эта настройка позволяет вам определить положение станка, которое совмещает центр инструментальных оправок с центром шпинделя для оси Y.



NOTE:

Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings

322 - Сигнал об ошибке педали задней бабки

Если M21 используется для перемещения задней бабки в точку фиксации и для фиксации детали, если по достижении точки фиксации деталь не обнаружена, система управления выдает сигнал об ошибке. Можно **ON** (ВКЛЮЧИТЬ) настройку 322, и сигнал об ошибке будет выдаваться, если педаль используется для перемещения задней бабки в точку фиксации и деталь не обнаружена.

323 - Отключить режекторный фильтр

Когда эта настройка **ON** (ВКЛ), значения режекторного фильтра приравниваются к нулю. Когда эта настройка **OFF** (ВЫКЛ), она использует значения станка по умолчанию, согласно заданным параметрам. **ON** (включение) этой настройки повысит точность круговой обработки, а **OFF** (выключение) улучшит шероховатость.



NOTE:

Вы должны выключить и включить питание для включения данной настройки.

325 - Ручной режим включен

ON (ВКЛЮЧЕНИЕ) этой настройки разрешает толчковую подачу осей без возврата станка в нулевую точку (отыскания начала координат станка).

Пределы толковой подачи, налагаемые настройкой 53 (Толчковая подача с/без возврата в нулевую точку), не будут применяться. Шаг толковой подачи будет определяться переключателем электронного маховичка или кнопками шага толковой подачи (если электронный маховичок не подключен).

Если данная настройка **ON** (включена), вы можете выполнять смену инструмента с помощью кнопок **[ATC FWD]** или **[ATC REV]**.

При выключении **OFF** этой настройки станок будет работать в обычном режиме с его последующим возвратом в нулевую точку.

326 - Положение нуля Z в графическом режиме

Определяет верх окна масштабирования по отношению к нулю станка по X (см. раздел графического режима). Значение по умолчанию - ноль.

327 - Положение нуля Z в графическом режиме

Определяет верх окна масштабирования по отношению к нулю станка по Z (см. раздел графического режима). Значение по умолчанию - ноль.

328 - Предел ускоренного перемещения электронного маховичка

Эта настройка позволяет вам ограничивать скорость перемещения электронного маховичка, когда вы нажмете и будете удерживать кнопку ускоренного перемещения. Нулевое значение отключает данную кнопку.

329 — скорость толковой подачи основного шпинделя

Эта настройка определяет скорость вращения шпинделя для клавиши толковой подачи шпинделя.

330 - Таймаут выбора многовариантной загрузки

Эта настройка только для симулятора. Когда симулятор включен, он отображает экран, на котором можно выбрать различные модели симулятора. Эта настройка устанавливает продолжительность отображения экрана. Если пользователь не предпринимает никаких действий до истечения времени, программное обеспечение загрузит последнюю активную конфигурацию симулятора.

331 — скорость толковой подачи контршпинделя

Эта настройка определяет скорость вращения шпинделя для клавиши толковой подачи шпинделя.

332 — блокировка педали задней бабки

Это настройка **ON/OFF**. Если она **OFF** (выключена), педаль задней бабки работает нормально. Если она **ON** (ВКЛЮЧЕНА), все действия с педалью задней бабки игнорируются системой управления.

333, 334 - Коррекция измерительной головки Z+, Z-

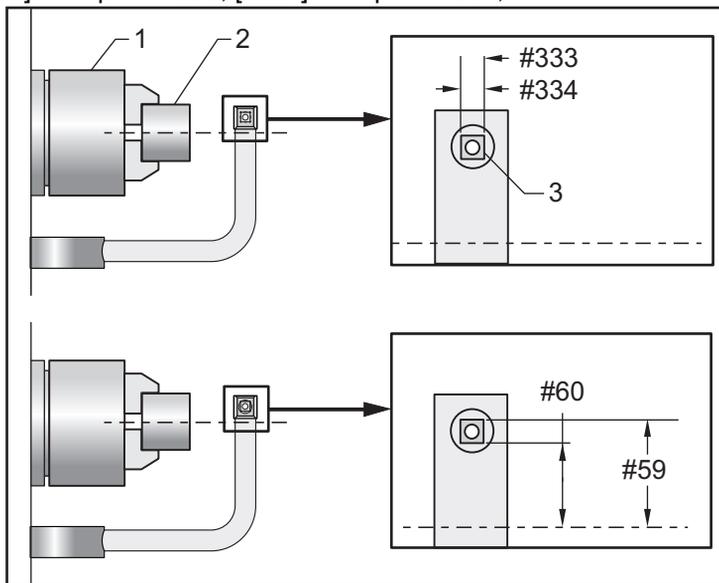
Эти настройки используются для определения перемещения и размера автоматической измерительной головки. Эти четыре настройки (59, 60, 333, 334) задают направление и расстояние перемещения от места срабатывания измерительной головки до фактического положения поверхности.

Дополнительную информацию о калибровке автоматического устройства размерной настройки инструментов (АТР) см. на стр. **232**.

Эти настройки используются кодом **G31**. Значения, введенные для каждой настройки, должны быть положительными числами.

Для доступа к этим настройкам можно использовать макросы, подробнее см. раздел «Макросы».

F9.12: 59/60/333/334 коррекция контактной измерительной головки для инструмента:[1] Патрон, [2] Деталь, [3] Измерительная головка, [#59] Настройка 59, [#60] Настройка 60, [#333] Настройка 333, [#334] Настройка 334,



335 - режим линейного ускоренного перемещения

Эту настройку можно задать для одного из двух режимов. Ниже приведено описание этих режимов.

NONE Ускоренное перемещение индивидуальных осей к их конечным точкам независимо друг от друга.

LINEAR (XYZ) Оси XYZ axes, при подаче команды на ускоренное перемещение, двигаются линейно в трехмерном пространстве. Все другие ускоренные перемещения осей с независимыми скоростями/ускорениями.



NOTE:

Для всех режимов программа выполняется за одинаковое время (никакого увеличения или уменьшения времени выполнения).

336 - Включение устройства подачи прутка

Эта настройка включает вкладку «Устройство подачи прутка» в **[CURRENT COMMANDS]** (текущие команды) под вкладкой **Устройства**. Используйте эту страницу для настройки устройство подачи прутка.

337, 338, 339 - Безопасное положение для смены инструмента X, Y, Z

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси X, Y и Z при выполнении команды смены инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками и прочими потенциальными препятствиями. Система управления использует это положение при каждой смене инструмента, вне зависимости от команды данной операции (M06,**[NEXT TOOL]** и т.п.).



CAUTION:

Неправильно заданные пользовательские положения могут привести к столкновениям станка. Задавайте пользовательские положения внимательно, особенно после изменения условий работы (новая программа, различные инструменты и др.). Проверьте и изменяйте положение каждой оси по отдельности.

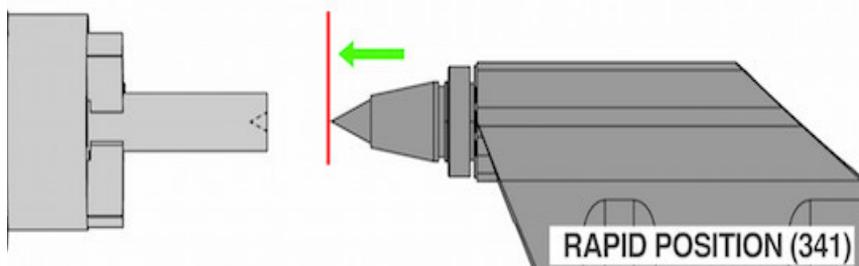
340 - Время задержки зажима патрона

Время задержки, допустимое после зажима патрона (команда M10). Выполнение программы не продолжится, пока не истечет это время.

341 - Положение ускоренного перемещения задней бабки

Это положение, в котором задняя бабка перейдет с режима ускоренного перемещения в режим подачи при перемещении к детали. У этой настройки должно быть отрицательное значение.

F9.13: Положение ускоренного перемещения задней бабки



NOTE:

Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings

342 - Расстояние подвода задней бабки

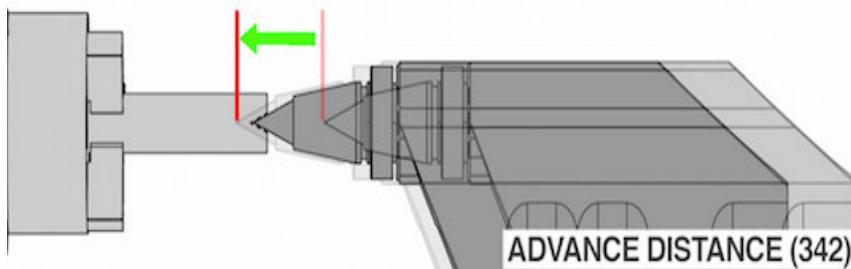
Эта настройка - расстояние от положения ускоренного перемещения задней бабки в точку внутри детали.

Чтобы определить значение этой настройки:

- Выполните толчковую подачу задней бабки к торцу детали
- Вычитите текущее положение из положения отвода для определения расстояния от положения отвода до торца детали.
- Затем прибавьте 0,375 – 0,500” (9,5 – 12,7 мм)

Станок будет использовать эту настройку для расчета целевого положения внутри детали относительно положения ускоренного перемещения (настройка 341).

F9.14: Расстояние подвода задней бабки



**NOTE:**

Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings

343 - Изменение скорости вращения контршпинделя (об/мин)

Задаёт предел отклонения оборотов шпинделя от заданного значения при использовании функции отклонения скорости вращения контршпинделя. Это должно быть положительное значение.

344 - Цикл изменения скорости вращения контршпинделя

Задаёт рабочий цикл или частоту смены скорости вращения контршпинделя. Это должно быть положительное значение.

345 - Зажим патрона контршпинделя

Эта настройка определяет направление зажима патрона контршпинделя. При значении O.D. (внешний диаметр) патрон считается зажатым, когда кулачки движутся к центру шпинделя. При значении «внутренний диаметр» патрон считается зажатым, когда кулачки движутся от центра шпинделя.

346 - Разжим патрона контршпинделя, об/мин

Эта настройка определяет максимальную скорость вращения контршпинделя для разжима патрона. Скорость вращения, при которой патрон не будет работать. Если скорость вращения контршпинделя больше этого значения, патрон не разожмётся. Если скорость вращения контршпинделя меньше этого значения, патрон разожмётся.

347 - Изменение скорости вращения шпинделя для приводного инструмента (об/мин)

Задаёт предел отклонения оборотов шпинделя от заданного значения при использовании функции отклонения скорости вращения шпинделя. Это должно быть положительное значение.

348 - Цикл изменения скорости вращения шпинделя для приводного инструмента

Задаёт рабочий цикл или скорость вращения приводного инструмента. Это должно быть положительное значение.

349 - Зажим патрона приводного инструмента

Эта настройка определяет направление зажима приводного инструмента. При значении O.D. (внешний диаметр) патрон считается зажатым, когда кулачки движутся к центру приводного инструмента. При значении «внутренний диаметр» патрон считается зажатым, когда кулачки движутся от центра приводного инструмента.

350 - Разжим патрона приводного инструмента, об/мин

Эта настройка определяет максимальную скорость вращения основного приводного инструмента для разжима патрона. Скорость вращения, при которой патрон не будет работать. Если скорость вращения приводного инструмента больше этого значения, патрон не разожмется. Если скорость вращения приводного инструмента меньше этого значения, патрон разожмется.

352 - Предел скорости вращения приводного инструмента

Эта настройка определяет максимальную скорость вращения приводного инструмента. Когда в этой настройке установлено отличное от нуля значение, скорость вращения приводного инструмента никогда не превысит указанное значение.

355 - Предел скорости вращения контршпинделя

Эта настройка определяет максимальную скорость вращения контршпинделя. Когда в этой настройке установлено отличное от нуля значение, скорость вращения контршпинделя никогда не превысит указанное значение.

356 - Громкость звукового сигнала

Эта настройка позволяет оператору контролировать громкость звукового сигнала в подвесном пульте управления. Установка значения 0 ОТКЛЮЧАЕТ звуковой сигнал. Можно использовать значение от 1 до 255.



NOTE:

Эта настройка повлияет только на звуковой сигнал подвесного пульта, а не на смену спутника или другие звуковые сигналы. Ограничение оборудования может препятствовать регулировке громкости, кроме включения/выключения.

357 - Время простоя, цикл запуска компенсации прогрева

Эта настройка определяет соответствующее время простоя (в часах) для запуска компенсации прогрева. Если станок находился в выключенном состоянии дольше указанного в настройке периода времени, [CYCLE START] спросит пользователя о компенсации прогрева.

Если пользователь ответит [Y] или [ENTER], заново применяется компенсация прогрева так, как будто станок включили в электросеть, и начинается [CYCLE START] (запуск цикла). При ответе [N] (нет) запуск цикла продолжится без компенсации прогрева. Следующая возможность применения компенсации прогрева наступит по окончании периода в настройке 357.

358 - Время задержки зажима/разжима люнета

Время задержки, допустимое после зажима платформы люнета (команда M146). Выполнение программы не продолжится, пока не истечет это время.

359 - Время задержки зажима патрона контршпинделя

Время задержки, допустимое после зажима патрона протившпинделя (команда M110). Выполнение программы не продолжится, пока не истечет это время.

360 - Блокировка педали люнета

Это настройка ON/OFF. Если она OFF (выключена), педаль люнета работает нормально. Если она ON (ВКЛЮЧЕНА), все действия с педалью игнорируются системой управления.

361 - Время вентиляции толкателя прутка

Эта настройка указывает количество времени, в течение которого будет вентилироваться толкатель прутка после подачи команды на его разжим.

368 — тип приводного инструмента

Эти настройки позволяют управлять осевыми или радиальными инструментами для выполнения операций стандартного цикла, таких как фрезерование, сверление или шлицевание. Опции настройки:

1. None- Разрешены команды для осевого и радиального приводного инструмента.
2. Axial- Сигнал об ошибке 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE будет сгенерирован при выполнении операции стандартного цикла радиального приводного инструмента.

3. Radial- Сигнал об ошибке 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE будет сгенерирован при выполнении операции стандартного цикла осевого приводного инструмента.

372 — Тип загрузчика деталей

Эта настройка включает автоматический загрузчик деталей в [CURRENT COMMANDS] под вкладкой Devices. Используйте эту страницу для настройки автоматического загрузчика деталей.

375 — Тип захвата автоматического загрузчика деталей

Эта настройка выбирает тип захвата, присоединенного к автоматическому загрузчику деталей.

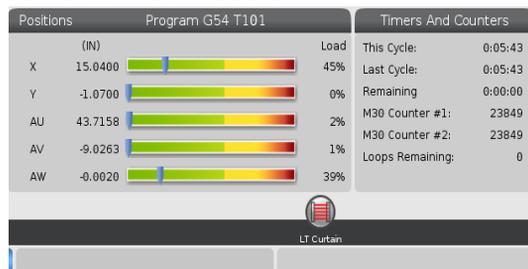
Захват автоматического загрузчика деталей имеет функцию захвата необработанных и готовых деталей на наружном или внутреннем диаметре, помимо возможности переключения между ними.

376 — Включение световой завесы

Эта настройка позволяет световую завесу. Когда световая занавеса включена, он предотвратит движение автоматического загрузчика деталей при обнаружении какого-либо предмета на слишком близком расстоянии от осей автоматического загрузчика деталей.

Если луч световой завесы прегражден, станок перейдет в состояние удержания световой завесы; программа ЧПУ продолжит работать, а шпиндель станка и оси будут продолжать двигаться, но оси AU, AV и AW не будут перемещаться. Станок будет оставаться в состоянии удержания световой завесы до тех пор, пока не будет устранено препятствие луча световой завесы, и не будет нажата кнопка запуска цикла.

F9.15: Отображение значка световой завесы



При преграждении луча световой завесы станок переходит в состояние удержания световой завесы и на экране появится значок световой завесы. Значок исчезнет, когда луч снова будет светить без препятствий.

**NOTE:**

Станок можно эксплуатировать в автономном режиме с отключенной световой завесой. Но для запуска автоматического загрузчика деталей необходимо включить световую завесу.

377 — отрицательное рабочее смещение

Эта настройка задает использование рабочих смещений в отрицательном направлении.

Установите эту настройку на Оп для использования отрицательных рабочих смещений, чтобы переместить ось из исходного положения. Если установлено на OFF, вам необходимо использовать положительные рабочие смещения для перемещения осей от исходного положения.

378 — контр. точка калибр. геом. безоп. зоны X

Эта настройка определяет эталонную точку калиброванной геометрии зоны безопасности по оси X.

379 — контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Y

Эта настройка определяет эталонную точку калиброванной геометрии зоны безопасности по оси Y.

380 — контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Z

Эта настройка определяет эталонную точку калиброванной геометрии зоны безопасности по оси Z.

381 — вкл. сенс. экран

Эта настройка включает функцию сенсорного экрана на станках с сенсорным экраном. Если на станке нет сенсорного экрана, при включении появится предупредительное сообщение.

383 — размер строки таблицы

Эти настройки позволяют изменять размер строк при использовании функции сенсорного экрана.

396 — включить/отключить виртуальную клавиатуру

Эти настройки позволяют использовать виртуальную клавиатуру на экране при использовании функции сенсорного экрана.

397 — наж. и удер. задер.

Эти настройки позволяют установить задержку крепления до появления всплывающего окна.

398 — высота заголовка

Эта настройка настраивает высоту заголовка всплывающих окон и отображаемых полей.

399 — высота табл.

Эта настройка регулирует высоту вкладок.

403 — изменить размер кнопки вспл. окна

Эта настройка позволяет изменять размер всплывающих кнопок при использовании функции сенсорного экрана.

409 — давление СОЖ по умолчанию

Некоторые модели станков оснащены частотно-регулируемым приводом, который позволяет насосу подачи СОЖ работать при различных давлениях СОЖ. Эти настройки определяют давление СОЖ по умолчанию, когда подана команда M08. Доступные опции:

- 0 — Низкое давление
- 1 — Нормальное давление
- 2 — Высокое давление



NOTE:

Код P можно использовать с M08 для указания требуемого давления СОЖ. Дальнейшую информацию см. в разделе M08 Coolant On настоящего руководства.

9.2 Сетевое подключение

Можно использовать компьютерную сеть через кабельное подключение (Ethernet) беспроводное подключение (WiFi), передавать файлы программы на станок Haas и получать их со станка, а также обеспечивать для нескольких станков доступ к файлам с центрального сетевого ресурса. Можно также настроить функцию сетевого ресурса для быстрого и легкого совместного использования программ разными станками в цеху и компьютерами в сети.

Как получить доступ к странице «Сеть»:

1. Нажмите **[SETTING]**.
2. В меню с вкладками выберите вкладку **Network** (Сеть).
3. Для выполнения настроек выберите вкладку для настройки сети (**Wired Connection** (Кабельное подключение), **Wireless Connection** (Беспроводное подключение) или **Net Share** (Совместный сетевой доступ) с разделом который необходимо настроить.

F9.16: Пример страницы настроек проводной сети

Settings And Graphics

Graphics Settings **Network** Notifications Rotary Alias Codes

Wired Connection Wireless Connection Net Share

Wired Network Information

| | | | |
|--------------|-------------|-------------|----|
| Host Name | HAASMachine | DHCP Server | * |
| Domain | | IP Address | * |
| DNS Server | * | Subnet Mask | * |
| Mac Address | | Gateway | |
| DHCP Enabled | OFF | Status | UP |

| NAME | | VALUE |
|------------------------------|---|-------|
| Wired Network Enabled | > | On |
| Obtain Address Automatically | > | Off |
| IP Address | | |
| Subnet Mask | | |
| Default Gateway | | |
| DNS Server | | |

Warning: Changes will not be saved if page is left without pressing [F4]!

F3 Discard Changes F4 Apply Changes

**NOTE:**

Настройки с символом > во втором столбце имеют заданные значения, которые необходимо выбирать. Для вызова списка вариантов нажмите клавишу курсора [RIGHT] (вправо). Для выбора варианта используйте клавиши курсора [UP] (вверх) и [DOWN] (вниз), затем нажмите [ENTER] (ввод) для подтверждения выбранного варианта.

9.2.1 Руководство по значкам сетевого подключения

Экран системы управления показывает значки, которые быстро дают информацию о состоянии сети станка.

| Значок | Значение |
|---|---|
|  | Станок подключен к сети Интернет по проводной сети с помощью Ethernet-кабеля. |
|  | Станок подключен к сети Интернет по беспроводной сети, сила сигнала составляет 70 - 100%. |
|  | Станок подключен к сети Интернет по беспроводной сети, сила сигнала составляет 30 - 70%. |
|  | Станок подключен к сети Интернет по беспроводной сети, сила сигнала составляет 1 - 30%. |

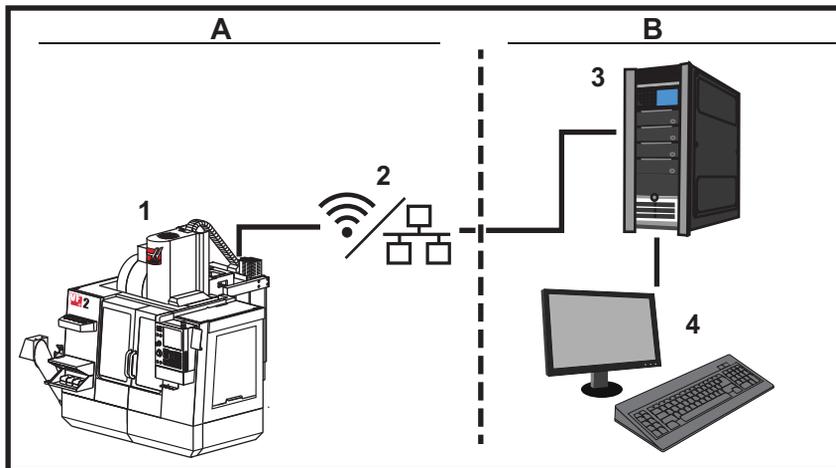
| Значок | Значение |
|--|---|
|  | <p>Станок не подключен к сети Интернет по беспроводной сети и не получает никаких пакетов данных.</p> |
|  | <p>Станок успешно зарегистрирован в HaasConnect и обменивается данными с сервером.</p> |
|  | <p>Станок был ранее зарегистрирован в HaasConnect и имеет проблему подключения к серверу.</p> |
|  | <p>Станок подключен к удаленному сетевому ресурсу (NetShare).</p> |

9.2.2 Термины и полномочия сетевого подключения

Сети и операционные системы разных компаний отличаются. Когда специалист по техническому обслуживанию дилерского центра компании Haas устанавливает станок, он может попытаться подключать его к вашей сети, используя вашу информацию, а также он может выполнить диагностику проблем подключения на самом станке. Если проблема - с вашей сетью, необходимо задействовать квалифицированного поставщика услуг информационных технологий, который за ваш счет устранит неполадки.

Если вы вызываете дилерский центр компании Haas для получения технического содействия, помните, что технический специалист может помочь только с программным обеспечением станка и его сетевым оборудованием.

F9.17: Схема ответственности в сети: [A] Ответственность Haas, [B] Ваша ответственность, [1] Станок Haas, [2] Сетевое оборудование станка Haas, [3] Ваш сервер, [4] Ваш компьютер (компьютеры).



9.2.3 Настройка кабельного подключения

Прежде чем приступать к работе, узнайте у администратора сети, есть ли в вашей сети сервер протокола динамической конфигурации хоста (DHCP). Если в сети нет DHCP-сервера, соберите следующую информацию:

- IP-адрес, который станок использует в сети
 - Адрес маски подсети
 - Адрес шлюза по умолчанию
 - Имя сервера DNS
1. Подключите активный кабель Ethernet к порту Ethernet на станке.
 2. Выберите вкладку **Wired Connection** в меню с вкладками **Network**.
 3. Измените настройку **Wired Network Enabled** (включить проводную сеть) на **ON** (вкл).
 4. Если в сети есть DHCP-сервер, можно разрешить сети назначать IP-адрес автоматически. Измените настройку **Obtain Address Automatically** на **ON**, затем нажмите **[F4]** для выполнения подключения. Если в сети нет DHCP-сервера, перейдите к следующему пункту.

5. Введите в соответствующие поля **IP Address** (IP-адрес) станка, адрес маски подсети **Subnet Mask**, адрес шлюза по умолчанию **Default Gateway** и имя сервера **DNS DNS Server**.
6. Нажмите **[F4]**, чтобы завершить настройку подключения, или нажмите **[F3]**, чтобы отменить изменения.

После того, как станок успешно подключился к сети, индикатор Состояния **Status** в поле **Wired Network Information** (Информация проводной сети) изменяется на **UP**.

9.2.4 Настройки проводной сети

Wired Network Enabled - Эта настройка включает и выключает беспроводную сеть.

Obtain Address Automatically (Получить адрес автоматически) - Позволяет станку получить IP-адрес и другую информация сети с сервера протокола динамической конфигурации хоста от (DHCP) сети. Этот вариант можно использовать, только если в сети есть DHCP-сервер.

IP Address - Статический адрес TCP/IP станка в сети без DHCP-сервер. Этот адрес станку назначает администратор сети.

Subnet Mask (Маска подсети) - Ваш администратор сети задает значение маски подсети для станков со статическим адресом TCP/IP.

Default Gateway (Шлюз по умолчанию) - Адрес для получения доступа к вашей сети через маршрутизаторы. Этот адрес назначает администратор сети.

DNS Server (Сервер DNS) - Имя сервера DNS или DHCP-сервера сети.



NOTE:

Формат адреса для маски подсети, шлюза и DNS – XXX.XXX.XXX.XXX. Не ставьте точку после адреса. Не используйте отрицательные числа. Максимальный возможный адрес - 255.255.255.255;

9.2.5 Настройка беспроводного подключения

Эта опция позволяет станку подключаться к беспроводной сети 2.4 ГГц, 802.11b/g/n. 5 ГГц не поддерживается.

Настройка беспроводной сети выполняется с помощью мастером, который выполняет поиск доступных сетей, а затем настраивает подключение с помощью информации о сети.

Прежде чем приступить к работе, узнайте у администратора сети, есть ли в вашей сети сервер протокола динамической конфигурации хоста (DHCP). Если в сети нет DHCP-сервера, соберите следующую информацию:

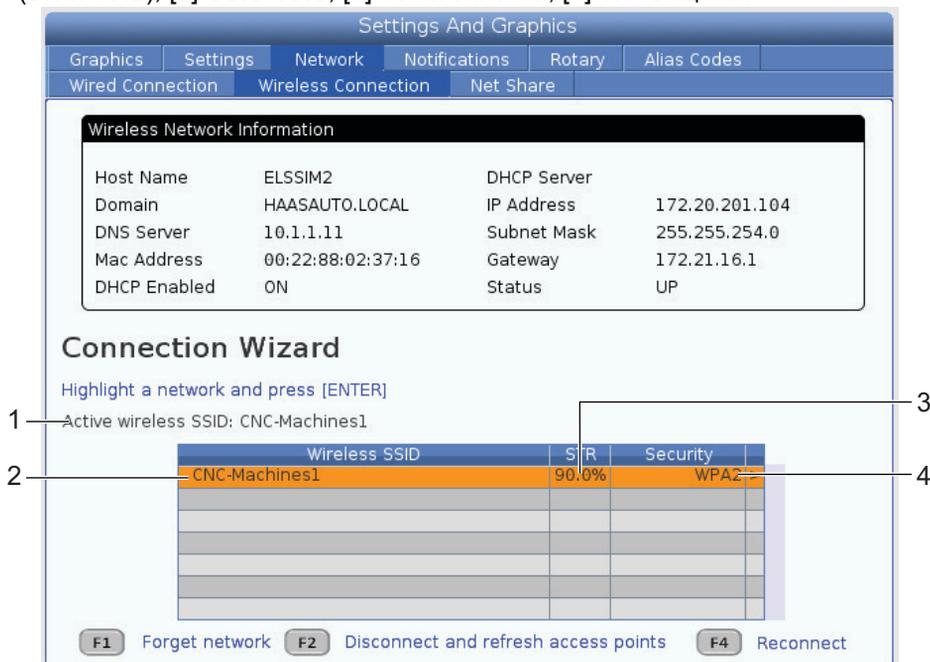
- IP-адрес, который станок использует в сети
- Адрес маски подсети
- Адрес шлюза по умолчанию
- Имя сервера DNS

Также требуется следующая информация:

- Имя беспроводной сети
 - Пароль для подключения к защищенной беспроводной сети
1. Выберите вкладку **Wireless Connection** в меню с вкладками **Network**.
 2. Нажмите **[F2]** для просмотра доступных сетей.

Мастер подключения отображает список доступных сетей, с обозначением силы сигнала и типами защиты. Система управления поддерживает следующие типы защиты: 64/128 WEP, WPA, WPA2, TKIP и AES.

F9.18: Экран мастера подключения со списком. [1] Текущее активное сетевое подключение (если есть), [2] SSID сеть, [3] Сила сигнала, [4] Тип защиты.



3. Используйте клавиши курсора, чтобы выделить сеть, к которой необходимо подключиться.
4. Нажмите **[ENTER]**.
Выдается таблица настроек сети.

- F9.19:** Таблица настроек сети. [1] Поле пароля, [2] Включение / Выключение DHCP. Дальнейшие опции настройки появляются, если выключить настройку «DHCP».



5. Введите пароль точки доступа в поле **Password** (Пароль).



NOTE:

Если для пароля нужны специальные символы, например, символ подчеркивания (_) или знак вставки (^), нажмите [F2] и используйте меню, чтобы выбрать необходимый специальный символ.

6. Если в используемой сети нет сервера DHCP, измените настройку **DHCP Enabled** (Включить DHCP) на **OFF** (ВЫКЛ) и введите адрес IP, маску подсети, шлюз по умолчанию и адрес сервера DNS в соответствующие поля.
7. Нажмите [F4], чтобы завершить настройку подключения, или нажмите [F3], чтобы отменить изменения.

После того, как станок успешно подключился к сети, индикатор Состояния **Status** в поле **Wired Network Information** (Информация проводной сети) изменяется на **UP**. Станок также будет автоматически подключаться к этой сети, если она будет доступна, исключая случай, если нажата F1 и дана команда «забыть» эту сеть.

Возможные индикаторы состояния:

- **UP (ВВЕРХ)** - Установлено активное подключение станка к беспроводной сети.
- **DOWN (ВНИЗ)** - Отсутствует активное подключение станка к беспроводной сети.
- **DORMANT (СПЯЩИЙ)** - Станок ожидает внешнего действия (обычно ожидая аутентификации с беспроводной точкой доступа).
- **UNKNOWN (НЕИЗВЕСТНО)** - Станок не может определить состояние подключения. Это может вызываться неисправностью оборудования связи или неверной конфигурацией сети. Это состояние также можно видеть при переходе станка от одного состояния к другому.

Функциональные клавиши беспроводной сети

| Шпонка | Описание |
|---|--|
|  | Forget network - Выделите сеть и нажмите [F1] , чтобы удалить всю информацию подключения и сделать невозможным автоматическое переключение к этой сети. |
|  | Scan for network и Disconnect and refresh access points - В таблице выбора сети нажмите, нажмите [F2] , чтобы отключиться от текущей сети и произвести просмотр доступных сетей. Special Symbols (Специальные символы) - В таблице настроек беспроводной сети используйте [F2] для доступа к специальным символам, например знаку вставки или подчеркивания, если их необходимо ввести в пароль. |
|  | Reconnect (Повторное подключение) - Снова подключиться к сети, к которой станок был ранее подключен. Apply Changes (Применить изменения) - После внесения изменений в настройки для конкретной сети нажмите [F4] для сохранения изменений и подключения к сети. |

9.2.6 Настройки беспроводной сети

Wireless Network Enabled (Беспроводная сеть включена) - Эта настройка включает и выключает беспроводную сеть.

Obtain Address Automatically (Получить адрес автоматически) - Позволяет станку получить IP-адрес и другую информация сети с сервера протокола динамической конфигурации хоста от (DHCP) сети. Этот вариант можно использовать, только если в сети есть DHCP-сервер.

IP Address - Статический адрес TCP/IP станка в сети без DHCP-сервер. Этот адрес станку назначает администратор сети.

Subnet Mask (Маска подсети) - Ваш администратор сети задает значение маски подсети для станков со статическим адресом TCP/IP.

Default Gateway (Шлюз по умолчанию) - Адрес для получения доступа к вашей сети через маршрутизаторы. Этот адрес назначает администратор сети.

DNS Server (Сервер DNS) - Имя сервера DNS или DHCP-сервера сети.

**NOTE:**

Формат адреса для маски подсети, шлюза и DNS – XXX.XXX.XXX.XXX. Не ставьте точку после адреса. Не используйте отрицательные числа. Максимальный возможный адрес - 255.255.255.255;

Wireless SSID (Имя беспроводной сети) - Имя беспроводной точки доступа. Можно ввести его вручную или можно нажимать клавиши курсора «ВЛЕВО» или «ВПРАВО», чтобы сеть выбрать из списка доступных сетей. Если ваша сеть не транслирует имя сети, необходимо ввести ее вручную.

Wireless Security (Защита беспроводного подключения) - Режим защиты, который используется беспроводными точками доступа.

Password - Пароль для беспроводной точки доступа.

9.2.7 Настройки сетевого ресурса

Функция совместного сетевого доступа позволяет подключать удаленные компьютеры к системе управления станка по сети и выполнять чтение и запись файлов в каталоге данных пользователя станка «User Data». Ниже приводятся настройки, которые необходимо задать для настройки функции сетевого ресурса. Ваш администратор сети может сообщить соответствующие значения, которые необходимо использовать. Для использования совместного сетевого доступа необходимо разрешить удаленный общий доступ, локальный общий доступ или и то, и другое.

После изменения этих параметров настройки на соответствующие значения, нажмите **[F4]** для включения совместного сетевого доступа.

**NOTE:**

Если для этих параметров настройки необходимо использовать специальные символы, например, символ подчеркивания (_) или символ вставки (^), см. страницу 66, на которой содержатся инструкции.

CNC Network Name - Сетевое имя ЧПУ - Имя станка в сети. Значение по умолчанию – **HAASMachine**, но его необходимо изменить, чтобы каждый станок в сети имел уникальное имя.

Domain / Workgroup Name (Домен / Имя рабочей группы) - Имя домена или рабочей группы к которой принадлежит станок.

Remote Net Share Enabled (Удаленный сетевой доступ включен) - Если эта настройка **ON** (ВКЛЮЧЕНА), станок отображает содержимое сетевой папки совместного доступа на вкладке **Network** (Сеть) в диспетчере устройств.

Remote Server Name (Имя удаленного сервера) - Удаленное сетевое имя или IP-адрес компьютера, на котором находится папка совместного доступа.

Remote Share Path (Путь удаленного сетевого доступа) - Имя и расположение удаленной сетевой папки совместного использования.



NOTE:

Не используйте пробелы в имени папки совместного доступа.

Remote User Name (Имя удаленного пользователя) - Имя, которое необходимо использовать, чтобы войти в систему на удаленном сервере или домене. Имя пользователя чувствительно к регистру, использование пробелов не допускается.

Remote Password (Пароль удаленного доступа) - Пароль, который используется для входа в систему на удаленном сервере. Пароли чувствительны к регистру.

Remote Share Connection Retry — Эта настройка регулирует попытки удаленного подключения NetShare.



NOTE:

Более высокие уровни этой настройки могут привести к периодическому зависанию интерфейса пользователя. Если подключение Wi-Fi не используется, всегда устанавливайте эту настройку на Relaxed.

Local Net Share Enabled (Локальный сетевой доступ включен) - Если эта настройка ВКЛЮЧЕНА, станок открывает доступ к содержимому каталога данных пользователя **User Data** для компьютеров в сети (требуется пароль).

Local User Name (Локальное имя пользователя) - Отображает имя пользователя для входа в систему управления с удаленного компьютера. Значение по умолчанию – **haas**, изменить его невозможно.

Local Password (Локальный пароль) - Пароль для учетной записи пользователя на станке.



NOTE:

Локальное имя пользователя и пароль необходимы для доступа к станку из внешней сети.

Пример совместного сетевого доступа

В этом примере устанавливается подключение совместного сетевого доступа, при котором настройка **Local Net Share Enabled** (Локальный сетевой доступ включен) в состоянии **ON** ВКЛ. Необходимо просмотреть содержимое папки данных пользователя станка **User Data** на компьютере, подключенном к сети.

**NOTE:**

В настоящем примере используется компьютер с Windows 7, конкретная конфигурация может отличаться. Если не удастся установить подключение, обратитесь к своему администратору сети для получения технического содействия.

1. На компьютере щелкните меню START и выберите команду ВЫПОЛНИТЬ. Также можно нажать клавиши Windows и R.
2. В поле диалогового окна «Запуск программы» введите 2 обратные косые черты (\\), а затем адрес IP станка или сетевое имя ЧПУ.
3. Щелкните на ОК или нажмите Enter.
4. Введите в соответствующие поля **Local User Name** (haas) и **Local Password** (локальный пароль) станка, а затем щелкните ОК или нажмите Enter.
5. На экран компьютера выдается окно, в котором показано содержимое папки данных пользователя станка **User Data**. С этой папкой можно обращаться так же, как с любой другой папкой Windows.

**NOTE:**

Если используется сетевое имя ЧПУ станка вместо адреса IP, возможно потребуются ввести обратную косую черту перед именем пользователя (\haas). Если в запросе Windows невозможно изменить имя пользователя, сначала выберите опцию «Использовать другой аккаунт».

9.2.8 Haas Drop

Приложение HaasDrop используется для отправки файлов с устройства iOS или Android в систему управления (СУСП) станка Haas.

Процедура размещена на веб-сайте, по следующей ссылке: [Haas Drop — Справка](#)

Вы также можете отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы перейти непосредственно к процедуре.



9.2.9 Haas Connect

HaasConnect – это Интернет-приложение, которое позволяет контролировать цех с помощью Интернет-браузера или с мобильного устройства. Чтобы начать использовать приложение HaasConnect, необходимо создать аккаунт на сайте myhaascnc.com, добавить пользователей и станки, а также задать предупреждающие сообщения, которые необходимо получать. Для получения дальнейшей информации о HaasConnect перейдите на сайт www.haascnc.com или отсканируйте код QR ниже в свое мобильное устройство.



9.2.10 Удаленный просмотр экрана

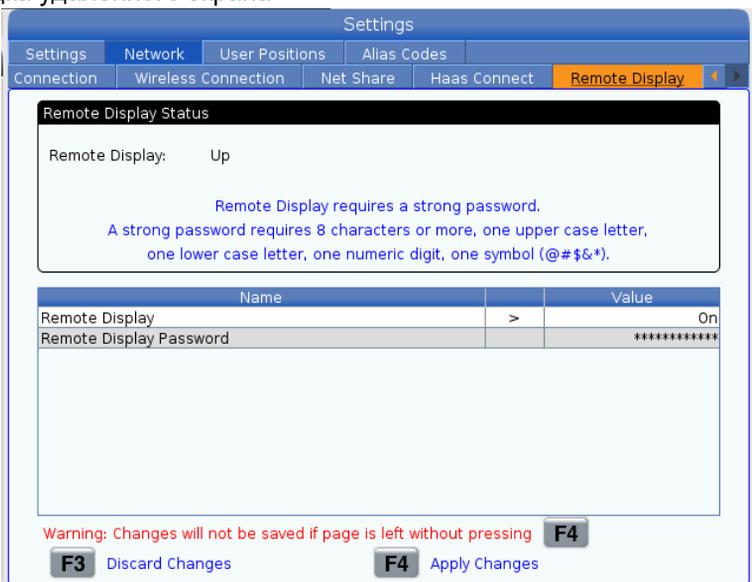
В данной процедуре описывается, каким образом можно просматривать экран станка на компьютере. Станок должен быть подключен к сети по Ethernet-кабелю или беспроводному соединению.

Информацию о способе подключения вашего станка к сети см. в разделе «Сетевое подключение» на странице **493**.

**NOTE:**

Вы должны загрузить VNC Viewer на ваш компьютер. Для загрузки бесплатной версии VNC Viewer зайдите на сайт www.realvnc.com.

1. Нажмите кнопку **[SETTING]** (настройки).
2. Перейдите во вкладку Wired Connection (проводное подключение) или Wireless Connection (беспроводное подключение) внутри вкладки Network (сеть).
3. Запишите IP-адрес вашего станка.
4. Вкладка удаленного экрана

**NOTE:**

Вкладка Remote Display имеется в ПО версии 100.18.000.1020 или выше.

5. Перейдите во вкладку Remote Display (удаленный экран) внутри вкладки Network (сеть).
6. Включите (**ON**) удаленный экран Remote Display.
7. Введите Remote Display Password (пароль удаленного экрана).

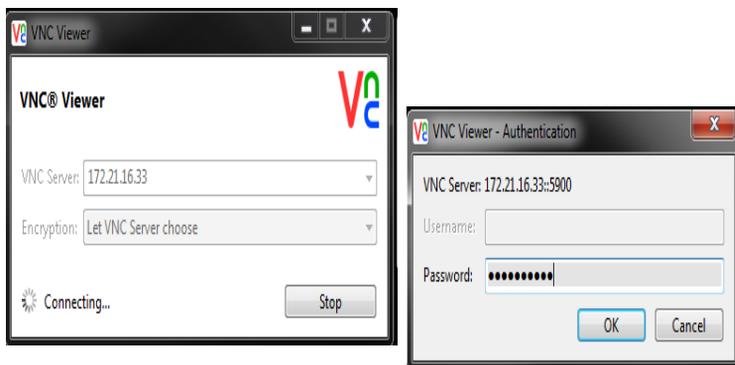


NOTE:

Функция Remote Display требует надежного пароля, следуйте инструкциям на экране.

Нажмите **[F4]** для применения настроек.

8. Откройте приложение VNC Viewer на вашем компьютере.
9. Экран программы VNC



Введите ваш IP-адрес в VNC сервере. Выберите **Connect** (подключить).

10. В поле входа введите пароль, который вы задали в системе управления Haas.
11. Выберите **OK** (подключить).
12. Экран станка отображается на мониторе вашего компьютера

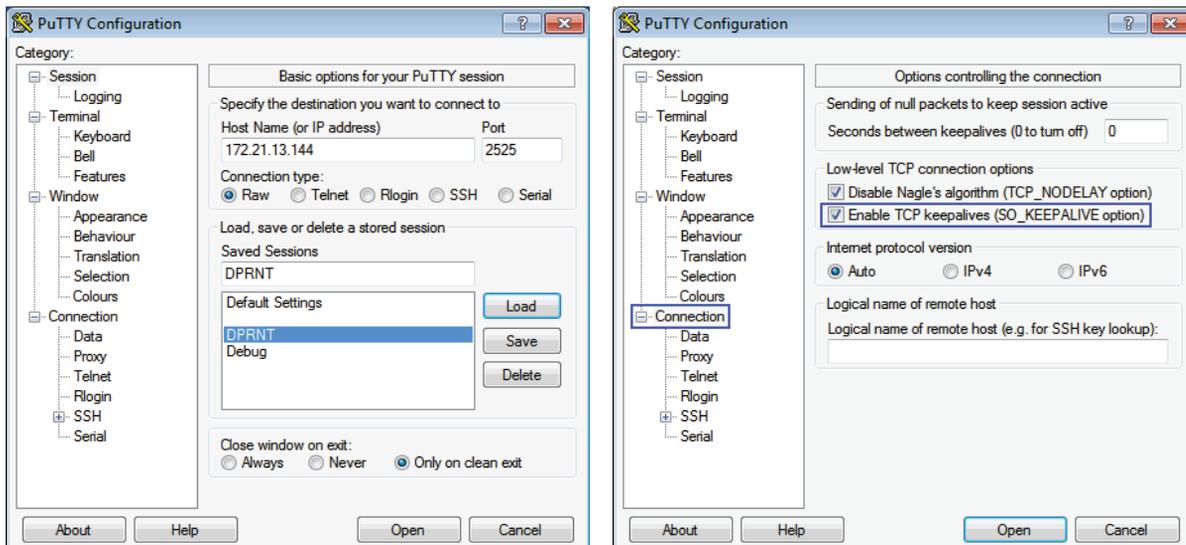
9.2.11 Сбор данных станка

Сбор данных станка (MDC) позволяет вам использовать команды Q и E для извлечения данных из системы управления через Ethernet-порт или беспроводную сеть. Настройка 143 включает эту функцию и указывает порт передачи данных, используемый системой контроля для обмена данными. MDC - это программная функция, для работы которой дополнительно требуется компьютер, который будет слать запросы, интерпретировать и сохранять данные, полученные из системы управления. Удаленный компьютер может также задавать определенные макропеременные.

В системе управления Naas используется сервер TCP для обмена данными в сетях. На удаленном компьютере вы можете использовать любую терминальную программу, которая поддерживает TCP; в примерах из данного руководства используется PuTTY. Можно установить до 2 одновременных подключений. Выходные данные от одного подключения отправляются всем подключениям.

1. В разделе основных настроек введите адрес IP станка и номер порта в настройке 143. Для использования MDC настройка 143 должна иметь ненулевое значение.
2. Выберите тип подключения: сырое или Telnet.
3. Чтобы установить подключение, щелкните «Открыть».

F9.20: Программа PuTTY может сохранить эти настройки для последующих подключений. Чтобы поддержать работоспособность подключения, в настройках подключения выберите «Включить TCP keepalives».



Чтобы проверить подключение, введите ?Q100 в терминальном окне PuTTY. Если подключение активно, система управления выдаст *SERIAL NUMBER*, *XXXXXX*, где *XXXXXX* - фактический серийный номер станка.

Запросы сбора данных и команды

Система управления реагирует на команду Q только если настройка 143 имеет значение, отличное от нуля.

Запросы MDC

Доступны следующие команды:

T9.2: Запросы MDC

| Команда | Определение | Пример |
|---------|---|--|
| Q100 | Серийный номер станка | >Q100 SERIAL NUMBER, 3093228 |
| Q101 | Версия программного обеспечения управления | >Q101 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ВЕР 100.16.000.1041 |
| Q102 | Номер модели станка | >Q102 МОДЕЛЬ, VF2D |
| Q104 | Режим (СПИСОК ПРОГРАММ, MDI и т.д.) | >Q104 РЕЖИМ, (MEM) |
| Q200 | Смен инструмента (всего) | >Q200 TOOL CHANGES, 23 |
| Q201 | Номер используемого инструмента | >Q201 USING TOOL, 1 |
| Q300 | Время во включенном состоянии (общее) | >Q300 P.O. TIME, 00027:50:59 |
| Q301 | Время перемещения (общее) | >Q301 C.S. TIME, 00003:02:57 |
| Q303 | Время последнего цикла | >Q303 LAST CYCLE, 000:00:00 |
| Q304 | Время предыдущего цикла | >Q304 PREV CYCLE, 000:00:00 |
| Q402 | M30 Счетчик деталей #1 (с возможностью сброса с помощью системы управления) | >Q402 M30 #1, 553 |
| Q403 | M30 Счетчик деталей #2 (с возможностью сброса с помощью системы управления) | >Q403 M30 #2, 553 СТАТУС, ЗАНЯТ (если цикл выполняется) |

| Команда | Определение | Пример |
|---------|--|-------------------------------------|
| Q500 | Три в одном (ПРОГРАММА, Оxxxxx, СОСТОЯНИЕ, ДЕТАЛЕЙ, xxxxx) | >PROGRAM, O00110, IDLE, PARTS, 4523 |
| Q600 | Макропеременная или системная переменная | >Q600 801 MACRO, 801, 333.339996 |

Можно запросить значение любой макропеременной или системной переменной с помощью команды **Q600**, например, **Q600 xxxxx**. При этом на удаленном компьютере будет выведено содержание макропеременной **xxxxx**.

Формат запроса

Правильный формат запроса - **?Q###**, где **###** - номер запроса, заканчивающийся новой строкой.

Формат ответа

Ответы от системы управления начинаются с **>** и заканчиваются **/r/n**. Успешные запросы возвращают имя запроса, а затем запрашиваемую информацию, разделенную запятыми. Например, запрос **?Q102** возвращает **MODEL, XXX**, где **XXX** - модель станка. Запятая позволяет вам рассматривать выходные данные как переменные с разделителями-запятыми (CSV).

Нераспознанная команда вопросительный знак, за которым следует эта команда; к примеру, **?Q105** возвращает **?, ?Q105**.

Команды E (запись в переменную)

Вы можете использовать команду **E** для записи в макропеременные **#1-33, 100-199, 500-699** (следует отметить, что переменные **#550-580** недоступны, если на станке имеется система измерения головкой), **800-999** и **#2001 - #2800**. Например, **Exxxxx yyyyyy.yyyyyy** где **xxxxx** – макропеременная, а **yyyyyy.yyyyyy** – новое значение.



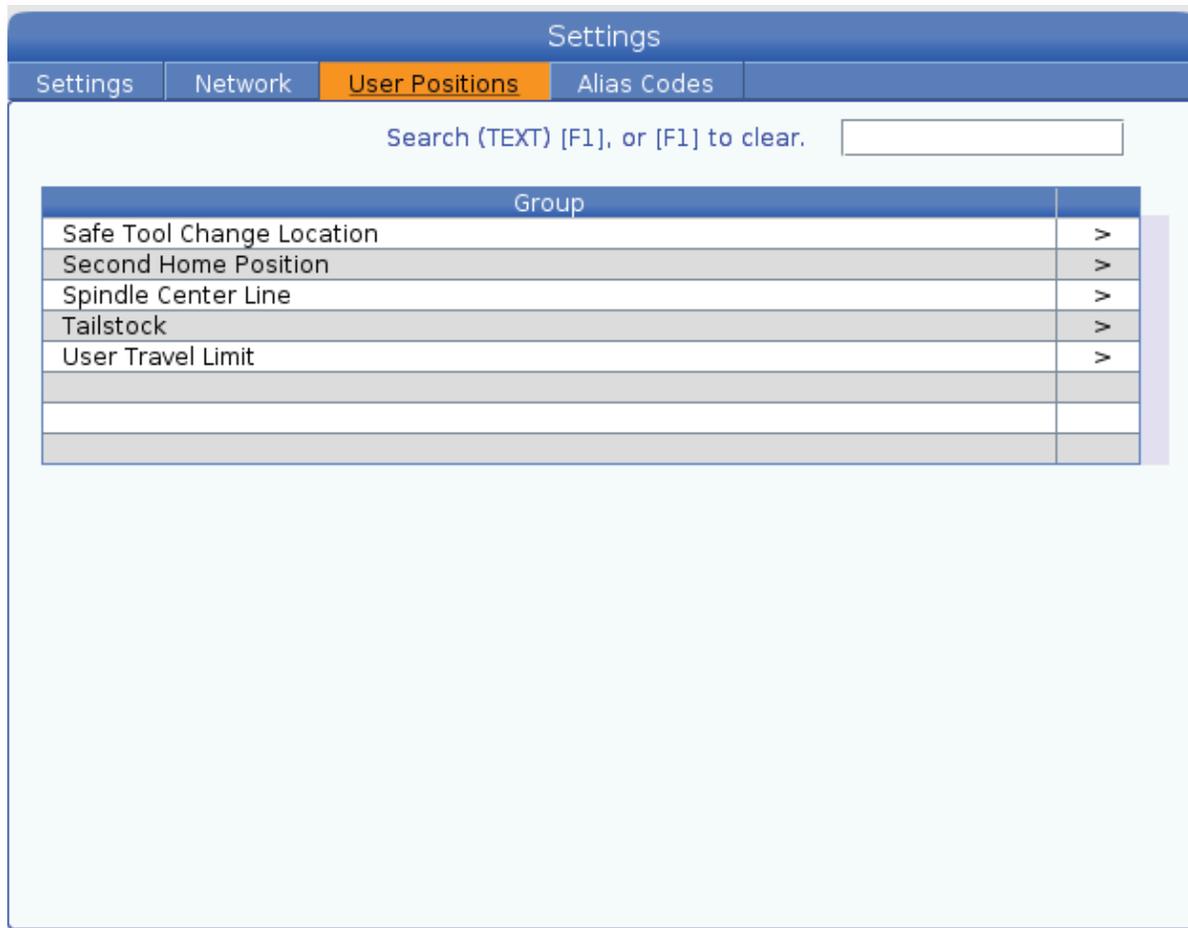
NOTE:

При записи в глобальную переменную, убедитесь что никакие другие программы на станке не используют эту глобальную переменную.

9.3 Пользовательские положения

В этой вкладке указаны настройки, которые контролируют задаваемые пользователем положения, такие как второе исходное положение, средние положения смены инструмента, осевая линия шпинделя, задняя бабка и пределы перемещения. Дальнейшую информацию об этих настройках положения см. в разделе «Настройки» настоящего руководства.

F9.21: Вкладка «Пользовательские положения»



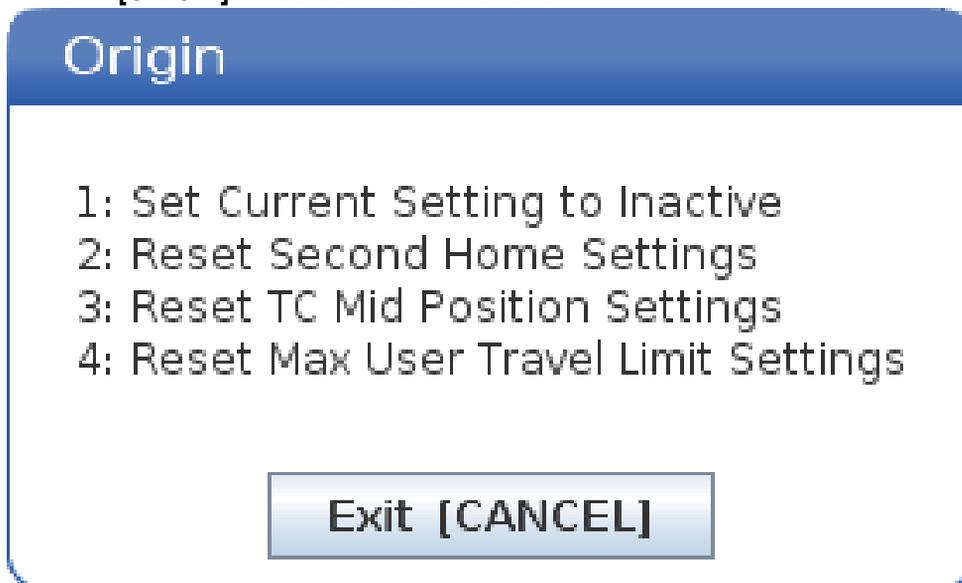
**CAUTION:**

Неправильно заданные пользовательские положения могут привести к столкновениям станка. Задавайте пользовательские положения внимательно, особенно после изменения условий работы (новая программа, различные инструменты и др.). Проверяйте и изменяйте положение каждой оси по отдельности.

Для настройки пользовательского положения, выполните толчковую подачу оси в положение, которое вы хотите использовать, а затем нажмите F2 для установки данного положения. Если положение оси допустимо, появится предупреждение о столкновении (за исключением пределов перемещения пользователя). После того, как вы подтвердите изменение положения, система управления установит данное положение и приведет в действие данную настройку.

Если положение не является допустимым, в строке сообщения внизу экрана появится сообщение с соответствующим пояснением.

Для отключения и сброса настроек пользовательского положения нажмите ORIGIN при активной вкладке пользовательских положений, затем выберите подходящий пункт из появившегося меню.

F9.22: Меню **[ORIGIN]** пользовательских положений

1. Нажмите **[1]**, чтобы удалить значение текущей выбранной настройки положения и отключите ее.
2. Нажмите **[2]**, чтобы удалить значения всех настроек второго исходного положения и отключите их.

3. Нажмите **[3]**, чтобы удалить значения всех настроек среднего положения смены инструмента и отключите их.
4. Нажмите **[4]**, чтобы удалить значения всех пользовательских настроек максимального предела перемещения и отключите их.
5. Нажмите **[CANCEL]**, чтобы выйти из данного меню без изменений.

9.4 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Chapter 10: Другое оборудование

10.1 Патронный токарный станок

Патронный токарный станок Haas идеально подходит для изготовления небольших деталей, обработки деталей в противощпинделе или короткого периода работы и прототипирования. инструментальная револьверная головка на 8 позиций обеспечивает быструю смену инструмента и короткое время цикла.

10.2 Двухшпиндельные токарные станки

Токарные станки серии DS-30Y с осью Y обеспечивают возможность двухшпиндельной обработки по оси Y, комплектуются осью C и приводными инструментами и представляют собой мощные универсальные обрабатывающие станки для любого цеха. Для расширения возможностей обработки доступны действия фрезерования со смещением от центра, сверления и нарезания резьбы метчиком. Станок обычно поставляется с 12-позиционной револьверной головкой BMT65 и отсинхронизированной осью C для подвижной 4-х осевой работоспособности. Противоположные шпиндели поддерживают полностью синхронизированную обработку, а также обеспечивают мгновенное переключение детали для сокращения времени цикла. Станок DS-30Y занимает среднюю площадь, но при этом обеспечивает просторную рабочую зону. Этот станок предлагает лучшую производительность за свою стоимость - лучшее соотношение цены и качества в своем классе.

10.3 Устройство подачи прутка Haas

Устройство подачи прутка Haas предоставляет простой и эффективный способ автоматизировать производство деталей на токарных станках Haas. Оно имеет мощную, компактную конструкцию, которая повышает производительность и оптимизирует токарные операции

10.4 Инструментальный токарный станок

Токарный станок серии Toolgroom включает функции, привычные для оператора настраиваемого вручную токарного станка. Таким образом, наряду со знакомым ручным управлением станок предоставляет весь спектр возможностей ЧПУ.

10.5 Подробная информация в Интернете

Обновленная и дополнительная информация, включая полезные советы, рациональные приемы работы, процедуры технического обслуживания и другое, доступна на странице обслуживания Haas по ссылке diy.HaasCNC.com. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Haas:



Указатель

| | |
|--|-----|
| A | |
| Automatic Tool Presetter | 223 |
| D | |
| Departure move | 191 |
| E | |
| Error Report Shift F3..... | 70 |
| G | |
| G-коды | |
| резание..... | 183 |
| H | |
| Haas Connect | 504 |
| HaasDrop | 503 |
| L | |
| Live tooling | |
| cartesian interpolation example..... | 238 |
| cartesian programming example | 236 |
| M | |
| M30 счетчики | 62 |
| Machine Data Collection | 507 |
| macro variables | |
| #5021-#5026 current machine coordinate | |
| position | 276 |
| S | |
| ST-20 панель смазки минимальным | |
| количеством масла | |
| деталь | 24 |
| T | |
| TNC | |
| Ex1-standard interpolation..... | 194 |
| общие..... | 186 |
| подвод..... | 190 |
| подвод и отвод | 190 |
| tool functions | |
| load or change tools | 182 |
| Tool Nose Compensation | 191 |
| Y | |
| y axis..... | 311 |
| Z | |
| абсолютное позиционирование | 181 |
| автоматическая дверь (опция) | |
| ручная коррекция | 29 |
| автоматическая настройка коррекции на | |
| инструмент | 220 |
| Автоматический загрузчик деталей | |
| Включить автоматический загрузчик | |
| деталей..... | 490 |
| Автоматическое устройство размерной | |
| настройки инструментов | |
| Испытания | 226 |
| Калибровка | 232 |
| Юстировка | 223 |
| активная программа..... | 107 |
| активные коды | 60 |
| Базовое программирование | 176 |
| базовое программирование | |
| абсолютное и относительное..... | 181 |
| безлюдная эксплуатация | 9 |

| | | | |
|--|-----|--|----------|
| безопасность | | Диспетчер устройств (список программ) .. | 102 |
| блокировка дверей | 7 | дисплей системы управления | |
| введение | 1 | активные коды..... | 52 |
| во время работы | 5 | коррекции | 45 |
| загрузка и выгрузка деталей | 6 | дисплей таймеров и счетчиков | |
| загрузка и выгрузка инструмента | 6 | сброс | 51 |
| стеклянное окно..... | 7 | дистанционный маховичок толчковой подачи | |
| таблички | 15 | (RJH-Touch) | |
| техническое обслуживание..... | 6 | коррекция на инструмент | 123 |
| электрическая система | 5 | меню режима | 121 |
| ячейки с загрузочным манипулятором | 12 | обзор | 119 |
| блокировка памяти | 29 | рабочие смещения..... | 124 |
| включение питания станка | 99 | ручная толчковая подача | 122 |
| возврат в нулевую точку | 99 | дополнительная остановка..... | 417 |
| восстановление станка | | задней бабки | |
| полные данные | 114 | настройка 94 и осью..... | 152 |
| второе исходное положение | 29 | по оси X..... | 152 |
| вход | | задняя бабка | |
| специальные символы | 111 | отменить зону безопасности | 153 |
| выбор | | задняя бабка | |
| несколько блоков | 163 | сила удержания..... | 149 |
| выбор блока | 163 | включение сервотормоза ST-40 | 150 |
| выбор в поле для отметки | 107 | зона безопасности | 152 |
| выбор файла | | настройки | 151 |
| несколько..... | 107 | педаль | 151 |
| выполнение программ..... | 116 | перемещение | 151 |
| графический режим | 155 | программирование..... | 147, 220 |
| данные станка | | продолжить работу | 149 |
| резервное копирование и восстановление | | работа ST-40 на сервоприводе | 149 |
| 111 | | толчковая подача | 153 |
| Двухшпиндельный | 240 | Задняя бабка с сервоприводом | |
| дисплей контроля синхронизации..... | 241 | запуск | 150 |
| поиск значения R | 243 | сбой питания..... | 150 |
| противошпиндель | 240 | зажимная оснастка | 125 |
| Сдвиг фазы R | 243 | безопасность и | 5 |
| синхронизированное управление | | индикатор нагрузки шпинделя..... | 68 |
| шпинделями | 241 | информация о технике безопасности | 20 |
| деталь | | исполнение-останов-толчковая | |
| деталь | 6 | подача-продолжить | 157 |
| деталь (G54) положение..... | 64 | Калькуляторы | |
| диспетчер устройств | | Нарезание резьбы метчиком | 56 |
| область отображения файлов..... | 104 | Стандартный..... | 53 |
| работа | 103 | тригонометрические функции | 57 |
| редактировать | 109 | Фрезерование / токарная обработка... .. | 55 |
| создать новую программу..... | 105 | | |

| | | |
|--|-----|--|
| каталог | | |
| создать новый | 110 | |
| КВИ | | |
| мнимая режущая кромка | 204 | |
| клавиатура | | |
| буквенные клавиши | 39 | |
| группы клавиш | 30 | |
| клавиши дисплея | 33 | |
| клавиши курсора | 32 | |
| клавиши режимов | 34 | |
| клавиши ручной коррекции | 41 | |
| клавиши толчковой подачи | 40 | |
| цифровые клавиши | 38 | |
| клавиши редактирования | 162 | |
| коды G | 319 | |
| коды M | 413 | |
| команды шпинделя | 182 | |
| останов программы | 183 | |
| компоненты станка | 21 | |
| контршпиндель | | |
| зажим | 244 | |
| координаты оператора | 64 | |
| координаты станка | 64 | |
| коррекции | | |
| экран | 45 | |
| коррекции на режущую кромку | | |
| без | 205 | |
| коррекция вершины инструмента | | |
| ручное вычисление | 205 | |
| коррекция детали | | |
| макросы и | 277 | |
| Коррекция на режущую кромку | | |
| Eх3-G72 стандартный цикл черновой обработки | 199 | |
| Eх5-G90 модальный цикл черновой токарной обработки | 201 | |
| Eх6-G94 модальный цикл черновой токарной обработки | 202 | |
| G71 черновая | 197 | |
| длина инструмента | 193 | |
| коррекция на износ радиуса | 191 | |
| программирование | 187 | |
| с использованием | 189 | |
| стандартные циклы | 194 | |
| коррекция на режущую кромку | | |
| Eх4-G73 цикл черновой обработки | 200 | |
| концепция | 188 | |
| Коррекция на режущую кромку (TNC) | | |
| геометрия | 206 | |
| коррекция на режущую кромку TNC | 186 | |
| круговая интерполяция | 184 | |
| линейная интерполяция | 184 | |
| Ловушка деталей двойного действия | | |
| Настройка | 154 | |
| макропеременные | | |
| #5041-#5046 текущее положение в координатах детали | 276 | |
| коррекции инструмента | 271 | |
| положение оси | 276 | |
| Макросы | | |
| #3000 программируемый сигнал об ошибке | 272 | |
| #3001-#3002 таймеры | 272 | |
| #3006 программируемый останов | 274 | |
| #3030 режим одиночного блока | 274 | |
| 1-разрядные дискретные выходы | 270 | |
| DPRNT | 297 | |
| DPRNT форматный вывод данных | 297 | |
| G65 вызова макроподпрограммы | 300 | |
| аргументы | 255 | |
| введение | 250 | |
| выполнение DPRNT | 299 | |
| глобальные переменные | 259 | |
| использование переменных | 283 | |
| локальные переменные | 258 | |
| настройка псевдонимов | 302 | |
| настройки DPRNT | 298 | |
| окно таймеров и счетчиков | 254 | |
| округление | 251 | |
| опережающий просмотр | 252 | |
| опережающий просмотр блока и удаление блока | 252 | |
| отображение макропеременных | 253 | |
| подробнее о системных переменных .. | 268 | |
| полезные g- и m-коды | 251 | |
| псевдонимы | 301 | |
| редактирование DPRNT | 299 | |
| системные переменные | 259 | |
| таблица макропеременных | 260 | |

| | | | |
|---------------------------------------|-----|---|-----|
| макросы | | педаль патрона..... | 139 |
| M30счетчики и | 62 | перемещение оси | |
| переменные | 257 | круговая | 184 |
| Мастер контуров | 304 | линейная | 184 |
| материал | | перемещение с интерполяцией | |
| риск возникновения пожара | 9 | круговая | 184 |
| маячок | | линейная | 184 |
| статус..... | 30 | подвесной пульт управления | 27 |
| меню с вкладками | | деталь..... | 23 |
| базовая навигация | 71 | подпрограммы | 221 |
| M-коды | | поиск | |
| команды СОЖ | 183 | найти / заменить..... | 168 |
| настройка деталей | | поиск последней ошибки в программе | 116 |
| заданное смещение инструмента..... | 131 | поле ввода | 65 |
| настройка детали | 125 | полезные советы | |
| коррекция на инструмент | 126 | калькулятор | 176 |
| настроить рабочее смещение | 134 | настройки и параметры | 174 |
| рабочие смещения | 133 | программирование..... | 171 |
| новая программа | 105 | работа..... | 175 |
| номера строк | | положения | |
| удалить все | 170 | деталь (G54) | 64 |
| оставшееся расстояние до заданного | | оператор | 64 |
| положения..... | 64 | оставшееся перемещение | 64 |
| остановка подачи | | станок | 64 |
| как коррекция | 42 | пользовательские положения | 510 |
| Ось С | 235 | предел безопасности шпинделя..... | 13 |
| Ось Y | | Приводной инструмент | |
| принцип работы и программирование | 313 | m19 ориентирование шпинделя. 250, 437 | |
| ось y | | декартовы M-коды | 237 |
| рабочая зона перемещения..... | 312 | крепление и установка | 248 |
| револьверная головка VDI и | 313 | ось с | 247 |
| ось С | | примечания по программированию ... | 247 |
| команды декартовых координат | 237 | приводной инструмент | 247 |
| преобразование декартовых координат в | | m133/m134/m135 fwd/rev/stop | 250 |
| полярные | 235 | программирование в декартовых и | |
| относительное позиционирование | 181 | полярных координатах..... | 236 |
| патрон | | программа | |
| безопасность и | 6 | активная..... | 107 |
| снятие | 135 | копирование | 110 |
| установка | 134 | переименовать..... | 110 |
| педали | | программирование | |
| задняя бабка | 151 | подпрограммы..... | 221 |
| люнет | 139 | программирование протившпинделя..... | 244 |
| патрон | 139 | программы | |
| педаль люнета | 139 | выполнение | 116 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| прогрев шпинделя | 101 | Сенсорный ЖК-экран — обзор | 72 |
| Противошпиндель | | Сенсорный ЖК-экран — поля выбора | 76 |
| М-коды | 244 | Сенсорный ЖК-экран — редактирование | |
| перестановка шпинделей | 244 | программы | 79 |
| пруток | | Сенсорный ЖК-экран — техническое | |
| безопасность и | 6 | обслуживание..... | 80 |
| пульт управления | 29 | Сетевое подключение..... | 493 |
| USB-порт | 29 | Значки..... | 494 |
| Расширенное управление инструментом | | кабельное подключение | 496 |
| (РУИ) | 141 | Настройка беспроводного подключения .. | |
| Револьверная головка | | 497 | |
| операции | 145 | Настройки проводной сети..... | 497 |
| револьверная головка | | Совместный сетевой доступ..... | 501 |
| защитные крышки | 146 | система координат | |
| кнопки эксцентрикового установочного | | FANUC | 219 |
| кулачка | 145 | автоматическая настройка коррекции на | |
| револьверная головка для инструментов | | инструмент..... | 220 |
| загрузка или смена инструментов..... | 147 | глобальные..... | 220 |
| револьверная головка инструментов | | действительные | 219 |
| давление воздуха | 145 | дочерняя координата FANUC | 219 |
| редактирование | | координата детали FANUC | 219 |
| выделение текста программы | 162 | общая координата FANUC | 219 |
| редактор | 166 | Система расширенного управления | |
| Меню «файл» | 167 | инструментом (РУИ) | |
| меню MODIFY (изменить)..... | 170 | макросы и..... | 144 |
| Меню поиска | 168 | системы координат..... | 219 |
| ниспадающее меню..... | 166 | смещение x от осевой линии | |
| Редактировать меню | 167 | Гибридная BOT и VDI | 147 |
| режим безопасной работы | 116 | настройка | 147 |
| режим наладки..... | 9 | СОЖ | |
| переключатель с ключом | 29 | коррекция оператора..... | 42 |
| Режим синхронизированного управления | | настройка 32 и | 451 |
| шпинделем (SSC)..... | 244 | СОЖ высокого давления | |
| режим толчковой подачи | 125 | НПС | 25 |
| ввод | 125 | создать контейнер | |
| режим ускоренного перемещения..... | 485 | архивировать файлы | 106 |
| режимы работы..... | 44 | разархивировать файлы..... | 106 |
| ручная коррекция | 42 | специальные символы..... | 111 |
| отключение | 42 | Список функций | 245 |
| ручной ввод данных (MDI) | 165 | 200-часовой пробный период | 246 |
| сохранить как нумерованную программу . | | Включить/выключить..... | 245 |
| 165 | | столбцы области отображения файлов... 104 | |
| Сенсорный ЖК-экран — виртуальная | | счетчики | |
| клавиатура | 78 | сброс | 51 |
| Сенсорный ЖК-экран — навигация | 74 | | |

| | |
|-------------------------------------|----------|
| таблицы управления инструментом | |
| сохранить и восстановить | 144, 145 |
| таблички о мерах безопасности | |
| описание обозначения | 16 |
| стандартная компоновка | 15 |
| таймер перегрузки оси | 157 |
| текст | |
| выбор | 163 |
| найти / заменить | 168 |
| Текущие команды | 45 |
| Тяговая труба | |
| регулирование зажимного усилия..... | 140 |
| тяговая труба | |
| накладка | 141 |
| предупреждения | 136 |
| Удаление блока | 35 |
| узел резервуара СОЖ | |
| деталь | 25 |
| указатель уровня СОЖ..... | 61 |
| Установка цанги | 137 |
| файл | |
| удаление | 110 |
| Функции | |
| Графика..... | 155 |
| таймер перегрузки оси..... | 155 |
| фоновое редактирование..... | 155 |
| функции инструмента | |
| система координат FANUC..... | 181 |
| функции инструментов | 181 |
| функция справки | 80 |
| экран | |
| координаты осей..... | 64 |
| экран координат | 64 |
| экран мультимедиа..... | 57 |
| экран основного шпинделя | 68 |
| экран режима..... | 44 |
| экран системы управления | |
| базовая компоновка | 43 |
| экран СПИСОК ПРОГРАММ..... | 103 |
| экран таймеров и счетчиков | 62 |
| эксплуатация | |
| безлюдная | 9 |