

Руководство оператора фрезерного станка

Система управления следующего поколения 96-RU8210 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. Копирование только с разрешения. Соблюдение авторских прав строго контролируется.

© 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 документа, 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 издении.



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 («Нааs» 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 Нааs и проданы корпорацией Нааs 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 Haas 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 Haas 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 Нааз без предварительного письменного разрешения изготовителя, и/или (iv) любое изделие Нааѕ 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 Haas будет соответствовать производственным спецификациям любого лица или другим требованиям, или что работа любого изделия Нааз будет бесперебойной или безошибочной. Изготовитель не принимает никакой ответственности в отношении использования любого изделия Haas 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 Нааз, 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 Нааѕ, 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 Haas, 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 Нааз. 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 Haas 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 Нааз 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 такового 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: <u>www.HaasCNC.com</u>. Используйте ссылку «Связаться с нами» и отправьте свои комментарии специалисту по защите прав клиентов.

Зарегистрируйтесь в Интернет-сообществе владельцев Нааз 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 Нааs, генеральным директором дилерского центра компании Нааs или непосредственно с владельцем дилерского центра компании Нааs, 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 Нааз и имя последнего контактного лица в дилерском центре компании Нааз
- 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: Фрезерный станок (вертикальный и горизонтальный)*

*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 12417:2001+A2:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN ISO 13849-1:2015

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

Освобождается согласно:

- а) Крупномасштабное стационарное промышленное оборудование.
- b) Свинец как легирующая добавка в стали, алюминии и меди.
- с) 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 B11.5-1983 (R1994) сверлильные, фрезерные и расточные станки
- ANSI B11.19-2010 Критерии эффективности для устройств защиты
- ANSI B11.23-2002 Нормы техники безопасности для обрабатывающих центров и автоматических фрезерных, сверлильных и расточных 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 stardard. 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: <u>www.haascnc.com</u> 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
Опасность значит, что имеется состояние или ситуация, которая вызовет гибель людей или тяжелую травму, если нарушить указания, изложенные в руководстве.	соссивно в становиться запрещено. Возможность поражения электротоком, травмы или повреждения станка. Запрещается наступать или стоять на этой части оборудования.
Предупреждение значит, что имеется состояние или ситуация, которая вызовет травму средней степени тяжести если нарушить указания, изложенные в руководстве.	warning: Категорически запрещается располагать руки между устройством смены инструмента и головкой шпинделя.

Описание	Пример
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.	Саитоп: Прежде чем приступать к выполнению задач по техническому обслуживанию, выключите станок.
Примечание означает, что текст содержит дополнительную информацию, пояснения или полезные советы.	Г примечание: Если станок оснащен дополнительным столом в увеличенным зазором по оси Z, выполняйте эти рекомендации:

Оформление текста в настоящем руководстве

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

Содержание

Chapter 1	безопас	ность
	1.1	Общие указания по технике безопасности
		1.1.1 Виды работ автоматизированных станков Haas 2
		1.1.2 Прочтите, прежде чем приступать к эксплуатации 4
		1.1.3 Условия эксплуатации станка
		1.1.4 Пределы шума станка
	1.2	Автоматическая работа
	1.3	Правила двери — режим запуска / настройки
		1.3.1 Ячейки с загрузочным манипулятором
		1.3.2 Улавливание масляного тумана / отвод тумана из
		ограждения
	1.4	Предел безопасности шпинделя
	1.5	Модернизация станка
	1.6	Несоответствующие СОЖ
	1.7	Таблички о мерах безопасности
		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
Obantan 0	D	
Chapter 2	введени	
	2.1	Обзор вертикально-фрезерного станка.
	۷.۷	
	0.0	2.2.1 EC-400, EC-400PP Ob3op
	2.3	Подвесной пульт управления
		2.3.1 Передняя панель пульта управления
		2.3.2 Правая и верхняя панели часть подвесного пульта 35
		2.3.3 Клавиатура
		2.3.4 Дисплей системы управления
		2.3.5 Снимок экрана
	0.4	2.3.6 Отчет об ошибках
	2.4	Базовая навигация по меню с вкладками
	2.5	Обзор сенсорного ЖК-экрана
		2.5.1 Сенсорный ЖК-экран — значки навигации
		2.5.2 Сенсорный ЖК-экран — поля выбора
		2.5.3 Сенсорный ЖК-экран — виртуальная клавиатура 82
		2.5.4 Сенсорный ЖК-экран — редактирование программы . 83
		2.5.5 Сенсорный ЖК-экран — техническое обслуживание 84

	2.6	Справка	34 35 35 35 35 35
Chapter 3	Значки с	системы управления	37
	3.1	Руководство по значкам системы управления следующего поколени 87	ия
	3.2	Подробная информация в Интернете)3
Chapter 4	Работа)5
	4.1	Включение питания станка)5
	4.2	Прогрев шпинделя)6
	4.3	Диспетчер устройств ([LIST PROGRAM]))6
		4.3.1 Работа диспетчера устройств)7
		4.3.2 Столбцы области отображения файлов 10	30
		4.3.3 Создать новую программу)9
		4.3.4 Созд. контейнер	10
		4.3.5 Выбрать активную программу	11
		4.3.6 Отметить выбор	11
		4.3.7 Копировать программы	12
		4.3.8 Редактировать программу	13
		4.3.9 Файловые команды	14
	4.4	Полная резервная копия станка	15
		4.4.1 Выборочное резервное копирование данных станка 1	17
	4.5	Восстановление из полной резервной копии станка1	18
		4.5.1 Выборочное восстановление из резервных копий 12	20
	4.6	Простой поиск в программе	21
	4.7	Поиск последней ошибки в программе	22
	4.8	Режим безопасной работы	22
	4.9	Оснастка	25
		4.9.1 Инструментальные оправки	25
		4.9.2 Введение в расширенное управление инструментом 12	26
	4.10	Электрическое зажимное приспособление — Обзор	32
	4.11	Устройства смены инструмента	33
		4.11.1 Загрузка устройства смены инструмента	33
		4.11.2 Восстановление зонтичного устройства смены	
			40
		4.11.3 Примечания по программированию БУСИ 14	40
		4.11.4 Восстановление БУСИ	41
		4.11.5 Пульт лвери БУСИ	42
		····	

	4.12	Устройство а 4.12.1 Г	втоматической смены спутников. Введение	143
		201	автоматической смены спутников	143
		4.12.2 M	Иаксимальная нагрузка спутников	144
		4.12.3	Станция загрузки оператора (ЕС-400)	144
		4.12.4 3	Элементы управления подпанелью.	144
		4.12.5	Замена спутника	145
		4.12.6 >	Хранение спутников	145
		4.12.7 M	Маршрутная карта спутника	146
		4.12.8 E	Восст парка спутников/устройства автоматической см	ены 147
	4 13	Ofizon R IH-T		140
	4.10	4 13 1 Γ	Лример меню режима работы маховичка R.IH-Touch	151
		4 13 2		152
		4 13 3 K	у пал тол ковал пода а тол тодон	153
		4 13 4 F	Рабочие смещения с помощью В.ІН-Тонсь	154
	4 14	Настройка ле		155
	4.14	иастроика де 4 14 1 г	Режим топуковой полачи	156
		4 14 2 F		156
	4 15	Исполнение-		165
	4 16	Графический		167
	4.10	Полробная и		168
		подроонал и		100
Chapter 5	Програм	мирование		169
Chapter 5	Програм 5.1	мирование Создать / выб	брать программы для редактирования	169 169
Chapter 5	Програм 5.1 5.2	мирование Создать / выб Режимы реда	брать программы для редактирования	169 169 169
Chapter 5	Програм 5.1 5.2	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г	брать программы для редактирования	169 169 169 170
Chapter 5	Програм 5.1 5.2	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F	брать программы для редактирования	169 169 169 170 173
Chapter 5	Програм 5.1 5.2	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 Ф	брать программы для редактирования	169 169 169 170 173 174
Chapter 5	Програм 5.1 5.2	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 с 5.2.4 р	брать программы для редактирования	169 169 169 170 173 174 175
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 сб 5.2.4 р Базовое прог	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 с 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3	мирование Создать / выб Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 с 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3	мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 3	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3	мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 0 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 3 5.3.4 /	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3	мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.2 F 5.3.3 3 5.3.4 /	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 184
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4	мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 З 5.3.4 / (Вызовы корр	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 184
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4	мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 З 5.3.4 / (Вызовы корр 5.4.1 С	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 184 189 189
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4	IMUPOBAHUE Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 С 5.3.4 / С Вызовы корр 5.4.1 С 5.4.2 С	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 184 189 189 189
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	Мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 З 5.3.4 (Вызовы корр 5.4.1 С 5.4.2 С Разные коды	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 184 189 189 189 190
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	IMUPOBAHUE Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 З 5.3.4 / (Вызовы корр 5.4.1 С 5.4.2 С Разные коды 5.5.1 С	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 189 189 189 189 190 191
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	Мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 З 5.3.4 / (Вызовы корр 5.4.1 С 5.4.2 С Разные коды 5.5.1 С	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 189 189 189 190 191 191
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	Мирование Создать / вы Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 С 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 3 5.3.4 / (Вызовы корр 5.4.1 С 5.4.2 С Разные коды 5.5.1 С 5.5.2 К	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 189 189 189 190 191 191
Chapter 5	Програм 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	IMUPOBAHUE Создать / вый Режимы реда 5.2.1 Г 5.2.2 F 5.2.3 G 5.2.4 р Базовое прог 5.3.1 Г 5.3.2 F 5.3.3 G 5.3.4 / С Вызовы корр 5.4.1 С 5.4.1 С 5.4.2 С Разные коды 5.5.1 С 5.5.2 К 5.5.3 К 5.5.4 К	брать программы для редактирования	169 169 170 173 174 175 180 181 183 184 189 189 189 189 190 191 191 192 192

	5.6	Коды G для	арезания	. 192
		5.6.1	Перемещение с линейной интерполяцией	. 192
		5.6.2	Перемещение с круговой интерполяцией.	. 193
	5.7	Коррекция	на инструмент	. 195
		5.7.1	Общее описание коррекции на инструмент.	. 195
		5.7.2	Вход и выход из режима коррекции на режущий	
			инструмент	. 199
		5.7.3	Регулировка подачи при коррекции на режущий	
			инструмент	. 200
		5.7.4	Круговая интерполяция и коррекция на инструмент	. 202
	5.8	Стандартн	ые циклы	. 205
		5.8.1	Стандартные циклы сверления	. 205
		5.8.2	Стандартные циклы нарезания резьбы	. 206
		5.8.3	Циклы растачивания и развертывания	. 206
		5.8.4	Плоскости R	. 207
	5.9	Специальн	ые коды G	. 207
		5.9.1	Гравирование	. 207
		5.9.2	Фрезерование кармана	. 207
		5.9.3	Вращение и масштабирование	. 208
		5.9.4	Зеркальное отражение	. 208
	5.10	Подпрограг	ИМЫ	. 208
		5.10.1	Внешняя подпрограмма (М98)	. 209
		5.10.2	Локальная подпрограмма (М97)	. 212
		5.10.3	Пример внешней подпрограммы со стандартным ц (M98)	иклом . 213
		5.10.4	Внешние подпрограммы с несколькими закрепленн	ными
			деталями (М98)	. 215
		5.10.5	Настройка местоположения поиска	. 217
		5.10.6	Подробная информация в Интернете	. 217
	_			
Chapter 6	Програм	мировани	е опций	. 219
	6.1	Введение.		. 219
	6.2	Список фун	ікций	. 219
		6.2.1	Включение и отключение купленных опций	. 220
		6.2.2	Пробный период опции	. 220
	6.3	Вращение	и масштабирование	. 221
	6.4	Система ви	изуального программирования (СВП)	. 221
		6.4.1	Пример СВП	. 222
	6.5	Жесткое на	ирезание резьбы	. 225
	6.6	М19 Ориен	тация шпинделя	. 225
	6.7	Высокоскор	оостная обработка (HSM)	. 225
	6.8	Дополните	пьные опции памяти	. 225
	6.9	Измерение	головкой	. 226
		6.9.1	Проверьте измерительную головку инструмента .	. 226

6.10 6.11 6.12	6.9.2 6.9.3 6.9.4 6.9.5 6.9.6 Максималы Таблицы ко Программия 6.12.1 6.12.2 6.12.3 6.12.4	Проверьте измерительную головку детали Пример измерительной головки Использование измерительной головки с макросами Операции измерительной головки СВП Устранение неисправностей измерительной головки ная скорость вращения шпинделя мпенсации юование 4-й и 5-й осей Конфигурация нового поворотного устройства Включение СУВИ/ДКД Нулевая точка поворотного аппарата станка (НТПА) Создание программ для пяти осей	227 228 229 230 231 232 233 233 233 240 241 245
	6.12.5	Коррекция центра вращения наклонной оси	0.40
6.13	Макросы (он 6.13.1 6.13.2 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7 6.13.8 6.13.7 6.13.8 6.13.10 6.13.10 6.13.11 6.13.12 6.13.13 6.13.14 М-коды пар 6.14.1 6.14.2 6.14.3 6.14.4	пция)	249 249 253 254 иков 255 258 261 268 284 297 300 301 303 304 304 304 304 304 50 4 304
Chapter 7 Коды G. 7.1	Введение . 7.1.1	Список кодов G	305 305 305
Chapter 8 М-коды. 8.1	Введение		421 421

		8.1.1	Список кодов М 421
		8.1.2	Подробная информация в Интернете 450
Chapter 9	Настрой	ки	
-	9.1	Введение.	
		9.1.1	Список настроек
	9.2	Сетевое по	дключение
		9.2.1	Руководство по значкам сетевого подключения 518
		9.2.2	Термины и полномочия сетевого подключения 519
		9.2.3	Настройка кабельного подключения
		9.2.4	Настройки проводной сети
		9.2.5	Настройка беспроводного подключения
		9.2.6	Настройки беспроводной сети
		9.2.7	Настройки сетевого ресурса
		9.2.8	Haas Drop
		9.2.9	Haas Connect
		9.2.10	Удаленный просмотр экрана
		9.2.11	Сбор данных станка
	9.3	Пользовате	ельские положения534
	9.4	Подробная	информация в Интернете
Chapter 10	Другое с	борудован	ние
-	10.1	Фрезерный	станок Compact Mill
	10.2	Сверлильн	ый / резьбонарезной центр
	10.3	EC-400	
	10.4	Фрезерные	станки серии Мини
	10.5	VF- серия Т	runnion
	10.6	Фрезерный	станок серии «Toolroom»
	10.7	UMC-1000.	
	10.8	Вертикальн	ые станки для пресс-форм
	10.9	Подробная	информация в Интернете
	Указа	атель	

Chapter 1: безопасность

1.1 Общие указания по технике безопасности



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.



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 исполняется незнакомая программа.

Все станки с ЧПУ содержат факторы опасности в связи с наличием вращающегося режущего инструмента, ремней и шкивов, электричества высокого напряжения, шума и сжатого воздуха. При использовании станков с ЧПУ и их компонентов 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 Нааз

Фрезерные станки с ЧПУ Нааз предназначены для резания и обработки форм металлов и прочих твердых материалов. По своим характеристикам являются универсальны и список этих материалов и типов резания практически бесконечен. Почти все операции резания и обработки форм выполняются вращающимся инструментом, закрепленным в шпинделе. Вращение фрезы не требуется. Для некоторых операций резания требуется охлаждающая жидкость. Тип этой охлаждающей жидкости также зависит от вида резания.

Операции, выполняемые на фрезерных станках Нааs, 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 Нааз 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 Haas 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/EC.
- 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



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 имеете 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, ПРЕЖДЕ 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.
- Во время работы станка держите боковые окна запертыми (если имеются).

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 Нааз могут выполнять только специалисты по техническому обслуживанию, прошедшие обучение на фирме Нааз.
- 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.
- Вращающийся режущий инструмент может причинить тяжелую травму. При выполнении программы стол фрезерного станка и головка шпинделя могут быстро переместиться в любое время.
- При обработке на высоких скоростях/подаче плохо зажатая деталь может сорваться и пробить заграждение. Обработка крупногабаритных деталей или деталей, зажатых за края, небезопасна.

Высвобождение человека, находящегося внутри станка:

- Во время эксплуатации запрещается находится 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.
- автоматического устройства смены инструмента и шпинделя нажмите [RECOVER] (восстановление) и следуйте инструкциям на экране.
- 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.

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:

Т1.1: 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)



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

1.1.4 Пределы шума станка



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:

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



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 приступать 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 Нааз 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 блокирован (переключатель с ключом в вертикальном, блокированном 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.



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

Т1.2: Фрезерный станок — Ограничения режима работы/наладки

Функция станка	Режим работы	режим НАЛАДКИ
Продувка (ААG) Вкл	Недопустимо.	Недопустимо.
Толчковая подача оси с помощью маховичка толчковой подачи подвесного пульта	Недопустимо.	Допустимо.

Функция станка	Режим работы	режим НАЛАДКИ	
Толчковая подача оси с помощью маховичка толчковой подачи RJH	Недопустимо.	Допустимо.	
Толчковая подача оси с помощью ручки челночной подачи RJH	Недопустимо.	Недопустимо.	
Быстрое перемещение оси с использованием исходного положения G28 или второго исходного положения	Недопустимо.	Недопустимо.	
Возврат оси в нулевую точку	Недопустимо.	Недопустимо.	
Автоматическая смена спутников	Недопустимо.	Недопустимо.	
Кнопки управления устройства автоматической смены спутников	Недопустимо.	Недопустимо.	
Транспортер удаления стружки [CHIP FWD, REV]	Недопустимо.	Недопустимо.	
Кнопка [COOLANT] (СОЖ) на подвесном пульте	Недопустимо.	Допустимо.	
Кнопка [COOLANT] (СОЖ) на RJH.	Недопустимо.	Допустимо.	
Переместить программируемую трубку подачи СОЖ	Недопустимо.	Допустимо.	
Ориентация шпинделя	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.	
Запустите программу (спутник)	Недопустимо.	Недопустимо.	
Функция станка	Режим работы	режим НАЛАДКИ	
--	--------------	---------------	--
Кнопка шпиндель [FWD] / [REV] на подвесном пульте	Недопустимо.	Недопустимо.	
Шпиндель [FWD] / [REV] на RJH	Недопустимо.	Недопустимо.	
Смена инструмента [ATC FWD] / [ATC REV] .	Недопустимо.	Недопустимо.	
Разжим инструмента в шпинделе	Допустимо.	Допустимо.	
Система подачи СОЖ через шпиндель (СОШ) включена	Недопустимо.	Недопустимо.	
Обдув инструмента (ТАВ) вкл	Недопустимо.	Недопустимо.	



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 Нааз для корректного обустройства безопасной ячейки с загрузочным манипулятором.

1.3.2 Улавливание масляного тумана / отвод тумана из ограждения

На некоторых моделях установлено приспособление, которое позволяет прикреплять туманоуловитель к станку. Также имеется дополнительная система вытяжки изнутри ограждения, которая не позволяет туману попасть внутрь ограждения станка.

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.

Т1.3: 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
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 поскальзывания.

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.



Следите за вашей смесью СОЖ, чтобы поддерживать допустимые уровни концентрата 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 Нааз 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 Нааз.



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.

Т1.4: Знак опасности – желтый треугольник

Символ	Описание
	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.
	Запрещается прикасаться к вращающемуся инструменту. 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). Острый инструмент и стружка могут легко порезать кожу.
	Regen используется приводом шпинделя для рассеивания избыточной мощности, подвержен нагреву. Всегда соблюдайте осторожность, находясь вблизи Regen.
	На станке имеются компоненты под высоким напряжением, которые могут привести к поражению электрическим током. Всегда соблюдайте осторожность, находясь вблизи компонентов под высоким напряжением.

Символ	Описание
	Длинные инструменты представляют опасность, особенно при скорости вращения шпинделя выше 5000 об/мин. Инструменты могут ломаться и выбрасываться из станка. Помните, что кожухи станка предназначены для того, чтобы остановить СОЖ и стружку. Кожухи могут оказаться неспособны остановить сломавшийся инструмент или выброшенную деталь. Прежде чем приступать к обработке, всегда проверяйте оснастку и инструмент.
	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. В некоторых моделях предусмотрена опция подключения системы улавливания тумана. Всегда изучайте содержание паспорта безопасности (SDS) материалов детали, режущих инструментов и СОЖ.

Т1.5: Знак запрещенных действий – красная окружность с косой линией

Символ	Описание
	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.
CERAMICS	Запрещается обработка керамики.

Символ	Описание	
	Запрещается выполнять загрузку инструмента, если защелки шпинделя не совмещены с вырезами фланца с V-образной канавкой инструментальной оправки.	
	Запрещается обработка огнеопасных материалов. Не используйте огнеопасные СОЖ. Распыленные частицы или пары огнеопасных материалов могут быть взрывоопасны. Ограждение станка не предназначено для сдерживания силы взрыва или гашения пожара.	
100% H ₂ 0	Запрещается использование чистой воды в качестве СОЖ. Это вызовет ржавление частей станка. Всегда используйте концентрат СОЖ с ингибитором коррозии, разбавленный водой.	

Т1.6: Знак рекомендованных действий – зеленая окружность

Символ	Описание	
	Держите двери станка закрытыми.	
	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.	
	Убедитесь, что защелки шпинделя правильно совмещены с вырезами во фланце с V-образной канавкой резцедержателя.	
	Помните расположение кнопки разжима инструмента. Нажимайте эту кнопку, только когда вы держите инструмент. Некоторые инструменты очень тяжелые. Обращайтесь с этими инструментами осторожно, берите их обеими руками и попросите другого работника нажать кнопку разжима инструмента вместо вас.	

Т1.7: Информационный знак – черная окружность

Символ	Описание
> 5%	Поддерживайте рекомендованную концентрацию СОЖ. «Бедная» смесь СОЖ (с концентрацией ниже рекомендованной) не может эффективно предотвращать образование ржавчины на частях станка. «Богатая» смесь СОЖ (с концентрацией выше рекомендованной) приводит к бесполезному перерасходу концентрата СОЖ без каких-либо преимуществ по сравнению с СОЖ рекомендованной концентрации.

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 Нааз по ссылке <u>diy.HaasCNC.com</u>. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Нааs:



Chapter 2: Введение

2.1 Обзор вертикально-фрезерного станка

На следующем рисунке показаны некоторые из стандартных и дополнительных технических особенностей вертикально-фрезерного станка Нааз. 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: Технические особенности вертикально-фрезерного станка (вид спереди)



- Боковое устройство смены инструмента (опция)
- 2. Автоматическая дверь (опция)
- 3. Узел шпинделя
- 4. Электрический блок управления
- 5. Светильник (2Х)
- 6. Органы управления окна
- 7. Бункерный лоток
- 8. Продувочный пистолет
- 9. Передний рабочий стол
- 10. Контейнер для стружки
- 11. Зажимное приспособление для инструмента
- 12. Транспортер удаления стружки (опция)
- 13. Лоток для инструмента
- 14. Светильник высокой яркости (2Х) (опция)

А. Зонтичное устройство смены инструмента (не показано)

- В. Подвесной пульт управления
- С. Узел головки шпинделя

F2.2: См. вид А

Вид В



F2.3:



F2.4: Узел С



1. Зонтичное устройство смены инструмента

- 1. Буфер обмена
- 2. Сигнальный маячок
- Кнопка принудительного запуска (если установлена)
- Кронштейн для ручки зажимного приспособления
- 5. Сдвижная дверца отсека для хранения
- 6. Лоток для инструмента
- 7. Таблица G- и М-кодов
- Руководство оператора и данные по сборочным единицам (хранятся внутри)
- 9. Дистанционный маховичок толчковой подачи

- 1. Двухзахватная рука БУСИ (если имеется)
- 2. Кнопка разжима инструмента
- 3. Программируемая СОЖ (опция)
- 4. Сопла СОЖ
- 5. Шпиндель



F2.5: Технические особенности вертикально-фрезерного станка (вид сзади)

- 1. Табличка данных
- 2. Главный автоматический выключатель
- Вентилятор векторного привода (прерывистого действия)
- 4. Шкаф управления

- А Электрические разъемы
- В. Узел резервуара СОЖ (подвижный)
- С Боковая панель электрошкафа управления
- D Объединенный модуль воздуха и смазки (OMBC)

F2.6: Узел А - Электрические разъемы



- 1. Датчик уровня СОЖ
- 2. СОЖ (опция)
- 3. Вспомогательная СОЖ (опция)
- 4. Смыв (опция)
- 5. Транспортер (опция)



- 1. Стандартный насос подачи СОЖ
- 2. Датчик уровня СОЖ
- 3. Поддон для стружки
- 4. Сетчатый фильтр
- 5. Насос подачи СОЖ через шпиндель (СОШ)

F2.8: Узел С



- 1. Ethernet (опция)
- 2. Шкала оси А (опция)
- 3. Шкала оси В (опция)
- 4. Питание оси А (опция)
- 5. Датчик положения оси А (опция)
- 6. Питание оси В (опция)
- 7. Датчик положения оси В (опция)
- 8. 115 вольт переменного тока при 0,5 А



- 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
- 8. Патрубок подачи воздуха
- 9. Резервуар смазки шпинделя
- 10. Смотровое стекло смазки шпинделя (2)
- 11. Резервуар смазки оси

Более подробная информация показана на табличках на сервисной дверце.

2.2 Обзор ЕС-1600

На следующих рисунках показаны некоторые из стандартных и дополнительных функций горизонтально-фрезерного станка ЕС-1600. Некоторые технические особенности – такие же, как на вертикально-фрезерном станке.



Рисунки являются примерными, внешний вид вашего станка может отличаться в зависимости от модели и установленных опций.

F2.10: Функциональные особенности горизонтально-фрезерного станка (EC-1600ZT, вид спереди)



- Боковое устройство смены инструмента (БУСИ)
- 2. Подвесной пульт управления
- Объединенный модуль воздуха и смазки (OMBC)
- 4. Электрический блок управления
- 5. Дверца для доступа оператора к шпинделю
- 6. Лоток для инструмента
- 7. Передний рабочий стол
- 8. Дверца для доступа к детали
- 9. Кронштейн для пистолета обдува
- 10. Узел резервуара СОЖ (подвижный)
- 11. Двойной транспортер удаления стружки
- 12. Система вытяжки изнутри кожуха (опция)

- А Управление поворотным устройством
- В Ступеньки для доступа к детали
- С Вторичные органы управления АУСИ



F2.11: См. вид А

- 1. Кнопка аварийной остановки
- 2. (опция)
- 3. (опция)
- 4. (опция)
- 5. Кнопка индексации поворотного аппарата

F2.12: Вид В



- 1. Цепь к ограждению
- 2. Анкерный болт в пол

Прикрепите площадку обслуживания цепями к ограждению станка и/или болтами к полу.

Узел С

F2.13:

- 1. Кнопка «Второе АУСИ вперед»
- Переключатель ручной/автоматической смены инструмента (включает/выключает кнопки [1] и [4])
- 3. Кнопка аварийной остановки
- 4. Кнопка «Второе АУСИ назад»

2.2.1 ЕС-400, ЕС-400РР Обзор

На следующих рисунках показаны некоторые из стандартных и дополнительных функций горизонтально-фрезерного станка EC-400, EC-400PP. Некоторые технические особенности – такие же, как на вертикально-фрезерном станке.

NOTE:

Рисунки являются примерными, внешний вид вашего станка может отличаться в зависимости от модели и установленных опций.

F2.14: Функциональные особенности горизонтально-фрезерного станка (ЕС-400, вид спереди)



- 1. Аварийная остановка станции загрузки
- 2. Продувочный пистолет
- 3. Зажимное приспособление для инструмента
- 4. Передний стол
- 5. Инструментальный накопитель
- 6. Подвесной пульт управления
- 7. Электрошкаф
- 8. Фильтры СОЖ
- 9. Устройство смены инструмента боковой установки

F2.15: Функциональные особенности горизонтально-фрезерного станка (ЕС-400, вид сзади слева)



- 1. Панель смазки
- 2. Транспортер удаления стружки
- 3. Дверца доступа к устройству смены инструмента
- 4. Аварийная остановка устройства смены инструмента
- 5. Заправка гидравлического масла



F2.16: Функциональные особенности горизонтально-фрезерного станка (EC-400PP)

- 1. Узел парка спутников
- 2. Аварийная остановка парка спутников
- 3. Станция загрузки парка спутников
- 4. Продувочный пистолет
- 5. Передний стол
- 6. Инструментальный накопитель
- 7. Подвесной пульт управления
- 8. Электрошкаф
- 9. Панель смазки
- 10. Фильтры СОЖ
- 11. Устройство смены инструмента боковой установки
- 12. Аварийная остановка устройства смены инструмента
- 13. Заправка гидравлического масла
- 14. Узел ползуна парка спутников

2.3 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

2.3.1 Передняя панель пульта управления

T2.1: Органы управления передней панели

Название	Изображен ие	Функция
[POWER ON]	I	Включает станок.
[POWER OFF]	0	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.

Название	Изображен ие	Функция
[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.

2.3.2 Правая и верхняя панели часть подвесного пульта

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

Т2.2: Органы управления правой панели

Название	Изображени е	Функция
USB	Ŷ	Для подключения совместимых устройств USB к этому порту. Оснащен съемной 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	ا م	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).

Название	Изображени е	Функция
Ручная коррекция автоматической двери	#	Нажмите эту кнопку, чтобы открыть или закрыть автоматическую дверь (если имеется).
Освещение рабочей зоны	\bigcirc	Эти кнопки включают и выключают внутренний светильник рабочей зоны и освещение высокой яркости (если имеется).

Т2.3: 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.		

2.3.3 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
- **F2.17:** Клавиатура фрезерного станка: [1] Функциональные клавиши, [2] Клавиши курсора, [3] Клавиши дисплея, [4] Клавиши режима, [5] Цифровые клавиши, [6] Буквенные клавиши, [7] Клавиши толчковой подачи, [8] Клавиши ручной коррекции.



Функциональные клавиши

Т2.4: Список функциональных клавиш, и как они работают

Имя	Шпонка	Функция	
Сброс	[RESET]	Сброс сигналов об ошибке. Удаляет введенный текст. Задает ручные коррекции на значения по умолчанию, если настройка 88 О № (ВКЛЮЧЕНА).	
Включение питания	[POWER UP]	Выполняет возврат в нулевую точку всех осей и инициализирует систему управления станка.	
Восстановление	[RECOVER]	Вход в режим восстановления устройства смены инструмента.	
F1- F4	[F1 - F4]	Эти кнопки выполняют различные функции в зависимости от активной вкладки.	
Измерение коррекции на инструмент	[TOOL OFFSET MEASURE]	Регистрирует коррекцию на длину инструмента во время настройки детали.	
Следующий инструмент	[NEXT TOOL]	Используется для выбора следующего инструмента в устройстве смены инструмента.	
Разжим инструмента	[TOOL RELEASE]	Для разжима инструмента в шпинделе в режиме MDI, ВОЗВРАТ В НУЛЕВУЮ ТОЧКУ или ТОЛЧКОВАЯ ПОДАЧА.	
Установка нуля детали	[PART ZERO SET]	Для регистрации коррекции координат детали во время настройки детали.	

Клавиши курсора

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

Т2.5: 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.
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.

Т2.6: Список клавиш дисплея, и как они работают

Название	Шпонка	Функция	
Программа	[PROGRAM]	Выбор панели активной программы в большинстве режимов.	
Положение	[POSITION]	Выбирает экран координат.	
Коррекции	[OFFSET]	Отображает коррекцию на инструмент и меню с вкладками Work Offset (коррекция детали).	

Название	Шпонка	Функция
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»).



[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.

Т2.7: 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).	
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. Горина Сарании и Саран	
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.	

T2.8: 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

Название	Шпонка	Функция
Дополнительна я 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.

T2.9: 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. Кроме того, [SHIFT] + [COOLANT] включает функции дополнительного автоматического пневмопистолета / минимального количества смазки.
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.
Автоматическое устройство смены инструмента - вперед	[ATC FWD]	Поворачивает инструментальный магазин на следующий инструмент.
Автоматическое устройство смены инструмента - назад	[ATC REV]	Поворачивает инструментальный магазин на предыдущий инструмент.

T2.10: 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. Если фрезерный станок находится в режиме миллиметровых измерений, при толчковой подаче оси первое число умножается на десять (например, .0001 становится 0.001 мм). Нижнее число показывает скорость после нажатия [JOG LOCK] (блокировка толчковой подачи) и клавиши толчковой подачи оси или продолжительного нажатия этой клавиши. В верхнем левом углу экрана отображается <i>SETUP: JOG</i> (НАЛАДКА:ТОЛЧКОВАЯ ПОДАЧА).

T2.11: 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]	Возвращает все ускоренного пер возвращает одн аналогично [SII САUTION:	е оси в начало координат в режиме ремещения. [HOME G28] также ну ось в исходное положение, NGLE] (одна). Нажимая эту клавишу, удостоверьтесь, что траектории движения оси свободны. Перед началом перемещения оси предупреждения и подсказки не отображаются.

T2.12: 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.

T2.13:	Список цифровых клавиш, и кан	сони 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 *
د ۱	[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.

Т2.14: 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

T2.15:	Список клавиш	толчковой подачи,	и как они	работают
--------	---------------	-------------------	-----------	----------

Имя	Шпонка	Функция
Шнековый транспортер удаления стружки вперед	[CHIP FWD]	Пуск системы удаления стружки в прямом направлении (из станка).
Шнек удаления стружки – останов	[CHIP STOP]	Останавливает систему удаления стружки.
Шнек удаления стружки – реверс	[CHIP REV]	Пуск системы удаления стружки в направлении «реверс».
Клавиша толчковой подачи оси	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C AND +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Толчковая подача осей вручную. Нажмите и удерживайте кнопку оси, или нажмите и отпустите для выбора оси, а затем используйте маховичок толчковой подачи.
Блокировка толчковой подачи	[JOG LOCK]	Работает с клавишами толчковой подачи оси. Нажмите [JOG LOCK] (блокировка толчковой подачи), затем – кнопку оси, и ось будет перемещаться, пока снова не будет нажата [JOG LOCK] (блокировка толчковой подачи).
СОЖ вверх	[CLNT UP]	Перемещает вверх сопло дополнительной программируемой СОЖ (P-Cool).
СОЖ вниз	[CLNT DOWN]	Перемещает вниз сопло дополнительной программируемой СОЖ.
Вспомогательная СОЖ	[AUX CLNT]	Нажмите эту клавишу в режиме ручного ввода данных, чтобы переключить через шпиндель (СОШ), если имеется. Нажмите [SHIFT] + [AUX CLNT] для переключения функции обдува инструмента (ТАВ), если имеется. Обе функции также работают в режиме «пуск-остановка-толчковая подача-продолжение».

Клавиши ручной коррекции

Т2.16: 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]	Задает 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 толчковой подачи для регулировки скорости подачи с приращением 1%.
-10% Шпиндель	[-10% SPINDLE]	Уменьшает текущую скорость вращения шпинделя на 10%.
100% Шпиндель	[100% SPINDLE]	Задает 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 толчковой 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 М 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.

2.3.4 Дисплей системы управления

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

F2.18: 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 состояния: режим, сеть и время

Данная строка состояния в верхнем левом углу экрана разделена на три секции: режим, сеть и время.

F2.19: Строка состояния: режим, сеть и время отображает [1] текущий режим станка, значки состояния сети [2] и текущее время [3].



Режим [1]

Система управления Haas распределяет функции станка по трем режимам. Setup (настойка), 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.

Т2.17: 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		
Редактироват	[EDIT]	ANY	Обеспечивает все программы	
	[MDI]	EDIT: MDI	также функции передачи данных.	
	[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.

Сеть [2]

Если в вашей системе управления следующего поколения установлено сетевое взаимодействие, значки в центральном разделении сети покажут статус сетевого подключения. См. таблицу со значениями значков сетевого подключения.

Т2.18: Значки сетевого подключения и состояние связанной сети

Значок	Состояние сети
	Станок подключен к проводной сети с помощью Ethernet-кабеля.
(((•	Станок подключен к беспроводной сети, сила сигнала составляет 70 - 100%.
((.	Станок подключен к беспроводной сети, сила сигнала составляет 30 - 70%.
•	Станок подключен к беспроводной сети, сила сигнала составляет 1 - 30%.
	Станок подключен к беспроводной сети, но не получает никаких пакетов данных.

Значок	Состояние сети
	Станок успешно зарегистрирован в HaasConnnect и обменивается данными с сервером.
X	Станок был ранее зарегистрирован в HaasConnnect и имеет проблему подключения к серверу.
<u></u>	Станок подключен к удаленному сетевому ресурсу (NetShare).

Время [3]

С правой стороны строки показано текущее время в формате чч:мм:сс. Для установки времени см. раздел «Корректировка времени» на странице **55**.

Экран коррекции

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

Т2.19: 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.

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 м30, происходит приращение обеих этих счетчиков на единицу.
- Макропеременные.

Эти таймеры и счетчики также просматриваются в правой нижней области дисплея в режимах **орегатіол:мем** (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. **254**).

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.

Сброс таймеров и счетчиков

Вы можете сбросить таймеры включения, запуска цикла и подачи на резание. Можно также сбросить счетчики М30.

- 1. Выберите страницу **Timers** (Таймеры) в разделе Current Commands (текущие команды).
- 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 М30 независимо, для отслеживания готовых деталей двумя разными способами, например, деталей, изготовленных за смену, и общее количество изготовленных деталей.

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 (ММ-ДД-ГГГГ), включая тире.
- 5. В поле тіme: (Время:) введите новое значение времени в формате HH: MM (ЧЧ:ММ), включая двоеточие. Для вводе 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].

Текущие команды - активные коды

F2.20: 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), 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 М-код. Если активен сигнал об ошибке, вместо активных кодов здесь отображается оперативная информация о нем.

Расширенное управление инструментом (РУИ)

F2.21: Пример экрана расширенного управления инструментом

07:03:51		Current Commands									
NØ	Devices	Time	rs Mac	ro Vars	Act	ive Code	es 🔼	TM Ca	lculator	Media	
3.9);	F4 T	o Switch	Boxes		Allowe	ed Limits			Act	tive Tool:	1
	Group	Expired	Tool	Holes	Usage	Life Warp %	Load	Expired	Feed	Total Tin	he
	All	_ Counc	order	-	-	warn 76	-	- Action	Linnit	LITTIC	
	Expired	0	-	-	-	-	-		-	-	
	No Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Add Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tool Data For Group: All										
	Tool	Offse	t Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	e Max Load	Load % Limit %	Feed Time	Total Time	
	1	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:0	0
	2	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:0	0
	3	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:0	0
	4	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:0	0
	5	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:0	0
	6	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:0	0
	INSERT Ad	d Group									

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.:

- Введение в расширенное управление инструментом
- Макросы расширенного управления инструментом
- Сохранение таблиц расширенного управления инструментом
- Восстановление таблиц расширенного управления инструментом

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

F2.22: Окно стандартного калькулятора

7	8	9	+ [D]	+/- [E]	MS [S]
4	5	6	- U)	sqrt (K)	MR [R]
_					
1	2	3	* [P]	% [Q]	MC [C]
(0)	/ [V]		
Clear (OPIGIN)				Ent	er
Clear [ORIGIN]			·		

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	[κ]	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 (МС)

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



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

F2.23: Экран калькулятора фрезерования/токарной обработки



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 на	резания резьбы метчик	ом		
Экран калькулят	ора нарезания резьбы ме	тчиком		
			F2	Switch Entry To Input Line
			INSERT	To append to INPUT line.
TPI		rev/in	ALTER	To replace INPUT line.
ric Lead	******	mm/rev		
RPM	*****		DELETE	Clear current input
Feed	*****	in/min	ORIGIN	Reset Calculators
			F3	Copy Value From Standard Calculator
* Next to Fiel	d Name Denotes Calculat	ed Value	F 4	Paste Current Value To Standard Calculator
	Калькулятор на Экран калькулят ric Lead RPM Feed Feed * Next to Field	Калькулятор нарезания резьбы метчик Экран калькулятора нарезания резьбы ме TPI ric Lead ****** RPM ************ Feed ***********************************	Калькулятор нарезания резьбы метчиком Экран калькулятора нарезания резьбы метчиком TPI rev/in ric Lead ************************************	Калькулятор нарезания резьбы метчиком Экран калькулятора нарезания резьбы метчиком F2 NSERT ALTER rev/in ALTER ric Lead RPM *****,****** mm/rev Feed *****,****** in/min F3 * Next to Field Name Denotes Calculated Value

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.

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 - 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 Lifing Bolts Before Starting Op 2) (User Data/My Media/loadOp2.png);



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 177, 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 Lifing Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png);

Т2.20: 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 і/р, 30 к/с	40 Мб/с
Baseline	8192 x 8192	120 Мпиксел/сек	-

Стандартные	Профиль	Разрешение	Скорость передачи
PNG	-	-	-
JPEG	-	-	-



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 х 1080.

Ваши данные мультимедиа появятся во вкладке «Media» под «Current Commands» (текущие команды). Данные мультимедиа будут отображаться, пока следующий код **м130** не отобразит другой файл или пока **м131** не очистит содержимое вкладки мультимедиа.

F2.25: Пример отображения мультимедиа - рабочая видеоинструкция во время выполнения программы



Функция экрана настроек/графики

Нажмите **[SETTING]**, затем выберите вкладку **SETTINGS**. Настройки изменяют поведение станка. Подробное описание см. в разделе «Настройки».

Чтобы использовать графический режим, выберите вкладку **GRAPHICS** (ГРАФИКА). В этом режиме на экране отображается графическое представление программы обработки детали. Оси не перемещаются, поэтому отсутствует риск повредить инструмент или деталь из-за ошибок программирования.

Активные коды

F2.26: Пример дисплея Активных кодов

	_	ACTIVE	CODES	
G00	RAPID	MOTION		
G40	CUTT	ER COMPEN	VSATION CANCEL	
G80	CYCLE	CANCEL		
G54	WORK OFFSET #54			
	D00	M00	TO	

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 М-код. Если активен сигнал об ошибке, вместо активных кодов здесь отображается оперативная информация о нем.

Работающий инструмент

F2.27: Пример дисплея работающего инструмента



На этом экране отображается информация о текущем инструменте в шпинделе. К ней относятся следующие данные:

- 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)
- Номер следующего инструмента в гнезде и номер текущего инструмента в этом гнезде

Экран СОЖ

F2.28: Пример экрана уровня СОЖ



Уровень СОЖ отображается в правом верхнем углу экрана в режиме орегатион: мем.

В первой строке указано состояние СОЖ ом или огг.

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

F2.29: Пример экрана таймеров и счетчиков

Timers And Co	ounters
This Cycle:	0:00:00
Last Cycle:	0:00:00
Remaining	0:00:00
M30 Counter #1:	
M30 Counter #2:	
Loops Remaining:	0

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

В разделе счетчиков отображаются два счетчика М30 и экран остатка циклов.

- M30 Счетчик #1: и M30 Счетчик #2: каждый раз, когда программа достигает команды м30, 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 **54** 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 **кеу нізтоку** (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.

Уведомления о сигналах об ошибке

Станки Haas имеют простую программу, которая при появлении сигнала об ошибке может передать предупреждение на заданный адрес электронной почты или на мобильный телефон. Для настройки этого приложения необходимо обладать некоторой информацией о конкретной сети. Если требуемые настройки неизвестны, обратитесь к своему системному администратору или поставщику услуг Интернет.

Чтобы настроить предупредительные сообщения о сигналах об ошибке, нажмите **[SETTING]** (настройки) и выберите вкладку **NOTIFICATIONS** (УВЕДОМЛЕНИЯ).

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.

Т2.21: 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.

F2.30: 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



На экране может отображаться не более (5) осей.

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.

Т2.22: Специальные символы

Символ	Название	
-	символ подчеркивания	
٨	символ вставки	
~	тильда	
{	открывающая фигурная скобка	
}	закрывающая фигурная скобка	
1	обратная косая черта	
1	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:

File [F:	3]
Make Directory	
Rename	
Delete	
Duplicate Program	
Select All	
Clear Selections	
Sort By O Number	
Show File Details	
Setting 252 add	
Setting 262 DPRNT	
Get File Path	
Special Symbols	

3. Выберите Special Symbols и нажмите [ENTER].

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

Special Symbols
1: 2: ~ 3: ~ 4: { 5: } 6: \ 7: 8: ~ 9: >
Exit [CANCEL]

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** МҮ.

- 3. Нажмите [F3].
- 4. Bыберите **special symbols** и нажмите **[ENTER]**.
- 5. Нажмите [1].
- 6. **Тип** DIRECTORY.
- 7. Нажмите **[F3]**.
- 8. Выберите **RENAME** и нажмите **[ENTER]**.

Экран основного шпинделя

F2.32: Экран основного шпинделя (состояние скорости и подачи)

	Main Spindle		
STOP	Spindle Speed: Spindle Power: Surface Speed: Chip Load: Eeed Pate:	0 0.0 0.00000	RPM KW FPM IPT
Feed: 100% Spindle: 100% Rapid: 100%	Feed Rate: Active Feed:	0.0000	IPM IPM
Spindle Load(%)			0%

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.

2.3.5 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*.

2.3.6 Отчет об ошибках

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

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



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.

2.4 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.

- 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.



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

Текущая вкладка становится неактивной.

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



Невозможно активировать вкладки на экране с вкладками КООРДИНАТЫ розітіомs.

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

2.5 Обзор сенсорного ЖК-экрана

Функция сенсорного экрана обеспечивает более интуитивную навигацию в системе управления.



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

Т2.23: 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

F2.33: 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.

Т2.24: Функции, исключенные из сенсорного экрана

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

2.5.1 Сенсорный ЖК-экран — значки навигации

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

F2.34: [1] Значок панели меню, [2] Значки дисплея.



F2.35: 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.

F2.36: 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.

2.5.2 Сенсорный ЖК-экран — поля выбора

F2.37: Справочная информация о значках

THE FAN); ; (THE THIRD PART OF THE PROGRAM IS ONLY FOR Y-AXIS MACHINES); (USE THE SPECIAL TOOL WITH DIRECTED COOLANT NOZZLES);	14 15 16 17 18	0 0 0 0 0	0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.	0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.	0: None 0: None 0: None 0: None 0: None			
: #101= 0 (SET TOOL COUNTER TO ZERO); #6995= 65 (QUERY NUMBER OF TOOLS); #100= #6998 (SET VAR100 EQUAL TO NUMBER OF TOOLS);		Value X Diameter Measure	F1 Set Value	RER Add To Value	F4 Work Offset			
Main Spindle		Hand log						
Jog An avis is jogang at the ourrent jog rate. Fe Spin Ra		Position: (IN) Work G54	Distance To Go	Machine	Jog Rate: 0.0010 Operator			
	Х	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
	γ	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
	Z	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
	В	0.0	0.0	0.0	0.0			
Spindle 0%	С	,	,	,	,			
$A = 2 \alpha$)							
Jog Chuck								
1								

- Нажмите и удерживайте значки [1] в нижней части экрана, чтобы увидеть значение [2] значка. Всплывающее окно справки исчезнет, когда вы отпустите значок.
- **F2.38:** 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.

F2.39: Поля выбора экрана

٠

Setup: Zero	& 21:2	3:30	0 📃 Active Program						
MEM00614_5	ST20-9.22.17	N1	Acti	ve Code	s	0	Ac	tive Tool	Coolant
000014 (COOLANT TEST FO (WRITTEN BY JEFF LAW 2-3-2 (REVISED BY LARRY C. 5/20) (SET MACRO VARIABLE #12; (SET MACRO VARIABLE #12; (THE FIRST PART OF THIS PF (THE FIRST PART OF THIS PF (FOR COOLANT FLOW TO ALL (OPERATOR MUST STAND AT THROUGH); (ALL PORVETS AND WATCH F	R ALL ST MACHINES) ; 1011); 14); 5 TO 1 FOR A 2-AXIS LATHE 5 TO 2 FOR A Y-AXIS LATHE KOGRAM CHECKS); POCKETS); 1 MACHINE AND CYCLE 500 COOLANT FLOW();		G00 Rapid Motior G99 Feed Per Re G40 Cancel Tool G80 Cycle Cancel G54 Work Offset D00 H00	n volution Nose Con I #54	npensation 90 T0	2	Tool: 1 Offset: 1 Type: Non Tool Grouj Max Load: Life: 100%	3 :: 0	0/1
: (THE SECOND PART OF THE PURPOSE LEAK CHECK) : (SET TOOL 2 OFFSETS SO TH THE FAN) ; : (THE THIRD PART OF THE PF MACHINES) (USE THE SPECIAL TOOL WIT NOZZLES) : # 010- # 0 (SET TOOL COUNT # 010- # 0598 (SET VARIOUT TOOL S).	PROGRAM IS THE GENERAL HAT COOLANT IS SPRAYING NOGRAM IS ONLY FOR Y-AXIS TH DIRECTED COOLANT ER TO ZERO) : R OF TOOLS) : D EQUAL TO NUMBER OF	ON	Spindle Speed: (RPM) Spindle Power (KW) Spindle Load: (%) Surface Speed: (FPM) Chip Load: Spindle Override: Direction:		Sp Mair	indles Spindl 0 0,0 0% 0 0,000 0,000 00% Stop	e	Live T 0 0.0 0% 0 0.00 1.00 Stop	0 6 6
Main	Spindle		Positions	Progra	ım G54 T10	1		Timers And	Counters
Stop Overrides Feed: 100% Spindle: 100% Rapid: 100%	Indle Speed: 0 RF Indle Power: 0.0 KV face Speed: 0 FF Chip Load: 0.000 IP Feed Rate: 0.0000 IP Active Feed: 0.0000 IPI	M 5	(IN) X 0.0000 Y 0.0000 Z 0.0000 B 0.0				L 6 0% 0% 0%	This Cycle: Last Cycle: Remaining M30 Counter #1: M30 Counter #2: Loops Remaining:	0:00 7 0:00:00 0:00:00 0 0
Spindle Load(%)		9%	c 📜				0%		
Setup Power Save		Chuck				Y			

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

2.5.3 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.

F2.40: Отображение виртуальной клавиатуры



Нажмите и удерживайте любую строку ввода для отображения виртуальной клавиатуры.

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

Клавиатуру также можно заблокировать, нажав на значок замка [1].
2.5.4 Сенсорный ЖК-экран — редактирование программы

F2.41: Перетаскивание из программы списка

Operation: MEM	\$	07:16:11				List Pr	ograms			
MEM 00004 S	T20-9 22 17	NO	Memory							
0000004 : (SS/ST C-AXIS PROGRAM) ;	120 3122.17.11				Search	(TEXT)	[F1], or [F1] to cl	ear.		
G103 P1 ;			Current Di	rectory: Mem	ory/					
#500= 0 :			0#	Comment	File Name	Size	Last Modified		Now	(INCEDT)
1					09000	<dir></dir>	01-04-1970 02:50	>	1167	(INSERT)
N1;					Backup	<dir></dir>	01-04-1970 03:05	>	Load [SE	LECT PROG]
#500= #500 + 1 ; \$100 M02 ;					ENGRAVIN	<dir></dir>	05-30-2018 12:09	>		
G04 P1. :					TPU		02-03-1970 00:59	>	Edit	[ALTER]
M05;			00001	(SLOW 500 RP	000001 S	346 B	01-15-1970 17:04	í.		
M154: 0	00001_ST20-9.22	2.17 🗲	00004	SS/ST C-AXIS	000004 S	314 B	01-15-1970 17:04	*	Mark	[ENTER]
IF (#1002 E0 1 1 GOTO20 -			00005	(TOOL TURRET	000005_S	393 B	01-15-1970 17:04			
IF [#1004 E0 0] G0T030 ;	15		00006	(SS/ST AXIS	000006_S	298 B	01-15-1970 17:04		Сору	[F2]
4	15		00007	(LATHE AU NO	000007_S	358 B	01-15-1970 17:04			
G04 P1.;	b~		00101	(8 SPARE M FL	000101 5	435 B	01-15-1970 17:04		File	[F3]
G00 C360. ;			00614	(COOLANT TES	5 000614 S	2 KB	01-15-1970 17:04		Sustan	10.41
C0;			01011	(220431011)	22043101	80 KB	05-30-2018 13:05		System	[[**4]
M155;			01111	(NOTIFICATION	001111.nc	404 B	01-25-1970 23:23			
G04 P1. ;			02020	(SPINDLE WARI	M 11865554	130 B	03-29-2018 05:00			
G0T01:			File Name	000001_ST2	20-9.22.17.nc					
N20 M30;			File comm	ent: (SLOW 5	00 RPM INITIAL TE	ST)				
			Folder Has	s: 47 Items	Disk S	pace: 9	40 MB Free (91%)	Selected I	ems: 0
N30 #3000= 1 (CHECK C-AX)	IS SWITCH):	_				,		_		
Main :	Spindle		Positions	_	Program G54	G49		_	imers And C	ounters
Spir	ndle Speed: 0	RPM		(IN)			Load	This	Cycle:	0:00:00
Sur	ace Speed: 0.0	EPM	Х	0.0000 📃			0%	Last	Cycle:	0:00:00
Overrides	Chip Load: 0.000	IPT	Y	0.0000			69%	Rem	aining	0:00:00
Feed: 100%	Feed Rate: 0.000	0 IPM						M30	Counter #1:	0
Spindle: 100% "	Active Feed: 0.000	0 1814	Z	0.0000			0%	M30	Counter #2:	0
Napiu: 100%			в	0.000			0%	Loop	s Remaining:	0
Spindle Load(%)		0%								
A										
		_		_		_				
Secup			Y				1			

- Вы можете перетаскивать программы из [LIST PROGRAM] в [MEM], перетащив файл [1] на экран [MEM].
- F2.42: 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.

2.5.5 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.

F2.43: Вкладка конфигурации сенсорного экрана

		Ξ Pe	arame	ters, Diagnos	tics And Maintenance
Diagno	stics	Mainten	ance	Parameters	
Lube	Coo	lant Refill	Soft	ware Update	Touchscreen 1
Calibrat Multiple	ion on attem	ly recomme opts to calib	nded if orate or	touchscreen ir test may requi	put is not accurate re a power cycle if black screen appears
F2	Calibra	ate			F3 Test
Use the The key	e key bi v below	elow to res provides o	et touc ptions	h screen config to restore defa	uration. Jlt calibration or popup specific positioning.
UNDO	Resto	re Default S	Gettings	5	

2.6 Справка

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

Чтобы открыть раздел справки:

- Нажмите [HELP]. Вам покажут опции значков для получения различной справочной информации. (Снова нажмите [HELP] для выхода из функции справки неlp).
- 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.
- 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 нетр.
- 5. Переход на следующую страницу справки выполняется с помощью клавиш со стрелками [LEFT]/[RIGHT].

2.6.1 Справка по активным значкам

Отображает список активных значков.

2.6.2 Справка по активному окну

Отображает раздел справки, относящийся к активному окну.

2.6.3 Команды активного окна

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

2.6.4 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.

2.6.5 Подробная информация в Интернете

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



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 фрезерным станком

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.
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.
Дверца загрузки спутников открыта		Дверца станции загрузки спутников открыта.

Название	Значок	Значение
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	R	Выполняется толчковая подачи оси с текущим шагом толчковой подачи.
Режим автоматичес кой загрузки деталей		Этот значок появляется, когда станок находится в режиме автоматического загрузчика деталей.
Энергосбере жение		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.

Название	Значок	Значение
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».
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 перемещени е		Станок выполняет перемещение оси без резания (G00) на самой высокой скорости. Ручная коррекция может влиять на фактическую скорость.

Название	Значок	Значение
Задержка		Станок выполняет команду задержки (G04).
Перезапуск		Если настройка 36 ом (ВКЛЮЧЕНА), система управления просматривает программу перед перезапуском.
Останов одиночный блок		Активен режим SINGLE BLOCK (ОДИНОЧНОГО БЛОКА), и системе управления требуется команда для продолжения.
Останов по открыванию двери		Перемещение станка остановлено из-за правил двери.
Блокировка толчковой подачи		Блокировка толчковой подачи активна. Если нажать клавишу подачи, эта ось перемещается с текущим шагом толчковой подачи, пока снова не будет нажата [JOG LOCK] (блокировка толчковой подачи) или ось достигнет предела перемещения.
Дистанционн ая толчковая подача	Summer of the second se	Активен дистанционный маховичок толчковой подачи (опция).

Название	Значок	Значение
Векторная толчковая подача	R	Для станков с пятью осями толчковая подача инструмента будет осуществляться по вектору, определенному положением поворотного стола.
Низкий расход масла редуктора		Этот значок появляется, когда низкий расход масла редуктора сохраняется в течение 1 минуты.
Низкий уровень масла в редукторе		Система управления обнаружила низкий уровень масла в редукторе. NOTE: В программном обеспечении версии 100.19.000.1100 и выше система управления контролирует уровень масла редуктора, когда вентилятор шпинделя ВЫКЛЮЧЕН. После выключения вентилятора шпинделя происходит задержка до начала мониторинга уровня масла редуктора. Нажмите [RESET] для удаления значка низкого уровня масла редуктора.
Смазка поворотного устройства		Проверьте и заполните резервуар смазочного масла поворотного стола.
ЗАСОРЕНИЕ ФИЛЬТРА СОШ	FITER	Очистите фильтр подачи СОЖ через шпиндель.

Название	Значок	Значение
НИЗКИЙ УРОВЕНЬ КОНЦЕНТРА ТА СОЖ		Заполните резервуар концентрата системы пополнения СОЖ.
Низкий уровень масла PulseJet		Этот значок появляется, когда система обнаруживает низкий уровень масла в масляном резервуаре PulseJet.
Недостаточн ая 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.
Фильтр тумана	FILTER	Очистите фильтр туманоуловителя.

Название	Значок	Значение
Зажим зажимного приспособле ния		Этот значок появляется после подачи команды зажима зажимному приспособлению.
Низкий уровень СОЖ (предупрежд ение)		Низкий уровень СОЖ.
Конденсатор ВП		Этот значок появляется, когда включен конденсатор водяной пыли.
Падение подачи воздуха	CFM	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 маховичка) маховичок толчковой подачи регулирует процент ручной коррекции шпинделя.

Название	Значок	Значение
Подача		При нажатии [HANDLE FEED] (подача с маховичка) маховичок толчковой подачи регулирует процент ручной коррекции скорости подачи.
Прокрутка маховичком		Когда вы нажмете [HANDLE SCROLL] , маховичок толчковой подачи будет прокручивать текст.
Зеркальное отражение	The second secon	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).
Тормоз		Тормоз поворотной оси или сочетание тормозов поворотной оси разжато.
Тормоз		Тормоз поворотной оси или сочетание тормозов поворотной оси зажато.

Название	Значок	Значение
Низкий уровень масла гидростанци и		Низкий уровень масла гидростанции. Проверьте уровень масла и долейте рекомендуемое для станка масло.
Температура масла гидростанци и (предупрежд ение)		Слишком высокая температура масла для надежной работы гидростанции.
Неисправнос ть вентилятора шпинделя		Этот значок появляется, когда вентилятора шпинделя не работает.
Перегрев электронных устройств (предупрежд ение)		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.

Название	Значок	Значение
Перегрев трансформа тора (предупрежд ение)	SILE	Этот значок появляется, когда трансформатор находится в перегретом состоянии более 1 секунды.
Перегрев трансформа тора (аварийный сигнал)	SIE	Этот значок появляется, когда трансформатор слишком долго находится в перегретом состоянии. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено.
Низкое напряжение (предупрежд ение)	VOLTAGE	МОСБ обнаружил низкое напряжение питания. Если состояние не прекращается, станок не может продолжать работу.
Низкое напряжение (предупрежд ение)	LOW	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 (предупрежд ение)	VOLTAGE	МОСБ обнаружил, что напряжение питания выше заданного предела, но все еще в пределах рабочих параметров. Устраните это состояние во избежание повреждения компонентов станка.

Название	Значок	Значение
Высокое напряжение (аварийный сигнал)	HIGH VOLTAGE	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 (предупрежд ение)	HIGH	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.
Низкое давление подаваемого воздуха (аварийный сигнал)	LOW	Давление воздуха, подаваемого на станок, слишком низко для работы пневмосистемы. Станок не будет работать, пока это состояние не устранено. Возможно потребуется установить воздушный компрессоре более высокой производительности.
Низкое давление подаваемого воздуха (предупрежд ение)	LOW	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)	HIGH	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.
Аварийный останов на подвесном пульте		Кнопка [EMERGENCY STOP] (аварийный останов) нажата на подвесном пульте. Этот значок исчезает, когда кнопка [EMERGENCY STOP] разблокирована.

Название	Значок	Значение
Аварийный останов устройства автоматичес кой смены спутников	2	Нажата кнопка [EMERGENCY STOP] (аварийный останов) на устройстве автоматической смены спутников. Этот значок исчезает, когда кнопка [EMERGENCY STOP] разблокирована.
Аварийный останов устройства смены инструмента	3	Нажата кнопка [EMERGENCY STOP] (аварийный останов) на устройстве автоматической смены спутников. Этот значок исчезает, когда кнопка [EMERGENCY STOP] разблокирована.
Аварийный останов вспомогател ьного устройства		На вспомогательном устройстве была нажата кнопка [EMERGENCY STOP] (аварийный останов). Этот значок исчезает, когда кнопка [EMERGENCY STOP] разблокирована.
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.
Предупрежд ение 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.

Название	Значок	Значение
Дополнитель ный останов		ОРТІОNAL STOP активен. Система управления останавливает программу при каждой команде M01.
Удаление блока		BLOCK DELETE активен. Когда включена (On) опция Block Delete (удаление блока), система управления игнорирует (не выполняет) код, указанный после / в этой же строке.
Дверь УСИ открыта		Дверь бокового устройства смены инструмента открыта.
Ручной режим работы ТС (инструмент ального магазина)		Этот значок появляется, когда инструментальный магазин включен в ручной режим работы с помощью переключателя авто/ручн. Этот переключатель имеется только на станках с клетями устройства смены инструмента.
TL CCW		Магазин бокового устройства смены инструмента вращается против часовой стрелки.
TL CW		Магазин бокового устройства смены инструмента вращается по часовой стрелке.

Название	Значок	Значение
Смена инструмента		Выполняется смена инструмента.
ИНСТРУМЕ НТ РАЗЖАТ		Инструмент в шпинделе разжат.
Измерительн ая головка		Система измерительной головки активна.
Транспортер вперед		Транспортер активен и движется вперед.
Транспортер назад		Транспортер активен и движется в обратном направлении.
сош		Система подачи СОЖ через шпиндель (СОШ) активна.

Название	Значок	Значение
Система обдува инструмента		Включена система обдува инструмента (ТАВ).
Продувка		Автоматический продувочный пистолет активен.
Освещение высокой яркости		Указывает на то, что ОN (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 Нааз по ссылке <u>diy.HaasCNC.com</u>. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Нааs:



Chapter 4: Работа

4.1 Включение питания станка

В настоящем разделе описано, как включать питание нового станка в первый раз.

 Нажимайте [POWER ON] (питание вкл), пока на экране не появится эмблема Нааз. После самопроверки и цикла загрузки на дисплей выдается экран запуска.

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

- Поверните вправо кнопку [EMERGENCY STOP] (аварийная остановка) для ее сброса.
- 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.



Прежде чем переходить к следующему пункту, вспомните, что автоматическое перемещение начинается немедленно при нажатии [POWER UP] (включение). Убедитесь, что на траектории перемещения нет препятствий. Держитесь на расстоянии от шпинделя, стола станка и устройства смены инструмента.

5. Нажмите [POWER UP].



После первого **[POWER UP]** (ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ) оси перемещаются в направлении положения начала координат. Затем оси перемещаются медленно, пока станок не обнаружит выключатели исходного положения для каждой оси. Так устанавливается положение начала координат станка.

- 6. Нажмите любую из следующих опций:
 - а. [CANCEL] (отмена), чтобы закрыть экран.
 - b. [CYCLE START] для запуска текущей программы.
 - с. [HANDLE JOG] для ручного режима работы.

4.2 Прогрев шпинделя

Если шпиндель станка не работал в течение более 4 дней, исполните программу прогрева шпинделя, прежде чем приступать 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 **74**.

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.

F4.1: 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**).

				List Pr	ograms				
1—	– Memory	User Data	Net Share	USB					
	Current Di	roston: Momor	Search	n (TEXT)	[F1], or [F1] to cle	ar.			-2
	0#	Comment	File Name	Size	Last Modified		New	[INSERT]	
	00000	(ALIAS M06)	000000.nc	<dir> 9 B 296 B</dir>	02-03-2017 08:02 12-07-2016 08:46 03-10-2017 08:45	*	Load [S	ELECT PROG]	
							Edit	[ALTER]	
4—							Mark	[ENTER]	Ľ
							Сору	[F2]	
							File	[F3]	
							System	[F4]	
F	File Name	:000010.nc	-)						
э—	File comm	ent: (ALIAS M0 s: 2 Itoms	6) Dieks	nace 65	6 MP EPEE (77%)		Selected	Itoms: 0	
	Foider Ha	s; 5 items	DISK	space: 95	0 MD FREE (77%)		Selected	items: 0	J

Перемещайтесь по структуре каталогов с помощью клавиш со стрелками.

- Используйте клавиши со стрелками [UP] (BBEPX) и [DOWN] (BHИЗ) 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.

F4.2: Пример списка программ и каталогов

	0#	Comment File Name		Size	Last Modified	
			TEST	<dir></dir>	2015/11/23 08:54	>
			programs	<dir></dir>	2015/11/23 08:54	>
	00010		000010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
	00030		000030.nc	67 B	2015/11/23 08:54	*
	00035		000035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
	00045		NEXTGENte	15 B	2015/11/23 08:54	
	09001	(ALIAS M89)	09001.nc	94 B	2015/11/23 08:54	

Current Directory: Memory/

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 (о #): В этом столбце указаны номера программ в каталоге.
 В данных столбца буква «О» 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>.



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.



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**485**). 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).

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



Введите данные новой программы в поля. Поле **Program O number** является обязательным, a **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 о 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.



Не используйте номера О09XXX 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 «О» 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.



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



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.



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 **орегатіол:мем**. 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.



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.

- 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.

F4.4: Выберите устройство

Сору То	
Select Device	
Memory	S
USB0	>
User Data	>
Select [ENTER]	it [CANCEL]

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).

F4.5: Пример всплывающего меню копирования

Сору То	
Insert Directory: USB0/1/	
Copy [ENTER] Exit [CANCEL]	

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** 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).

F4.6: Меню FILE COMMANDS (файловые команды)

File [F3]
Make Directory
Rename
Delete
Duplicate Program
Select All
Clear Selections
Sort By O Number
Show File Details
Setting 252 add
Setting 262 DPRNT
Get File Path
Special Symbols

- 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 «О», 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 «О»): сортирует список программ по номеру «О». 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].

F4.7: [F4] Варианты выбора из меню

System [F4]
Back Up Machine
Restore Machine
Save Settings
Save Offsets
Save Macro Vars
Save ATM
Save Alarm History
Save Key History
Save Lsc
Save Network Config
Load Settings
Load Offsets
Load Macro Vars
Load ATM
Load Lsc
Load Network Config

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

Backup Machine		
System Data (1.0 MB)	Select [ENTER]	
User Data (1.2 MB)	Select All [F2]	
	Clear all [F3]	
Programs (4.8 KB)	Backup [F4]	
	Exit[CANCEL]	
Estimated size to zip: 0 B		_

- 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 уууу - год.

Т4.1: Имена файла по умолчанию в zip-файле

Выбранная резервная копия	Сохраненные данные	Имя файла (папки)
Системные данные	Настройки	(Серийный номер)
Системные данные	Коррекции	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. **114**.
- 4. Нажмите [F4].
- 5. Выберите пункт меню для данных, резервную копию которых необходимо создать, и нажмите **[ENTER]** (ввод).
- 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.

Т4.2: Выбор в меню и имя файла для резервной копии

Выбор из меню F4	Сохр анит ь	Загру зка	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.АТМ
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



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

4.5 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.

F4.8: Всплывающее меню **Restore Machine** (Восстановление станка) (в примере показано восстановление всех данных)

Restore Machine						
System Data	2	Select [ENTER]				
User Data	v	Select All (E2)				
Programs	v					
Offsets	2	Clear all [F3]				
Macros	*	Restore [F4]				
ATM	v					
Network	v	Exit[CANCEL]				
Warning: User Data and Memory will be erased before a restor						

 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.



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



Перед восстановлением данные пользователя и память стираются.

9. Нажмите F4.

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

4.5.1 Выборочное восстановление из резервных копий

В настоящей процедуре описан порядок действий по выборочному восстановлению данных 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 файлами, которые необходимо восстановить.
- 5. Выделите или введите имя файла, который будет восстановлен. Введенное имя файла имеет приоритет над выделенным именем файла.



Введите имя резервной копии с расширением файла или без него (например, MACROS или MACROS.VAR)

- 6. Нажмите [F4].
- 7. Выделите тип резервной копии, которую необходимо загрузить, и нажмите **[ENTER]** (ввод).

Файл, имя которого было выделено или введено, загружается в станок. После завершения загрузки отобразится сообщение *Disk* Done.

Настройки загружаются в момент, когда пользователь выбирает «Настройки» в ниспадающем меню «Система» [F4]. Выделение или ручной ввод не требуется.

4.6 Простой поиск в программе

Эту функцию можно использовать, чтобы быстро найти текст в программе.



Это функция быстрого поиска, которая находит первое совпадение в направлении поиска, которое было задано. Для расширенного поиска можно использовать многофункциональный редактор. Дальнейшую информацию о функции поиска многофункционального редактора см. на странице **175**.

- 1. Введите текст, который необходимо найти в активной программе.
- 2. Нажмите клавишу курсора [UP] (вверх) или [DOWN] (вниз).

Клавиша курсора **[UP]** (вверх) выполняет поиск в направлении от текущей позиции курсора к началу программы. Клавиша курсора **[DOWN]** (вниз) выполняет поиск в направлении от текущей позиции курсора к концу программы. Система управления выделяет первое совпадение.



Вставив искомый термин в скобках (), его поиск будет выполняться только в пределах строк комментариев.

4.7 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.

F4.9: Нажмите [SHIFT] + [F4] [1] для отображения последней ошибки G-кода [2].



4.8 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.



Функция безопасной работы доступна в программном обеспечении версии 100.19.000.1300.



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.



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.

F4.10: 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.

F4.11: 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.

4.9 Оснастка

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

4.9.1 Инструментальные оправки

Есть несколько различных вариантов шпинделя для фрезерных станков Haas. Каждый из них требует своей инструментальной оправки. Самые распространенные шпиндели – с конусом 40 и 50. Шпиндели с конусом 40 делятся на два типа, ВТ и СТ; они именуются как ВТ40 и СТ40. В шпинделе и в устройстве смены инструмента конкретного станка могут находиться инструменты только одного типа.

Уход за инструментальными оправками

- 1. Убедитесь, что инструментальные оправки и тяговые стержни находятся в хорошем состоянии и надежно затянуты, в противном случае их может заклинить в шпинделе.
- **F4.12:** Узел инструментальной оправки, пример конуса 40, инструменты Катерпиллер: [1] Тяговый стержень, [2] Инструмент (концевая фреза).



2. Очищайте тело конуса инструментальной оправки (часть, которая входит в шпиндель) слегка промасленной ветошью, чтобы оставить пленку, которая предотвращает образование ржавчины.

Тяговые стержни

Для фиксации инструментальной оправки в шпинделе используется тяговый стержень (иногда называемый «захватная головка»). Тяговый стержень ввинчивается в верхний конец инструментальной оправки, каждому шпинделю соответствует свой тип. См. данные о шпинделях с конусом ISO 30, 40 и 50 и об инструментах, находящиеся на странице обслуживания на сайте Haas, где имеется описание необходимых тяговых стержней.



Не используйте короткий вал или тяговые стержни с головкой с острыми прямоугольными (90 градусов) гранями, они не работают и приведут к серьезному повреждению шпинделя.

4.9.2 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 АТМ (РУИ) в меню с вкладками. Окно РУИ имеет два раздела: **Allowed Limits** (допустимые пределы) и **Tool Data** (данные инструмента).

F4.13: Окно расширенного управления инструментом: [1] Метка активного окна, [2] Окно допустимых пределов, [3] Окно группы инструмента, [4] Окно данных инструмента, [5] Справочный текст

	Qurrent Commands										
	Devices	Timers	Macro	Vars	Active Co	odes	ATM T	ool Table	Calcul		
	F4 To Switch Boxes Allowed Limits Active Tool: 0										
1-	Group	Expired Count	Tool Order	Holes Limit	Usage Limit	Life Warn %	Expired Action	Feed Limit	Total Time Limit		
2	All	4	-0	-	-	4	-	1.4	1		
	Expired	4	-	-	-	-	2	-	1		
	No Group	2	-	-	-	-	-	-	-		
31	1001	1/5	Newest	99999	99999	100	Alarm	1000:00	1000:00		
-	1002	0/0	Ordered	99999	99999	100	Feedhold	100:00	100:00		
	Add Group	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Tool Data For Group: All										
	Tool	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	H-Code	e D-Code	Feed Time	Total Time		
4	1	- 0%	100	50	25	1	1	0:00:00	0:00:00		
	2	0%	50	25	25	2	2	0:00:00	0:00:00		
	з	0%	30	10	10	3	3	0:00:00	0:00:00		
	4	95%	10	5	100	4	4	0:00:00	0:00:00		
	5	- 0%	0	0	0	5	5	0:00:00	0:00:00		
	6	100%	0	0	0	0	0	0:00:00	0:00:00		
5-	INSERT Add	l 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 #** Информирует о том, у скольких инструментов в группе истек ресурс. Если выделить строку **ALL** (BCE), 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.
- АСТІОМ (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) (АLARM СИГНАЛ ОБ ОШИБКЕ, FEEDHOLD ОСТАНОВКА ПОДАЧИ, ВЕЕР ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ, AUTOFEED ABTOПОДАЧА, NEXT TOOL СЛЕДУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ).
- **FEED** (ПОДАЧА) Общее время в минутах, в течение которого инструмент может находиться в состоянии подачи.
- **ТОТАL ТІМЕ** (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]**.

• тоо⊥# (ИНС №) - отображает номера инструментов, использующихся в группе.

- LIFE (PECУPC) 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).
- **ноцез** (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.
- тотац (ВСЕГО) Общее время использования инструмента в минутах.
- **н**-соре (Н-КОД) используемый код длины инструмента. Это значение можно редактировать, только если настройке 15 присвоено значение о**г** (ВЫКЛ.)
- D-CODE (D-КОД) используемый код диаметра инструмента.



По умолчанию коды H и D в режиме расширенного управления инструментом равны номеру инструмента, добавленного в группу.

Настройка группы инструментов

Как добавить группу инструментов:

- 1. Выберите таблицу **ALLOWED LIMITS** (ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ).
- 2. Выделите пустую строку с помощью клавиш со стрелками.
- 3. Введите идентификационный номер группы (в диапазоне от 1000 до 2999) для новой группы инструмента.
- 4. Нажмите [ENTER].

Управление инструментом в группе

Чтобы добавить, изменить или удалить инструмент в группе, выполните следующие действия.

- 1. Выделите требуемую группу для работы в таблице ALLOWED LIMITS (допустимые пределы).
- 2. Нажмите **[F4]**, чтобы перейти к таблице **тоо дата** (ДАННЫЕ ИНСТРУМЕНТА).
- 3. Выделите пустую строку с помощью клавиш со стрелками.
- 4. Введите доступный номер инструмента в диапазоне от 1 до 200.

- 5. Нажмите **[ENTER]**.
- 6. Чтобы изменить номер инструмента, закрепленного за группой, выделите требуемый номер инструмента с помощью клавиш управления курсором.
- 7. Введите новый номер инструмента.



Можно ввести 0, если необходимо удалить инструмент из группы.

8. Нажмите [ENTER].

Использование группы инструмента

Чтобы использовать группу инструмента в программе, замените идентификатором группы инструмента номер инструмента и коды H и D в программе. Пример формата программы см. в этой программе.

Пример:

```
8
O30001 (Tool change ex-prog);
(G54 X0 Y0 is top right corner of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(Group 1000 is a drill) ; (T1000 PREPARATION BLOCKS) ;
T1000 M06 (Select tool group 1000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H1000 Z0.1 (Tool group offset 1000 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(T1000 CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Begin G83);
X1.115 Y-2.75 (2nd hole);
X3.365 Y-2.87 (3rd hole);
G80 ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M01 (Optional stop) ;
(T2000 PREPARATION BLOCKS) ;
T2000 M06 (Select tool group 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (Rapid to 4th position) ;
S2500 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H2000 Z0.1 (Tool group offset 2000 on) ;
M08 (Coolant on) ;
```

```
(T2000 CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Begin G83);
X1.115 Y-2.75 (5th hole) ;
X3.365 Y2.875 (6th hole) ;
(T2000 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Макросы расширенного управления инструментом

Система расширенного управления инструментом (РУИ) может использовать макросы для задания полного износа инструмента в группе инструмента. Макросы с 8001 по 8200 представляют инструменты с 1 по 200. 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. Эти первые 8 наборов обеспечивают доступ для данных об инструменте для инструментов 1-200; последние 6 наборов обеспечивают данные для инструментов 1-100. Макросы 8551 - 8564 обеспечивают доступ к тем же данным, но для инструментов 1-200 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 АТМ** (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 АТМ (ЗАГРУЗИТЬ РУИ).
- 4. Нажмите [EMERGENCY STOP].
- 5. Нажмите **[ENTER]**.

4.10 Электрическое зажимное приспособление — Обзор

Начиная с версии программного обеспечения 100.19.000.1300 для поддержки системы автоматического загрузчика деталей была реализована функция эл. зажимного приспособления, но она также может использоваться как автономный продукт. Эта функция также позволяет приводить в действие зажимные устройства сторонних производителей. Дополнительную информацию см. в описании настройки "388 — Крепление 1" оп раде 514.

М-код M70 используется для зажима, а M71 для разжима эл. зажимного приспособления. Эти М-коды также используются для переключения состояния выхода 176, когда настройка 388 Workholding 1 установлена на Custom.

Эл. зажимное приспособление Haas оснащено двигателем постоянного тока, управляемым с помощью датчика положения, при включении зажимного приспособления Haas будет отображаться на странице положения в качестве V1.

Зажимное приспособление Haas можно перемещать маховичок толчковой подачи или RJH.

После выключения станка зажимное приспособление Haas будет оставаться зажатым. После включения питания станка, зажимное приспособление останется зажатым во время возврата в нулевую точку или команды [POWER UP]. Зажимное приспособление реагирует только на команду разжима. В это время оно выполнит возврат в нулевую точку, а затем перейдет в разжатое положение.

Система управления позволяет установить положение отвода и положение удержания детали при использовании зажимного приспособления Нааз. Дополнительную информацию см. в описании настроек "385 — Пол вытяг заж присп. 1" оп раде 512 и "386 — Доп. рас крепл дет зажим присп. 1" оп раде 512.

4.11 Устройства смены инструмента

Есть (2) типа устройств смены инструмента фрезерного станка: зонтичное устройство смены инструмента (ЗУСИ), и боковое устройство смены инструмента (БУСИ). Команды обоим устройствам смены инструмента подаются одинаково, но их настройка выполняется по-разному.

- 1. Убедитесь, что выполнен возврат на ноль станка. Если нет, нажмите **[POWER UP]**.
- Используйте [TOOL RELEASE], [ATC FWD] и [ATC REV], чтобы вручную подавать команды устройству смены инструмента. Есть 2 кнопки разжима инструмента, одна находится на крышке головки шпинделя, а другая – на клавиатуре.

4.11.1 Загрузка устройства смены инструмента



Запрешается превышать максимальные технические требования устройства смены инструмента. Инструменты с очень большим весом должны быть распределены равномерно. Это значит. что тяжелые инструменты следует располагать напротив друг друга, а не рядом. Обеспечьте нормальный зазор между инструментами в устройстве смены инструмента, это расстояние составляет 3,6" для УСИ на 20 гнезд и 3" для УСИ на 24+1 гнездо. Ознакомьтесь со спецификациями своего устройства смены инструмента, в которых указан соответствующий минимальный зазор между инструментами.



Низкое давление воздуха или недостаточная подача воздуха уменьшает давление на поршень разжима инструмента, и смена инструмента замедляется, или разжим не происходит вообще.



Находитесь на расстоянии от устройства смены инструмента при включении питания, выключении питания и любых операциях по смене инструмента.

Всегда загружайте инструменты в устройство смены инструмента через шпиндель. Запрещается загружать инструмент непосредственно в магазин устройства смены инструмента. Некоторые фрезерные станки оборудованы органами дистанционного управления устройства смены инструмента, которые позволяют выполнять контроль и заменять инструменты в инструментальном магазине. Эта станция не предназначена для начальной загрузки и назначения инструмента.



Если при разжиме инструмента слышен громкий шум, это указывает на неполадку, которую необходимо установить, иначе может произойти серьезное повреждение устройства смены инструмента или шпинделя.

Загрузка инструментов в боковое устройство смены инструмента

В настоящем разделе описано, как загрузить инструменты в пустое устройство смены инструмента для нового приложения. Предполагается, что таблица инструментальных гнезд все еще содержит информацию от предыдущего приложения.

- 1. Убедитесь, что инструментальные оправки имеют корректный тип тягового стержня для фрезерного станка.
- Нажмите [CURRENT COMMANDS] (текущие команды), затем перейдите на вкладку тооц тавце (ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТА) и нажмите клавишу курсора [DOWN] (ВНИЗ).
- 3. Удалите обозначения инструмента Large или Heavy из таблицы инструментальных гнезд следующим образом.
 - а. Прокрутите экран к инструментальному гнезду с обозначением ь или н.
 - b. Нажмите **[SPACE]** (пробел), затем **[ENTER]** (ввод) для сброса назначения.

- с. Или нажмите **[ENTER]** (ввод) и выберите **CLEAR CATEGORY FLAG** (УДАЛИТЬ ФЛАГ КАТЕГОРИИ) в ниспадающем меню.
- d. Чтобы удалить все обозначения, нажмите **[ORIGIN]** (исходн) и выберите опцию **CLEAR CATEGORY FLAGS** (УДАЛИТЬ ФЛАГИ КАТЕГОРИИ).
- **F4.14:** Крупногабаритный и тяжелый инструмент (слева), и тяжелый (не крупногабаритный) инструмент (справа)





4. Нажмите **[ORIGIN]**. Нажмите Sequence All Pockets (исходн) для сброса таблицы инструментальных гнезд на значения по умолчанию. При этом инструмент 1 будет находиться в шпинделе, инструмент 2 - в гнезде 1, инструмент 3 - в гнезде 2 и т.д. Это удаляет предыдущие настройки таблицы инструментальных гнезд и выполняет сброс таблицы инструментальных гнезд для следующей программы.



Невозможно назначить номер инструмента больше чем на одно гнездо. Если ввести номер инструмента, который уже определен в таблице инструментальных гнезд, будет выдана ошибка Invalid Number (Недопустимый номер).

- 5. Выясните, нужны ли крупногабаритные инструменты для вашей программы. Крупногабаритный инструмент имеет диаметр более 3" для станков с конусом ISO 40 и более 4" для станков с конусом ISO 50. Если в программе не нужны крупногабаритные инструменты, перейдите к пункту 7.
- 6. Организуйте инструменты в соответствии с программой ЧПУ. Определите номера позиций крупногабаритных инструментов и обозначьте эти гнезда как крупногабаритные (Large) в таблице инструментальных гнезд. Чтобы обозначить инструментальное гнездо как «крупногабаритное», выполните следующие действия.
 - а. Прокрутите экран к требуемому гнезду.
 - b. Нажмите [L].

с. Нажмите [ENTER]



Невозможно поместить крупногабаритный инструмент в устройство смены инструмента, если в одном или обоих соседних гнездах уже установлены инструменты. Если это сделать, произойдет удар устройства смены инструмента. Гнезда, соседние крупногабаритным инструментам должны быть пустыми. Вместе с тем, между двух крупногабаритных инструментов можно оставить пустым одно гнездо.

- 7. Вставьте инструмент 1 в шпиндель тяговым стержнем вперед.
- **F4.15:** Вставка инструмента в шпиндель: [1] Кнопка разжима инструмента.



- 8. Поверните инструмент так, чтобы два проема на инструментальной оправке совместились с выступами на шпинделе.
- 9. Нажмите на инструмент в направлении вверх и нажмите кнопку разжима инструмента.
- 10. Когда инструмент сядет в шпиндель, отпустите кнопку разжима инструмента.

Высокоскоростное боковое устройство смены инструмента

Высокоскоростное боковое устройство смены инструмента позволяет назначать инструменту дополнительную характеристику - тяжелый. Инструменты, которые весят больше 4 фунтов, считаются тяжелыми. Необходимо обозначить тяжелые инструменты средства отметкой н (Примечание: все крупногабаритные инструменты считаются тяжелыми). Во время работы буква «h» в таблице инструментов означает тяжелый инструмент в гнезде крупногабаритного инструмента.

В целях безопасности при смене тяжелого инструмента максимальная скорость работы устройства смены инструмента составляет 25% от номинальной. Скорость опускания/поднимания гнезда не сокращается. После окончания смены инструмента блок управления восстанавливает скорость до текущей быстрой. Свяжитесь с вашим дилерским центром компании Нааз для получения помощи, если возникли проблемы с нестандартными инструментами.

Буква Н означает "тяжелый", но необязательно крупногабаритный (крупногабаритные инструменты требуют, чтобы оба соседних гнезда были пустыми).

Буква h означает тяжелый инструмент малого диаметра в гнезде, предназначенном для крупногабаритного инструмента (оба соседних гнезда должны быть пустыми). Строчные буквы "h" и "l" вставляются системой управления, не вводите сами строчные буквы "h" или "l" в таблицу инструментов.

I - инструмент малого диаметра в гнезде, зарезервированном для большого инструмента в шпинделе.

Крупногабаритные инструменты считаются тяжелыми.

Тяжелые инструменты не считаются крупногабаритными.

В устройствах смены инструмента, кроме высокоскоростного буквы "Н" и "h" не имеют действия.

Использование «0» для обозначения инструмента

В таблице инструментов введите 0 (ноль) вместо номера инструмента, чтобы пометить инструментальное гнездо как «всегда пустое». Устройство смены инструмента «не видит» это гнездо и не пытается вставить или извлечь инструмент из гнезд, которые обозначены как «0».

Невозможно использовать ноль, для обозначения инструмента в шпинделе. Шпиндель всегда должен иметь номер инструмента, отличный от нуля.

Перемещение инструментов в инструментальном магазине

Если необходимо переместить инструменты в поворотном магазине, действуйте в порядке, указанном ниже.



Спланируйте реорганизацию инструментов в поворотном магазине заранее. Для уменьшения вероятности удара устройства смены инструмента сведите перемещение инструментов к минимуму. Если в устройстве смены инструмента находятся крупногабаритные или тяжелые инструмента, их можно перемещать только между инструментальными гнездами, имеющими соответствующие пометки в таблице.

Перемещение инструментов

Показанное на рисунке устройство смены инструмента содержит некоторое количество инструментов стандартного размера. В этом примере мы переместим инструмент 12 в гнездо 18, чтобы обеспечить место для крупногабаритного инструмента в гнезде 12.

F4.16: Обеспечение пространства для крупногабаритных инструментов: [1] Инструмент 12 в гнездо 18, [2] Крупногабаритный инструмент в гнезде 12.



- 1. Выберите режим мол. Нажмите [CURRENT COMMANDS] (текущие команды) и перейдите на экран тоог тавсе (таблица инструмента). Идентифицируйте номер инструмента, который находится в гнезде 12.
- 2. Введите Tnn (где nn это номер инструмента из пункта 1). Нажмите **[ATC FWD]**. При этом инструмент из гнезда 12 будет помещен в шпиндель.
- 3. Наберите P18, а затем нажмите **[ATC FWD]** (АУСИ вперед), чтобы поместить инструмент, находящийся в шпинделе, в гнездо 18.
- 4. Прокруткой перейдите к гнезду 12 в **тоо тав** и нажмите L, затем **[ENTER]**, чтобы отметить гнездо 12 как крупногабаритное.

5. Введите номер инструмента в поле **SPINDLE** (ШПИНДЕЛЬ) в **тоо тав** (ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТА). Вставьте инструмент в шпиндель.

Сверхкрупногабаритные инструменты также можно запрограммировать. «Сверхкрупногабаритный» инструмент – это инструмент, который занимает три гнезда; из-за большого диаметра инструмент закроет инструментальные гнезда с обеих сторон гнезда, в котором он установлен. Обратитесь в дилерский центр компании Нааѕ для заказа специальной конфигурации, если требуется использовать размера. Таблииv инструмент такого инструмента необходимо обновить. поскольку между сверхкрупногабаритными инструментами должны быть два пустых гнезда.

6. Введите в систему управления команду P12 и нажмите **[ATC FWD]** (АУСИ вперед). Инструмент помещается в гнездо 12.

Зонтичное устройство смены инструмента

При загрузке инструментов в зонтичное устройство смены инструмента они сначала вставляются в шпиндель. Для загрузки инструмента в шпиндель подготовьте инструмент и выполните следующие пункты:

- 1. У загруженных инструментов обязательно должен быть тип тягового стержня, соответствующий данному фрезерному станку.
- 2. Нажмите [MDI/DNC] для входа в режим MDI.
- 3. Организуйте инструменты в соответствии с программой ЧПУ.
- 4. Возьмите инструмент в руку и вставьте инструмент (сначала тяговый стержень) в шпиндель. Поверните инструмент так, чтобы два проема на инструментальной оправке совместились с выступами на шпинделе. Удерживая нажатой кнопку Tool Release (разжим инструмента), подайте инструмент вверх. Когда инструмент сядет в шпиндель, отпустите кнопку разжима инструмента.
- 5. Нажмите [ATC FWD].
- 6. Повторяйте пункты 4 и 5 для оставшихся инструментов до загрузки всех инструментов.

4.11.2 Восстановление зонтичного устройства смены инструмента

При заклинивании устройства смены инструментов система управления автоматически перейдет в аварийное состояние. Чтобы исправить это:



Не держите руки вблизи устройства смены инструмента, за исключением случаев отображения сигнала об ошибке в первую очередь.

- 1. Устраните причину заклинивания.
- 2. Нажмите [RESET] (сброс) для удаления сигналов об ошибке.
- 3. Нажмите **[RECOVER]** (восстановить) и выполняйте указания для сброса устройства смены инструмента.

4.11.3 Примечания по программированию БУСИ

Предварительный вызов инструмента

Для экономии времени система управления осуществляет опережающий просмотр на 80 строк программы, чтобы обработать и подготовить перемещение станка и смены инструмента. Когда опережающий просмотр обнаруживает смену инструмента, система управления переводит следующий инструмент в программе в положение готовности. Это называется «предварительным вызовом инструмента».

Некоторые команды программы останавливают опережающий просмотр. Если в программе перед следующей сменой инструмента находятся эти команды, система управления не выполняет предварительный вызов следующего инструмента. Это может вызвать замедление исполнения программы, потому что станок должен ожидать, пока следующий инструмент перейдет в положение смены, прежде чем можно будет выполнить смену инструмента.

Команды программы, которые останавливают опережающий просмотр:

- Команды выбора коррекции детали (G54, G55, и т.д.)
- G103 Ограничение буферизации блоков, если запрограммировано без адреса Р или с ненулевым адресом Р
- М01 Дополнительная остановка
- моо Остановка программы
- Косые удаления блока (/)
- Большое количество блоков программы, выполняющихся на высокой скорости

Чтобы гарантировать, что система управления выполнит предварительный вызов следующего инструмента без опережающего просмотра, можно подать команду инструментальному магазину перейти в положение следующего инструмента сразу после команды смены инструмента, как в этом фрагменте теста программы:

```
T01 M06 (TOOL CHANGE) ;
T02 (PRE-CALL THE NEXT TOOL) ;
```

4.11.4 Восстановление БУСИ

Если при смене инструмента возникла проблема, следует выполнить восстановление устройства смены инструмента. Войдите в режим восстановления устройства смены инструмента, как указано ниже:

- 1. Нажмите [RECOVER] (настройка) и перейдите на вкладку тоо снамся **RECOVERY** (коды псевдонимов).
- Нажмите [ENTER]. Если нет сигнала об ошибке, система управления сначала попытается выполнить автоматическое восстановление. Если сигнал об ошибке есть, нажмите [RESET] (сброс), чтобы очистить сигналы, и повторите операцию с шага 1.
- На экране восстановления устройства смены инструмента **vmstc tool RECOVERY** нажмите [A] для начала автоматического восстановления или [E] для выхода.
- 4. При неудачном автоматическом восстановлении нажмите **[М]**, чтобы перейти к ручному восстановлению.
- 5. В ручном режиме выполняйте инструкции и отвечайте на вопросы, чтобы правильно выполнить восстановление устройства смены инструмента. Процедура восстановления устройства смены инструмента должна быть выполнена полностью перед выходом из нее. Запустите процедуру с начала, если выход из процедуры произошел преждевременно.

4.11.5 Пульт двери БУСИ

У фрезерных станков MDC, EC-300 и EC-400 есть вспомогательный пульт, облегчающий загрузку инструмента. Для работы устройства смены инструмента переключатель смены инструмента «Ручной/Автоматический» должен быть в положении «Автоматическая работа». Если переключатель установлен в положение «Ручной», включены две кнопки с обозначениями «по часовой стрелке» и «против часовой стрелки», а автоматическая смена инструмента выключена. Дверца оборудована датчиком, который срабатывает при ее открытии.

F4.17: Обозначения пульта дверцы устройства смены инструмента: [1] Вращать инструментальный магазин устройства смены инструмента против часовой стрелки,
 [2] Вращать инструментальный магазин устройства смены инструмента по часовой стрелке,
 [3] Выключатель смены инструмента - выбор ручного управления,
 [4] Выключатель смены инструмента - автоматическая работа.



Работа двери БУСИ

Если дверца клети открыта, пока выполняется смена инструмента, смена инструмента останавливается и продолжается, когда дверца клети закрыта. Все выполняющиеся операции механической обработки продолжаются без прерывания.

Если перевести переключатель в ручной режим во время перемещения инструментального магазина, он остановится и возобновит движение после возврата переключателя в автоматический режим. Следующая смена инструмента выполняется только после возврата переключателя в начальное положение. Все выполняющиеся операции механической обработки продолжаются без прерывания.

Пока переключатель находится в положении «Ручной», поворотный магазин вращается на одно положение при каждом нажатии кнопки «По часовой стрелке» или «Против часовой стрелки».

Если при восстановлении устройства смены инструмента открывается дверца клети или выключатель переведен в положение «Ручной» и нажата кнопка **[RECOVER]** (восстановить), отображается сообщение, информирующее оператора о том, что открыта дверца или выбран ручной режим. Чтобы продолжить, оператор должен закрыть дверцу и переключиться в автоматический режим.

4.12 Устройство автоматической смены спутников. Введение

Команды управления устройством автоматической смены спутников подаются через программу ЧПУ. Функция М50 (выполнить смену спутника) состоит из разблокировки, подъема и вращения спутников, а затем опускания и блокировки спутников. Устройство автоматической смены спутников поворачивает спутники на 180°, а затем обратно; он не вращается постоянно в одном направлении.

Устройство автоматической смены спутников оснащено звуковым сигнальным устройством для оповещения сотрудников при смене спутника. Тем не менее, во избежание инцидентов не полагайтесь только на звуковой сигнал.

4.12.1 Предупреждения и предостережения устройства автоматической смены спутников

- Во время смены спутников крупные детали могут столкнуться с рамой.
- Проверьте зазор длины инструмента во время смены спутника. Длинные инструменты могут столкнуться с деталью или стенкой устройства автоматической смены спутников.

F4.18: Изображение EC-400



4.12.2 Максимальная нагрузка спутников

ЕС-400 — полная 4-я ось — 1000 фунтов на спутник

4.12.3 Станция загрузки оператора (ЕС-400)

Для облегчения загрузки/разгрузки деталей и для ускорения смены спутников на производстве на фрезерных станках имеется дополнительная зона загрузки. Станция загрузки защищена дверью и дополнительной панелью, которая включает в себя аварийный останов и кнопку для управления устройством автоматической смены спутников. В качестве меры предосторожности перед сменой спутника дверца станции загрузки должна быть закрыта.



Для смены спутника станции загрузки он должен находиться в исходном положении.

4.12.4 Элементы управления подпанелью

Аварийная остановка: Эта кнопка функционирует так же, как и на подвесном пульте оператора.

Деталь готова: используется для указания готовности спутника. Он также содержит световой индикатор, который 1) мигает, когда система управления ожидает оператора, или 2) включается, когда оператор готов к смене спутника.

F4.19: Обозначение кнопки готовности спутника



4.12.5 Замена спутника

Спутники можно загружать на фрезерный станок через станцию загрузки. Обратите внимание на ориентацию спутника; спутник можно загрузить только одним способом. Установочные отверстия на спутниках просверлены в задней части спутника, они совмещаются со штифтами в устройстве автоматической смены спутников.



На станках с 2 спутниками выгравированная стрелка направлена к оператору (наружу), когда он находится в исходном положении. На станке с парком спутников стрелка направлена от оператора (вовнутрь).

1. Расположите спутник под углом 90 градусов из исходного положения в любом направлении.

2. Прикрепите подходящее подъемное устройство к верхней части крепежа или используйте болты с проушиной, вкрученные в отверстия для спутников.



3. Поднимите спутник примерно на 0,25 дюйма (6,35 мм), чтобы он располагался над штифтами станции загрузки, но ниже стопорной пластины станции нагрузки. Потяните спутник на себя, пока он выйдет из станции загрузки.

4.12.6 Хранение спутников

При снятии спутника обязательно установите его на мягкую поверхность, к примеру на деревянный спутник. В нижней части спутника имеются обработанные поверхности, которые должны быть защищены. Нанесите небольшое количество масла на верхнюю и нижнюю часть спутника для защиты от ржавчины.

4.12.7 Маршрутная карта спутника

F4.20: Маршрутная карта спутника — Дисплей



Маршрутная карта спутника включает ряд функций, которые помогут пользователям в работе.

Порядок загрузки и состояние спутника: Эти две функции работают вместе, чтобы показать, какой спутник в настоящее время находится в зоне обработки. Введите номер для порядка загрузки и нажмите [ENTER] в поле «Состояние спутника», чтобы выбрать состояние спутника. Варианты: 0: Unscheduled, 1: Scheduled, 2: Missing и 3: Completed.

Комментарий: Чтобы добавить комментарий пользователя к спутнику, выделите поле с номером спутника и нажмите [ENTER]. Появится окно, введите ваш комментарий и нажмите [ENTER].

Использование спутника: Эта функция позволяет указать количество загруженных спутников в зоне обработки. Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы удалить значение.

Номер программы: Эта информация показывает, какой номер программы был присвоен спутнику. Чтобы выбрать программу, выделите поле «Название программы», затем нажмите **[ENTER]** и перейти к программе.

Комментарий в программе: В этой области отображаются комментарии, записанные в программе обработки детали. Эту область можно изменить только путем редактирования комментариев в программе.

Командные подсказки:

[ENTER] Функция изменяется в зависимости от расположения маркера. Используется для ввода user comment, set a value в поле и to view options для поля.

[ALTER] Load Pallet and Program — приводит к загрузке выбранного спутника на станок и вызовет назначенную программу в память.

[INSERT] Run loaded program. — запускает станок, работающий в режиме планировщика загрузки спутников. Станок будет продолжать обрабатывать все запланированные спутники по PST до их завершения. Дополнительную информацию о режиме планировщика обработки спутников см. в М199 Спутник / Загрузка детали или конец программыв разделе М-кодов.

[F2]Schedule Load Station pallet — установит состояние спутника станции загрузки в запланированное.

[F3] Put away Load Station pallet. — приведет к возврату спутника станции загрузки в парк спутников.

[F4] Get highlighted pallet — приведет выбранный спутник в станцию загрузки.

4.12.8 Восст парка спутников/устройства автоматической смены спутников

Если циклы парка спутников или устройства автоматической смены спутников прерываются, необходимо ввести режим **[RECOVER]** для корректировки или завершения цикла.

Нажмите кнопку **[RECOVER]** и нажмите 2 для устройства автоматической смены спутников. На странице восстановления отобразится значение входных и выходных значений.

F4.21: Дисплей восстановления устройства автоматической смены спутников: Функции устройства автоматической смены спутников [1], Функции парка спутников [2], Статус устройства автоматической смены спутников [3], Статус парка спутников [4], Окно сообщений [5].



Командные подсказки:

[F1] устройство автоматической смены спутников вверх. Это приведет к подъему Н-образной рамы устройства автоматической смены спутников, если спутник не зажат.

[F2] разжать. Это приведет к разжиму спутника в станке от приемника.

[F3] Продувка. Это приведет к активации продувки сжатым воздухом под спутником, чтобы удалить стружку или мусор.

[F4] Попытка автоматического восстановления. Это приведет к автоматическому исправлению или выполнению операции устройства автоматической смены спутников или парка спутников.

[ALTER] Поднять подъемник спутников Это приведет к подъему подъемника парка спутников.

[INSERT] Верн. полз. сптнка в ИП Это приведет к возврату подъемника в исходное положение.

[UNDO] Смещение парка спутников к полке. Это приведет к перемещению подъемника парка спутников в выбранное место полки. Пример: Нажмите [A], затем [UNDO], чтобы переместить подъемник в положение A на полке.

[DELETE] Вращение парка спутников к полке. Это приведет к повороту подъемника парка спутников в выбранное место полки. Пример: Нажмите [A], затем [DELETE], чтобы повернуть подъемник в положение А на полке.

[ORIGIN] Попытка автоматического восстановления. Это попытка автоматически скорректировать или завершить операцию парка спутников.

[+Z] Выбрать ось полз. спутн. При этом будет выбрана ось PS в режиме толчковой подачи.

[-Z] Выберите ось вращения спутника. При этом будет выбрана ось PR в режиме толчковой подачи.

[Q] Выход в маршрутную карту спутников. Это приведет к выведению из режима восстановления и выведет вас на экран маршрутной карты спутников.

4.13 Oбзор 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.

F4.22: Дистанционный маховичок толчковой подачи [1] Клавиша запуска цикла, [2] Клавиша остановки подачи, [3] Функциональные клавиши, [4] Клавиша быстрой толчковой подачи, [5] Клавиши направления толчковой подачи, [6] Сенсорный экран, [7] Кобура, [8] Функциональные вкладки, [9] Колесо маховичка толчковой 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.
- Функциональные клавиши. Эти клавиши предназначены для последующего использования.
- Кнопка быстрой толчковой подачи. Эта клавиша удваивает скорость толчковой подачи при одновременном нажатии одной из кнопок направления толчковой подачи.
- 5. Клавиши направления толчковой подачи. Эти клавиши работают так же, как клавиши стрелок толчковой подачи на вспомогательной клавиатуре. Вы можете нажать и удерживать клавишу для толчковой подачи оси.
- 6. Сенсорный ЖК-дисплей.
- Кобура. Для включения маховичка RJH достаньте его из кобуры. Для выключения маховичка RJH положите его в кобуру.
- Функциональные вкладки. Эти вкладки выполняют различные функции в различных режимах. Нажмите функциональную вкладку, которая соответствует используемой функции.
- 9. Колесо маховичка толчковой подачи. Этот маховичок работает, как маховичок толчковой 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.

4.13.1 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).

F4.23: Пример меню режима работы маховичка RJH-Touch



OPERATION MODE MENU

- > AUXILIARY MENU
- > UTILITY MENU



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.

4.13.2 Ручная толчковая подача RJH-Touch

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

F4.24: 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 **[ТО 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.

4.13.3 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 **161**.

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 **151**).

F4.25: 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.
- Используйте маховичок толчковой подачи для ля 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:
 - a) Нажмите кнопку [ADJST] на экране.
 - b) Используйте маховичок, чтобы изменить значение (положительное или отрицательное), на которое необходимо изменить длину инструмента.
 - c) Нажмите кнопку [ENTER] на экране.
- Если станок оснащен опцией программируемой СОЖ, можно регулировать положение трубки подачи СОЖ для инструмента. Выделите поле сооцант роз (ПОЛОЖЕНИЕ СОЖ) и используйте маховичок толчковой подачи, чтобы изменить значение. Можно использовать кнопку [М08], чтобы включить подачу СОЖ и провести испытание положения трубки подачи СОЖ. Для выключения СОЖ нажмите кнопку на экране еще раз.

4.13.4 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 **164**

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 **151**).

F4.26: Пример экрана коррекции детали 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.
- Чтобы изменить номер рабочего смещения, нажмите кнопку [WORKN] (дет. ном) и используйте маховичок толчковой подачи, чтобы выбрать новый номер смещения. Нажмите [ENTER] на экране, чтобы установить новое смещение.
- Используйте колесо маховичка толчковой 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 [ADJST] (ввод).
 - b) Используйте импульсный маховичок, чтобы изменить значение (положительное или отрицательное), на которое необходимо изменить коррекцию.
 - с) Нажмите функциональную клавишу [ENTER] (ввод).

4.14 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.

F4.27: Примеры настройки детали: [1] Боковой прихват, [2] Патрон, [3] Тиски.



4.14.1 Режим толчковой подачи

Режим толчковой подачи позволяет перемещать оси станка в необходимое положение. Прежде чем можно выполнить толчковую подачу оси, необходимо, чтобы станок установил исходное положение. Система управления делает это при включении питания станка.

Для входа в режим толчковой подачи.

- 1. Нажмите [HANDLE JOG].
- 2. Нажмите нужную ось (**[+X]**, **[-X]**, **[+Y]**,**[-Y]**, **[+Z]**, **[-Z]**, **[+A/C]** или **[-A/C]**, **[+B]** или **[-B]**).
- 3. В режиме толчковой подачи можно использовать следующие значения шага подачи: [.0001], [.001], [.01] и [.1]. Каждый щелчок маховичка толчковой подачи перемещает ось на расстояние, определенное текущим шагом толчковой подачи. Для толчковой подачи осей также можно использовать дистанционный маховичок толчковой подачи (RJH), который поставляется отдельно.
- 4. Для перемещения оси нажмите и удерживайте кнопки толчковой подачи или используйте маховичок толчковой подачи.

4.14.2 Настройка коррекции

Для точной обработки детали фрезерный станок должен знать, где деталь расположена на столе и расстояние от конца инструментов до верха детали (коррекция на инструмент из исходного положения).

Коррекция на инструмент

Нажмите кнопку **[OFFSET]** для просмотра значений коррекции на инструмент. Коррекцию на инструмент можно вводить вручную или автоматически с помощью измерительного щупа. В списке ниже показано, как работает механизм настройки коррекции.

ATool Offset	Length	Length	Diameter	Diameter	Coolar
rooronset	Geometry(H)	Wear(H)	Geometry(D)	Wear(D)	Positic
1 Spindle	0.	0.	0.	0.	2
2	0.	0.	0.	Θ.	2
3	0.	0.	0.	0.	2
4	0.	0.	0.	0.	2
5	0.	0.	0.	0.	2
6	0.	0.	0.	Θ.	2
7	0.	0.	0.	0.	2
8	0.	0.	0.	0.	2
9	0.	0.	0.	0.	2
10	0.	0.	0.	Θ.	2
11	0.	0.	0.	0.	2
12	0.	0.	0.	Θ.	2
13	0.	0.	0.	0.	2
14	0.	0.	0.	Θ.	2
15	0.	0.	0.	0.	2
16	0.	0.	0.	0.	2
17	0.	0.	0.	Θ.	2
18	0.	0.	Θ.	0.	2

F4.28: Дисплей коррекции на инструмент

- 1. Active Tool: Это говорит о том, какой инструмент находится в шпинделе.
- 2. Tool Offset (T) Это список коррекций на инструмент. Имеется максимум 200 коррекций на инструмент.
- 3. Length Geometry (H), Length Wear (H) Эти два столбца привязаны к G43 (H) значениям в программе. Если вы управляете

G43 H01;

из программы для инструмента #1, программа будет использовать значения из этих столбцов.

NOTE: Геометрию длины можно задать вручную или автоматически с помощью измерительного щупа. 4. Diameter Geometry (D), Diameter Wear (D) - Эти два столбца используются для коррекции на режущий инструмент. Если вы управляете G41 D01; из программы, программа будет использовать значения из этих столбцов. Геометрию NOTE: диаметра можно задать вручную или автоматически с помощью измерительного щупа. 5. Coolant Position - Используйте этот столбец для настройки положения СОЖ для

инструмента в этой строке.



Этот столбец отображается только при наличии опции Программируемой СОЖ.

6. Данные функциональные кнопки позволяют задавать значения коррекции.

F4.29: Отображение коррекции на инструмент. Продолжение. Нажмите клавишу-стрелку [**RIGHT**], чтобы отобразить данную страницу.

			Offsets			
Tool Wo	ork 7	8	Q	10	11	12
Active Tool: 1	L	0	3	10		
Tool Offset	Flutes	Actual Diameter	Tool Type	Tool Material	Tool Pocket	Category
l Spindle	0	0.	None	User	Spindle	
2	0	Θ.	None	User	1	*
3	0	0.	None	User	2	
4	0	Ο.	None	User	3	
5	0	0.	None	User	4	
6	0	Ο.	None	User	5	
7	0	Ο.	None	User	6	
8	0	Ο.	None	User	7	
9	0	Ο.	None	User	8	
10	0	Θ.	None	User	9	
11	0	Ο.	None	User	10	
12	0	Ο.	None	User	11	
13	0	0.	None	User	12	
14	0	Θ.	None	User	13	
15	0	Θ.	None	User	14	
16	0	Θ.	None	User	15	
17	0	Θ.	None	User	16	
18	0	0.	None	User	17	
Enter A Value						
TOOL OFFSET MEAS Tool Offset Measure F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset						

7. 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.



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

- 8. Actual Diameter Данный столбец используется блоком управления для вычисления правильного Surface Speed значения, отображенного на экране Main Spindle.
- 9. Тооl Туре Данный столбец используется блоком управления, чтобы решить, какой цикл измерения щупом использовать для измерения щупом данного инструмента. Нажмите [F1] для просмотра опций: None, Drill, Tap, Shell Mill, End Mill, Spot Drill, Ball Nose и Probe. Когда это поле установлено на Drill, Tap, Spot Drill, Ball Nose и Probe, измерительный щуп будет измерять вдоль осевой линии

инструмента по длине. Когда это поле установлено на Shell Mill или End Mill, измерительный щуп будет измерять на кромке инструментов.

- Tool Material Данный столбец используется для вычислений VPS библиотекой подач и скоростей. Нажмите [F1] для просмотра опций: User, Carbide, Steel. Нажмите [ENTER] для настройки материала или нажмите [CANCEL] для выхода.
- 11. Tool Pocket В этом столбце показано, в каком гнезде в настоящее время находится инструмент. Этот столбец доступен только для чтения.
- 12. Tool Category В этом столбце показано, является ли инструмент крупным, тяжелым или очень большим. Чтобы внести изменения, выделите столбец и нажмите **[ENTER]**. Будет отображаться Tool Table. Следуйте инструкциям на экране, чтобы внести изменения в таблицу инструментов.
- **F4.30:** Отображение коррекции на инструмент. Продолжение. Нажмите клавишу-стрелку [**RIGHT**], чтобы отобразить данную страницу. Значения на этой странице используются измерительным щупом.

Offsets					
Tool Work	12	11	15	16	17
Active Tool: 1	-13-	- 14 -	-13-	-10-	oolant Position: 1
Tool Offset	Approximate Length	Approximate Diameter	Edge Measure Height	Tool Tolerance	Probe Type
1 Spindle	0.	0.	0.	0.	None
2	0.	0.	0.	Θ.	None
3	0.	0.	0.	Θ.	None
4	0.	0.	0.	Θ.	None
5	0.	0.	0.	Θ.	None
6	0.	0.	0.	Θ.	None
7	0.	0.	0.	Θ.	None
8	0.	0.	0.	Θ.	None
9	0.	0.	0.	Θ.	None
10	0.	0.	0.	Θ.	None
11	0.	0.	0.	Θ.	None
12	0.	0.	0.	Θ.	None
13	0.	0.	0.	Θ.	None
14	0.	0.	Ο.	Θ.	None
15	0.	0.	0.	Θ.	None
16	0.	0.	0.	Θ.	None
17	0.	0.	0.	Θ.	None
18	0.	0.	0.	Θ.	None
Enter A Value					
TOOL OFFSET MEAS Automatic Probe Options F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset					

 Аpproximate Length — Данный столбец используется измерительным щупом. Значение в этом поле указывает измерительному щупу расстояние от вершины инструмента до контрольной линии шпинделя.



Если вы измеряете длину сверла или метчика, или какого-либо инструмента, который не является торцово-цилиндрической фрезой или концевой фрезой, вы можете оставить это поле пустым.

- 14. Approximate Diameter Данный столбец используется измерительным щупом. Значение в этом поле указывает измерительному щупу диаметр инструмента.
- 15. Edge Measure Height Данный столбец используется измерительным щупом. Значение в этом поле — это расстояние ниже вершины инструмента, которое он проходит при измерении диаметра инструмента. Используйте данную настройку, когда у вас инструмент с большим радиусом или когда вы выполняете измерение щупом диаметра на инструменте для снятия фаски.
- 16. 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.
- 17. Probe Туре Данный столбец используется измерительным щупом. Вы можете выбрать программу измерения щупом, которую вы хотите выполнять на данном инструменте. Доступные опции: 0 - No tool probing to be performed., 1- Length probing (Rotating)., 2 - Length probing (Non-Rotating)., 3 - Length and Diameter probing (Rotating). Нажмите [TOOL OFFSET MEASURE] для установки автоматических параметров щупа.

Настройка коррекции на инструмент

Следующий этап — моделирование инструментов. Это определяет расстояние от режущей кромки инструмента до верха детали. Другое название - «Коррекция на длину инструмента», которая задается буквой н в строке текста программы станка. Расстояние для каждого инструмента вводится в таблицу **тооц ОFFSET** (КОРРЕКЦИЯ НА ИНСТРУМЕНТ).

F4.31: Настройка коррекции на инструмент. Когда ось Z находится в положении начала координат, коррекция на длину инструмента измеряется от вершины инструмента [1] до верха детали [2].



- 1. Загрузите инструмент в шпиндель [1].
- 2. Нажмите [HANDLE JOG] [F].
- 3. Нажмите [.1/100.] [G] (Скорость перемещения фрезерного станка при вращении маховичка будет высокой).
- 4. Выберите одну из осей: Х и Y [J] и с помощью маховичка толчковой подачи [K] подведите инструмент к центру детали.
- 5. Нажмите **[+Z]** [С].
- 6. Маховичком толчковой подачи переместите ось Z примерно на 1 дюйм выше детали.
- 7. Нажмите **[.0001/.1]** [H] (Скорость перемещения фрезерного станка при вращении маховичка будет низкой).
- 8. Поместите между инструментом и заготовкой лист бумаги. Осторожно опустите инструмент как можно ближе к верху детали так, чтобы бумага оставалась не зажатой.
- 9. Нажмите [OFFSET] [D] и выберите вкладку тооь (инструмент).
- 10. Выделите значение н (length) Geometry для положения #1.
- 11. Нажмите [TOOL OFFSET MEASURE] [A].



Выполнение следующего пункта вызывает ускоренное перемещение шпинделя по оси Z.

- 12. Нажмите [NEXT TOOL] [B].
- 13. Повторите процесс коррекции для каждого инструмента.

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.

F4.32: Отображение смещений деталей

Offsets				
Tool Work				
1		2 Axe	es Info	3
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	Ο.	0.	0.	No Material Selected
G154 P11	Ο.	0.	0.	No Material Selected
F1 To view	F1 To view options. F3 Probing Actions F4 Tool Offsets			

- G Code В данном столбце отображаются все имеющиеся G-коды рабочих смещений. Для получения дополнительной информации об этих смещениях деталей See "G52 Задать систему координат детали (группа 00 или 12)" оп раде 355., See "G54-G59 Выбор системы координат детали #1 - #6 (группа 12)" оп раде 356., See "G92 Значение смещения системы рабочих координат (Группа 00)" оп раде 381.
- X, Y, Z, Axis В данном столбце отображается значение смещения детали для каждой оси. Если ось вращения включена, коррекции для них будут отображаться на этой странице.
- Work Material Данный столбец используется VPS библиотекой подач и скоростей.

 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.

Настройка рабочего смещения

Для обработки детали фрезерный станок должен иметь данные о том, где на столе находится деталь. Можно использовать блок обнаружения краев, электронную измерительную головку или многие другие инструменты и методы, чтобы установить начало координат детали. Установка коррекции начала координат детали механическим указателем:

- - 1. Установите материал [1] в тиски и зажмите.
 - 2. Вставьте в шпиндель указатель [2].
 - 3. Нажмите [HANDLE JOG] [E].
 - 4. Нажмите **[.1/100.]** [F] (станок перемещается с высокой скоростью, когда поворачивается маховичок).
 - 5. Нажмите **[+Z]** [А].
 - Используйте маховичок толчковой подачи [J], чтобы переместить ось Z примерно на 1" над деталью.
 - 7. Нажмите **[.001/1.]** [G] (станок перемещается с высокой скоростью, когда поворачивается маховичок).
 - 8. Маховичком толчковой подачи переместите ось Z примерно на 0.2 дюйма выше детали.
 - 9. Выберите одну из осей X и Y [I] и маховичком толчковой подачи подведите инструмент к верхнему левому углу детали (см. иллюстрацию [9]).

F4.33: Установка нуля детали

- Перейдите на вкладку [OFFSET] (КОРРЕКЦИЯ)>work (ДЕТАЛЬ) [С] и нажмите клавишу курсора [DOWN] (ВНИЗ) [Н], чтобы включить страницу. Для переключения между коррекцией на инструмент и коррекцией детали можно нажимать [F4].
- 11. Перейдите к **G54** Положение оси Х.



- ION: На следующем шаге не нажимайте третий раз [PART ZERO SET] (задать ноль детали), поскольку это загрузит значение в столбец z AXIS (ОСИ Z). При выполнении программы это вызовет удар или сигнал об ошибке оси Z.
 - Нажмите [PART ZERO SET] [B], чтобы загрузить значение в столбец х Axis (ОСИ Х). При втором нажатии на [PART ZERO SET] [B] загружает это значение в столбец х Axis.

4.15 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.

- Нажмите [X], [Y], [Z] или установленную поворотную ось ([A] для оси A, [B] для оси B и [C] для оси C), а затем нажмите [HANDLE JOG] (толчковая подача). Система управления сохраняет текущие координаты X, Y, Z и координаты поворотных осей.
- 3. Система управления отображает сообщение *Jog Away* (Отвод толчковой подачей) и соответствующий значок. Используйте маховичок толчковой подачи или клавиши толчковой подачи, чтобы отвести инструмент от детали. Можно включить или остановить шпиндель с помощью [FWD], [REV] или [STOP]. Вы можете подавать команды на включение и выключение систему подачи СОЖ через шпиндель (СОШ) с помощью клавиши [AUX CLNT] (но сначала необходимо остановить шпиндель). Вы можете подавать команды на включение и выключение с помощью клавиши [SHIFT] + [AUX CLNT]. Команда включение и выключение СОЖ с помощью клавиши [SHIFT] + [COOLANT]. Подавайте команды для опций автоматического пневмопистолета / минимального количества смазки с помощью клавиши [SHIFT] + [COOLANT]. Также можно разжать инструмент, чтобы заменить режущие пластины.



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. Толчковой 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] (PBД). Система управления отображает сообщение Jog Return (Возврат толчковой подачей) и соответствующий значок. Система управления продолжает работу, только если возврат происходит в режим, который действовал на момент остановки программы.
- 6. Нажмите [CYCLE START]. Система управления выполняет ускоренное перемещение (5%) осей X и Y, а также поворотной оси в положение, в котором была нажата клавиша [FEED HOLD] (остановка подачи). Затем выполняется возврат оси Z. 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 толчковой подачей). Нажмите [CYCLE START] (запуск цикла), чтобы возобновить перемещение возврата толчковой подачей. По окончании перемещения система управления снова переходит в состояние остановки подачи.



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

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



Если настройка 36 ом (ВКЛЮЧЕНА), система управления просматривает программу для обеспечения нормального состояния станка (инструменты, коррекции, G- и М-коды и т.д.) и продолжение программы безопасно. Если настройка 36 о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНА), система управления не просматривает программу. Это может экономить время, но это может вызвать аварийный отказ в непроверенной программе.

4.16 Графический режим

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

- Область описания клавиш. В левой нижней части графической панели размещено описание функциональных клавиш. В этой области отображаются доступные функциональные клавиши с описанием их функций.
- Окно искателя. В нижней правой части панели отображается модель стола станка с фокусировкой и масштабированием моделируемого вида.
- Окно траектории инструмента. В центре экрана расположено крупное окно с моделируемым видом рабочей области. В нем отображаются значок режущего инструмента и моделируемые траектории инструмента.



Траектория подачи обозначена черной линией. Траектория быстрых перемещений обозначена зеленой линией. Точки цикла сверления отмечены знаком «Х».



Если настройка 253 ом (ВКЛЮЧЕНА), диаметр инструмента показывается как тонкая линия. Если она отт (ВЫКЛЮЧЕНА), используется диаметр инструмента, заданный в таблице геометрии диаметра коррекций на инструмент.

- Масштабирование Нажмите [F2], чтобы отобразилось прямоугольное окно масштабирования, которое выделяет зону увеличения. Уменьшайте и увеличивайте окно масштабирования с помощью клавиш [PAGE DOWN] и [PAGE UP] соответственно. Используйте клавиши курсора, чтобы переместить окно масштабирования в положение, в котором необходимо изменить масштаб [ENTER] изображения, затем нажмите (ввод), чтобы выполнить масштабирование. Система управления масштабирует окно траектории инструмента по окну масштабирования. Запустите программу повторно, чтобы отобразилась траектория инструмента. Чтобы увеличить окно траектории инструмента и охватить всю зону детали, нажмите [F2], а затем - [HOME].
- Линия нуля детали по оси Z Горизонтальная линия на полосе оси Z в верхнем правом углу графического экрана показывает положение текущей коррекции детали по оси Z с учетом длины текущего инструмента. Во время моделирования программы затененная часть полосы показывает глубину моделируемого перемещения по оси Z относительно начала координат детали по оси Z.
- Панель координат На панели координат отображаются координаты осей, как при реальном изготовлении детали.

Чтобы запустить программу в графическом режиме, выполните следующие действия.

- 1. Нажмите [SETTING], чтобы перейти на страницу **GRAPHICS**.
- 2. Нажмите [CYCLE START].



Графический режим не моделирует все функции и перемещения станка.

4.17 Подробная информация в Интернете

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



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 **109**. Порядок выбора существующей программы для редактирования см. на странице **111**.

5.2 Режимы редактирования программы

Система управления Нааѕ 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:
 - а. Для редактирования программы в режиме MDI (ручного ввода данных) нажмите **[MDI]**. Это режим **EDIT:MDI**. Программа отображается на активной панели.
 - 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:
 - а. Выделите блок текста программы, после которого необходимо создать новый текст программы.
 - b. Наберите новый текст программы.
 - с. Нажмите **[INSERT]**. Новый текст программы появляется после блоком, который был выделен.
- 4. Порядок замены текста программы:
 - а. Выделите текст программы, который необходимо заменить.
 - b. Введите с клавиатуры текст программы, который необходимо вставить вместо выделенного.
 - с. Нажмите **[ALTER]**. Новый текст программы заменяет текст программы, который был выделен.
- 5. Порядок удаления символов или команд:
 - а. Выделите текст, который необходимо удалить.
 - b. Нажмите [DELETE]. Выделенный текст будет удален из программы.
- 6. Нажмите [UNDO] (отмена), чтобы отменить до 40 последних изменений.



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



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:

 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.



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

- 2. Нажмите [F2], чтобы начать выбор.
- 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.



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



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:
 - а. Переместите курсор в место предполагаемой вставки копии текста.
 - b. Нажмите [ENTER].

Система управления скопирует выбранный элемент в следующую строку за курсором.



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

- 2. Порядок перемещения выбранных элементов:
 - а. 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 мол.
- 2. Введите ваши команды программы в окне. Нажмите [CYCLE START] (ввод) для выполнения команды.
- 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).
 - с. Нажмите [ALTER].
 - d. Во всплывающем окне RENAME (переименовать) можно ввести имя и заголовок файла для программы. Обязателен только номер «О».
 - 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 Фоновое редактирование

Функция фонового редактирования позволяет редактировать программу во время ее исполнения. Если редактируется активная программа, при фоновом редактировании создается ее копия до перезаписи. Сохраните отредактированную программу как новую или отмените изменения. Вносимые изменения не влияют на программу во время ее работы.

Примечания по фоновому редактированию

- Нажмите [PROGRAM] (программа) или [MEMORY] (память), чтобы выйти из режима фонового редактирования.
- Во время сеанса фонового редактирования невозможно использовать функцию [CYCLE START] (запуск цикла). Если запущенная программа содержит запрограммированный останов, необходимо выйти из режима фонового редактирования, прежде чем можно будет использовать функцию [CYCLE START] (запуск цикла) для продолжения программы.
- 1. Чтобы отредактировать активную программу, нажмите **[EDIT]** (редактировать), пока программа исполняется.

Копия активной программы отобразится на панели **program GENERATION** (ПОДГОТОВКА ПРОГРАММЫ) в правой части экрана.

- 2. Чтобы отредактировать другую программу во время работы активной программы, выполните следующие действия.
 - a. Нажмите [LIST PROGRAM].
 - b. Выберите программу, которую необходимо отредактировать.
 - с. Нажмите [ALTER].

Программа отобразится на панели **PROGRAM GENERATION** (ПОДГОТОВКА ПРОГРАММЫ) в правой части экрана.

- 3. Отредактируйте эту программу.
- 4. Изменения, вносимые в активную программу, не влияют на нее во время ее работы.
- 5. Если активная программа редактируется в фоновом режиме, во время закрытия экрана после завершения ее работы отобразится всплывающая подсказка перезаписать программу или отменить изменения.
 - Выберите первый пункт Overwrite After End of Program (перезаписать после завершения программы) во всплывающем окне и нажмите

[ENTER] (ввод), чтобы перезаписать активную программу своими изменениями.

 Выберите второй пункт Discard Changes (отменить изменения) во всплывающем окне и нажмите [ENTER] (ввод), чтобы отменить все свои изменения.

5.2.4 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).

- Выделите категорию с помощью клавиш со стрелками [LEFT] (ВЛЕВО) и [RIGHT] (ВПРАВО). При выделении категории под ее названием отобразится меню.
- Выберите опцию в текущей категории с помощью клавиш со стрелкой [UP] (BBEPX) и [DOWN] (BHИЗ).
- 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 «О» (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



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).
- 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**.



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.



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

SWAP PLUS AND MINUS SIGNS				
Press addre	ess code to toggle			
<mark>⊯</mark> X				
V N	W			
Z	E			
A	R			
B				
C				
U	К			
WARNING: This operation cannot be undone.				
This will force the file to be saved.				
Proceed <write></write>				
Cancel Operation <cancel></cancel>				

• **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 Базовое программирование

Типичная программа ЧПУ имеет (3) части:

- 1. **Подготовка**: Эта часть программы выбирает коррекцию детали и коррекцию на инструмент, выбирает режущий инструмент, включает подачу СОЖ, задает скорость вращения шпинделя и выбирает абсолютное или относительное позиционирование для перемещения оси.
- 2. **Резание:** Эта часть программы определяет траекторию инструмента и скорость подачи для операции резания.
- 3. **Завершение:** Эта часть программы перемещает шпиндель в сторону, выключает шпиндель, выключает СОЖ и перемещает стол в положение, в котором деталь можно выгрузить и осмотреть.

Это базовая программа, которая выполняет рез глубиной 0.100" (2.54 мм) инструментом 1 в обрабатываемой детали по прямолинейной траектории от X=0.0, Y=0.0 до X=4.0, Y=4.0.

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 Y0 is top right corner of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a 1/2" end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 F20. Z-0.1 (Feed to cutting depth) ;
X-4. Y-4. (linear motion) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
GOO ZO.1 MO9 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

5.3.1 Подготовка

Далее следуют подготовительные блоки текста типовой программы О40001:

Подготовительный блок текста программы	Описание
%	Обозначает начало программы, написанной в текстовом редакторе.
О40001 (БАЗОВАЯ ПРОГРАММА) ;	040001 – это имя программы. Соглашение об именах программ следует формату Onnnnn: Буква «О» или «о» и число из 5 цифр.

Подготовительный блок текста программы	Описание
(G54 X0 Y0 - верхний правый угол детали) ;	комментарий
(Z0 - сверху на детали) ;	комментарий
(Т1 - концевая фреза 1/2") ;	комментарий
(НАЧАЛО БЛОКОВ ПОДГОТОВКИ);	комментарий
Т1 М06 (Выбор инструмента 1) ;	Выберите инструмент T1 для использования. M06 подает команду устройству смены инструмента на загрузку инструмента 1 (T1) в шпиндель.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (безопасный запуск) ;	Это называется «строка безопасного запуска». Хорошей практикой механообработки является вставка этого блока программы после каждой смены инструмента. G00 последующее перемещение оси как выполняющееся в режиме ускоренного перемещения. G90 определяет последующие перемещения оси как выполняющиеся в абсолютном режиме (см. страницу 184 , где имеется дальнейшая информация). G17 определяет плоскость резания в виде плоскости ХҮ. G40 отменяет коррекцию на режущий инструмент. G49 отменяет коррекцию на длину инструмента. G54 определяет, что система координат должна быть сцентрирована по коррекции детали, хранящейся в G54 на экране коррекции.
X0 Y0 (Ускоренное перемещение в 1-е положение) ;	хо уо подает команду столу перемещения в положение X = 0.0 и Y = 0.0 в системе координат G54.
S1000 M03 (Шпиндель вращается по часовой стрелке) ;	 М03 включает вращение шпинделя в направлении по часовой стрелке. Он принимает адресный код Snnnn, где nnnn – это необходимая скорость вращения шпинделя. На станках с редуктором система управления автоматически выбирает высшую передачу или низшую передачу, на основании скорости вращения шпинделя по команде. Можно использовать М41 или М42 для ручной коррекции этого поведения. См. страницу432, где имеется дальнейшая информация об этих кодах М.

Подготовительный блок текста программы	Описание
G43 H01 Z0.1 (Коррекция на инструмент 1 вкл.) ;	G43 H01 включает коррекцию на длину инструмента +. H01 задает использование длины, сохраненной для инструмента 1 на экране коррекции на инструмент. Z0.1 подает команду оси Z переместиться в положение Z = 0.1.
М08 (Включена СОЖ) ;	№08 подает команду включения подачи СОЖ.

5.3.2 Резание

Это блоки текста программы, выполняющие резание в типовой программе О40001:

Блок текста программы с резанием	Описание
G01 F20. Z-0.1 (Подача на глубину резания) ;	G01 F20. определяет, что последующие перемещения оси выполняются по прямой линии. G01 требует адресного кода Fnnn.nnnn. Адресный код F20. определяет, что скорость подачи для перемещения составляет 20 дюймов (508 мм) / мин. z-0.1 подает команду на перемещение оси Z в положение Z = - 0,1
Х-4. Ү-4. (линейное перемещение);	X-4. Y-4. подает команду оси X переместиться в положение X = - 4,0, а также подает команду оси Y переместиться в положение Y = - 4,0.

5.3.3 Завершение

Это блоки текста программы завершения в типовой программе О40001:

Завершающий блок текста программы	Описание
G00 Z0.1 M09 (Ускоренное перемещение отвода, выключение подачи СОЖ)	G00 подает команду на выполнение перемещения оси в режиме ускоренного перемещения. Z0.1 Подает команду на перемещение оси Z в положение Z = 0,1. M09 подает команду на отключение COЖ.
G53 G49 Z0 M05 (Исходное положение Z, выключение шпинделя)	G53 определяет, что перемещения оси после него выполняются относительно системы координат станка. G49 отменяет коррекцию на длину инструмента. Z0 команда для перемещения в положение Z = 0,0. M05 отключает шпиндель.
G53 Y0 (исходное положение Y) ;	G53 определяет, что перемещения оси после него выполняются относительно системы координат станка. Y0 команда для перемещения в положение Y = 0.0.
М30 (Конец программы)	M30 заканчивает программу и перемещает курсор в системе управления в верхнюю часть программы.
%	Обозначает конец программы, написанной в текстовом редакторе.

5.3.4 Абсолютное и позиционирование приращением (относительное)(G90, G91)

Абсолютное позиционирование (G90) позиционирование приращением (G91) определяют, как система управления интерпретирует команды перемещения оси.

Если подается команда перемещения оси после кода G90, оси перемещаются в это положение относительно начала координат используемой в настоящее время системы координат.

Если подается команда перемещения оси после G91, 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.

Рисунок **F5.6** показывает деталь с 5 отверстиями диаметром Ø0,25 дюйма (13 мм) с равным шагом. Глубина отверстия – 1,00 дюйм (25,4 мм), шаг – 1,250 дюйма (31,75 мм) одно от другого.

F5.6: Пример абсолютного / относительного программирования. G54 X0. Y0. для относительного [1], G54 для абсолютного [2]



Ниже приводятся два примера программ, которые выполняют сверление отверстий, как показано на чертеже, и приводится сравнение между абсолютным и относительным позиционированием. Сначала выполняются отверстия центровочным сверлом, а окончательное сверление выполняется спиральным сверлом 0,250 дюйма (6,35 мм). Используется глубина резания 0,200 дюйма (5,08 мм) для центровочного сверла и глубина резания 1,00 дюйм (25,4 мм) для сверла диаметром 0,250 дюйма. G81, Стандартный цикл сверления, используется для сверления отверстий.

F5.7: Пример относительного позиционирования фрезерного станка.



```
2
O40002 (Incremental ex-prog) ;
N1 (G54 X0 Y0 is center left of part) ;
N2 (ZO is on top of the part) ;
N3 (T1 is a center drill) ;
N4 (T2 is a drill) ;
N5 (T1 PREPARATION BLOCKS) ;
N6 T1 M06 (Select tool 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
N8 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
N9 S1000 M03 (Spindle on CW) ;
N10 G43 H01 Z0.1(Tool offset 1 on) ;
N11 M08(Coolant on) ;
N12 (T1 CUTTING BLOCKS) ;
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;
N14 (Begin G81, 5 times) ;
N15 G80 (Cancel G81) ;
N16 (T1 COMPLETION BLOCKS) ;
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (rapid retract, clnt off);
N18 M01 (Optional stop) ;
N19 (T2 PREPARATION BLOCKS) ;
N20 T2 M06 (Select tool 2) ;
N21 G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
N22 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
N23 S1000 M03 (Spindle on CW) ;
N24 G43 H02 Z0.1(Tool offset 2 on) ;
N25 M08(Coolant on) ;
N26 (T2 CUTTING BLOCKS) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (Cancel G81) ;
N29 (T2 COMPLETION BLOCKS) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, clnt off) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
N32 G53 Y0 (Y home) ;
N33 M30 (End program) ;
8
```

F5.8: Пример абсолютного позиционирования для фрезерного станка



```
N23 (T2 PREPARATION BLOCKS) ;
N24 T2 M06 (Select tool 2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (Rapid to 1st position) ;
N27 S1000 M03 (Spindle on CW) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (Tool offset 2 on) ;
N29 M08 (Coolant on) ;
N30 (T2 CUTTING BLOCKS) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (1st hole) ;
N32 X2.5 (2nd hole) ;
N33 X3.75 (3rd hole) ;
N34 X5. (4th hole) ;
N35 X6.25 (5th hole) ;
N36 G80 (Cancel G81) ;
N37 (T2 COMPLETION BLOCKS) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Clnt off) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off);
N40 G53 Y0 (Y home) ;
N41 M30 (End program) ;
8
```

Метод программы с абсолютным позиционированием требует большего количества строк программы, чем программа с относительным позиционированием. Программы имеют похожие разделы подготовки и завершения.

Посмотрите на строку N13 на примере относительного программирования, где начинается работа центровочного сверла. G81 использует использует адресный код цикла, Lnn, который задает количество раз повторения цикла. Адресный код L5 повторяет этот процесс (5) раз. Каждый раз при повторении стандартного цикла происходит перемещение на расстояние, которое задают необязательные значения X и Y. В этой программе относительная программа перемещается на 1,25" по X от текущего положения с каждым циклом, и затем выполняет цикл сверления.

Для каждой операции сверления программа задает глубину сверления на 0.1" глубже чем фактическая глубина, потому что перемещение начинается на 0.1" над деталью.

При абсолютном позиционировании G81 задает глубину сверления, но не использует адресный код цикла. Вместо этого программа дает положение каждого отверстия в отдельной строке. Пока G80 не отменит стандартный цикл, система управления выполняет цикл сверления в каждом положении.

Программа с абсолютным позиционированием задает точную глубину отверстия, потому что глубина начинается на поверхности детали (Z=0).

5.4 Вызовы коррекции на инструмент и коррекции детали

5.4.1 G43 Коррекция на инструмент

G43 Hnn Команда коррекции на длину инструмента должна использоваться после каждой смены инструмента. Она регулирует положение оси Z для учета длины инструмента. Аргумент Hnn задает, какая длина инструмента должна использоваться. См. «Настройка коррекции на инструмент» на странице **161** в разделе «Эксплуатация», где имеется дальнейшая информация.



Значение длины инструмента nn должно совпадать со значением nn из команды смены инструмента M06 Tnn во избежание возможного столкновения.

Настройка 15 – Согласование кодов H и T определяет, должно ли значение nn совпадать в аргументах Tnn и Hnn. Если настройка 15 ом (ВКЛЮЧЕНА), а Tnn и Hnn не совпадают, выдается сигнал об ошибке Alarm 332 – H and T Not Matched (Несовпадение H и T).

5.4.2 G54 Коррекция детали

Коррекции детали определяет, где обрабатываемая деталь находится на столе.

Доступные рабочие смещения следующие: G54-G59, G110-G129 и G154 P1-P99. G110-G129 и G154 P1-P20 относятся к тем же рабочим смещениям.

Полезная функция состоит в том, чтобы установить на столе несколько обрабатываемых деталей и обработать несколько обрабатываемых деталей в одном цикле обработки. Это достигается назначением различной коррекции детали каждой обрабатываемой детали.

См. раздел о коде G настоящего руководства, где содержится подробная информация. Ниже приводится пример обработки нескольких деталей в одном цикле. Программа использует вызов локальной подпрограммы №97 в операции резания.

```
%
040005 (Work offsets ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 is center left of part) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a drill) ;
```

```
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X0 Y0 ;
(Move to first work coordinate position-G54) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
M97 P1000 (Call local Subprogram) ;
G00 Z3. (Rapid retract) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Move to second work coordinate position-G110) ;
M97 P1000 (Call local Subprogram) ;
G00 Z3. (Rapid Retract) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Move to third work coordinate position-G154 P22) ;
M97 P1000 (Call local Subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
N1000 (Local subprogram) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Begin G81) ;
(1st hole) ;
X2. Y2. (2nd hole) ;
G80 (Cancel G81) ;
M99 ;
8
```

5.5 Разные коды

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

См. раздел «М-коды» настоящего руководства, начиная на странице **421**, где имеется перечень всех М-кодов с описаниями.



В каждой строке программы можно использовать только один код М.
5.5.1 Функции инструментов (Tnn)

Код Tnn используется для выбора следующего инструмента, который будет помещен в шпиндель из устройства смены инструмента. Адрес T не запускает операцию смены инструмента, он только указывает, какой инструмент будет использоваться следующим. М06 запускает операцию смены инструмента, например, командой T1M06 инструмент 1 устанавливается в шпиндель.



Перед выполнением смены инструмента не требуется перемещение по осям X или Y, однако при работе с крупногабаритной обрабатываемой деталью или приспособлением перед сменой инструмента может потребоваться изменить положение оси X или Y во избежание удара инструментов по детали или приспособлению.

Можно подавать команду на смену инструмента при любом положении осей X, Y и Z. Система управления переведет ось Z в начало координат станка. Система управления перемещает ось Z в положение выше начала координат станка во время смены инструмента, но никогда не переместит ее ниже начала координат станка. В конце смены инструмента ось Z будет находиться в положении начала координат станка.

5.5.2 Команды шпинделя

Имеются 3 основных команды с кодом М для шпинделя:

- M03 Snnnn подает команду шпинделю на вращение против часовой стрелки.
- M04 Snnnn подает команду шпинделю на вращение против часовой стрелки.



Адрес *Snnnn* подает команду шпинделю на вращение со скоростью nnnn об/мин, до максимальной скорости вращения шпинделя.

м05 подает команду шпинделю на остановку.



: 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.



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 **426** для получения дальнейшей информации об этих М-кодах.

Если станок имеет систему подачи СОЖ через шпиндель (СОШ), используйте М88 для подачи команды на его включение и М89 для подачи команды на его включение.

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
- G12 Фрезерование круглого кармана по часовой стрелке
- G13 Фрезерование круглого кармана 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.nnn, 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 **318**, 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]:

F5.9: 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 на инструмент

Коррекция на инструмент – это способ сдвига траектории инструмента таким образом, чтобы действительная осевая линия инструмента сдвинулась влево или вправо от запрограммированной траектории. Обычно коррекция на инструмент программируется для сдвига инструмента, чтобы управлять размером элемента. Дисплей коррекций используется для ввода величины, на которую смещается инструмент. Коррекцию можно вводить, как значение диаметра или радиуса, в зависимости от настройки 40, как для значений геометрии, так и износа. Если указан диаметр, величина сдвига равна половине введенного значения. Эффективные значения коррекция на инструмент доступна по оси X, оси Y и оси Z (G17). Для 3-х координатной обработки коррекция на инструмент доступна по оси X, оси Y и оси Z (G141).

5.7.1 Общее описание коррекции на инструмент

G41 задает коррекцию на режущий инструмент влево. Это значит, что система управления перемещает инструмент слева от запрограммированной траектории (относительно направления перемещения), чтобы обеспечить компенсацию на радиус или диаметр инструмента, как определено в таблице коррекции на инструмент (см. настройку 40). G42 выбирает коррекцию на инструмент вправо, которая смещает инструмент вправо от запрограммированной траектории относительно направления перемещения.

Команда G41 или G42 должна иметь значение Dnnn для выбора нужного номера коррекции из столбца коррекции на радиус или диаметр. Номер, который нужно использовать с D, находится в крайнем левом столбце таблицы коррекции на инструмент. Значение, которое система управления использует для коррекции на инструмент находится в столбце **GEOMETRY** под D (если настройка 40 – это **DIAMETER**) или **R** (если настройка 40 – это **RADIUS**).

Если значение коррекции отрицательное, коррекция на инструмент работает так, словно программа указывает противоположный G-код. Например, отрицательное значение, введенное для G41, будет вести себя также, как и введенное для G42 положительное значение. Кроме того, если активна коррекция на инструмент (G41 или G42), для круговых перемещений можно использовать только плоскость X-Y (G17). Коррекция на инструмент ограничена компенсацией только в плоскости X-Y.

G40 отменяет коррекцию на инструмент и является состоянием по умолчанию при включении питания станка. Если коррекция на инструмент не активна, запрограммированная траектория совпадает с траекторией центра режущего инструмента. Невозможно закончить программу (M30, M00, M01 или M02) с включенной коррекцией на инструмент.

Система управления выполняет один блок перемещения одновременно. Однако будет выполняться опережающий просмотр в следующих (2) блоках, в которых имеются перемещения X или Y. Система управления проверяет эти (3) блоки информации на наличие помех. Настройка 58 определяет, как работает эта часть коррекции на инструмент. Доступные значения настройки 58 – Fanuc или Yasnac.

Если настройка 58 установлена на Yasnac, система управления должна иметь возможность установить сторону инструмента у всех кромок запрограммированного контура без перереза двух следующих перемещений. Круговое перемещение соединяет все внешние углы.

Если настройка 58 установлена на Fanuc, система управления не требует установки режущей кромки инструмента ко всем кромкам запрограммированного контура без перереза. Однако система управления выдаст сигнал об ошибке, если траектория режущего инструмента запрограммирована так, что возникает перерез. Система управления соединяет внешние углы, меньше или равные 270 градусов, острым углом. Она соединяет внешние углы больше 270 градусов дополнительным линейным перемещением.

На этих схемах показано, как работает коррекция на инструмент для возможных значений настройки 58. Имейте в виду, что малый рез менее радиуса инструмента под прямым углом к предыдущему перемещению работает только с настройкой Fanuc. **F5.10:** Коррекция на режущий инструмент, стиль YASNAC, G41 с положительным диаметром инструмента или G42 с отрицательным диаметром инструмента: [1] Фактический центр траектории инструмента, [2] запрограммированная траектория инструмента, [3] начальная точка, [4] коррекция на режущий инструмент. Команды G41 / G42 и G40 подаются в начале и конце траектории инструмента.



F5.11: Коррекция на режущий инструмент, стиль YASNAC, G42 с положительным диаметром инструмента или G41 с отрицательным диаметром инструмента: [1] Фактический центр траектории инструмента, [2] запрограммированная траектория инструмента, [3] начальная точка, [4] коррекция на режущий инструмент. Команды G41 / G42 и G40 подаются в начале и конце траектории инструмента.



F5.12: Коррекция на инструмент, стиль FANUC, G41 с положительным диаметром инструмента или G42 с отрицательным диаметром инструмента: [1] Фактический центр траектории инструмента, [2] запрограммированная траектория инструмента, [3] начальная точка, [4] коррекция на режущий инструмент. Команды G41 / G42 и G40 подаются в начале и конце траектории инструмента.



F5.13: Коррекция на инструмент, стиль FANUC, G42 с положительным диаметром инструмента или G41 с отрицательным диаметром инструмента: [1] Фактический центр траектории инструмента, [2] запрограммированная траектория инструмента, [3] начальная точка, [4] коррекция на режущий инструмент. Команды G41 / G42 и G40 подаются в начале и конце траектории инструмента.



5.7.2 Вход и выход из режима коррекции на режущий инструмент

При входе и выходе из коррекции на инструмент или при переходе коррекции с левой стороны на правую сторону есть особые обстоятельства, которые необходимо знать. Обработка не должна выполняться во время ни одного из этих перемещений. Для включения коррекции на инструмент необходимо указать ненулевой код D или G41 с помощью G42, а также в строке, которая отменяет коррекцию на инструмент, необходимо указать G40. В блоке, который включает коррекцию на инструмент, исходное положение перемещения совпадает с запрограммированным положением, но конечное положение будет скорректировано, или влево или вправо от запрограммированной траектории, на величину, введенную в столбце коррекции по радиусу/диаметру.

В блоке, выключающем коррекцию на режущий инструмент исходная точка скорректирована, а конечная точка не скорректирована. Аналогично, при переходе от коррекции левой стороны к коррекции правой стороны или от правой к левой, исходная точка перемещения, необходимого для изменения направления коррекции на режущий инструмент, будет скорректирована в одну сторону от программируемой точка скорректирована другую траектории, а конечная в сторону OT программируемой траектории. В итоге инструмент будет двигаться по траектории, которая не совпадает с запланированной траекторией или направлением.

Если коррекция на режущий инструмент включается или выключается в блоке без перемещения X-Y, никаких изменений в коррекцию на режущий инструмент не вносится, пока не обнаружено следующее перемещение X или Y. Для выхода из коррекции на инструмент необходимо задать G40.

Необходимо всегда выключать коррекцию на инструмент в перемещении, которое отводит инструмент от обрабатываемой детали. Если программа заканчивается с включенной коррекцией на инструмент, выдается сигнал об ошибке. Кроме того, невозможно включить или выключить коррекцию на инструмент во время кругового перемещения (G02 или G03); если это сделать, выдается сигнал об ошибке.

При выборе коррекции D0 в качестве значения коррекции будет использоваться ноль, и результат будет таким же, как при выключенной коррекции на инструмент. Если выбирается новое значение D, в то время как коррекция на инструмент уже включена, новое значение вступит в силу после выполняемого перемещения. Невозможно изменить значение D или поменять сторону во время блока кругового перемещения.

При включении коррекции на инструмент в перемещении, за которым следует второе перемещение на угол менее 90 градусов, имеются два способа вычисления первого перемещения: коррекция на инструмент типа А или типа В (настройка 43). Тип А – это значение по умолчанию в настройке 43, и то, что обычно необходимо; инструмент перемещается прямо в начальную точку коррекции для второго прохода. Тип В используется, если требуется зазор вокруг приспособления или прихвата или в редких случаях, когда этого требует геометрия детали. Схемы в настоящем разделе иллюстрируют различия между типом А и типом В как для настроек Fanuc, так и Yasnac (настройка 58).

Неправильное использование коррекции на режущий инструмент

F5.14: Некорректная коррекция на инструмент: [1] Перемещение меньше радиуса компенсации резания, [2] деталь, [3] инструмент.





Маленький проход менее радиуса инструмента под прямым углом к предыдущему перемещению возможен только с настройкой Fanuc. Если станок установлен в настройки Yasnac, будет выдан сигнал об ошибке по коррекция на режущий инструмент.

5.7.3 Регулировка подачи при коррекции на режущий инструмент

При использовании коррекции на инструмент в круговых движениях есть возможность введения поправок к запрограммированной скорости. Если намеченный чистовой проход выполняется по внутренней стороне кругового движения, необходимо снизить скорость инструмента, чтобы поверхностная подача не превышала намеченную программистом. Однако возникают проблемы, если скорость замедлена слишком сильно. По этой причине настройка 44 используется для ограничения величины, на которую в этом случае изменяется подача. Его можно установить в пределах от 1% до 100%. Если задано значение 100%, изменений скорости не будет. Если задано значение 1%, скорость можно уменьшить до 1% от запрограммированной подачи.

Если резание выполняется снаружи кругового перемещения, корректировка для ускорения подачи не выполняется.

Ввод коррекции на инструмент (Yasnac)

F5.15: Ввод коррекции на инструмент (Yasnac) Тип А и В: [1] Запрограммированная траектория, [2] траектория центра инструмента, [r] радиус инструмента



Коррекция на инструмент (Fanuc)

F5.16: Ввод коррекции на инструмент (стиль Fanuc) Тип А и В: [1] Запрограммированная траектория, [2] траектория центра инструмента, [r] радиус инструмента



5.7.4 Круговая интерполяция и коррекция на инструмент

В данном разделе описывается использование G02 (круговая интерполяция по часовой стрелке), G03 (круговая интерполяция против часовой стрелки) и коррекция на инструмент (G41: коррекция на инструмент влево, G42: коррекция на инструмент вправо).

С помощью G02 и G03 можно запрограммировать станок выполнять круговые проходы и радиусы. В общем, при программировании профиля или контура самый легкий способ описать радиус между двумя точками – с помощью R и значения. Для полных круговых перемещений (360 градусов) необходимо определить I или J со значением. Иллюстрация сечения окружности описывает различные сечения окружности.

С помощью коррекции на инструмент в настоящем разделе программист сможет выполнить сдвиг инструмента на точную величину и сможет выполнить обработку профиля или контура до точных размеров. С помощью коррекции на инструмент время программирования и вероятность погрешности вычисления при программировании снижаются вследствие того, что можно запрограммировать реальные размеры, и размерами детали и геометрией можно легко управлять. Ниже при водятся несколько правил о коррекции на инструмент, которые необходимо строго выполнять, чтобы добиться успешных операций обработки. Всегда руководствуйтесь этими правилами при написании программ.

- 1. Коррекция на инструмент должна ВКЛЮЧАТЬСЯ во время перемещения G01 Х, Y, которое равно или больше, чем радиус режущего инструмента или компенсируемой величины.
- По окончании выполнения операции с использованием коррекции на инструмент коррекцию на инструмент необходимо ВЫКЛЮЧАТЬ, используя те же правила, как в процессе ВКЛЮЧЕНИЯ, то есть, добавленные величины необходимо вычесть.
- На большинстве станков во время коррекции на инструмент линейное перемещение Х,Ү, которое меньшим радиуса инструмента, выполнить невозможно. (Настройка 58 - переключить на Fanuc - для положительных результатов.)
- 4. Коррекцию на инструмент невозможно ВКЛЮЧИТЬ или ВЫКЛЮЧИТЬ во время перемещения по дуге G02 или G03.
- 5. При включенной коррекции на инструмент обработка внутренней дуги с радиусом меньше определенного активным значением *D* приводит к сигналу об ошибке. Невозможно иметь слишком большой диаметр инструмента, если радиус дуги слишком мал.
- F5.17: Сечения окружности



На настоящей иллюстрация показано, как вычисляется траектория инструмента в случае коррекции на инструмент. В разделе подробной информации показан инструмент в начальном положении, а затем в положении со смещением по достижении обрабатываемой детали режущим инструментом.

F5.18: Круговая интерполяция G02 и G03: [1] концевая фреза диаметром 0.250", [2] программная траектория, [3] центр инструмента, [4] исходное положение, [5] траектория и коррекция на инструмент.



Упражнение по программированию, показывающее путь инструмента.

В этой программе используется коррекция на инструмент. Траектория инструмента запрограммирована по осевой линии режущего инструмента. Это также служит для вычисления системой управления коррекции на инструмент.

```
8
040006 (Cutter comp ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 is at the lower left of part corner) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .250 dia endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X-1. Y-1. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1(Tool offset 1 on) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-1. F50. (Feed to cutting depth) ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Cutter Comp left on) ;
Y4.125 (Linear motion) ;
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Corner rounding) ;
G01 X1.6562 (Linear motion) ;
```

G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Corner rounding) ;
G01 Y3.125 (Linear motion) ;
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (Corner rounding) ;
G01 X3.5 (Linear motion) ;
G02 X4. Y2.25 R0.5 (Corner rounding) ;
G01 Y0.4375 (Linear motion) ;
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (Corner rounding) ;
G01 X-0.125 (Linear motion) ;
G40 X-1. Y-1. (Last position, cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%

5.8 Стандартные циклы

Стандартные циклы – это коды G, которые выполняют повторяющиеся операции, например, сверление, нарезание резьбы и растачивание. Стандартный цикл определяется буквенными адресными кодами. Пока стандартный цикл активен, станок выполняет определенную операцию каждый раз, пока подается команда на новое положение, кроме случаев, если задано, чтобы она не выполнялась.

5.8.1 Стандартные циклы сверления

Все четыре стандартных цикла сверления могут включаться в цикл в G91, относительном режиме программирования.

- Стандартный цикл сверления G81 это базовый цикл сверления. Используется для сверления неглубоких отверстий или для сверления с использованием функции подачи СОЖ через шпиндель (СОШ).
- Стандартный цикл сверления центровочных отверстий G82 аналогичен стандартному циклу сверления G81, за исключением того, что он может выполнить задержку у дна отверстия. Необязательный аргумент Pn.nnn задает продолжительность задержки.
- Обычный стандартный цикл сверления с периодическим выводом инструмента G83 обычно используется для сверления глубоких отверстий. Глубина вывода инструмента может быть переменной или постоянной и всегда относительной. Qnn.nnn. Нельзя использовать значение Q при программировании с помощью I, J и K.

 Высокоскоростной стандартный цикл сверления с периодическим выводом инструмента G73 аналогичен нормальному стандартному циклу сверления с периодическим выводом инструмента G83 за исключением того, что вывод инструмента после погружения определяется настройкой 22 - «Разность Z в стандартном цикле». Циклы сверления с периодическим выводом инструмента рекомендуется использовать, если глубина отверстия в 3 раза больше диаметра сверла. Начальная глубина погружения инструмента, определенная I, в общем случае должна равняться 1 диаметру инструмента.

5.8.2 Стандартные циклы нарезания резьбы

Есть два стандартных цикла нарезания резьбы. Все стандартные циклы нарезания резьбы могут включаться в цикл в G91, относительном режиме программирования.

- Стандартный цикл нарезания резьбы G84 это обычный цикл нарезания резьбы. Он используется для нарезания правой резьбы.
- Стандартный цикл реверсивного нарезания резьбы G74 это реверсивный цикл нарезания резьбы. Он используется для нарезания левой резьбы.

5.8.3 Циклы растачивания и развертывания

Есть 5 стандартных циклов растачивания. Все стандартные циклы растачивания могут включаться в цикл в G91, относительном режиме программирования.

- Стандартный цикл растачивания G85 это базовый цикл растачивания. Он выполняет растачивание отверстия до необходимой высоты и возвращение на заданную высоту.
- Стандартный цикл растачивания с остановом G86 аналогичен стандартному циклу растачивания G85, за исключением того, что шпиндель остановится у дна отверстия перед возвращением на заданную высоту.
- Стандартный цикл растачивания, задержки и обратного растачивания G89 аналогичен G85, за исключением того, что есть выполняется у дна отверстия и растачивание отверстия продолжается на заданной скорости подачи при возвращении инструмента в заданное положение. Это отличается от других стандартных циклов растачивания, в которых инструмент или перемещается в режиме ускоренного перемещения или с помощью ручной толчковой подачи для его возврата в положение возврата.
- Стандартный цикл чистового растачивания G76 выполняет растачивание до заданной глубины и после растачивания отверстия выполняет отвод инструмента от стенки отверстия перед его выводом.
- Стандартный цикл обратного растачивания G77 работает подобно G76, за исключением того, что перед началом растачивания отверстия выполняется перемещение инструмента для отвода от стенки отверстия, перемещение вниз к дну отверстия, а затем растачивание до заданной глубины.

5.8.4 Плоскости R

Плоскости R или плоскости возврата – это команды в коде G, которые задают высоту возврата оси Z во время стандартных циклов. Код G плоскости R остается активными на протяжении стандартного цикла, в котором он используется. G98 «Возврат в начальную точку стандартного цикла» перемещает ось Z на высоту оси Z перед стандартным циклом. G99 Rnn.nnnn «Возврат в плоскость R в стандартном цикле» перемещает ось Z на высоту, заданную аргументом Rnn.nnnn, заданным со стандартным циклом. Дополнительную информацию см. в разделе «Коды G и М».

5.9 Специальные коды G

Специальные коды G используются для сложного фрезерования. Оно включает:

- **Гравирование (**G47)
- **Фрезерование карманов (**G12, G13 и G150)
- Вращение и масштабирование (G68, G69, G50, G51)
- **Зеркальное отражение (**G101 и G100)

5.9.1 Гравирование

Код G гравирования текста G47 позволяет гравировать текст (включая некоторые символы ASCII) или последовательные серийные номера с использованием одиночного блока текста программы.

См. страницу 344, где указана дальнейшая информация о гравировании.

5.9.2 Фрезерование кармана

В системе управления Haas есть два типа кодов G для фрезерования кармана:

- Фрезерование круглых карманов выполняется с помощью кодов G: G12 команды фрезерования круглых карманов по часовой стрелке, и G13 команды фрезерования круглых карманов против часовой стрелки.
- Универсальное фрезерование кармана G150 использует подпрограмму для обработки пользовательской геометрии кармана.

Убедитесь, что геометрия подпрограммы – полностью замкнутый контур. Убедитесь что исходная точка X-Y в команде G150 находится внутри полностью замкнутого контура. Если этого не сделать, это может вызвать сигнал об ошибке 370 – Ошибка определения кармана.

См. страницу **330**, где указана дальнейшая информация о кодах G, выполняющих фрезерование кармана.

5.9.3 Вращение и масштабирование



Чтобы использовать эти функции, необходимо приобрести опцию поворота и масштабирования. Также имеется пробная опция на 200 часов.

G68 «Вращение» используется для вращения системы координат в необходимой плоскости. Эту функцию можно использовать вместе с G91 «Относительный режим программирования» для обработки симметричных последовательностей. G69 отменяет вращение.

G51 применяет коэффициент масштабирования к значениям позиционирования в блоках после команды G51. G50 отменяет масштабирование. Можно использовать масштабирование вместе с вращением, но убедитесь, что первой идет команда масштабирования.

См. страницу **356**, где указана дальнейшая информация о G-кодах «вращение» и «масштабирование».

5.9.4 Зеркальное отражение

G101 «Включить зеркальное отражение» выполнит отражение перемещения оси относительно заданной оси. Настройки 45-48, 80 и 250 включают зеркальное отражение относительно осей X, Y, Z, A, B и C. Точка поворота зеркального отражения по оси определяется аргументом Xnn.nn. Это можно указывать для оси Y, которая включена на станке, и в настройках, использованием оси, для которой включается зеркальное отражение, в качестве аргумента. G100 отменяет G101.

См. страницу **385**, где указана дальнейшая информация о кодах G, выполняющих зеркальное отражение.

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 М97 ог М98 и Р.
- Могут содержать L для подсчета повторов. Вызов подпрограммы повторяется L раз, прежде чем основная программа переходит к следующему блоку.

При использовании М97:

• Код P (nnnnn) совпадает с номером блока (Nnnnnn) локальной подпрограммы.

• Подпрограмма должна быть внутри основной программы

При использовании М98:

- Код P (nnnnn) совпадает с номером программы (Onnnnn) подпрограммы.
- Если подпрограмма отсутствует в памяти, имя файла должно быть Onnnnn.nc. Имя файла должно содержать О, 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. 485.

Стандартные циклы - это самый распространенный вариант использования подпрограмм. Например, можно поместить координаты X и Y серии отверстий в отдельной программе. Затем можно вызвать эту программу как подпрограмму со стандартным циклом. Вместо однократной записи координат для каждого инструмента, можно однократно записывать координаты для любого количества инструментов.

5.10.1 Внешняя подпрограмма (М98)

Внешняя подпрограмма - это отдельная программа, к которой обращается основная программа. Используйте M98 для вызова внешних подпрограмм, указывая Pnnnnn для ссылки на номер вызываемой программы.

Когда программа вызывает подпрограмму M98, система управления пытается найти подпрограмму в каталоге главной программы. Если системе управления не удается найти подпрограмму в каталоге основной программы, она пытается найти ее в местоположении, указанном в настройке 251. См. страницу **485**, где указана дальнейшая информация. Если системе управления не удается найти подпрограмму, подается сигнал об ошибке.

В этом примере подпрограмма (программа O40008) задает 8 положений. Она также включает команду G98 при перемещении между положениями 4 и 5. Это заставляет ось Z возвратиться к начальной точке вместо плоскости R, так что инструмент перемещается над зажимной оснасткой.

Основная программа (программа О40007) задает (3) различных стандартных цикла:

- 1. G81 Центровочное сверление в каждом положении
- 2. G83 Сверление с периодическим выводом инструмента в каждом положении
- 3. G84 Нарезание резьбы метчиком в каждом положении

Каждый стандартный цикл вызывает подпрограмму и выполняет операцию в каждом положении.

```
%
O40007 (External subprogram ex-prog) ;
```

(G54 X0 Y0 is center left of part) ; (ZO is on top of the part) ; (T1 is a spot drill) ; (T2 is a drill) ; (T3 is a tap) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z1. (Tool offset 1 on) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (Begin G81) ; M98 P40008 (Call external subprogram) ; (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ; G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ; M01 (Optional stop) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T2 M06 (Select tool 2) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ; S2082 M03 (Spindle on CW) ; G43 H02 Z1. (Tool offset 1 on) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Begin G83) ; M98 P40008 (Call external subprogram) ; (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ; G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ; M01 (Optional stop) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T3 M06 (Select tool 3) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ; S750 M03 (Spindle on CW) ; G43 H03 Z1. (Tool offset 3 on) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Begin G84) ; M98 P40008 (Call external subprogram); (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ; G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ; G53 Y0 (Y home) ;

```
M30 (End program) ; %
```

F5.19: Шаблон подпрограммы



Подпрограмма

```
%
040008 (Subprogram);
X0.5 Y-0.75 (2nd position);
Y-2.25 (3rd position);
G98 X1.5 Y-2.5 (4th position);
(Initial point return);
G99 X3.5 (5th position);
(R plane return);
X4.5 Y-2.25 (6th position);
Y-0.75 (7th position);
X3.5 Y-0.5 (8th position);
M99 (sub program return or loop);
%
```

5.10.2 Локальная подпрограмма (М97)

Локальная подпрограмма представляет собой блок программы в главной программе, который упоминается несколько раз главной программой. Локальные подпрограммы запускаются (вызываются) с помощью M97 и Pnnnnn, который отсылает к номеру строки N локальной подпрограммы.

Формат локальной подпрограммы требует окончания основной программы с помощью M30, а затем ввода локальных подпрограмм после M30. Каждая локальная подпрограмма должна иметь номер строки N в начале и M99 в конце, который выполняет передачу управления обратно к следующей строке в основной программе.

Пример локальной подпрограммы

```
8
O40009 (Local subprogram ex-prog) ;
(G54 X0 Y0 is at the top left corner of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(T2 is a drill) ;
(T3 is a tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;
S1406 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z1. (Tool offset 1 on) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (Begin G81) ;
M97 P1000 (Call local subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (Optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T2 M06 (Select tool 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid back to 1st position) ;
S2082 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H02 Z1. (Tool offset 2 on) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Begin G83) ;
M97 P1000 (Call local subprogram) ;
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off);
M01 (Optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T3 M06 (Select tool 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X1.5 Y-0.5;
(Rapid back to 1st position) ;
S750 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H03 Z1. (Tool offset 3 on) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Begin G84) ;
M97 P1000 (Call local subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
GOO ZO.1 MO9 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
(LOCAL subprogram) ;
N1000 (Begin local subprogram) ;
X0.5 Y-0.75 (2nd position) ;
Y-2.25 (3rd position) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4th position) ;
(Initial point return) ;
G99 X3.5 (5th position) ;
(R-plane return) ;
X4.5 Y-2.25 (6th position) ;
Y-0.75 (7th position) ;
X3.5 Y-0.5 (8th position) ;
M99 ;
8
```

5.10.3 Пример внешней подпрограммы со стандартным циклом (М98)

```
%
040010 (M98_External sub canned cycle ex);
(G54 X0 Y0 is at the top left of the part);
(Z0 is on top of the part);
(T1 is a spot drill);
(T2 is a drill);
(T3 is a tap);
(BEGIN PREPARATION BLOCKS);
```

```
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X0.565 Y-1.875 (Rapid to 1st position) ;
S1275 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (Begin G82) ;
M98 P40011 (Call external subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T2 M06 (Select tool 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Rapid back to 1st position) ;
S2500 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H02 Z0.1 (Tool offset 2 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15. (Begin G83) ;
M98 P40011 (Call external subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T3 M06 (Select tool 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X0.565 Y-1.875;
(Rapid back to 1st position) ;
S900 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H03 Z0.1 (Tool offset 3 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Begin G84) ;
M98 P40011 (Call external subprogram) ;
G80 G00 Z1. M09 (Cancel canned cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

Подпрограмма

```
%
040011 (M98_Subprogram X,Y Locations) ;
X1.115 Y-2.75 (2nd position) ;
X3.365 Y-2.875 (3rd position) ;
X4.188 Y-3.313 (4th position) ;
X5. Y-4. (5th position) ;
M99 ;
%
```

5.10.4 Внешние подпрограммы с несколькими закрепленными деталями (М98)

Подпрограммы полезны для обработки одной и той же детали в разных положениях Х и Y на станке. Например, на столе установлено шесть тисков. Для каждых тисков будет использоваться новый ноль по X, Y. Обращение программы к ним осуществляется с помощью коррекции детали G54 – G59 в абсолютных координатах. Пользуйтесь искателем краев или индикатором, чтобы установить нулевую точку для каждой детали. Используйте клавишу установки нуля детали на странице коррекции детали для записи каждого положения X, Y. После задания на странице коррекции положения начала координат X, Y для каждой обрабатываемой детали можно начинать программирование.

На рисунке показан вид настройки на столе станка. Например, в каждой из этих шести деталей необходимо сверлением выполнить отверстие в центре, в нулевых координатах X и Y.

Главная программа

```
%
O40012 (M98_External sub multi fixture);
(G54-G59 X0 Y0 is center of each part) ;
(G54-G59 Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1500 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
M98 P40013 (Call external subprogram) ;
G55 (Change work offset) ;
```

M98 P40013 (Call external subprogram) ; G56 (Change work offset) ; M98 P40013 (Call external subprogram) ; G57 (Change work offset) ; M98 P40013 (Call external subprogram) ; G58 (Change work offset) ; M98 P40013 (Call external subprogram) ; G59 (Change work offset) ; M98 P40013 (Call external subprogram) ; (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ; G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ; G53 Y0 (Y home) ; M30 (End program) ; %

F5.20: Чертеж подпрограммы с несколькими закрепленными деталями



Подпрограмма

```
%
040013 (M98_Subprogram) ;
X0 Y0 (Move to zero of work offset) ;
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (Begin G83) ;
G00 G80 Z0.2 M09 (Cancel canned cycle) ;
M99 ;
%
```

5.10.5 Настройка местоположения поиска

Когда программа вызывает подпрограмму, система управления сначала выполняет поиск подпрограммы в активном каталоге. Если системе управления не удается 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.

5.10.6 Подробная информация в Интернете

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



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 Список функций

В списке функций указаны как стандартные, так и дополнительно покупаемые опции.

F6.1: Вкладка FEATURES (функции)

Parameters, Diagnostics And Maintenance						
Diagnostics	Maintenance	Parame	eters			
Features	Compensation	Activatio	n			
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.						
	Feature		Status	Date:		
Machine Machine			Feature Disabled	Remaining 5 Days 1 hr		
Macros			Purchased	Acquired 05-20-16		
Rotation And Scaling			Purchased	Acquired 05-20-16		
Rigid Tapping			Purchased	Acquired 05-20-16		
TCPC and DWO			Tryout Available			
M19 Spindle Orient			Purchased	Acquired 05-20-16		
High Speed Machining			Tryout Available			
VPS Editing			Purchased	Acquired 05-20-16		
Fourth Axis			Purchased	Acquired 05-20-16		
Fifth Axis			Feature Disabled	Purchase Required		
Max Memory: 1GB			Purchased	Acquired 05-20-16		
Wireless Networking			Purchased	Acquired 05-20-16		
Compensation Tables			Purchased	Acquired 05-20-16		
Through Spindle Coolant			Feature Disabled	Purchase Required		
Max Spindle Speed: 8100 RPM			Purchased	Acquired 05-20-16		
*Tryout time is only updated while Feature is enabled.						
ENTER Turn	On/Off Feature		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.)

6.2.1 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 ом/оFF.

Если выделенная опция отключена огг, она недоступна.

6.2.2 Пробный период опции

Для некоторых опций предусмотрен 200-часовой пробный период. В столбце STATUS на вкладке FEATURES (функции) отображаются опции с пробным периодом.



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.



Пробный период обновляется только при включенной опции.

6.3 Вращение и масштабирование

Вращение позволяет повернуть последовательность в другое положение или по окружности. Функция масштабирования увеличивает или уменьшает траекторию инструмента или рисунок.

6.4 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**.

F6.2: 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).

6.4.1 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 Нааs.

В приводимом примере шаблон СВП используется для программирования цикла гравирования из примера программы с G47 в настоящем руководстве. Описание G47 начинается на странице **344**. 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 Engraving.

F6.3: Пример окна подготовки программы гравирования СВП. [1] Иллюстрация переменных, [2] Таблица переменных, [3] Текст описания переменных, [4] Иллюстрация шаблона, [5] Создание кода G **[F4]**, [6] Выполнить в MDI **[CYCLE START]**, [7] Удалить **[ORIGIN]**, [8] Индикатор «Значение по умолчанию изменено».



- 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 ВВОД. Система управления отобразит звездочку (*) рядом с переменной, если значение по умолчанию было изменено. Чтобы установить переменную обратно на значение по умолчанию, нажмите кнопку [ORIGIN]. Для перехода к следующей переменной, нажмите клавишу курсора «ВНИЗ».

Для создания примерного цикла гравирования используются следующие значения переменных. Имейте в виду, что все значения координат даются в координатах детали.

Переменная	Описание	Значение
WORK_OFFSETS	Номер коррекции детали	54
т	Номер инструмента	1
s	Скорость шпинделя	1000
F	Скорость подачи	15.
м8	СОЖ (1 - ДА / 0 - НЕТ)	1
x	Начальное положение Х	2.
У	Начальное положение Ү	2.
R	Высота плоскости R	0.05
z	Глубина Z	-0.005
Р	Текст или переключатель серийного номера (0 - текст, 1 - серийный номер)	0
J	Высота текста	0.5
I	Угол наклона текста (градусы от горизонтали)	45.
TEXT	Текст для гравирования	TEXT TO ENGRAVE

 Когда все переменные введены, можно нажать [CYCLE START] (запуск цикла) для немедленного выполнения программы в режиме MDI, или F4 – для вывода текста программы или в буфер обмена, или в MDI без выполнения программы.

Следующий шаблон СВП создает программу с заданными переменными для гравирования текста:

```
%
011111 ;
(Engraving) ;
( TOOL 1 ) ;
( SPINDLE 1000 RPM / FEED 15. ) ;
( DEPTH -0.005 ) ;
T1 M06 ;
```

```
G00 G90 G54 X2. Y2. S1000 M03 ;
G43 Z0.05 H1 ;
M08 ;
G00 G90 G54 X2. Y2. ;
( TEXT ENGRAVING : TEXT TO ENGRAVE ) ;
G47 E7.5000 F15. I45. J.5 P0 R0.05 Z-0.005 (TEXT TO ENGRAVE) ;
G0 Z0.05 M09 ;
M05 ;
G91 G28 Z0. ;
G91 G28 Y0. ;
M01 ( END ENGRAVING ) ;
%
```

6.5 Жесткое нарезание резьбы

Эта опция синхронизирует скорость вращения шпинделя со скоростью подачи во время операции нарезания резьбы.

6.6 М19 Ориентация шпинделя

Функция ориентации шпинделя позволяет устанавливать шпиндель под запрограммированным углом. Эта опция обеспечивает недорогой и точный способ позиционирования. Дальнейшую информацию о М19 см. на странице **428**.

6.7 Высокоскоростная обработка (HSM)

Функция высокоскоростной обработки Haas (HSM) обеспечивает ускоренную подачу и перемещение инструмента по более сложным траекториям. В функции HSM используется алгоритм ускорения перед интерполяцией в сочетании с полным опережающим просмотром. Она обеспечивает скорость подачи на контурную обработку до 1 200 дюйм/мин (30,5 м/мин) без искажения заданной траектории. Благодаря этому сокращается время цикла, повышаются точность и плавность перемещения.

6.8 Дополнительные опции памяти

Эта опция расширяет встроенную твердотельную память и позволяет системе управления сохранять, выполнять и редактировать крупные программы прямо на станке.

6.9 Измерение головкой

Можно использовать дополнительную систему измерительной головки, чтобы задавать коррекции, проверять деталь, выполнять измерения инструмента и проверять инструмент. В настоящем разделе описывается простейшее использование и устранение неисправностей измерительной головки.

6.9.1 Проверьте измерительную головку инструмента

Выполните эти пункты, чтобы убедиться, что измерительная головка инструмента работает нормально:

F6.4: Испытания измерительной головки инструмента



1. В режиме MDI выполните следующее:

M59 P2 ; G04 P1.0 ; M59 P3 ;

При этом включается обмен данными с измерительной головки инструмента, выполняется задержка на одну секунду и включается измерительная головка инструмента. Светодиод [1] на измерительной головке инструмента мигает зеленым цветом.

2. Коснитесь щупа [2].

Станок подаст звуковой сигнал, и светодиод станет красным [1]. Это говорит, что измерительная головка инструмента включена.

3. Чтобы выключить измерительную головку, нажмите [RESET] (сброс).
Светодиод измерительной головки [1] выключится.

6.9.2 Проверьте измерительную головку детали

Выполните эти пункты, чтобы убедиться, что измерительная головка детали работает нормально:

F6.5: Испытания измерительной головки детали



- 1. Выберите измерительную головку детали сменой инструмента или вручную вставьте измерительную головку детали в шпиндель.
- 2. В режиме MDI выполните M69 P2 ;

Начнется обмен данными с измерительной головкой детали.

3. В режиме MDI выполните M59 P3 ;

Светодиод измерительной головки мигает зеленым цветом [1].

4. Коснитесь щупа [2].

Станок подаст звуковой сигнал, и светодиод станет красным [3]. Это говорит, что измерительная головка детали включена.

5. Чтобы выключить измерительную головку, нажмите [RESET] (сброс).

Светодиод измерительной головки детали [1] выключится.

6.9.3 Пример измерительной головки

Можно использовать измерительную головку для контроля правильности размеров детали во время процесса обработки. Например, в следующей программе измерительная головка детали используется для проверки перпендикулярности. Программа использует G65 для вызова макропрограмм 9XXXXX, созданных специально для измерения головкой. Подробную информацию об этих программах можно найти руководствах Renishaw в Интернете, по ссылке <u>www.haascnc.com</u>, затем нажмите на вкладку сервисного обслуживания.

Программа выполняет следующее:

- 1. После смены инструмента, возврата в исходное положение и добавления коррекции на длину инструмента система включает измерительную головку детали и перемещается в положение безопасного пуска.
- Щуп измерительной головки перемещается вблизи с поверхностью необходимой точке оси Z, чтобы обеспечить центральное начальное положение [1].
- 3. Цикл выполняет два измерения, симметрично от начального положения, чтобы установить угол наклона поверхности [2], [3].
- Наконец, щуп измерительной головки перемещается в безопасное положение отвода, измерительная головка выключается и возвращается в исходное положение.
- **F6.6:** Проверка перпендикулярности: [1] Положение безопасного перемещения, [2] Первое измерение, [3] Второе измерение



Пример:

```
8
000010 (CHECK FOR SQUARE) ;
T20 M06 (PROBE) ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
G43 H20 Z6. ;
G65 P9832 (WORK PROBE ON) ;
G65 P9810 Z-0.5 F100. (SAFE MOVE) ;
G65 P9843 Y-0.5 D0.5 A15. (ANGLE MEAS.) ;
G65 P9810 Z6. F100. (SAFE OUT) ;
G65 P9833 (WORK PROBE OFF) ;
G00 G90 G53 Z0. ;
M01 ;
;
;
( PART PROGRAM ) ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
T2 M06 (1/2" END MILL) ;
G00 G90 G43 H02 Z1.5 ;
G68 R#189 ;
G01 X-2. F50. ;
M30 ;
8
```

6.9.4 Использование измерительной головки с макросами

Макрокоманды выбирают, включают и выключают измерительную головку так же, как коды М.

Т6.1: Значения макросов измерительной головки

М-код	Системная переменная	Значение макроса	Измерительная головка
M59 P2 ;	#12002	1.000000	Выбрана измерительная головка инструмента
M69 P2 ;	#12002	0.000000	Выбрана измерительная головка детали

М-код	Системная переменная	Значение макроса	Измерительная головка
M59 P3 ;	#12003	1.000000	Включить измерительную головку
M69 P3 ;	#12003	0.000000	Выключить измерительную головку

Если назначить системную переменную глобальной переменной, доступной для просмотра, можно видеть изменение значения макроса на вкладке Macro Vars (Переменные макросов) в разделе [CURRENT COMMANDS] (текущие команды).

Например,

M59 P3 ; #10003=#12003 ;

Глобальная переменная #10003 отображает выходные данные от M59 P3 ;, равные 1,000000. Это значит, что измерительная головка инструмента или измерительная головка детали включена.

6.9.5 Операции измерительной головки СВП

СВП предлагает шаблоны для упрощения операций измерения головкой в (3) категориях: Настройка инструмента, измерительная головка шпинделя и калибровка. Выберите PROBING (измерение головкой) в меню СВП, затем выберите шаблон. Заполните поля переменных для генерирования кода измерения головкой. См. раздел СВП данного руководства, начиная со страницы **221**, чтобы получить подробную информацию об использовании шаблонов СВП.

Пример измерительной головки СВП (выполнение калибровки измерительной головки)

F6.7: Экран выполнения калибровки измерительной головки

	Program Generation		
Editor VPS			
1. Complete Probe Calibra	ation		Run in MDI [CYCLE START]
			Generate Gcode [F4]
Malau Innin			Reset [ORIGIN]
			Devices [F2]
H(7)			Jog Axis+[HAND JOG]
Man manuel	0.25" (7mm)	1	
JOG OVER			/ II · 🍋 I
PRE-SETTER			
Back	A	xis	: Z Machine: <mark>0.0000</mark>
Variable	Value		Ranges
JOG_ABOVE_TOOL_SETTER	Press [Z] + [HANDLE JOG] keys	2 2	No. of an and the of
LENGTH	5.0		[1.0 - 15.0]
DIAMETER	0.5		[0.1 - 3.0]
CALIBRATION_TOOL_NUMBER	0		[1 - 200]
ORIENTATION	3	- 1	0123
PROBE_TOOL_NUMBER	0		[1 - 200]
		-	

Для калибровки контактной измерительной головки для инструмента:

- 1. В СВП выберите **PROBING > CALIBRATION >Complete Probe Calibration**.
- 2. Введите правильное значение в поле каждой переменной, следуя инструкциям на экране.
- 3. Нажмите [CYCLE START] для запуска программы или F4 для генерирования кода в буфер обмена или MDI.

6.9.6 Устранение неисправностей измерительной головки

Если измерительная головка детали или инструмента не подает звуковой сигнал или не мигает, выполните следующие пункты:

- 1. В режиме [MDI] (MDI) выполните M69 P2 ;, чтобы выбрать измерительную головку детали в шпинделе, или M59 P2 ;, чтобы выбрать измерительную головку инструмента на столе.
- 2. Выполните M59 P3 ;, чтобы измерительная головка мигала.
- 3. Для проверки значений ввода-вывода измерительной головки нажмите [DIAGNOSTIC] (диагностика) и выберите вкладку Diagnostics (Диагностика), затем вкладку I/O (Ввод-вывод).
- 4. Введите PROBE (измерительная головка) и нажмите **[F1]** для поиска элементов ввода-вывода, которые содержат слово «probe» (измерительная головка).
- 5. Проверьте таблицу и ищите соответствующие значения измерительной головки. Например, Выход Output 2 со значением 0 выбирает измерительную головку детали.

Тип	Номер	М-код	Название	Знач ение	Измер итель ная голов ка
выход	2	M69 P2 ;	PROBE_SELECT_TO_PROBE	0	деталь
выход	2	M59 P2 ;	PROBE_SELECT_TO_PROBE	1	инструм ент
выход	3	M69 P3 ;	PROBE_ENABLE_TO_PROBE	0	Выключ ен
выход	3	M59 P3 ;	PROBE_ENABLE_TO_PROBE	1	мигает

 Если в пользовательских программах используются корректные значения ввода-вывода, но измерительная головка не мигает или не подает звуковой сигнал, проверьте батареи в измерительных головках, а затем проверьте кабельные подключения к системе управления.

6.10 Максимальная скорость вращения шпинделя

Эта функция увеличивает максимальную скорость, с которой может работать шпиндель станка.

6.11 Таблицы компенсации

Эта опция системы управления позволяет сохранить таблицу компенсации для корректировки незначительных погрешностей в червячном колесе поворотного аппарата, а также незначительных погрешностей в X, Y, и Z.

6.12 Программирование 4-й и 5-й осей

F6.8: Движение оси на примерном наклонно-поворотном столе: [1] Поворотная ось, [2] Наклонная ось



6.12.1 Конфигурация нового поворотного устройства

При установке поворотного устройства на вашем станке необходимо:

- Правильно задать модель поворотного устройства, чтобы система управления станка могла загрузить соответствующие параметры.
- Назначьте букву оси (А, В или С) каждой новой оси.
- Укажите, какое физическое подключение (4-я или 5-я ось) станок должен использовать для каждой оси.

Эти задачи выполняются на странице выбора поворотного устройства:

- 1. Нажмите [SETTING].
- 2. Выберите вкладку Rotary.

NOTE:

При переходе на страницу «Выбор поворотного устройства», убедитесь, что станок не находится в режиме толчковой подачи. Система управления не позволяет делать изменения в конфигурации поворотного устройства в режиме толчковой подачи.

При первом переходе на страницу «Выбор поворотного устройства» для установки поворотного устройства в первый раз, как 4-я, так и 5-я ось выключены, выбор модели поворотного устройства отсутствует. Ниже описан процесс назначения 4-й и 5-й осям оси модели поворотного устройства и буквы оси.



Чтобы использовать систему управления вершиной инструмента (СУВИ) и динамические коррекции детали (ДҚД), определения оси и установка поворотного устройства должны соответствовать стандарту ANSI, где оси A, B и C совершают поворот вокруг осей X, Y и Z, соответственно. Дальнейшую информацию об УВИ см. на странице **407**. Дальнейшую информацию о ДКД см. на странице **407**.

F6.9: Страница выбора поворотного устройства. [1] Текущие настройки поворотного устройства, [2] Таблица выбора новых поворотных устройств.

			Set	tings		
Settings	Network	Rotary	Alias Cod	es		
Current Bot	ary Selection			2.5		
				Mar al a l	Discritica	
AXIS	Configura	ation r	lame	Model	Direction	Set TC Offset [INSERT]
 4th A	is Disabl	ed			Normal	
5th A	us Disabl	ed			Normal	Set Grid Offset [ALTER]
			Arrow	Keys To Nav	rigate	Toggle Enable [ENTER] Clear Rotaries[ORIGIN]
Select New	Rotaries	Searc	n (TEXT) [F1	1		Undo Changes (UNDO)
 4th Axis	5th Axis	N	ame	Mod	el	
				HA2CT	S-B	Enable TCPC/DW0 [F4]
				HA2TS	5-P3	
				HA5C	-P1	TCPC/DWO Disable
				HA5C	-P3	
				HA5C	2-B	
				HA5C2	2-P3	
				HA5C3	HDH	
				HA5C3	3-P3	
				HA5C4	HDH	
				HA5C4	1-P3	
				HASC	S-B	Apply Detags [E3]
 				HASCS	-P-3	Apply Rocary [F3]

Выбор модели поворотного устройства

В этой процедуре делается выбор конкретной модели поворотного устройства из списка моделей в системе управления, чтобы система управления могла загрузить соответствующие параметры для этого устройства. В этом примере на столе установлен аппарат TR160, наклонная ось которого параллельна X.

Необходимо настроить как поворотную ось (планшайба), так и наклонную ось (наклонно-поворотный стол). Поворотная ось физически подключена к 5-й оси в шкафу управления. Необходимо назначить наклонной оси букву С. Поворотная ось физически подключена к 4-й оси в шкафу управления. Необходимо назначить наклонной оси букву А.

- 1. Найдите паспортную табличку на поворотном устройстве. Запишите значения в графе «MODEL NO.» (номер модели) и «VER» (версия). В нашем примере на паспортной табличке указан номер модели **тr160**, а версия – **P4**.
- **F6.10:** Пример паспортной таблички поворотного аппарата. [1] Номер модели, [2] Версия



 На странице выбора поворотного устройства с помощью клавиш [CURSOR] (курсор) или маховичка толчковой подачи просматривайте список моделей поворотных устройств и найдите свою модель.

Для поворотных устройств с двумя осями в списке есть два пункта: один для поворотной оси (**ROT**) и один для наклонной оси (**TLT**). Убедитесь, что выбрана модель поворотного устройства, которая соответствует как номеру модели, так версии на паспортной табличке. В примере ниже курсором выделена поворотная ось модели, которая соответствует паспортной табличке из примера (**TR160-P4-ROT**). **F6.11:** Пример выбора поворотного устройства. [1] Столбец с моделью, [2] Столбец с наименованием, [3] Столбец пятой оси, [4] Столбец четвертой оси, [5] Текущий выбранный пункт (выделено).



- 3. Нажмите [ENTER]. Появляется окно Select Table Orientation.
- **F6.12:** Окноselect Table Orientation. [1] Изображение примера ориентации, [2] Конфигурация оси (назначение буквы), [3] Физическое подключение, [4] Для использования СУВИ/ДКД конфигурация поворотного устройства должна соответствовать иллюстрации.



- 4. Для изменения буквы оси нажмите [А], [В] или [С].
- 5. Нажмите [F4] для переключения настройки физического подключения между 4th и 5th.
- 6. Нажмите [ENTER] (ввод) для сохранения конфигурации в таблице Select New Rotaries (Выбор новых поворотных устройств) или нажмите [UNDO] (отмена) для отмены.

- 7. Повторите пункты 2-6 для наклонной оси, если применимо. В этом примере будет настраиваться наклонная ось TR160 (**тк160-р4-тьт**).
- После выполнения конфигурации оси нажмите кнопку [EMERGENCY STOP] (аварийная остановка), затем нажмите [F3], чтобы применить параметры поворотного устройства.
- 9. Выключите и включите питание.

Настраиваемые конфигурации поворотного устройства

При изменении коррекции смены инструмента или смещения сетки для установленного поворотного устройства, система управления сохраняет эту информацию как настраиваемую конфигурацию поворотного устройства. Этой конфигурации задается имя, которое выдается столбце Name (Имя) в таблицах Current Rotary Selections (Текущие настройки поворотного устройства) и Select New Rotaries (Выбор новых поворотных устройств).

Система управления сохраняет значения по умолчанию в базовой конфигурации и делает настраиваемую конфигурацию одним из вариантов настройки в списке доступных поворотных устройств. После определения настраиваемой конфигурации для оси система управления сохраняет дальнейшие изменения под тем же именем настраиваемой конфигурации.

F6.13: Настраиваемые конфигурации поворотного устройства [1] В таблице Current Rotary Selections и [2] в таблице Select New Rotaries.



Настраиваемые конфигурации поворотных устройств выдаются как пункты в таблице выбора новых поворотных устройств. Их можно выбирать так же, как выбирается базовая конфигурация поворотного устройства. Также можно сохранить больше одной настраиваемой конфигурации для одного поворотного устройства:

- 1. Снова начните процедуру с базовой конфигурацией установленного поворотного устройства.
- Настройте коррекцию устройства смены инструмента и смещения сетки, как необходимо.

3. Сохраните эту конфигурацию с новым именем.

Также можно перенести настраиваемые конфигурации поворотного устройства на другие станки. Система управления сохраняет пользовательские файлы поворотного устройства в папке User Data / My Rotary в диспетчере устройств ([LIST PROGRAM]). Можно перенести эти файлы в папку User Data / My Rotary на другом станке, чтобы эти конфигурации стали доступны в таблице Select New Rotaries на этом станке.

F6.14: Файлы настроек поворотного устройства во вкладке User Data (Данные пользователя)



Коррекция смены инструмента для поворотного устройства

После определения оси поворотного устройства в системе управления станка можно задать коррекцию смены инструмента. Это определяет положения осей, которые перемещают планшайбу поворотного устройства перпендикулярно относительно выбранной оси.

- В режиме толчковой подачи переместите оси так, чтобы планшайба поворотного устройства была в перпендикулярном положении относительно ее оси. Для контроля перпендикулярности используйте индикатор.
- 2. Нажмите [SETTING] (коррекция), а затем выберите вкладку Rotary (ДЕТАЛЬ).
- 3. Выберите одну из осей в таблице Current Rotary Selections.
- 4. Нажмите **[INSERT]** (ВСТАВИТЬ), чтобы определить текущее положение как положение коррекции смены инструмента.
- 5. Если выдается запрос, введите имя настраиваемой конфигурации. Запрос для ввода имени конфигурации выдается, только если изменения вносятся в базовую конфигурацию в первый раз. В противном случае система управления сохраняет изменения в текущей настраиваемой конфигурации.

Смещение сетки поворотного устройства

Смещение сетки поворотного устройства используется для задания нового положения начала координат для поворотного устройства.

- 1. В режиме толчковой подачи толчковой подачей переместите оси в положение, которое необходимо использовать как положение с коррекцией.
- 2. Нажмите [SETTING] (коррекция), а затем выберите вкладку Rotary (ДЕТАЛЬ).
- 3. Выберите одну из осей в таблице Current Rotary Selections.
- 4. Нажмите **[ALTER]** (изменить), чтобы определять текущее положение оси как координаты смещения сетки.
- 5. Если выдается запрос, введите имя настраиваемой конфигурации. Запрос для ввода имени конфигурации выдается, только если изменения вносятся в базовую конфигурацию в первый раз. В противном случае система управления сохраняет изменения в текущей настраиваемой конфигурации.

Выключение и включения поворотных осей

Выключенная поворотная ось не перемещается, но ее конфигурация сохраняется. Выключение поворотной оси – это хороший способ временно прекратить использование поворотной оси, не снимая ее полностью со станка.



Вы также можете выключить и включить встроенные поворотные оси аналогичным образом.

Включенные поворотные оси имеют отметку в поле в таблице Current Rotary Selections (Текущие настройки поворотного устройства).

F6.15: [1] Включенная поворотная ось, [2] Выключенная поворотная ось.

Current Rotary Selections

		Axis	Configuration	Name	Model	Direction
1—	~	4th Axis	A Axis	Base	TR160-P4-TLT	Normal
2—		5th Axis	C Axis	Base	TR160-P4-ROT	Normal
	ENT	Toggle a	axis enabled. Disable	d remain configu	red but will not move.	

- 1. Выделите ось, которую необходимо выключить или включить.
- 2. Нажмите [EMERGENCY STOP].
- 3. Нажмите **[ENTER]**.



При выключении оси система управления не должна быть в режиме толчковой подачи. При появлении сообщения Wrong Mode (Неверный режим) нажмите [MEMORY] (память) для смены режима, а затем нажмите [SETTING] (настройка) для возврата на страницу поворотного устройства. Система управления переключает включенное состояние поворотной оси.

4. Для продолжения работы выключите состояние [EMERGENCY STOP] (аварийная остановка).

6.12.2 Включение СУВИ/ДКД

Если конфигурация поворотного устройства правильна и правильно установлены настройки нулевой точки поворотного аппарата (НТПА) станка (255-257), можно использовать систему управления вершиной инструмента (СУВИ) и динамические коррекции детали (ДКД). Дальнейшую информацию о СУВИ см. на странице **407**. Дальнейшую информацию информацию информацию о ДКД см. на странице **407**.

Чтобы использовать систему управления вершиной инструмента (СУВИ) и динамические коррекции детали (ДҚД), определения оси и установка поворотного устройства должны соответствовать стандарту ANSI, где оси A, B и C совершают поворот вокруг осей X, Y и Z, соответственно. При включении СУВИ/ДКД необходимо убедиться, что конфигурация корректна.

1. На странице **Rotary** нажмите **[F4]**.

Появится всплывающее окно Confirm TCPC/DWO Configuration.

F6.16: Всплывающее окно подтверждения конфигурации СУВИ/ДКД. [1] Конфигурация оси А и С, [2] Конфигурация оси В и С



2. Если конфигурация поворотного устройства соответствует схеме, нажмите **[ENTER]**, чтобы подтвердить это. Это включает СУВИ/ДКД.

Если конфигурация станка не соответствует схеме, необходимо внести изменения, чтобы добиться соответствия, например, возможно потребуется повторно определить буквы осей или изменить ориентацию поворотного устройства.

 После включения СУВИ/ДКД нажмите F3, чтобы сохранить конфигурацию поворотного устройства. Если не сохранить конфигурацию, то СУВИ/ДКД выключится при выключении станка.

6.12.3 Нулевая точка поворотного аппарата станка (НТПА)

Коррекция нулевой точки поворотного аппарата станка (НТПА) – это настройки системы управления, которые определяют центры вращения для поворотного стола относительно положения начала координат линейных осей. Система управления использует НТПА для работы системы управления вершиной инструмента (СУВИ) и динамической коррекции детали (ДКД) для обработки с использованием 4-й и 5-й оси. Для определения нулевой точки НТПА использует настройки 255, 256 и 257.

- 255 Коррекция нулевой точки Х поворотного аппарата станка
- 256 Коррекция нулевой точки У поворотного аппарата станка
- 257 Коррекция нулевой точки Z поворотного аппарата станка

Значение, сохраненное во всех этих настройках, – это расстояние от положения начала координат линейной оси до центра вращения поворотной оси. Единицы измерения – это текущие единицы измерения станка (как определено настройкой 9).



На станках со встроенными 4-й и 5-й осями, например, UMC-750, начальные коррекции НТПА задаются на заводе-изготовителе. Пользователю не нужно задавать начальные значения для этих станков.

Необходимо выполнить процедуры регулировок НТПА в следующих случаях:

- После установки нового поворотного устройства на фрезерный станок, если необходимо использовать СУВИ/ДКД.
- После удара станка.
- После изменения выравнивания станка.
- Если необходимо убедиться, настройки НТПА корректны.

Настройка НТПА включает 2 этапа: грубая и точная. Этап грубой настройки устанавливает значения НТПА, которые система управления использует для этапа точной настройки. В общем, этап грубой настройки выполняется только при установке нового оборудования, или если нет уверенности, что текущие настройки НТПА достаточно близки к корректным для процедуры точной настройки.

Обе процедуры грубой и точной настройки НТПА используют измерительную головку детали, для получения значений в макропеременных, которые затем передаются в соответствующие настройки. Необходимо изменить значения вручную, потому что значения настройки невозможно задать через макрос. Это защищает их от случайного изменения в середине программы.



Эти инструкции предполагают, что система измерения головкой установлена и нормально откалибрована.

Грубая настройка НТПА

В ходе выполнения этой процедуры устанавливаются исходные величины для НТПА, которые затем уточняются при выполнении процесса точной настройки.



Имейте в виду, что эту процедуру необходимо выполнять только после установки нового поворотного устройства, или если нет уверенности, что текущие значения НТПА достаточно точны для выполнения процедуры точной настройки.

Для выполнения этой процедуры необходимо знать диаметр центрального отверстия в планшайбе поворотного аппарата.

- 1. Установите в шпиндель измерительную головку детали или подайте команду на ее установку.
- 2. Толчковой подачей переместите наконечник головки примерно на 0.4" (10 мм) примерно над центром кольцевого калибра или расточенного отверстия.
- 3. Нажмите [EDIT].
- 4. Выберите вкладку VPS, затем с помощью клавиш курсора [RIGHT] выберите Probing, Calibration, MRZP Calibration, а затем MRZP Rough Set.
- 5. Выделите переменную с, а затем введите диаметр кольцевого калибра или расточенного отверстия. Нажмите [ENTER].
- 6. Выделите переменную **н**, а затем введите примерное расстояние между поверхностью планшайбы поворотного аппарата и центром вращения наклонной платформы. Нажмите **[ENTER]**.



Это расстояние составляет примерно 2" на UMC-750; для других агрегатов этот размер можно узнать на компоновочном чертеже конкретного поворотного устройства, или использовать процедуру на странице **248**.

- Нажмите [CYCLE START] (запуск цикла), чтобы немедленно выполнить программу измерения головкой в режиме MDI, или нажмите [F4] чтобы вывести программу измерения головкой в буфер обмена или MDI, чтобы выполнить позже.
- 8. Когда программа измерения головкой выполняется, она автоматически присваивает значения макропеременным #10121, #10122 и #10123. Эти переменные показывают расстояние перемещения оси от нулевой точки поворотного аппарата станка от положения начала координат осей X, Y и Z. Запишите значения.



Нажмите [CURRENT COMMANDS] (текущие команды) и выберите вкладку масто Vars (переменные макросов) для просмотра переменных. Когда курсор находится в списке переменных, можно ввести номер макропеременной и нажать клавишу курсора [DOWN] (вниз) для перехода к этой переменной.

- 9. Введите значения из макропеременных #10121, #10122, and #10123 в настройки 255, 256 и 257, соответственно.
- 10. Выполните процедуру точной настройки НТПА.

Точная настройка НТПА

Используйте эту процедуру, чтобы получить окончательные значения для настроек НТПА. Можно также использовать эту процедуру, чтобы проверить текущие значения настройки по новым показаниям, чтобы убедиться, что текущие значения правильны.

Если необходимо использовать эту процедуру, чтобы проверить текущие значения настройки, прежде всего убедитесь, что значения настройки, с которых начинается проверка, близки к правильным. Нулевые значения вызывают сигнал об ошибке. Если настройки слишком сильно отличаются, измерительная головка не будет прикасаться к базирующему шарику при перемещениях в разные положения во время цикла. Процесс грубой настройки НТПА устанавливает соответствующие начальные параметры, поэтому, если вы не уверены в текущих значениях, необходимо сначала выполнить процесс грубой настройки НТПА.

Для выполнения этой процедуры необходим базирующий шарик с магнитным держателем.

- 1. Установите базирующий шарик на стол.
- **IMPORTANT:** Чтобы стойка базирующего шарика не мешала измерительной головке, установите стойку шарика под углом примерно 45 градусов к оси X.
- **F6.17:** Базирующий шарик под углом 45 градусов относительно оси X (показан UMC)



- 2. Установите в шпиндель измерительную головку детали или подайте команду на ее установку.
- 3. Установите измерительную головку детали над базирующим шариком.
- 4. Нажмите **[EDIT]**.
- 5. Выберите вкладку VPS, затем с помощью клавиш курсора [RIGHT] выберите Probing, Calibration, MRZP Calibration, а затем MRZP Finish Set.
- 6. Выделите переменную в, а затем введите диаметр базирующего шарика. Нажмите **[ENTER]**.
- Нажмите [CYCLE START] (запуск цикла), чтобы немедленно выполнить программу измерения головкой в режиме MDI, или нажмите [F4] чтобы вывести программу измерения головкой в буфер обмена или MDI, чтобы выполнить позже.
- 8. Когда программа измерения головкой выполняется, она автоматически присваивает значения макропеременным #10121, #10122 и #10123. Эти переменные показывают расстояние перемещения оси от нулевой точки поворотного аппарата станка от положения начала координат осей Х, Ү и Z. Запишите значения.



Нажмите [CURRENT COMMANDS] (текущие команды) и выберите вкладку масто Vars (переменные макросов) для просмотра переменных. Когда курсор находится в списке переменных, можно ввести номер макропеременной и нажать клавишу курсора [DOWN] (вниз) для перехода к этой переменной.

9. Введите значения из макропеременных #10121, #10122, and #10123 в настройки 255, 256 и 257, соответственно.

6.12.4 Создание программ для пяти осей

Коррекции

- 1. Нажмите [OFFSET] (коррекция), а затем выберите вкладку work (ДЕТАЛЬ).
- 2. Толчковой подачей переместите оси к нулевой точке обрабатываемой детали. Информацию о толчковой подаче см. на странице **164**.
- 3. Выделите ось и номер коррекции.
- 4. Нажмите **[PART ZERO SET]** (установка нуля детали), чтобы автоматически сохранить текущие координаты станка по этому адресу.



Если используются автоматически сгенерированные значения коррекции на длину инструмента, необходимо оставить значения коррекции детали по оси Z на ноль. Ненулевые значения коррекции детали по оси Z оказывают отрицательное влияние на автоматически сгенерированные значения коррекции на длину инструмента и могут вызвать удар станка.

5. Коррекции координат детали X и Y всегда даются как отрицательные значения от начала координат станка. Рабочие координаты вводятся в таблицу только в виде чисел. Для ввода значения X X-2.00 в G54 выделите столбец X Axis (Ось X) в строке G54, введите -2.0 и нажмите [F1] для сохранения значения.

Примечания по программированию для пяти осей

Векторы подвода программы (траектории перемещающегося инструмента) к обрабатываемой детали на безопасном расстоянии выше или сбоку обрабатываемой детали. Это важно, если программирование векторов подвода выполняется в режиме ускоренного перемещения (G00), потому что оси прибудут в запрограммированное положение в разное время: ось, находившаяся на меньшем расстоянии от заданного положения, прибудет первой, а находившиеся на большем расстоянии – последними. Однако линейное перемещение на высокой скорости подачи заставляет оси прибывать в положение по команде одновременно, при этом исключается возможность удара.

Коды G

Должен действовать режим обратнозависимой подачи G93 для одновременного перемещения оси 4- или 5-, однако, если фрезерный станок поддерживает функцию «Система управления вершиной инструмента», (G234) можно использовать G94 (подача в минуту). См. G93 на странице **382**, где указана дальнейшая информация.

Ограничьте постпроцессор (программное обеспечение CAD/CAM) максимальным значением F в G93, составляющим 45 000. Это максимально допустимая скорость подачи в G93, режим обратнозависимой подачи.

М-коды

IMPORTANT: При перемещении по любой оси, отличной от оси 5, включайте тормоза оси поворотного устройства. Обработка с отключенными тормозами приводит к чрезмерному износу редукторов.

м10/м11 включает и выключает тормоз четвертой оси.

м12/м13 включает и выключает тормоз пятой оси.

Во время резания по осям 4 или 5 станок приостанавливается между блоками. Во время этой паузы отключаются тормоза поворотной оси. Во избежание этой задержки и для более стабильного выполнения программы программируйте M11 и/или M13 непосредственно перед G93. М-коды выключают тормоза, обеспечивая более плавное и непрерывное перемещение. Помните, что если тормоза не будут повторно включены, то они будут оставаться выключенными неограниченное время.

Настройки

Ниже указаны настройки, используемые для программирования осей 4 и 5.

Для 4-ой оси:

• Настройка 34 - диаметр 4-й оси

Для 5-ой оси:

• Настройка 79 - диаметр 5-й оси

Для оси, сопоставленной оси 4 или 5:

- Настройка 48: зеркальное отражение оси А
- Настройка 80: зеркальное отражение оси В
- Настройка 250: зеркальное отражение оси С

Настройке 85 (макс. радиусная обработка углов) необходимо присвоить значение 0,0500 для резания по оси 5. Настройки ниже 0,0500 перемещают станок ближе к абсолютному останову и вызывают неравномерное перемещение.

Можно также использовать G187 Pn Ennnn, чтобы задать уровень плавности в программе, чтобы замедлить оси. G187 временно отменяет настройку 85. См. страницу **406**, где указана дальнейшая информация.

Толчковая подача 4-й и 5-й осей

Толчковая подача поворотных осей работает так же, как толчковая подача линейных осей: вы выбираете ось и шаг толчковой подачи, а затем используете маховичок толчковой подачи или клавиши толчковой подачи, чтобы переместить ось. В режиме толчковой подачи, нажмите клавишу толчковой подачи **[+A/C +B]** или **[-A/C -B]**, чтобы выбрать 5-ю ось, нажмите **[SHIFT]**, а затем **[+A/C +B]** или **[-A/C -B]**.

Система управления помнит последнюю выбранную поворотную ось, и **[+A/C +B]** или **[-A/C -B]** продолжают управлять выбранной осью, пока не будет выбрана другая ось. Например, после выбора 5-й оси, как указано выше, при каждом нажатии **[+A/C +B]** или **[-A/C -B]** 5-я ось перемещается толчковой подачей. Чтобы снова выбрать 4-ю ось, нажмите SHIFT, а затем **[+A/C +B]** или **[-A/C -B]**. Теперь при каждом следующем нажатии **[+A/C +B]** или **[-A/C -B]** будет перемещаться 4-я ось.

6.12.5 Коррекция центра вращения наклонной оси (наклонно-поворотные устройства)

Эта процедура определяет расстояние между плоскостью планшайбы поворотной оси и осевой линией наклонной оси на наклонно-поворотных устройствах. Значение коррекции требуется при работе с некоторыми программными продуктами САПР. Это значение также может потребоваться для грубой настройки коррекций НТПА. См. страницу **242**, где указана дальнейшая информация.

F6.18: Схема коррекции центра вращения наклонной оси (вид сбоку): [1] Коррекция центра вращения наклонной оси, [2] Наклонная ось, [3] Плоскость планшайбы поворотной оси.



F6.19: Иллюстрация процедуры центра вращения наклонной оси. Метки с числами на этой схеме соответствуют номерам шага в процедуре.



 Толчковой подачей перемещайте наклонную ось, пока планшайба поворотного аппарата не окажется в вертикальном положении. Установите циферблатный индикатор на шпинделе станка (или другой поверхности, на которую не влияют перемещения стола) и выполните замер индикатором по торцу платформы. Обнулите циферблатный индикатор.

Ориентация поворотного устройства на столе определяет, какая линейная ось перемещается толчковой подачей в этих шагах. Если наклонная ось параллельна оси X, используйте в этих шагах ось Y. Если наклонная ось параллельна оси Y, используйте в этих шагах ось X.

- 2. Задайте нулевое значение положения оператора оси Х или Ү.
- 3. Переместите толчковой подачей наклонную ось на 180 градусов.
- 4. Выполните измерение торца платформы с того же самого направления, что и первое измерение:
 - а. Прижмите призму 1-2-3 к торцу платформы.
 - b. Выполните замер индикатором по торцу призмы, которая прижата к торцу платформы.
 - с. Толчковой подачей переместите ось X или Y, чтобы обнулить индикатор, касающийся призмы.
- 5. Считайте новое положение оператора оси X или Y. Для определения значения коррекции центра вращения наклонной оси разделите это значение на 2.

6.13 Макросы (опция)

6.13.1 Введение в макросы



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.

- Инструменты для немедленного крепления на столе Многие процедуры наладки можно частично автоматизировать для помощи оператору. Можно резервировать инструменты для специфических ситуаций, которые не предвиделись во время разработки приложения. Например, предположим, что в компании используется стандартный прихват с группой болтовых отверстий. после наладки обнаружено, что приспособлению потребуется Если дополнительный прихват, И если в макроподпрограмме 2000 запрограммировано сверление последовательности болтовых отверстий прихвата, то следующая процедура, состоящая только из двух пунктов, - это все, что нужно для того, чтобы добавить прихват к приспособлению:
 - а) Толчковой подачей переместите станок в координаты X, Y и Z на угол, где необходимо поместить прихват. Прочитайте координаты на экране станка.
 - b) Выполните следующую команду в режиме MDI:

G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;

где nnn – это координаты, определенные в пункте а). Здесь макрос 2000 (P2000) выполняет работу, так как он предназначен для сверления группы болтовых отверстий для болтов прихвата под заданным углом А. По сути это специализированный стандартный цикл.

- Простые повторяющиеся последовательности Повторяющиеся последовательности можно определить при помощи макросов и сохранить. Например:
 - а) Схемы отверстия под болт
 - b) Шлицевание
 - с) Угловые схемы, любое количество отверстий, под любым углом, с любыми промежутками
 - d) Специальная обработка, такая как мягкие кулачки
 - е) Матричные схемы (например, 12 поперек и 15 вниз)
 - f) Обработка поверхности летучей фрезой (например, 12 дюймов на 5 дюймов с помощью 3-дюймовой летучей фрезы)
- Автоматическая настройка коррекции на основании программы С помощью макросов можно задать коррекцию координат в каждой программе, что облегчает процедуру наладки и позволяет сократить количество ошибок (макропеременные #2001-2800).

- Измерение головкой Использование измерительной головки расширяет возможности станка, вот несколько примеров:
 - а) Профилирование детали для определения неизвестных размеров для последующей обработки.
 - b) Калибровка инструментов для учета значений коррекции и износа.
 - с) Ревизия перед обработкой для определения припусков на отливках.
 - d) Ревизия после обработки для определения значений параллелизма и плоскопараллельности, а также координат.

Полезные G- и М-коды

моо, мо1, мзо - Останов программы

- G04 Задержка
- G65 Рхх Вызов макроподпрограммы. Допускается передача переменных.
- м29 Настройка выходного реле с концом команд кода М
- м59 Задать выходное реле
- м69 Удалить заданное выходное реле

M96 Pxx Qxx - Условный локальный переход, когда дискретный входной сигнал равен 0

- M97 Рхх Вызов локальной подпрограммы
- M98 Рхх Вызов подпрограммы
- м99 Возврат из подпрограммы или цикла

G103 - Предел опережающего просмотра блоков. Коррекция на режущий инструмент недопустима.

м109 - Интерактивный ввод оператора (см. страницу 442)

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 Нааз 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 **386**.

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.

6.13.2 Примечания по работе

Макропеременные сохраняются или загружаются через общий сетевой ресурс или порт USB, аналогично настройкам и коррекции.

6.13.3 Страница отображения макропеременных

Локальные и глобальные макропеременные #1 - #33 и #10000 - #10999 отображаются и изменяются на экране «Текущие команды».



В обмене данными внутри станка к макропеременным с 3 цифрами добавляется 10000. Например: Макрос 100 отображается как 10100.

- 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.
- Для присвоения значения макропеременной введите значение (максимальное – 999999.000000), а затем нажмите [ENTER] (ввода). Нажмите [ORIGIN] (ИСХОДН), чтобы удалить макропеременные, при этом отображается всплывающее удаления записи. Для выбора нажмите 1 - 3 или нажмите [CANCEL], чтобы выйти.
- **F6.20:** 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.



- 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 Р 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.

6.13.4 Показать макропеременные в окне таймеров и счетчиков

B 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).
- 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.

6.13.5 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

Т6.2: Алфавитная адресная таблица

Адрес	Переменная	Адрес	Переменная
A	1	N (Нет)	-
В	2	0	-
С	3	Р	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	т	20
н	11	U	21
1	4	V	22
J	5	w	23
к	6	х	24
L	-	Ү (да)	25
М	13	Z	26

Альтернативная алфавитная адресация

Адрес	Перемен ная	Адрес	Перемен ная	Адрес	Перемен ная
А	1	к	12	J	23
В	2	I	13	к	24
С	3	J	14	I	25
I	4	к	15	J	26

Адрес	Перемен ная	Адрес	Перемен ная	Адрес	Перемен ная
J	5	I	16	к	27
к	6	J	17	1	28
I	7	к	18	J	29
J	8	I	19	к	30
к	9	J	20	I	31
I	10	к	21	J	32
J	11	I	22	к	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	Переменн ая	Адрес	Переменн ая	Адрес	Переменн ая
А	0,0001	J	0,0001	S	1.
В	0,0002	к	0,0001	Т	1.
С	0,0003	L	1.	U	0,0001
D	1.	Μ	1.	V	0,0001
E	1.	N (Нет)	-	W	0,0001

Адрес	Переменн ая	Адрес	Переменн ая	Адрес	Переменн ая
F	1.	0	-	х	0,0001
G	-	Р	-	Ү (да)	0,0001
н	1.	Q	0,0001	Z	0,0001
1	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.

6.13.6 Макропеременные

Существует 3 вида макропеременных: локальные, глобальные и системные.

Макроконстанты – это значения с плавающей точкой, помещаемые в макровыражение. Они могут сочетаться с адресами А-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:	А	В	С	I	J	к	D	E	F		Н
Альтернатив а:							I	J	к	-	J
Переменная:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Адрес:		М				Q	R	S	Т	U	V
Альтернатив а:	к	I	J	к	I	J	к	I	J	К	I
Переменная:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Адрес:	W	х	Ү (да)	Z							
Альтернатив а:	J	к	I	J	к	I	J	к	I	J	К

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 З-значные макропеременные начинаются в диапазоне #10000; т.е. макропеременная #100 отображается в #10100.



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 **260**, в которой приведены глобальные переменные и их использование.



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 **260**, в которой приведены системные переменные и их использование.

6.13.7 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	Унаследованна я переменная	Использование
# O	# O	Не является числом (только для чтения)
#1-#33	#1 - #33	Аргументы вызовов макроса
#10000- #10149	#100- #149	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#10150 - #10199	#150- #199	Значения измерительного щупа (если он установлен)
#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- #10599	#550-#599	Данные калибровки измерительной головки (если установлена)
#10600- #10699	#600- #699	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#10700- #10799	N/A	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#700- #749	#700- #749	Скрытые переменные только для внутреннего использования
#709	#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)

Переменная СУСП	Унаследованна я переменная	Использование
#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)
#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-#2200	#2001- #2200	Коррекции на длину инструмента
#2201- #2400	#2201- #2400	Коррекции на длину инструмента с учетом износа
#2401- #2600	#2401- #2600	Компенсации диаметра/радиуса инструмента
#2601-#2800	#2601- #2800	Износ диаметра/радиуса инструмента
#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
#3012	#3012	Час, минута, секунда
#3020	#3020	Таймер включения (только для чтения)
Переменная СУСП	Унаследованна я переменная	Использование
--------------------	-------------------------------	---
#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)
#3028	#3028	Количество спутников, загруженных на приемник
#3030	#3030	Режим одиночного блока
#3032	#3032	Удаление блока
#3033	#3033	Дополнительный останов
#3034	N/A	Безопасный запуск (только чтение)
#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	#3901#3901	M30 счетчик 1
#3902#3902	#3902#3902	M30 счетчик 2
#4001-#4021	#4001- #4021	Групповые коды G-кода предыдущего блока

Переменная СУСП	Унаследованна я переменная	Использование	
#4101- #4126	#4101- #4126	Адресные коды предыдущего блока. 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	
#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	Унаследованна я 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
#7501 - #7506	#7501- #7506	Приоритет спутника
#7601- #7606	#7601- #7606	Состояние спутника
#7701- #7706	#7701- #7706	Номера программ обработки детали, назначенных спутникам
#7801 - #7806	#7801- #7806	Подсчет использования спутника
#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

Переменная СУСП	Унаследованна я переменная	Использование
#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
#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	Коррекции на длину инструмента
#8554	#8554	Коррекции 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

Переменная СУСП	Унаследованна я переменная	Использование
#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)
#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	Настройки
#30000- #39999	N/A	Параметры
#32014	N/A	Серийный номер станка
#50001-#50200	N/A	Тип инструмента

Переменная СУСП	Унаследованна я переменная	Использование
#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
#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
#52001 - #52200	N/A	Приблизительный диаметр
#52201 - #52400	N/A	Высота измерения кромки
#52401 - #52600	N/A	Допуск инструмента
#52601-#52800	N/A	Тип измерительной головки

6.13.8 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 #5хх 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.



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	Унаследованны е переменные	Использование
#11000-#11255		256 дискретных входа (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 М), к переменной #10000.

Входы пользователя на плате ввода-вывода

На плате ввода-вывода имеется 2 доступных входа (100 (#11100) и 101 (#11101)) на ТВ5.



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.



#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 Х	#1264 = Ось С
#1065 = Ось Ү	#1265 = Ось U
#1066 = Ось Z	#1266 = Ось V

#1067 = Ось А	#1267 = Ось W
#1068 = Ось В	#1268 = Ось Т

#2001-#2800 Коррекции на инструмент

Каждая коррекция на инструмент имеет длину (H) и диаметр (D) вместе с соответствующими значениями износа.

#2001-#2200	н Коррекции геометрии Н (1-200) для длины.
#2201-#2400	н Износ геометрии H (1-200) для длины.
#2401-#2600	▷ Коррекции геометрии D (1-200) для диаметра.
#2601-#2800	⊳ Износ геометрии D (1-200) для диаметра.

#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. Часовый 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 G90 X0 Y0 ;
S2000 M03 ;
G43 H01 Z.1 ;
G81 R.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
G43 H02 Z.1 ;
S1800 M03 ;
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10. ;
X0. Y0. ;
%
```

#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	Е	E
1	D	Е	Е
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	Е	D
6	E	D	D
7	D	D	D



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.



Для классической системы управления Нааз 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 А 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 1 – это #4104. При задании псевдонима макроса для М-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

Чтобы получить текущие координаты осей станка, вызывайте макропеременные с #5021-#5026, соответствующие осям X, Z, A и B, соответственно.

#5021 Ось X	#5022 Ось Ү	#5023 Ось Z
#5024 Ось А	#5025 Ось В	#5026 Ось С



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, Y, Z, A, B и C соответственно.



Эти значения нельзя прочитать, когда станок находится в движении.

#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 #5063 (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 H (#4008) 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.

Переменные	Унаследованные переменные	Использование
	#5201-#5206	G52 X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
	#5221-#5226	G54 X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
	#5241 - #5246	G55 X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ

Переменные	Унаследованные переменные	Использование
	#5261 - #5266	G56 X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
	#5281- #5286	G57 X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
	#5301- #5306	G58 X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
	#5321- #5326	G59X, Y, Z, A, B, C ЗНАЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
#14001-#14006	#7001- #7006	G110 (G154 P1) дополнительные коррекции детали
#14021-#14026	#7021 - #7026	G111 (G154 P2) дополнительные коррекции детали
#14041-#14046	#7041-#7046	G112 (G154 P3) дополнительные коррекции детали
#14061-#14066	#7061-#7066	G113 (G154 P4) дополнительные коррекции детали
#14081-#14086	#7081 - #7086	G114 (G154 P5) дополнительные коррекции детали
#14101-#14106	#7101-#7106	G115 (G154 P6) дополнительные коррекции детали
#14121-#14126	#7121-#7126	G116 (G154 P7) дополнительные коррекции детали
#14141-#14146	#7141-#7146	G117 (G154 P8) дополнительные коррекции детали
#14161-#14166	#7161-#7166	G118 (G154 Р9) дополнительные коррекции детали
#14181-#14186	#7181-#7186	G119 (G154 P10) дополнительные коррекции детали
#14201-#14206	#7201-#7206	G120 (G154 P11) дополнительные коррекции детали
#14221-#14226	#7221-#7226	G121 (G154 P12) дополнительные коррекции детали

Переменные	Унаследованные переменные	Использование
#14241-#14246	#7241-#7246	G122 (G154 P13) дополнительные коррекции детали
#14261-#14266	#7261-#7266	G123 (G154 P14) дополнительные коррекции детали
#14281-#14286	#7281-#7286	G124 (G154 P15) дополнительные коррекции детали
#14301-#14306	#7301-#7306	G125 (G154 P16) дополнительные коррекции детали
#14321-#14326	#7321-#7326	G126 (G154 P17) дополнительные коррекции детали
#14341-#14346	#7341-#7346	G127 (G154 P18) дополнительные коррекции детали
#14361-#14366	#7361-#7366	G128 (G154 P19) дополнительные коррекции детали
#14381-#14386	#7381-#7386	G129 (G154 P20) дополнительные коррекции детали

#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.



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

#12000-#12255 1-разрядные дискретные выходы

Система управления Нааз способна контролировать до 256 дискретных выходов. Однако некоторые из этих выходных сигналов зарезервированы для использования системой управления Нааз.

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.

#20000-#20999 Доступ к настройкам с помощью макропеременных

Обеспечен доступ к настройкам с помощью переменных #20000 - #20999, начиная с настройки 1. Подробное описание настроек, доступных в системе управления, см. на стр. **451**.



Числа в диапазоне #20000 - 20999 соответствуют номерам настроек плюс 20000.

#50001 - #50200 Тип инструмента

Используйте макропеременные #50001 - #50200, чтобы прочитать или записать настройку типа инструмента на странице коррекции на инструмент.

Т6.3: Доступные типы инструментов для фрезерного станка

Тип инструмента	Тип инструмента №
Сверло	1
Метчик	2

Тип инструмента	Тип инструмента №
Торцово-цилиндрическая фреза	3
Концевая фреза	4
Центровочное сверло	5
Концевая сферическая фреза	6
Измерительная головка	7
Зарезервировано для будущего использования	8–20

6.13.9 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 А-Z.

В блоке:

N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;

переменным можно присвоить следующие значения:

#7=0; #11=90; #1=1.0; #2=0.0;

и заменить блок на:

N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;

Значения в переменных во время выполнения программы используются как значения адресов.

6.13.10 Подстановка адреса

Обычно для задания управляющих адресов A-Z используется адрес с числом после него. Например:

G01 X2.5 Y3.7 F20.;

задает адресам G, X, Y и F значения 1, 1,5, 3,7 и 20,0, соответственно, и таким образом дает указание системе управления перемещаться линейно, G01, в положение X=2,5 Z=3,7 со скоростью подачи 20 (дюйм/мм). Синтаксис макропрограммы позволяет заменять значение адреса на любую переменную или выражение.

Предыдущий оператор можно заменить следующим кодом:

```
#1=1 ;
#2=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

Допустимый синтаксис адресов А-Z (исключая N или O) следующий:

<адрес><переменная>	A#101
<адрес><-><переменная>	A-#101

<адрес>[<expression>]</expression>	Z[#5041+3.5]
<адрес><->[<expression>]</expression>	Z-[SIN[#1]]

Если значение переменной не соответствует диапазону адреса, система управления выдает сигнал об ошибке. Например, следующий текст программы приводит к сигналу об ошибке из-за ошибки диапазона, потому что значения диаметра инструментов лежат в диапазоне 0-200.

#1=250 ; D#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, если переменная #1 не определена, то блок

G00 X1.0 Y#1 ;

становится

G00 X1.0 ;

и перемещения по оси У не происходит.

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
- ${\tt GT}$ 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
IF [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	Переход к блоку 100, если значение в переменной #10001 равно 0.0.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	Пока переменная #10101 меньше 10, повторять цикл DO1END1.
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	Переменной #10001 установлена на 1,0 (ИСТИНА).
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	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.



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 Нааѕ 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 Haas. Без макросов M99 в системе управления Haas 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 (GOTOnnn и M99 Pnnnn)

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 №4. Если #1 содержит значение 4,5, то система управления перейдет в блок, который содержит №5.

Пример: Можно развить следующий скелет текста программы для составления программы, которая наносит серийные номера на детали:

% 050002 (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) ; ; NO (Do digit zero) ; M99 ; ; N1 (Do digit one) ; ; M99 ; 8

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 Нааз позволяет выполнять условные переходы двумя похожими способами.

IF [<conditional expression>] GOTOn

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 Нааз 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> ;



Для сохранения совместимости с синтаксисом FANUC оператор *THEN* нельзя использовать с *GOTOn*.

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 Нааѕ, 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 GO1 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] D01 ;
END1 ;
<Other statements>
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;
WH [#3001 LT 300] D01 ;
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).



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).

6.13.11 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 ;	
<pre>DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;</pre>	X1,5436 Z 1,544 T 1
DPRNT[***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *];	ИЗМЕРЕННЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР
DPRNT[] ;	(без текста, только возврат каретки)
#1=123.456789 ;	
<pre>DPRNT[X-#1[35]] ;</pre>	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

DPRNTOператоры 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 G90 X [COS [90]] Y3.0 (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 G90 X 0 Y3.0 (WRONG) ;

Выполнение приведенного выше блока вызовет сигнал об ошибке. Правильный вид блока должен быть следующим:

G01 G90 X0 Y3.0 (CORRECT) ;



Между X и нулем (0) нет пробела. ПОМНИТЕ, что если вы видите отдельный текстовый символ, – это адресное выражение.

6.13.12 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 удается 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 O01000 as a macro) ;
M30 (Program stop) ;
O01000 (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.

В примере 3 подпрограмма 9010 предназначена для сверления серии отверстий по линии, наклон которой определяется аргументами X и Y, передающимися ей в командной строке G65. Глубина сверления z передается как z, скорость подачи передается как F, а количество отверстий, которые необходимо просверлить, передается как T. Отверстия сверлятся по линии, начиная с текущего положения инструмента на момент вызова макроподпрограммы.

Пример 3:



Программа О09010 подпрограммы должна находиться на активном диске или на диске, заданном в настройке 252.

```
%
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Position tool) ;
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Call 009010) ;
M30 ;
O09010 (Diagonal hole pattern) ;
F#9 (F=Feedrate) ;
WHILE [#20 GT 0] D01 (Repeat T times) ;
G91 G81 Z#26 (Drill To Z depth) ;
#20=#20-1 (Decrement counter) ;
IF [#20 EQ 0] GOT05 (All holes drilled) ;
G00 X#24 Y#25 (Move along slope) ;
N5 END1 ;
M99 (Return to caller) ;
%
```

6.13.13 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 М.

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».



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 М-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.
- С помощью клавиш курсора выберите вызов макроса М 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.

F6.21: Окно ALIAS CODES (коды псевдонимов)

Settings And Graphics						
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	<u>Alias Codes</u>	
	Mica		- Drogram Aliaca			Malua
MMACRO		des & G-Code	is Program Allase	15		Value
MMACRO	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					Θ
G MACRO (CALL 09017					0
G MACRO (CALL 09018					0
G MACRO (CALL 09019					0
						3

6.13.14 Подробная информация в Интернете

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



6.14 М-коды парка спутников

Ниже приведены М-коды, используемые парком спутников.

6.14.1 M46 Qn Рмм переход на строку

Переход к строке mm в текущей программе, если спутник n загружен, иначе – переход к следующему блоку.

6.14.2 М48 Убедитесь, что текущая программа подходит для загруженного спутника

Проверяет маршрутную карту спутника, в которой текущая программа назначена на загруженный спутник. Если текущая программа отсутствует в списке или загружен спутник не соответствует программе, генерируется сигнал об ошибке. **м48** может быть в программе, указанной в PST, но никогда не в подпрограмме программы PST. Если **м48** неправильно вложен, появится сигнал об ошибке.

6.14.3 М50 Последовательность смены спутников

*Р - Номер спутника.

*необязательный

Этот код М используется для вызова последовательности смены спутников. **м50** с командой **р** вызовет конкретный спутник. **м50 р3** изменит на спутник 3, обычно используемый на станках с парками спутников. См. раздел «Устройство автоматической смены спутников» руководства.

6.14.4 М199 Спутник / Загрузка детали или конец программы

M199 занимает место, **M30** или **M99** в конце программы. При работе в режиме памяти или MDI нажмите **Cycle Start** для запуска программы, **M199** будет функционировать так же, как **M30**. Она остановится и снова вернет программу к началу. Во время работы в режиме смены спутников нажмите **INSERT** в маршрутной карте спутника для запуска программы, **M199** ведет функционирует так же, как **M50** + **M99**. В результате программа завершится, будет получен следующий запланированный спутник и соответствующая программа, затем она продолжит работать до завершения обработки всех деталей на всех запланированных спутниках.

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



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 исполняется незнакомая программа.



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	316
G01	Перемещение с линейной интерполяцией	01	318
G02	Перемещение с круговой интерполяцией ЧС	01	320
G03	Перемещение с круговой интерполяцией ПЧС	01	320
G04	Задержка	00	328

Код	Описание	Группа	Стр
G09	Точный останов	00	329
G10	Задать коррекции	00	329
G12	Фрезерование круглого кармана ЧС	00	330
G13	Фрезерование круглого кармана ПЧС	00	330
G17	Выбор плоскости ХҮ	02	333
G18	Выбор плоскости ХZ	02	333
G19	Выбор плоскости YZ	02	333
G20	Выбор дюймов	06	334
G21	Выбор метрических	06	334
G28	Возврат в точку начала координат станка	00	334
G29	Возврат из опорной точки	00	334
G31	Подача до пропуска	00	335
G35	Автоматическое измерение диаметра инструмента	00	337
G36	Автоматическое измерение коррекции детали	00	339
G37	Автоматическое измерение коррекции на инструмент	00	341
G40	Отмена коррекции на инструмент	07	342
G41	2D коррекция на инструмент влево	07	343
G42	2D коррекция на инструмент вправо	07	343
G43	Коррекция на длину инструмента + (сложение)	08	343
G44	Коррекция на длину инструмента - (вычитание)	08	343
G47	Гравирование текста	00	344
G49	G43/G44/G143 Отмена	08	350
G50	Отмена масштабирования	11	350

Код	Описание	Группа	Стр
G51	Масштабирование	11	350
G52	Задать систему координат детали	00 или 12	355
G53	Немодальный выбор координат станка	00	356
G54	Выбор системы координат детали #1	12	356
G55	Выбор системы координат детали #2	12	356
G56	Выбор системы координат детали #3	12	356
G57	Выбор системы координат детали #4	12	356
G58	Выбор системы координат детали #5	12	356
G59	Выбор системы координат детали #6	12	356
G60	Однонаправленное позиционирование	00	356
G61	Режим точного останова	15	356
G64	G61 Отмена	15	356
G65	Опция вызова макроподпрограммы	00	356
G68	Вращение	16	356
G69	Отмена G68 Поворот	16	361
G70	Окружность отверстия под болт	00	361
G71	Дуга болтовых отверстий	00	362
G72	Угол из болтовых отверстий	00	362
G73	Стандартный цикл высокоскоростного сверления с периодическим выводом инструмента	09	363
G74	Стандартный цикл реверсивного нарезания резьбы	09	364
G76	Стандартный цикл чистового растачивания	09	365
G77	Стандартный цикл обратного растачивания	09	367
G80	Отмена стандартного цикла	09	370

Код	Описание	Группа	Стр
G81	Стандартный цикл сверления	09	370
G82	Стандартный цикл сверления центровочных отверстий	09	372
G83	Стандартный цикл обычного сверления с периодическим выводом инструмента	09	374
G84	Стандартный цикл нарезания резьбы метчиком	09	376
G85	Стандартный цикл растачивания	09	378
G86	Стандартный цикл растачивания с остановом	09	378
G89	Стандартный цикл прямого растачивания, задержки, обратного растачивания	09	379
G90	Команда абсолютного позиционирования	03	381
G91	Команда относительного позиционирования	03	381
G92	Задание значения смещения системы координат детали	00	381
G93	Режим обратнозависимой подачи	05	382
G94	Режим подачи в минуту	05	382
G95	Подача на оборот	05	382
G98	Стандартный цикл возврата в исходную точку	10	378
G99	Стандартный цикл возврата в плоскость R	10	384
G100	Отмена зеркального отражения	00	385
G101	Включение зеркального отражения	00	385
G103	Ограничение буферизации блоков	00	386
G107	Цилиндрическое отображение	00	387
G110	#7 Система координат	12	387
G111	#8 Система координат	12	387
G112	#9 Система координат	12	387

Код	Описание	Группа	Стр
G113	#10 Система координат	12	387
G114	#11 Система координат	12	387
G115	#12 Система координат	12	387
G116	#13 Система координат	12	387
G117	#14 Система координат	12	387
G118	#15 Система координат	12	387
G119	#16 Система координат	12	387
G120	#17 Система координат	12	387
G121	#18 Система координат	12	387
G122	#19 Система координат	12	387
G123	#20 Система координат	12	387
G124	#21 Система координат	12	387
G125	#22 Система координат	12	387
G126	#23 Система координат	12	387
G127	#24 Система координат	12	387
G128	#25 Система координат	12	387
G129	#26 Система координат	12	387
G136	Автоматическое измерение центра коррекции детали	00	388
G141	Коррекция на инструмент 3D+	07	390
G143	Коррекция на длину инструмента с 5 осями +	08	394
G150	Универсальный цикл фрезерования кармана	00	395
G154	Выбор координат детали Р1-Р99	12	403
G174	Невертикальное жесткое нарезание резьбы ПЧС	00	405

Код	Описание	Группа	Стр
G184	Невертикальное жесткое нарезание резьбы ЧС	00	405
G187	Настройка уровня плавности	00	406
G234	Система управления вершиной инструмента (СУВИ) (UMC)	08	407
G253	Команда G253 «Определение обычного местоположения шпинделя — функция системы координат»	00	411
G254	Динамическая коррекция детали (ДКД) (UMC)	23	407
G255	Отмена динамической коррекции детали (ДКД) (UMC)	23	416
G266	Линейное быстрое % движение видимых осей	00	416
G268 / G269	Функциональная система координат	02	416

О кодах G

Коды G сообщают станку, какое действие выполнить, например:

- Ускоренные перемещения
- Перемещение по прямой линии или по дуге
- Указание информации об инструменте
- Использование буквенной адресации
- Определение оси и начального и конечного положения
- Предварительно заданные серии перемещений для растачивания отверстий, обработки до конкретного размера или контура (стандартные циклы)

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.

Для описания с описанием базового программирования, см. раздел по базовому программированию в главе «Программирование», начиная на странице **180**.



Система визуального программирования (СВП) - это дополнительный режим программирования, который позволяет программировать элементы детали без необходимости вручную писать G-код.



Блок программы может содержать больше одного кода G, но невозможно поместить два кода G из одной и той же группы в один блок программы.

Стандартные циклы

Стандартные циклы – это коды G, которые выполняют повторяющиеся операции, например, сверление, нарезание резьбы и растачивание. Стандартный цикл определяется буквенными адресными кодами. Пока стандартный цикл активен, станок выполняет определенную операцию каждый раз, пока подается команда на новое положение, кроме случаев, если задано, чтобы она не выполнялась.

Использование стандартных циклов

В качестве координат осей X и Y, используемых в стандартном цикле, можно указывать абсолютные (G90) или относительные (G91) значения.

Пример:

```
%
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (This drills one hole);
(at the present location) ;
G91 X-0.5625 L9 (This drills 9 more holes 0.5625);
(equally spaced in the X-negative direction) ;
%
```

Есть 3 возможных способа поведения стандартного цикла в блоке, в котором подается команда на его исполнение:

- Если подается команда положения X/Y в том же блоке, что код G стандартного цикла, стандартный цикл исполняется. Если настройка 28 огг (ВЫКЛЮЧЕНА), стандартный цикл исполняется в том же блоке, только если подается команда положения X/Y в этом блоке.
- Если настройка 28 ом (ВКЛЮЧЕНА) и подается команда кода G стандартного цикла с положением X/Y в этом же блоке или без него, стандартный цикл исполняется в том блоке – или в положении, в котором подана команда стандартного цикла, или в новом положении X/Y.
- Если включить нулевой счетчик циклов (⊥0) в тот же блок, в котором находится код G стандартного цикла, стандартный цикл не исполняется в этом блоке. Стандартный цикл не исполняется независимо от настройки 28, а также наличия в блоке положения Х/Ү.

NOTE:

Если не указано обратное, примеры программ, приводимые здесь, подразумевают, что настройка 28 ом (ВКЛЮЧЕНА).

Если стандартный цикл активен, он повторяется в каждом новом положении X/Y в программе. В примере выше с каждым относительным перемещением на -0.5625 по оси X стандартный цикл (G81) выполняет сверление отверстия глубиной 0.5". Адресный код L в команде относительного позиционирования (G91) повторяет эту операцию 9 раз.

Стандартные циклы работают по-другому, в зависимости от того, активно ли относительное (G91) или абсолютное (G90) позиционирование. Относительное перемещение в стандартном цикле часто полезно, потому что оно позволяет использовать счетчик циклов (L) для повторения операции с относительным перемещением X или Y между циклами.

Пример:

```
%
X1.25 Y-0.75 (center location of bolt hole pattern) ;
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0;
(L0 on the G81 line will not drill a hole) ;
G70 I0.75 J10. L6 (6-hole bolt hole circle) ;
%
```

Значение плоскости R и значение глубины Z - это важные адресные коды стандартного цикла. Если вы задаете эти адреса в блоке с командами XY, система управления выполняет координатное перемещение XY и выполняет все последующие стандартные циклы с новым значением R или Z.

Позиционирование Х и У в стандартном цикле выполняется ускоренным перемещением.

G98 и G99 изменяют способ выполнения стандартного цикла. Если активен код G98 произойдет возврат оси Z в начальную исходную плоскость после сверления каждого отверстия в стандартном цикле. Это позволяет выполнять позиционирование с обходом и перемещением над областями детали и/или прихватами и оснасткой.

Если активен кода G99, ось Z возвращается в плоскость R (ускоренное перемещение) после каждого отверстия в стандартном цикле, для обеспечивая зазора для перемещения к следующей точке XY. Кроме того, после запуска стандартного цикла можно изменить выбор кодов G98/G99, который вступит в силу при выполнении последующих стандартных циклов.

В некоторых стандартных циклах в качестве дополнительной команды используется адрес Р. Это программированная пауза у дна отверстия, которая облегчает обламывание стружки, дает повышенное качество поверхности и обеспечивает полную разгрузку давления инструмента, что обеспечивает улучшение соответствия допускам.



Адрес *P*, который используется для одного стандартного цикла, используется в других, если он не отменяется (*G00*, *G01*, *G80* или **[RESET]** (сброс)).

Необходимо определить команду s (скорость вращения шпинделя) в стандартном цикле блока кода G или перед ним.

Нарезание резьбы с помощью стандартного цикла требует расчета скорости подачи. Формула расчета подачи:

Spindle speed divided by threads per inch of the tap = feedrate in inches per minute

Метрическая версия формулы подачи:

RPM times metric pitch = feedrate in mm per minute

В стандартных циклах также полезно использовать настройку 57. Если эта настройка оп (ВКЛЮЧЕНА), станок останавливается после ускоренных перемещений Х/Ү, прежде чем он перемещает ось Z. Это полезно во избежание зарубки на детали при выходе инструмента из отверстия, особенно если плоскость R находится близко к поверхности детали.



Адреса Z, R и F – обязательные данные для всех стандартных циклов.

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.

Циклы стандартных циклов

Это пример программы, в которой используется стандартный цикл сверления, циклически повторяющийся с относительным перемещением.



Используемая последовательность сверления создана для экономии времени и следования кратчайшим путем от отверстия к отверстию.

F7.1: G81 Стандартные циклы сверления: [R] Плоскость R, [Z] плоскость Z, [1] ускоренное перемещение, [2] подача.



00

060810 (Drilling grid plate 3x3 holes) ; (G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ; (Z0 is at the top of the part) ; (T1 is a drill) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G81 Z-1.5 F15. R.1 (Begin G81 & drill 1st hole) ; G91 X1.0 L2 (Drill 1st row of holes) ;

```
G90 Y-2.0 (1st hole of 2nd row) ;
G91 X-1.0 L2 (2nd row of holes) ;
G90 Y-3.0 (1st hole of 3rd row) ;
G91 X1.0 L2 (3rd row of holes) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Обход препятствий в плоскости Х, Ү в стандартном цикле

Если поместить L0 в строку стандартного цикла, можно выполнить перемещение X, Y без операции стандартного цикла оси Z. Это хороший способ избежать препятствий в плоскости X/Y.

Рассмотрим квадратный алюминиевый брусок 6" с фланцем глубиной 1" на 1" с каждой стороны. Согласно заданию необходимо просверлить два отверстия в центре с каждой стороны фланца. Для выполнения отверстий используется стандартный цикл G81. Если просто подать команду положения отверстия в стандартном цикле сверления, система управления выбирает самую короткую траекторию в положение следующего отверстия, которая проводит инструмент сквозь угол обрабатываемой детали. Чтобы избежать этого, подайте команду положения за пределами угла, чтобы перемещение в положение следующего отверстия не проходило через угол. Стандартный цикл сверления активен, но цикл сверления в этом положении не нужен, поэтому используйте в этом блоке L0.

F7.2: Обход препятствия в стандартном цикле. Программа выполняет сверление отверстий [1] и [2], затем выполняет перемещение в X5.5. Из-за наличия адреса L0 в этом блоке цикла сверления в этом положении нет. Линия [А] показывает траекторию, которую бы использовал стандартный цикл без линии обхода препятствия. Следующее перемещение выполняется только по оси Y, в положение третьего отверстия, где станок выполняет еще один цикл сверления.



```
%
O60811 (X Y OBSTACLE AVOIDANCE) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part);
(ZO is at the top of the part) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-0.5(Rapid to first position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ;
(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G81 Z-2. R-0.9 F15. (Begin G81 & Drill 1st hole) ;
X4. (Drill 2nd hole) ;
X5.5 L0 (Corner avoidance) ;
Y-2. (3rd hole) ;
Y-4. (4th hole) ;
Y-5.5 L0 (Corner avoidance) ;
X4. (5th hole) ;
X2. (6th hole) ;
X0.5 L0 (Corner avoidance) ;
Y-4. (7th hole) ;
Y-2. (8th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

G00 ускоренное перемещение (группа 01)

- Х Необязательная команда перемещения по оси Х
- *У Необязательная команда перемещения по оси У
- *Z Необязательная команда перемещения по оси Z
- А Необязательная команда перемещения по оси А
- В Необязательная команда перемещения по оси В
- С Необязательная команда перемещения по оси С
- * Е Дополнительный код, указывающий на ускоренное перемещение блока в процентах.

*необязательный

G00 используется для перемещения по осям станка с максимальной скоростью. Он прежде всего используется для быстрого позиционирования станка в заданную точку перед каждой командой подачи (резания). Этот G-код – модальный, поэтому блок с G00 включает режим ускоренного перемещения для всех последующих блоков до тех пор, пока не будет задан другой код группы 01.

Ускоренное перемещение также отменяет активный стандартный цикл, аналогично G80.



Как правило, ускоренное перемещение — это не одиночная прямая линия. 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.

F7.3: G00 Полилинейное ускоренное перемещение



Настройка 57 (точный останов X-Y в стандартных циклах) может изменять то, насколько долго станок ожидает точного останова до и после ускоренного перемещения.

G01 Перемещение с использованием линейной интерполяции (группа 01)

- F Скорость подачи
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Ү Команда перемещения по оси Ү
- *Z Команда перемещения оси Z
- А Команда перемещения по оси А
- В Команда перемещения оси В
- С - Команда перемещения оси С
- , R Радиус дуги
- ,С Расстояние прохода при снятии фаски

*необязательный

G01 перемещает оси с заданной скоростью подачи. Используется, в основном, для резания детали. Подача G01 может быть перемещением по одной оси или сочетанием осей. Скорость перемещения осей управляется значением скорости подачи (F). Это значение F можно задавать в единицах (дюймах или метрических) в минуту (G94), или на оборот шпинделя (G95), или времени для завершения перемещения (G93). Значение скорости подачи (F) может быть в текущей строке программы или предыдущей строке. Система управления будет всегда использовать последнее значение F, пока не будет подана команда на другое значение F. При использовании G93 значение F используется в каждой строке. См. также G93.

G01 – это модальная команда, что значит, что она продолжает действовать до ее отмены командой ускоренного перемещения, например, G00 или командой кругового перемещения, например, G02 или G03.

После прохождения G01 все программируемые оси перемещаются и достигают заданной точки одновременно. Если ось не может обеспечить запрограммированную скорость подачи, система управления не выполняет команду G01 и выдает сигнал об ошибке (превышение максимальной скорости подачи).

Пример снятия фаски и скругления углов.

F7.4: Пример снятия фаски и скругления углов #1



```
8
O60011 (G01 CORNER ROUNDING & CHAMFER) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-right of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Feed to cutting depth) ;
Y-5., C1. (Chamfer) ;
X-5. ,R1. (Corner-round) ;
YO (Feed to YO.) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

Блок снятия фаски или блок радиусной обработки углов могут автоматически вставляться между двумя блоками линейной интерполяции указанием , С (снятие фаски) или , R (радиусная обработка углов). После начального блока должен быть завершающий блок перемещения с линейной интерполяцией (пауза G04 может помешать).

Эти два блока перемещения с использованием линейной интерполяции задают угол пересечения. Если начальный блок задает значение, с, то значение, следующее за , с, является расстоянием от пересечения до того места, где начинается фаска, а также расстоянием от пересечения до того места, где фаска заканчивается. Если начальный блок задает , R, то значение после , R является радиусом окружности, касательной к углу в двух точках: в начале дуги радиусной обработки угла и в конечной точке этой дуги. Снятие фаски и обработка радиуса угла могут быть заданы в последовательных блоках. Должно быть задано перемещение по двум осям выбранной плоскости в зависимости от активной плоскости, XY (G17), XZ (G18) или YZ (G19).

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.
- *Ј Расстояние по оси Ү до центра окружности.
- *К Расстояние по оси Z до центра окружности.
- ***R** Радиус окружности
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Ү Команда перемещения по оси Ү
- *Z Команда перемещения оси Z
- *А Команда перемещения по оси А

*необязательный



I,**J** и **K** – это предпочтительный способ программировать радиус. **R** подходит для общих радиусов.

Эти G-коды задают круговое движение. Для завершения кругового перемещения необходимы две оси, и необходимо использовать корректную плоскость, G17-G19. Есть два способа задания G02 или G03: первый – с использованием адресов I, J, K, второй – с использованием адреса **R**.

Использование адресов I, J, K

Адреса I, J и K используются для нахождения центра дуги по отношению к исходной точке. Другими словами, адреса I, J, K – это расстояние от исходной точки до центра окружности. Допускаются только I, J или K характерные для выбранной плоскости (G17 использует IJ, G18 использует IK и G19 использует JK). Команды X, Y и Z задают конечную точку дуги. Если положение X, Y и Z для выбранной плоскости не задано, конечной точкой дуги будет исходная точка для этой оси.

Для обработки по полной окружности необходимо использовать адреса I, J, K; использование адреса R не работает. Для обработки по полной окружности не следует задавать конечную точку (X, Y, и Z); следует задать I, J или K для определения центра окружности. Например:

G02 I3.0 J4.0 (Assumes G17; XY plane) ;

Использование адреса R

Значение R определяет расстояние от исходной точки до центра окружности. Для радиусов 180° или меньше используйте положительное значение R, а для радиусов больше 180° - отрицательное R.

Примеры программирования

F7.5: Пример программирования адреса с положительным R



```
8
O60021 (G02 POSITIVE R ADDRESS) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5 in dia endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Feed to cutting depth) ;
G01 Y1.5 F12. (Feed to Y1.5) ;
G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (CW circular motion) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

F7.6: Пример программирования адреса с отрицательным R



```
8
O60022 (G02 NEGATIVE R ADDRESS) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5 in dia endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Feed to cutting depth) ;
G01 Y1.5 F12. (Feed to Y1.5) ;
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (CW circular motion) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off);
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

Резьбофрезерование

При резьбофрезеровании используется стандартное перемещение G02 или G03 для кругового перемещения по X-Y, затем добавляется перемещение Z в том же блоке для создания шага резьбы. Это производит один оборот резьбы; остальные получаются от повторяющихся зубьев фрезы. Типичный блок текста программы:

N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (generates 1-inch radius for 20-pitch thread) ;

Примечания по резьбофрезерованию:

Внутренние отверстия меньше 3/8 дюйма могут быть невозможны теоретически или практически. Всегда применяйте встречное фрезерование.

Используйте G03 для нарезания внутренней резьбы или G02 для нарезания наружной резьбы. Выполнение правой внутренней резьбы сопровождается движением вверх по оси Z на величину шага резьбы. Выполнение правой наружной резьбы сопровождается движением вниз по оси Z на величину шага резьбы. Выполнение правой наружной резьбы сопровождается движением вниз по оси Z на величину шага резьбы. ШАГ = 1/ниток на дюйм (Пример – 1,0 разделить на 8 ниток на дюйм = 0,125)

Данная программа выполняет фрезерование внутренней резьбы 1,5 x 8 ниток на дюйм в отверстии с помощью червячной фрезы диаметром 0,750" x 1,0".

- Для начала, возьмем диаметр отверстия (1.500). Отнимем диаметр фрезы .750 и разделим на 2. (1.500 - .75) / 2 = .375 Результат (.375) - это расстояние начала фрезы от внутреннего диаметра детали.
- После начального позиционирования, следующим шагом программы является включение коррекции на инструмент и перемещение к внутреннему диаметру окружности.
- Следующий этап программирование полной окружности (G02 или G03) с командой оси Z на величину шага резьбы (это называется «винтовая интерполяция»).
- 4. Последний шаг перемещение от внутреннего диаметра окружности и выключение коррекции на инструмент.

Невозможно выключить или включить коррекцию на инструмент во время перемещения по дуге. Необходимо запрограммировать линейное перемещение, или по оси X, или Y, чтобы переместить инструмент до и от выполняемого диаметра. Это перемещение будет максимальной величиной компенсации, которую можно регулировать.

Пример резьбофрезерования

F7.7: Пример резьбофрезерования, диаметр 1,5 х 8 ниток на дюйм: [1] Траектория инструмента, [2] включение и выключение коррекции на режущий инструмент.





Многие изготовители резьбовых фрез предлагают в Интернете бесплатное программное, которое помогает создавать программы нарезания резьбы.

90

060023 (G03 THREAD MILL 1.5-8 UNC) ; (G54 X0 Y0 is at the center of the bore) ; (ZO is on top of the part) ; (T1 is a .5 in dia thread mill) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G01 Z-0.5156 F50. (Feed to starting depth) ; (Z-0.5 minus 1/8 th of the pitch = Z-0.5156); G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (cutter comp on) ; G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (Arc into thread) ; (Ramps up by 1/8th of the pitch) ; I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (Cuts full thread) ;

```
(Z moving up by the pitch value to Z-0.375);
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (Arc out of thread);
(Ramp up by 1/8th of the pitch);
G40 G01 X0 Y1 (cutter comp off);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off);
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off);
G53 Y0 (Y home);
M30 (End program);
%
```

- N5 = XY в центре отверстия
- N7 = Глубина резьбы, минус 1/8 шага
- N8 = Включить коррекцию на инструмент
- N9 = Дуга входа в резьбу, увеличивается на 1/8 шага
- N10 = Нарезание полной резьбы, Z перемещается вверх на значение шага
- N11 = Дуга выхода из резьбы, увеличивается на 1/8 шага
- N12 = Отмена коррекции на режущий инструмент



Максимальная регулируемость коррекции на режущий инструмент равна 0,175.

Резьбофрезерование по наружному диаметру

F7.8: Пример резьбофрезерования по наружному диаметру, стержень диаметром 2,0 x 16 ниток на дюйм: [1] Траектория инструмента [2] быстрое позиционирование, включение и выключение коррекции на инструмент, [3] исходное положение, [4] дуга с Z.



```
8
060024 (G02 G03 THREAD MILL 2.0-16 UNC) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of the post) ;
(ZO is on top of the opost) ;
(T1 is a .5 in dia thread mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y2.4 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G00 Z-1. (Rapids to Z-1.) ;
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (Linear move) ;
(Cutter comp on) ;
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (Arc into thread) ;
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Cut threads while lowering Z) ;
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (Arc out of thread) ;
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (Linear move) ;
(Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
```

```
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```



Перемещение коррекции на инструмент может состоять из любого перемещения X или Y из любого положения, при условии, что перемещение больше, чем компенсируемая величина.

Пример нарезания резьбы резцом

Настоящая программа выполняет отверстие диаметром 1,0" с помощью инструмента диаметром 0,500" и шагом резьбы 0,125 (8 ниток на дюйм). Настоящая программа выполняет позиционирование в абсолютном режиме G90, а затем переключается в относительный режим G91 в строке N7.

Использование значения Lxx в строке N10 позволяет повторить дугу резьбофрезерования несколько раз, при использовании однозубой резьбонарезной фрезы.

```
8
O60025 (G03 SNGL PNT THREAD MILL 1.5-8 UNC) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of the bore) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5 in dia thread mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G91 G01 Z-0.5156 F50. (Feed to starting depth) ;
(Z-0.5 \text{ minus } 1/8 \text{th of the pitch} = Z-0.5156);
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (Cutter comp on) ;
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (Arc into thread) ;
(Ramps up by 1/8th of the pitch) ;
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Thread cut, repeat 5 times) ;
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (Arc out of thread) ;
(Ramps up by 1/8th of the pitch) ;
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
```

```
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Описание конкретной строки:

- N5 = XY в центре отверстия
- N7 = Глубина резьбы, минус 1/8 шага Переключается на G91
- N8 = Включить коррекцию на инструмент
- N9 = Дуга входа в резьбу, увеличивается на 1/8 шага
- N10 = Нарезание полной резьбы, Z перемещается вверх на значение шага
- N11 = Дуга выхода из резьбы, увеличивается на 1/8 шага
- N12 = Отмена коррекции на режущий инструмент
- N13 = Переключается обратно на абсолютное позиционирования G90

Спиральное перемещение

Винтовое (спиральное) перемещение возможно с помощью G02 или G03, путем программирования линейной оси, не находящейся в выбранной плоскости. Эта третья ось будет линейно перемещаться вдоль указанной оси, в то время как две другие оси будут перемещаться круговым движением. Скорость каждой оси контролируется таким образом, чтобы их спиральная скорость соответствовала заданной скорости подачи.

G04 Задержка (Group 00)

Р - Время задержки в секундах или миллисекундах



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р 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 Р. Например:

G04 P10.0.;

Задержка программы на 10 секунд.



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 замедлятся 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 Начало координат детали для G52 и G54-G59

L10 Величина коррекции на длину (для кода H)

L1 или L11 Величина коррекции на износ инструмента (для кода н)

L12 Величина коррекции на диаметр (для кода D)

L13 Величина коррекции на износ по диаметру (для кода D)

L20 Вспомогательное начало координат детали для G110-G129

Р - Выбирает определенную коррекцию.

P1-P200 Используется для обращения к коррекции кодов D или H (L10-L13)

РО G52 обращается к координате детали (L2)

Р1-Р6G54-G59 обращается к координатам детали (L2)

P1- P20G110 G129- обращается к вспомогательным координатам (L20)

P1- P99 G154 обращаются к вспомогательной координате (L20)

R Значение коррекции или приращение для длины и диаметра.

*Х Положение ноля оси Х.

* И Положение ноля оси Ү.

*2 Положение ноля оси Z.

*А Положение ноля оси А.

*В Положение ноля оси В.

*С Положение ноля оси С.

*необязательный

% O60100 (G10 SET OFFSETS) ; G10 L2 P1 G91 X6.0 ; (Move coordinate G54 6.0 to the right) ;

```
;
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;
(Set work coordinate G111 to X10.0 Y8.0) ;
;
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;
(Set offset for Tool #5 to 2.5) ;
;
G10 L12 G90 P5 R.375 ;
(Set diameter for Tool #5 to .375") ;
;
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;
(Set work coordinate G154 P50 to X10. Y20.) ;
%
```

G12 фрезерование круглых карманов по часовой стрелке / G13 фрезерование круглых карманов против часовой стрелки (группа 00)

Эти коды G выполняют фрезерование круговых контуров. Они отличаются только в том, что G12 использует направление по часовой стрелке, а G13 использует направление против часовой стрелки. В обоих кодах XY используется круговая плоскость по умолчанию (G17) и подразумевают использование G42 (коррекция на инструмент) для G12G12 и G41 для G13. и G13 являются немодальными.

- * D Выбор радиуса или диаметра инструмента**
- *F Скорость подачи
- I Радиус первой окружности (или закончить, если к отсутствует). Значение ⊥ должно быть больше чем радиус инструмента, но меньше чем значение к.
- *К Радиус законченной окружности (если задано)
- *L Счетчик циклов для повторения проходов с большей глубиной
- *Q Приращение радиуса или шаг между проходами (необходимо использовать с К)
- Z Глубина резания или приращение

*необязательный

**Для получения запрограммированного диаметра окружности система управления использует размер инструмента выбранного D-кода. Для задания в программе осевой линии инструмента выберите D0.



Укажите D00, если не нужно использовать коррекцию на инструмент. Если D не задан в блоке G12/G13, система управления использует последнее заданное значение D, даже если оно было ранее отменено с помощью G40.

Ускоренное перемещение инструмента к центру окружности. Для снятия всего материала внутри окружности используйте значение I и Q меньше, чем диаметр инструмента, и значение к, равное радиусу окружности. Для обработки только радиуса окружности используйте значение I, равное радиусу, и не используйте значение к или Q.

```
00
O60121 (SAMPLE G12 AND G13) ;
(G54 X0 Y0 is center of first pocket) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .25 in. dia endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Finish pocket CW) ;
G00 Z0.1 (Retract) ;
X5. (Move to center of next pocket) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(Rough & finish CW) ;
G00 Z0.1 (Retract) ;
X10. (Move to center of next pocket) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Finish CCW) ;
G00 Z0.1 (Retract) ;
X15. (Move to center of the last pocket) ;
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;
(Rough & finish CCW) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

F7.9: Фрезерование круглого кармана, показано G12 по часовой стрелке: [1] Только I, [2] Только I, K и Q.



Эти коды G принимают коррекцию на инструмент, поэтому не нужно программировать G41 или G42 в блоке программы. Однако необходимо включить номер коррекции D, для радиуса или диаметра режущего инструмента, для настройки диаметра окружности.

Эти примеры программ иллюстрируют формат G12 и G13, и другие способы, которыми можно записать эти программы.

Один проход: Используйте только I.

Применяется: Однопроходное цилиндрическое растачивание; черновая и чистовая внутренняя обработка малых отверстий, выполнение внутренних канавок для уплотнительных колец.

Несколько проходов: Используйте I, К и Q.

Применяется: Многопроходное цилиндрическое растачивание; черновая и чистовая внутренняя обработка больших отверстий с перекрытием режущего инструмента.

Несколько проходов с глубиной Z: Только с использованием I или I, K, и Q (можно также использовать G91 и L).

Применяется: Черновая и чистовая обработка глубоких выемок.

На рисунках изображена траектория инструмента при использовании G-кодов фрезерования выемок.

Пример многопроходной обработки G13 с использованием I, K, Q, L, и G91:

Эта программа использует G91 и счетчик L равный 4, таким образом, этот цикл будет выполнен всего четыре раза. Приращение глубины Z равно 0,500. Это умножается на счетчик L что дает общую глубину отверстия 2,000.

G91 и счетчик L могут также использоваться в строке «только I» G13.

% O60131 (G13 G91 CCW EXAMPLE) ;

```
(G54 X0 Y0 is center of 1st pocket) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a 0.5 in. dia endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(Rough & finish CCW) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

Выбор плоскости – G17 XY / G18 XZ / G19 YZ (Группа 02)

Для выполнения круглого фрезерования торца обрабатываемой детали (G02, G03, G12, G13), должны быть выбраны две из трех основных осей (X, Y и Z). Для выбора плоскости используется один из трех G-кодов, G17 для XY, G18 для XZ и G19 для YZ. Каждый из них является модальным и применяется для всех последующих круговых движений. Выбранная плоскость по умолчанию – это G17, что означает, что круговое перемещение в плоскости XY может программироваться без выбора G17. Выбор плоскости действует также и на G12 и G13, фрезерование круглых карманов (всегда в плоскости XY).

При включенной коррекции на радиус режущего инструмента (G41 или G42) для кругового перемещения может использоваться только плоскость XY (G17).

Определено G17 – Круговое перемещение, если оператор смотрит на стол XY сверху. Это определяет перемещение инструмента относительно стола.

Определено G18 – Круговое перемещение определяется как перемещение для оператора, смотрящего сзади станка по направлению к переднему пульту управления.

Определено G19 — Круговое перемещение определяется как перемещение для оператора, смотрящего через стол с той стороны станка, с которой установлен пульт управления.

F7.10: Схемы кругового перемещения G17, G18 и G19: [1] Вид сверху, [2] Вид спереди, [3] Вид справа.



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, A и B) 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.

Настройка 108 влияет на то, как поворотные оси выполняю возврат при подаче команды G28. См. страницу **476**, где имеется дальнейшая информация.

```
%
G28 G90 X0 Y0 Z0 (moves to X0 Y0 Z0);
G28 G90 X1. Y1. Z1. (moves to X1. Y1. Z1.);
G28 G91 X0 Y0 Z0 (moves directly to machine zero);
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (moves incrementally -1.);
%
```

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 дополнительный G-код требует наличия датчика)

Этот код G используется для записи положения, измеренного измерительной головкой, в макропеременную.

- **F** Скорость подачи
- *Х Команда абсолютного перемещения оси Х
- *Ү Команда абсолютного перемещения оси Ү
- *Z Команда абсолютного перемещения оси Z
- *А Команда абсолютного перемещения по оси А
- *В Команда абсолютного перемещения по оси В
- *C Команда абсолютного перемещения по оси С (UMC)

*необязательный

Этот код G перемещает программированные оси ожидая сигнал от измерительной головки (сигнал пропуска). Заданное перемещение начинается и продолжается до достижения заданного положения или получения сигнала до 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 будет выполнена следующая строка текста программы. Если измерительная головка не получит сигнал пропуска во время перемещения G31, система управления не подаст звуковой сигнал, и положение сигнала пропуска будет зарегистрировано в конце программированного перемещения. Программа будет продолжена. Этот код G требует, чтобы была указана по крайней мере одна ось и скорость подачи. Если в команде отсутствуют оба параметра, выдается сигнал об ошибке.

Макропеременные с #5061 по #5066 назначены для хранения положения сигнала пропуска для каждой оси. Для получения дополнительной информации об этих переменных сигнала пропуска см. раздел «Макросы» настоящего руководства.

Примечания:

Этот код немодальный и действует только в блоке текста программы, в котором задан G31.

Не используйте коррекцию на инструмент (G41, G42) с G31.

Строка с G31 должна иметь команду подачи. Во избежание повреждения измерительной головки используйте скорость подачи ниже F100. (дюймы) или F2500 (метрическая).

Включите измерительную головку перед использованием G31.

Если фрезерный станок имеет стандартную систему измерения головкой Renishaw, используйте следующие команды, чтобы включить измерительную головку.

Используйте следующий текст программы, чтобы включить измерительную головку шпинделя.

M59 P1134 ;

Используйте следующий текст программы, чтобы включить измерительную головку инструмента.

```
%
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
%
```

Используйте следующий текст программы, чтобы выключить любую из измерительных головок.

M69 P1134 ;

Также см. M75, M78 и M79 ;

Типовая программа:

Эта типовая программа измеряет верхнюю поверхность детали измерительной головкой шпинделя, перемещающейся в отрицательном направлении Z. Чтобы использовать эту программу, положение детали G54 должно быть установлено на измеряемой поверхности или близко к ней.

```
%
O60311 (G31 SPINDLE PROBE) ;
(G54 X0. Y0. is at the center of the part) ;
(Z0. is at, or close to the surface) ;
(T1 is a Spindle probe) ;
(PREPARATION) ;
T1 M06 (Select Tool 1) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to X0. Y0.) ;
M59 P1134 (Spindle probe on) ;
G43 H1 Z1. (Activate tool offset 1) ;
(PROBING) ;
G31 Z-0.25 F50. (Measure top surface) ;
Z1. (Retract to Z1.) ;
M69 P1134 (Spindle probe off) ;
(COMPLETION) ;
```

```
G00 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
M30 (End program) ;
```

G35 Автоматическое измерение диаметра инструмента (группа 00)

(Этот дополнительный G-код требует наличия датчика)

Этот код G используется для задания коррекции на диаметр инструмента.

- **F** Скорость подачи
- **D** Номер коррекции на диаметр инструмента
- Х Команда оси Х
- Y Команда оси Y

*необязательный

Функция автоматического измерения коррекции на диаметр инструмента (G35) используется для задания диаметра (или радиуса) инструмента с помощью двух касаний измерительной головки, по одному с каждой стороны инструмента. Первая точка задается блоком G31, в котором используется M75, а вторая точка задается блоком G35. Расстояние между этими двумя точками задается в выбранной (ненулевой) коррекции Dnnn.

Настройка 63 (ширина измерительной головки) используется для уменьшения измеренного размера инструмента на ширину ширина измерительной головки. См. раздел «Настройки» настоящего руководства, где содержится дополнительная информация о настройке 63.

Этот G-код перемещает оси в заданную позицию. Заданное перемещение начинается и продолжается до достижения заданной позиции, или до получения сигнала датчика (сигнала пропуска).

ПРИМЕЧАНИЯ:

Этот код немодальный и действует только в блоке текста программы, в котором задан G35.

Не используйте коррекцию на инструмент (G41, G42) с G35.

Во избежание повреждения измерительной головки используйте скорость подачи ниже F100. (дюймы) или F2500 (метрическая).

Включите измерительную головку инструмента перед использованием G35.

Если фрезерный станок имеет стандартную систему измерения головкой Renishaw, используйте следующие команды, чтобы включить измерительную головку инструмента.

```
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
%
```

Используйте следующие команды, чтобы выключить измерительную головку инструмента:

M69 P1134 ;

Включите шпиндель в режиме реверса (M04) для правостороннего режущего инструмента.

Также см. м75, м78 и м79.

Также см. G31.

Типовая программа:

Эта типовая программа измеряет диаметр инструмента и регистрирует измеренное значение на странице коррекции на инструмент. Чтобы использовать эту программу, положение коррекции детали G59 необходимо задать в положении измерительной головки инструмента.

```
8
060351 (G35 MEASURE AND RECORD TOOL DIA OFFSET) ;
(G59 X0 Y0 is the tool setting probe location) ;
(Z0 is at the surface of tool-setting probe) ;
(T1 is a spindle probe) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
GOO G90 G59 X0 Y-1. (Rapid tool next to probe) ;
M59 P1133 (Select tool-setting probe) ;
G04 P1. (Dwell for 1 second) ;
M59 P1134 (Probe on) ;
G43 H01 Z1. (Activate tool offset 1) ;
S200 M04 (Spindle on CCW) ;
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;
G01 Z-0.25 F50. (Feed tool below surface of probe) ;
G31 Y-0.25 F10. M75 (Set reference point) ;
G01 Y-1. F25. (Feed away from the probe) ;
Z0.5 (Retract above the probe) ;
Y1. (Move over the probe in Y-axis) ;
Z-0.25 (Move tool below surface of the probe) ;
G35 Y0.205 D01 F10. ;
(Measure & record tool diameter) ;
```

```
(Records to tool offset 1);
G01 Y1. F25. (Feed away from the probe) ;
Z1. (Retract above the probe) ;
M69 P1134 (Probe off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G36 Автоматическое измерение коррекции детали (Группа 00)

(Этот дополнительный G-код требует наличия датчика)

Этот код G используется для задания коррекции детали с помощью измерительной головки.

- F Скорость подачи
- *I Расстояние коррекции по оси Х
- *Ј Расстояние коррекции по оси Ү
- *К Расстояние коррекции по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Ү Команда перемещения по оси Ү
- *Z Команда перемещения оси Z

*необязательный

Автоматическое измерение коррекции детали (G36) используется для подачи команды измерительной головке задать коррекцию координат детали. Код G36 выполнит подачу осей станка для измерения обрабатываемой детали с помощью измерительной головки – установленной на шпинделе измерительной головки. Ось (оси) будет перемещаться, пока не будет получен сигнал от измерительной головки, или не будет достигнут конец запрограммированного перемещения. При выполнения этой функции не должна быть активна коррекция на инструмент (G41, G42, G43 или G44). Точка, в которой поступает сигнал пропуска, становится положением начала текущей активной системы координат для координат детали каждой программированной оси. Этот G-код требует наличия как минимум одной заданной оси. Если оси не найдены, подается сигнал об ошибке.

В случае указания I, J или к коррекция детали соответствующей оси смещается на величину I, J или к. Это позволяет сдвинуть рабочее смещение в соответствии с координатами фактического касания датчика.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Этот код немодальный и действует только в блоке текста программы, в котором задан G36.

Точки, в которых производилось касание датчика, смещаются на величины, определенные в Настройках 59-62. См. раздел «Настройки» настоящего руководства, где указана дальнейшая информация.

Не используйте коррекцию на инструмент (G41, G42) с G36.

Не используйте коррекцию на длину инструмента (G43, G44) с G36

Во избежание повреждения измерительной головки используйте скорость подачи ниже F100. (дюймы) или F2500 (метрическая).

Включите измерительную головку шпинделя перед использованием G36.

Если фрезерный станок имеет стандартную систему измерения головкой Renishaw, используйте следующие команды, чтобы включить измерительную головку шпинделя.

M59 P1134 ;

Используйте следующие команды, чтобы выключить измерительную головку шпинделя.

M69 P1134 ;

Также см. м78 и м79.

```
8
O60361 (G36 AUTO WORK OFFSET MEASUREMENT) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-center of the part) ;
(ZO is at the surface of part) ;
(T1 is a Spindle probe) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 20) ;
G00 G90 G54 X0 Y1. (Rapid to 1st position) ;
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;
M59 P1134 (Spindle probe on) ;
Z-.5 (Move the probe below surface of part) ;
G01 G91 Y-0.5 F50. (Feed towards the part) ;
G36 Y-0.7 F10. (Measure and record Y offset) ;
G91 Y0.25 F50. (Move incrementally away from part) ;
G00 Z1. (Rapid retract above part) ;
M69 P1134 (Spindle probe off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G90 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
M30 (End program) ;
```

00

G37 Автоматическое измерение коррекции на инструмент (группа 00)

(Этот дополнительный G-код требует наличия датчика)

Этот код G используется для задания коррекции на длину инструмента.

- F Скорость подачи
- Н Номер коррекции на инструмент
- **Z** Обязательная коррекция по оси Z

Автоматическое измерение коррекции на длину инструмента (G37) используется для подачи команды измерительной головке задать коррекцию на длину инструмента. Код G37 осуществляет подачу оси Z для измерения инструмента с помощью измерительной головки инструмента. Ось Z будет перемещаться, пока не будет получен сигнал от измерительной головки или не будет достигнут предел перемещения. Должны быть активны ненулевой H-код, а также G43 или G44. При получении сигнала от измерительной головки (сигнал пропуска) положение Z используется для задания указанной коррекции на инструмент (Hnnn). Получающаяся коррекция на инструмент – это расстояние между текущей нулевой точкой координат детали и точкой контакта измерительной головки. Если ненулевое значение Z находится в строке программы с G37, получающаяся коррекция на инструмент динструмент будет смещена на ненулевую величину. Укажите Z0 для нулевого смещения коррекции.

Система координат детали (G54, G55, и т.д.) и коррекция на длину инструмента

(H01-H200) можно выбирать в этом блоке или предыдущем блоке.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Этот код немодальный и действует только в блоке текста программы, в котором задан G37.

Должны быть активны ненулевой Н-код, а также G43 или G44.

Во избежание повреждения измерительной головки используйте скорость подачи ниже F100. (дюймы) или F2500 (метрическая).

Включите измерительную головку инструмента перед использованием G37.

Если фрезерный станок имеет стандартную систему измерения головкой Renishaw, используйте следующие команды, чтобы включить измерительную головку инструмента.

```
%
M59 P1133 ;
```

```
G04 P1. ;
M59 P1134 ;
%
```

Используйте следующую команду, чтобы выключить измерительную головку инструмента.

```
M69 P1134 ;
```

Также см. м78 и м79.

Типовая программа:

Эта типовая программа измеряет длину инструмента и регистрирует измеренное значение на странице коррекции на инструмент. Чтобы использовать эту программу, положение коррекции детали G59 необходимо задать в положении измерительной головки инструмента.

```
8
060371 (G37 AUTO TOOL OFFSET MEASUREMENT) ;
(G59 X0 Y0 is center of tool-setting probe) ;
(Z0 is at the surface of tool-setting probe) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y0 (Rapid to center of the probe) ;
G00 G43 H01 Z5. (Activate tool offset 1) ;
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;
M59 P1133 (Select tool-setting probe) ;
G04 P1. (Dwell for 1 second) ;
M59 P1134 (Probe on) ;
G37 H01 Z0 F30. (Measure & record tool offset) ;
M69 P1134 (Probe off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G40 Отмена коррекции на режущий инструмент (группа 07)

G40 отменяет коррекцию на инструмент G41 или G42.

G41 2D коррекция на инструмент влево / G42 2D коррекция на инструмент Вправо (Группа 07)

G41 выбирает коррекцию на инструмент влево, то есть сдвигает инструмент влево от запрограммированной траектории для компенсации размера инструмента. Необходимо программировать адрес D, чтобы выбрать правильную коррекцию радиуса или диаметра инструмента. Если значение в выбранной коррекции отрицательное, коррекция на инструмент будет действовать, как при задании G42 (коррекция на инструмент вправо).

Правая или левая сторона программируемой траектории определяются глядя на инструмент, когда он удаляется. Если инструмент при отводе должен находиться слева от запрограммированной траектории, используйте G41. Если он при отводе должен находиться справа от запрограммированной траектории, используйте G42. Дальнейшую информацию см. в разделе «Коррекция на инструмент».

G43 Коррекция на длину инструмента + (Прибавление) / G44 Коррекция на длину инструмента - (Вычитание) (группа 08)

Код G43 выбирает коррекцию на длину инструмента в положительном направлении, длина инструмента на странице коррекции складывается с положением оси по команде. Код G44 выбирает коррекцию на длину инструмента в отрицательном направлении, длина инструмента на странице коррекции вычитается из положения оси по команде. Для выбора корректной записи на странице коррекции необходимо задать ненулевой адрес H.

G47 Гравировка текста (группа 00)

G47 позволяет гравировать строку текста или последовательные серийные номера с помощью одного кода G. Чтобы использовать G47, настройки 29 (G91 немодальный) и 73 (G68 приращение угла) должны быть огг (BЫКЛЮЧЕНЫ).



Гравирование по дуге не поддерживается.

- ***D** Управляет уровнем плавности, D1(черновая), D2(средняя) или D3(чистовая). Если **D** не используется, по умолчанию применяется D3.
- *Е Скорость подачи погружения (ед/мин.)
- **F** Скорость подачи при гравировании (ед./мин.)
- *I Угол поворота (от -360. до +360.), по умолчанию 0
- *К Задает максимальное значение радиусной обработки углов. Если К не используется, по умолчанию применяется К0.002.
- *J Высота текста в дюймах/мм (минимум = 0,001 дюйма), по умолчанию 1,0 дюйм (1,0 мм)
- Р 0 для гравирования буквенного текста
- 1 для гравирования последовательного серийного номера
- 32-126 для символов ASCII
- R Плоскость возврата
- Х Начало гравирования по оси Х
- Y Начало гравирования по оси Y
- **Z** Глубина резания

*необязательный

Гравирование буквенного текста

Этот метод используется для гравирования строки текста на детали. Текст должен быть в виде комментария в той же строке, что и команда G47. Например, G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) (ТЕКСТ ДЛЯ ГРАВИРОВАНИЯ) выполнит на детали гравирование текста *TEXT TO ENGRAVE* (ТЕКСТ ДЛЯ ГРАВИРОВАНИЯ).



Радиусная обработка углов может привести к закруглению кромок гравированного текста, и от этого он станет хуже читаться. Для улучшения четкости и удобочитаемости гравированного текста рекомендуется снизить значения радиусной обработки углов с помощью значения G187 Е.xxx до команды G47. Рекомендованные начальные значения Е следующие: E0.002 (дюймы) или E0.05 (метрические). Чтобы восстановить уровень радиусной обработки углов по умолчанию, после цикла гравирования подайте команду G187 без параметров. См. пример ниже:

Коды G

G187 E.002 (PREFACE ENGRAVING WITH A G187 E.xxx)
G47 P0 X.15 Y0. I0. J.15 R.1 Z-.004 F80. E40. (Engraving Text)
G00 G80 Z0.1
G187 (RESTORE NORMAL CORNER ROUNDING FOR SMOOTHNESS)

Символы, доступные для гравирования:

A-Z, a-z 0-9, and `~!@#\$%^&*-_=+[]{}\|;:'", ./<>?

Не все эти символы можно ввести с пульта системы управления. При программировании со вспомогательной клавиатуры фрезерного станка или гравирования круглых скобок () руководствуйтесь см. следующий раздел «Гравирование специальных символов».

Этот пример создает показанный рисунок.

```
%
O60471 (G47 TEXT ENGRAVING) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15.
E10. ;
(Starts at X2. Y2., engraves text at 45 deg);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G80 Z0.1 (Cancel canned cycle) ;
GOO ZO.1 MO9 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

F7.11: Пример программы гравирования



В этом примере G47 P0 выбирает гравирование строки текста. X2.0 Y2.0 устанавливает начальную точку для текста в левом нижнем углу первой буквы. I45. размещает текст под положительным углом 45°. J.5 устанавливает высоту текста как 0,5 единицы дюйм/мм. R.05 отводит режущий инструмент на 0,05 единицы над деталью после гравирования. Z-0.005 задает глубину гравирования -0,005 единицы. F15.0 задает гравирование, перемещение XY, скорость подачи 15 единиц в минуту. E10.0 задает скорость погружения, перемещение -Z, скорость подачи 10 единиц в минуту.

Специальные символы

Гравирование специальных символов включает использование G47 с специальными значениями P (G47 P32-126).

Значения Р для гравировки специальных символов

Т7.1: G47 Р Значения Р для специальных символов

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	3	закрывающая одиночная кавычка	91	[открывающая квадратная скобка

40	(открывающая скобка	92	١	обратная косая черта
41)	закрывающая скобка	93]	закрывающая квадратная скобка
42	*	звездочка	94	^	символ вставки
43	+	знак «плюс»	95	_	символ подчеркивания
44	3	запятая	96	í	открывающая одиночная кавычка
45	-	знак «минус»	97–122	a-z	символы нижнего регистра
46		точка	123	{	открывающая фигурная скобка
47	1	косая черта	124	1	вертикальная черта
48-57	0-9	цифры	125	}	закрывающая фигурная скобка
58	:	двоеточие	126	~	тильда

Пример:

Чтобы гравировать \$2.00, нужно 2 блока текста программы Первый блок использует РЗ6 для гравировки знака доллара (\$), а второй блок использует РО (2.00).

Для создания пробела между символом доллара и 2 между первой и второй строкой текста программы необходимо выполнить смещение расположения исходной точки X/Y.

Это единственный способ гравирования круглых скобок ().

Гравирование последовательных серийных номеров

Этот способ используется для гравировки номеров на серии деталей, с увеличением номера каждый раз на единицу. Символ # используется для задания количества цифр в серийном номере. Например, G47 P1 (####) ограничивает номер четырьмя цифрами, в то время как (##) ограничивает серийный номер двумя цифрами.

Эта программа гравирует четырехзначный серийный номер.

```
O00037 (SERIAL NUMBER ENGRAVING) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (####) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0 ;
M30 ;
%
```

Начальный серийный номер

Есть два способа установить исходный серийный номер для гравирования. Первый требует замены символов # в круглых скобках первым номером, который будет гравироваться. При использовании этого способа, при выполнении строки G47 ничего не гравируется (выполняется только задание начального серийного номера). Выполните эту строку один раз, а затем измените значение в круглых скобках обратно на символы #, чтобы гравировка выполнялась как обычно.

Следующий пример задает начальный серийный номер для гравирования как 0001. Выполните этот текст программы один раз, а затем измените (0001) на (####).

G47 P1 (0001) ;

Второй способ задать начальный серийный номер для гравирования состоит в том, чтобы изменить макропеременную, в которой сохраняется это значение (макропеременная 599). Для этого не нужно включать опцию макросов.

Нажмите [CURRENT COMMANDS] (текущие команды), затем нажмите [PAGE UP] (предыдущая страница) или [PAGE DOWN] (следующая страницы), в зависимости от того, что необходимо для отображения страницы маско variables (МАКРОПЕРЕМЕННЫЕ). На этом экране введите 599 и нажмите стрелку курсора «Вниз».

Когда 599 будет выделено на экране, введите начальный серийный номер для гравирования, например, [1], затем нажмите [ENTER].

Одинаковый серийный номер можно гравировать несколько раз на одной детали с помощью макрокоманды. Требуется опция макросов. Чтобы не происходило приращение серийного номера до следующего номера, можно вставить между двумя циклами гравирования G47 макрокоманду, как показано ниже. Для получения дополнительной информации см. раздел «Макросы» настоящего руководства.

Макрокоманда: #599=[#599-1]

Гравирование на наружной стороне детали вращения (G47, G107)

Можно сочетать G47, цикл гравирования, с G107, цикл цилиндрического отображения, для гравирования текста (или серийного номера) по наружному диаметру детали вращения.

Этот текст программы гравирует четырехзначный серийный номер по наружному диаметру детали вращения.

%001832 (CHANNEL ON 1.5 ROTARY PART) (MOUNT ROTARY ON RIGHT SIDE OF TABLE) (X ZERO IS FACE OF STOCK) (Y ZERO IS ROTARY CL) (TOUCH OFF TOOLS ON TOP OF PART) (STOCK IS 1.5 DIA) (T11 = ENGRAVING TOOL) (WRAP ENGRAVING AROUND CYLINDER, G107 G47) T11 M06 M11 M03 S12000 G57 G90 G00 G17 G40 G80 X0.323 YO. AO. (START POINT OF ENGRAVE) G43 H11 Z0.1 / G107 A0. Y0. R0.75 G187 P3 E0.002 G47 P0 (ROTARY) X0.323 Y0.177 I45. J0.15 R0.05 Z-0.004 F30. E10. G00 Z0.1 G187 G107 T11 M06 M11 M03 S12000 G57 G90 G00 G17 G40 G80 X0.323 YO. AO. (START POINT OF ENGRAVE) G43 H11 Z0.1 / G107 A0. Y0. R0.75 G187 P3 E0.002 G47 P1 (S/N ####) X0.79 Y-0.28 I45. J0.15 R0.05 Z-0.004 F30. E10. G00 Z2. M09 G107 G90 G00 A70. G53 G00 G90 Y0 G187 M30 8

Для получения дополнительной информации об этом цикле см. раздел G107.

G49 Отмена коррекции на длину инструмента (группа 08)

Этот G-код отменяет коррекцию на длину инструмента.



H0, M30 и [RESET] (сброс) также отменяют коррекцию на длину инструмента.

G50 Отмена масштабирования (группа 11)

G50 отменяет опциональную функцию масштабирования. Масштабирование любой оси с помощью предыдущей команды G51 перестает действовать.

G51 Масштабирование (группа 11)



Чтобы использовать этот код G необходимо приобрести опцию поворота и масштабирования. Также доступно меню 200-часового пробного периода (инструкции см. на стр. **220**).

- *Х Центр масштабирования для оси Х
- *Ү Центр масштабирования для оси Ү
- *2 Центр масштабирования для оси Z
- ***Р** Коэффициент масштабирования для всех осей; с точностью до трех десятичных знаков, от 0.001 до 999.999.

*необязательный

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;

Система управления всегда использует центр масштабирования для определения положения масштабирования. Если центр масштабирования не задан в блоке команды G51, то система управления использует последнее положение по команде в качестве центра масштабирования.

С помощью команды масштабирования (G51) система управления умножает на коэффициент масштабирования (P) все конечные точки X, Y, Z, A, B и C для ускоренных перемещений, линейных подач и круговых подач. G51 также масштабирует I, J, K и R для G02 и G03. Система управления смещает все эти координаты относительно центра масштабирования.

Есть 3 способа задать коэффициент масштабирования:

- Адресный код P в блоке G51 применяет заданный коэффициент масштабирования ко всем осям.
- Настройка 71 применяет свое значение в качестве коэффициента масштабирования ко всем осям, если она имеет ненулевое значение и не используется адресный код Р.
- Настройки 188, 189 и 190 применяют свои их значения как коэффициенты масштабирования к осям Х, Ү и Z, независимо, если не задано значение Р и настройка 71 имеет нулевое значение. Эти настройки должны иметь равные значения, чтобы использовать их с командами G02 или G03.

G51 влияет на все соответствующие значения позиционирования в блоках, следующих за командой G51.

Эти примеры программ показывают, как различные центры масштабирования влияют на команду масштабирования.

F7.12: G51 Без масштабирования, готическое окно: [1] Начало координат детали.



```
%
060511 (G51 SCALING SUBPROGRAM) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of window) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(Run with a main program) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5 ;
G01 Y1. ;
M99 ;
%
```

Первый пример демонстрирует использование системой управления текущего положения рабочих координат в качестве центра масштабирования. Здесь это X0 Y0 Z0.

F7.13: G51 Масштабирование текущих координат детали: Начало координат [1] - это начало координат детали и центр масштабирования.



```
9
```

```
o60512 (G51 SCALING FROM ORIGIN) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ;
(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F25. (Feed to cutting depth) ;
M98 P60511 (Cuts shape without scaling) ;
G00 Z0.1 (Rapid Retract) ;
G00 X2. Y2. (Rapid to new scale position) ;
G01 Z-.1 F25. (Feed to cutting depth) ;
G51 X0 Y0 P2. (2x scale from origin) ;
M98 P60511 (run subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09(Rapid retract, Coolant off) ;
G50 (CANCELS G51);
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

Следующий пример задает в качестве центра масштабирования центр окна.

F7.14: G51 Масштабирование центр окна: [1] Начало координат детали, [2] Центр масштабирования.



Последний пример иллюстрирует, как масштабирование можно размещать по краю траектории инструмента, как если бы деталь была прижата к установочным штифтам.

F7.15: G51 Масштабирование кромка траектории инструмента: [1] Начало координат детали, [2] Центр масштабирования.



```
9
```

O60514 (G51 SCALING FROM EDGE OF TOOLPATH) ; (G54 X0 Y0 is at the bottom left of part) ; (ZO is on top of the part) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ; (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G01 Z-0.1 F25. (Feed to cutting depth) ; M98 P60511 (Cuts shape without scaling) ; G00 Z0.1 (Rapid Retract) ; G00 X1. Y1. (Rapid to new scale position) ; G01 Z-.1 F25. (Feed to cutting depth) ; G51 X1. Y1. P2. (2x scale from edge of toolpath) ; M98 P60511 (run subprogram) ; (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G00 Z0.1 M09(Rapid retract, Coolant off) ; G50 (CANCELS G51); G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off); G53 Y0 (Y home) ; M30 (End program) ; 8

Коррекция на инструмент и значения коррекции на инструмент не изменяются при масштабировании.

Для стандартных циклов G51 масштабирует исходную точку, глубину и плоскость возврата относительно центра масштабирования.

Для сохранения работоспособность стандартных циклов, G51 не масштабирует:

- B G73 и G83:
 - Глубина погружения инструмента (Q)
 - Глубина первого погружения инструмента (I)
 - Величина уменьшения глубины погружения инструмента на проход (J)
 - Минимальная глубина погружения инструмента (к)
- B G76 и G77:
 - Значение сдвига (Q)

Система управления округляет конечные результаты масштабирования до наименьшего дробного значения вычисляемой переменной.

G52 Задать систему координат детали (группа 00 или 12)

G52 работает по-разному в зависимости от значения настройки 33. Настройка 33 выбирает тип координат Fanuc или Haas.

Если выбрано значение **FANUC**, G52 – это код G группы 00. Это смещение глобальных рабочих координат. Значения, введенные в строку G52 на странице коррекции детали, складываются со всеми значениями коррекции детали. Все значения G52 на странице коррекции детали обнуляются (0) при включении питания, нажатии кнопки сброса, смене режима, в конце программы, а также при прохождении M30, G92 или G52 x0 Y0 Z0 A0 B0. При использовании G92 (задать значение смещения системы координат детали) в формате FANUC текущее положение в текущей системе координат детали смещается на значения G92 (X, Y, Z, A и B). Значения G92 коррекции детали – это разница между текущей коррекцией детали и величиной смещения по команде G92.

Если выбрано значение **нааs**, G52 – это код G группы 00. Это смещение глобальных рабочих координат. Значения, введенные в строку G52 на странице коррекции детали, складываются со всеми значениями коррекции детали. Все значения G52 обнуляются (0) при G92. При использовании G92 (задать значение смещения системы координат детали) в формате Нааs текущее положение в текущей системе координат детали смещается на значения G92 (Х, Y, Z, A и B). Значения коррекции детали G92 – это разница между текущей коррекцией детали и величиной смещения по команде G92 (задать значение сдвига системы координат детали).

G53 Немодальный выбор координат станка (группа 00)

Этот код временно отменяет смещения рабочих координат и использует систему координат станка. Этот код также игнорирует коррекции на инструмент. В системе координат станка нулевая точка каждой оси - это положения, в которое станок переводится при выполнении возврата в нуль. G53 вернется к этой системе для блока, в котором подается эта команда.

G54-G59 Выбор системы координат детали #1 - #6 (группа 12)

Эти коды выбирают одну из более шести систем координат пользователя. Все последующие обращения для позиционирования осей будут интерпретироваться с помощью новой системы координат (G54 G59). См. также **403** – дополнительные коррекции детали.

G60 Позиционирование в одном направлении (группа 00)

Этот G-код используется для установки позиционирования только в положительном направлении. Он приводится для совместимости с более старыми системами. Это немодальный код, он не влияет на последующие блоки. Также см. настройку 35.

G61 Режим точной остановки (группа 15)

Код G61 используется для задания точного останова. Это модальный код; таким образом, он влияет на последующие блоки. Оси станка выполняют точный останов в конце каждого перемещения по команде.

G64 Режим точной остановки (группа 15)

Код G64 отменяет точный останов (G61).

G65 Опция вызова макроподпрограммы (группа 00)

G65 описан в разделе «Программирование макросов».

G68 Поворот (группа 16)



Чтобы использовать этот код G необходимо приобрести опцию поворота и масштабирования. Также доступна опция 200-часового пробного периода; см. страницу **220**, где содержатся инструкции.

*G17, G18, G19 - Плоскость вращения, по умолчанию является текущей X/Y, X/Z, Y/Z - Координаты центра вращения на выбранной плоскости** R - Угол поворота в градусах. С тремя десятичными знаками -360,000 до 360,000.

*необязательный

**Обозначение оси, которое используется для этих адресных кодов, соответствует осям текущей плоскости. Например, в G17 (плоскость ХҮ), необходимо использовать х и У, чтобы задать центр вращения.

Если подается команда G68, система управления вращает все значения X, Y, Z, I, J и К относительно центра вращения на заданный угол (R),.

Можно назначить плоскость с помощью G17, G18 или G19 перед G68, чтобы установить осевую плоскость для вращения. Например:

G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;

Если не назначить плоскость в блоке G68, система управления использует плоскость, активную в настоящий момент.

Система управления всегда использует центр вращения для определения значений положения после поворота. Если центр вращения не задан, система управления использует текущее положение.

G68 влияет на все соответствующие значения позиционирования в блоках после команды G68. Значения в строке, в которой находится команда G68, не поворачиваются. Поворачиваются только значения в плоскости вращения, поэтому, если G17 - это текущая плоскость вращения, команда влияет только на значения X и Y.

Положительное число (угол) в R вызывает поворот против часовой стрелки.

Если угол поворота (R) не задан, то система управления использует значение в настройке 72.

В режиме G91 (относительный), если настройка 73 ом (ВКЛЮЧЕНА), угол поворота заменяется на значение в R. Другими словами, каждая команда G68 изменяет угол поворота на значение, заданное в R.

Угол поворота устанавливается на ноль в начале программы, или можно задать определенный угол с помощью G68 в режиме G90.

Эти примеры иллюстрируют поворот с помощью G68. Первая программа определяет контур готического окна, которое необходимо выполнить. Остальная часть программ использует эту программу в качестве подпрограммы.

F7.16: G68 Начать готическое окно, вращения нет: [1] Начало координат детали.



```
%
O60681 (GOTHIC WINDOW SUBPROGRAM) ;
F20 S500 (SET FEED AND SPINDLE SPEED) ;
G00 X1. Y1. (RAPID TO LOWER-LEFT WINDOW CORNER) ;
G01 X2. (BOTTOM OF WINDOW) ;
Y2. (RIGHT SIDE OF WINDOW) ;
G03 X1. R0.5 (TOP OF WINDOW) ;
G01 Y1. (FINISH WINDOW) ;
M99;
&
```

Первый пример иллюстрирует, как система управления использует текущую координату детали в качестве центра вращения (x0 x0 z0).

F7.17: G68 Вращение текущих координат детали: [1] Начало координат детали и центр вращения.



```
O60682 (ROTATE ABOUT WORK COORDINATE) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN) ;
M98 P60681 (CALL SUBPROGRAM) ;
G90 G00 X0 Y0 (LAST COMMANDED POSITION) ;
```

```
Коды G
```

```
G68 R60. (ROTATE 60 DEGREES) ;
M98 P60681 (CALL SUBPROGRAM) ;
G69 G90 X0 Y0 (CANCEL G68) ;
M30
%
```

Следующий пример задает центр окна в качестве центра вращения.

F7.18: G68 Центр вращения окна: [1] Начало координат детали, [2] Центр вращения.



```
%
060683 (ROTATE ABOUT CENTER OF WINDOW) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(ROTATE SHAPE 60 DEGREES ABOUT CENTER) ;
M98 P60681 (CALL SUBPROGRAM) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(CANCEL G68, LAST COMMANDED POSITION) ;
M30 ;
%
```

В следующем примере показано, как режим G91 можно использовать для вращения последовательности относительно центра. Это часто удобно при обработке деталей, симметричных по заданной точке.





```
%
O60684 (ROTATE PATTERN ABOUT CENTER) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN) ;
M97 P1000 L6 (CALL LOCAL SUBPROGRAM, LOOP 6 TIMES) ;
M30 (END AFTER SUBPROGRAM LOOP) ;
N1000 (BEGIN LOCAL SUBPROGRAM) ;
G91 G68 R60. (ROTATE 60 DEGREES) ;
G90 M98 P60681 (CALL WINDOW SUBPROGRAM) ;
G90 G00 X0 Y0 (LAST COMMANDED POSITION) ;
M99;
%
```

Не меняйте плоскость вращения, пока действует G68.

Вращение с масштабированием:

Если одновременно используются масштабирование и вращение, необходимо включить масштабирование перед вращением и использовать отдельные блоки. Используйте этот шаблон:

```
%
G51 ... (SCALING) ;
... ;
G68 ... (ROTATION) ;
... program ;
G69 ... (ROTATION OFF) ;
... ;
G50 ... (SCALING OFF) ;
%
```

Вращение с коррекцией на инструмент:

Включайте коррекцию на инструмент после команды поворота. Выключайте коррекцию на инструмент, прежде чем выключается поворот.

G69 Отмена поворота (группа 16)

(Этот код G – необязательный, он требует вращения и масштабирования.)

G69 отменяет режим поворота.

G70 Круг болтовых отверстий (группа 00)

- I Радиус
- J Начальный угол (от 0 до 360,0 градусов ПЧС от горизонтали, или положение «3 часа»)
- L Количество равномерно расположенных по окружности отверстий

*необязательный

Этот немодальный G-код необходимо использовать с одним из стандартных циклов G73, G74, G76, G77 или G81-G89. Стандартный цикл должен быть активным, так, чтобы в каждом положении производилась операция сверления или нарезания резьбы. См. также раздел «Стандартные циклы кода G».

```
8
060701 (G70 BOLT HOLE CIRCLE) ;
(G54 X0 Y0 is center of the circle );
(Z0 is on the top of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Begin G81) ;
(LO skip drilling XO YO position) ;
G70 I5. J15. L12 (Begin G70) ;
(Drills 12 holes on a 10.0 in. diameter circle) ;
G80 (Canned Cycles off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home and Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

G71 Дуга болтовых отверстий (группа 00)

I - Радиус

- J Начальный угол (градусы ПЧС от горизонтали)
- К Угловой интервал отверстий (+ или –)
- L Количество отверстий

*необязательный

Этот немодальный G-код похож на G70, за исключением того, что он не ограничивается полной окружностью. G71 относится к группе 00 и, таким образом, немодален. Стандартный цикл должен быть активным, так, чтобы в каждом положении производилась операция сверления или нарезания резьбы.

G72 Болтовые отверстия вдоль угла (группа 00)

- I Расстояние между отверстиями
- *Ј Угол линии (градусы ПЧС от горизонтали)
- L Количество отверстий

*необязательный

Этот немодальный код G выполняет сверление количества L отверстий по прямой линии под заданным углом. Работает аналогично G70. Для корректной работы G72 стандартный цикл должен быть активным, так, чтобы в каждом положении выполнялась операция сверления или нарезания резьбы.

F7.20: G70, G71 и G72 болтовые отверстия: [I] Радиус окружности болтовых отверстий (G70, G71), или расстояние между отверстиями (G72), [J] Начальный угол от положения 3 часов, [K] Угловой интервал между отверстиями, [L] Количество отверстий.



G73 Стандартный цикл высокоскоростного сверления глубоких отверстий (Группа 09)

- F Скорость подачи
- *І Глубина первого погружения инструмента
- *J Величина уменьшения глубины погружения инструмента на проход
- *К Минимальная глубина погружения инструмента (система управления вычисляет количество погружений инструмента)
- *L Количество циклов (количество высверливаемых отверстий), если используется G91 (режим относительных перемещений)
- Р Пауза у дна отверстия (в секундах)
- **Q** Глубина погружения инструмента (всегда относительная)
- **R** Положение плоскости R (расстояние над поверхностью детали)
- *Х Координата отверстия по оси Х
- *Ү Положение отверстия по оси Ү
- Z Положение по оси Z на дне отверстия

* необязательный параметр



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

F7.21: G73 Сверление с периодическим выводом сверла. Левая: Использование адресов I, J и К. Правая: Использование только адреса Q. [#22] Настройка 22.



I, J, K и Q – всегда положительные числа.

Есть три метода программирования G73: с помощью адресов I, J, K с помощью адресов K и Q и с помощью только адреса Q.

Если указаны I, J и К при первом проходе выполняется сверление на значение глубины I, каждый последующий проход сокращается на значение J, а минимальная глубина резания равна К. Если указано Р инструмент будет задерживаться на дне отверстия на указанное время.

Если указаны как к, так и Q для стандартного цикла выбирается другой режим. В этом режиме инструмент будет отводиться к плоскости R при достижении общего количества проходов, равного к.

Если определено только Q, для этого стандартного цикла выбирается другой режим работы. В этом режиме инструмент возвращается в плоскость R после выполнения всех погружений инструмента, и все погружения инструмента будут равны значению Q.

F7.22: G73 Стандартные циклы сверление с периодическим выводом инструмента с помощью адресов к и Q: [#22] Настройка 22.



G74 Реверсивный цикл нарезания резьбы (Группа 09)

- F Скорость подачи. Используйте формулу, описанную во введении в стандартные циклы, чтобы вычислить скорость подачи и скорость вращения шпинделя.
- * Ј Многократный отвод (Скорость отвода см. настройку 130)
- * L Количество циклов (в скольких отверстиях нарезается резьба), если используется G91 (режим относительных перемещений)
- * **R** Положение плоскости R (положение над деталью), в котором начинается нарезание резьбы метчиком
- * Х Координата отверстия по оси Х
- * У Координата отверстия по оси У
- **Z** Положение по оси Z на дне отверстия

*необязательный

F7.23: G74 Стандартный цикл нарезания резьбы метчиком



G76 Стандартный цикл чистового растачивания (Группа 09)

- F Скорость подачи
- *I Значение сдвига по оси X перед отводом, если не задано Q
- *J Значение сдвига по оси Y перед отводом, если не задано Q
- *L Количество растачиваемых отверстий, если используется G91 (режим относительных перемещений)
- *Р Время задержки у дна отверстия
- *Q Значение сдвига, всегда относительное
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- *Х Координата отверстия по оси Х
- ***Y** Положение отверстия по оси **Y**
- Z Положение по оси Z на дне отверстия

* необязательный параметр



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.



Если не указано иначе, этот стандартный цикл использует направление шпинделя из последней использованной команды (моз, моч или моз). Если до подачи команды на выполнение этого стандартного цикла в программе не задавалось направление вращения шпинделя, по умолчанию используется моз (по часовой стрелке). Если подается команда моз, стандартный цикл выполнится как цикл «без вращения». Это позволяет выпопнять приложения С приводным инструментом, также привести но это может к столкновению. При использовании этого стандартного цикла необходимо точно знать команду направления шпинделя.

F7.24: G76 Стандартные циклы чистового растачивания



Дополнительно к растачиванию отверстия этот цикл выполняет смещение оси X и/или Y перед отводом инструмента для отвода инструмента при выводе его из детали. Если используется Q, настройка 27 определяет направление сдвига. Если Q не задано, используются необязательные значения I и J, которые определяют направление и расстояние сдвига.

G77 Стандартный цикл обратного растачивания (Группа 09)

- F Скорость подачи
- *I Значение сдвига по оси X перед отводом, если не задано 🔉
- *J Значение сдвига по оси Y перед отводом, если не задано 🔉
- *L Количество растачиваемых отверстий, если используется G91 (режим относительных перемещений)
- *Q Значение сдвига, всегда относительное
- ***R** Положение плоскости R
- *Х Координата отверстия по оси Х
- *Ү Положение отверстия по оси Ү
- **Z** положение по оси Z, до которого выполняется резьба

* необязательный параметр



Если не указано иначе, этот стандартный цикл использует направление шпинделя из последней использованной команды (МОЗ, МО4 или МО5). Если до подачи команды на выполнение этого стандартного цикла в программе не задавалось направление вращения шпинделя, по умолчанию используется МОЗ (по часовой стрелке). Если подается команда МОЗ, стандартный цикл выполнится как цикл «без вращения». Это позволяет С приводным выполнять приложения инструментом, но это также может привести к столкновению. При использовании этого стандартного цикла необходимо точно знать команду направления шпинделя.

В дополнение к растачиванию отверстия этот цикл выполняет сдвиг оси X и Y перед началом и после завершения резания для отвода инструмента при входе в обрабатываемую деталь и при выходе из нее (пример перемещения сдвига см. в описании цикла G76). Направление сдвига определяется настройкой 27. Если значение Q не задано, система управления использует дополнительные значения I и J для определения направления и расстояния сдвига.

F7.25: G77 Пример стандартного цикла обратного растачивания



Пример программы

```
%
060077 (G77 CYCLE-WORKPIECE IS 1.0" THICK) ;
T5 M06 (BACK COUNTERBORE TOOL) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 (INITIAL POSITION) ;
S1200 M03 (SPINDLE START) ;
G43 H05 Z.1 (TOOL LENGTH COMPENSATION) ;
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (1ST HOLE) ;
X-2. (2ND HOLE) ;
G80 G00 Z.1 M09 (CANCEL CANNED CYCLE) ;
G28 G91 Z0. M05 ;
M30 ;
%
```

F7.26: G77 Пример приблизительной траектории инструмента. В этом примере показано только перемещение входа. Размеры не в масштабе.





Для этого примера «верх» обрабатываемой детали – это поверхность, определенная как 20. в текущей коррекции детали. «Низ» обрабатываемой детали – это противоположная поверхность.

В этом примере, когда инструмент достигает глубины R, затем он перемещается до значения 0,1" по X (это перемещение определяют значение Q и настройка 27; в этом примере настройка 27 – это x+). Затем выполняется подача инструмента до значения z на заданной скорости подачи. Когда резание закончено, инструмент смещается обратно к центру отверстия и выводится из него. Цикл повторяется в следующем положении по команде до команды G80.



Не нужно подавать команду для возврата в исходную точку (G98) после цикла G77; система управления принимает это автоматически.

G80 Отмена стандартного цикла (Группа 09)

G80 отменяет все активные стандартные циклы.



G00 или G01 также отменяют стандартные циклы.

G81 Стандартный цикл сверления (Группа 09)

- *E скорость удаления стружки (после каждого цикла шпиндель вращается в обратном направлении для удаления стружки)
- F Скорость подачи
- *L Количество высверливаемых отверстий, если используется G91 (режим относительных перемещений)
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Ү Команда перемещения по оси Ү
- Z Положение по оси Z на дне отверстия

* необязательный параметр



Если не указано иначе, этот стандартный цикл использует направление шпинделя из последней использованной команды (МОЗ, МО4 или МО5). Если до подачи команды на выполнение этого стандартного цикла в программе не задавалось направление вращения шпинделя, по умолчанию используется M03 (по часовой стрелке). Если подается команда M05, стандартный цикл выполнится как цикл «без вращения». Это позволяет выполнять приложения С приводным также привести инструментом, но это может к столкновению. При использовании этого стандартного цикла необходимо точно знать команду направления шпинделя.
F7.27: G81 Стандартный цикл сверления



Это программа для сверления отверстий в алюминиевой пластине:

```
00
O60811 (G81 DRILLING CANNED CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5 in drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G81 Z-0.720 R0.1 F15.(Begin G81);
(Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G90 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

G82 Стандартный цикл сверления центровых отверстий (Группа 09)

- *E скорость удаления стружки (после каждого цикла шпиндель вращается в обратном направлении для удаления стружки)
- **F** Скорость подачи
- *L Количество отверстий, если используется G91 (режим относительных перемещений).
- *Р Время задержки у дна отверстия
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- *Х Координата отверстия по оси Х
- *У Положение отверстия по оси У
- Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.



Если не указано иначе, этот стандартный цикл использует направление шпинделя из последней использованной команды (МОЗ, МО4 или МО5). Если до подачи команды на выполнение этого стандартного цикла в программе не задавалось направление вращения шпинделя, по умолчанию используется M03 (по часовой стрелке). Если подается команда M05, стандартный цикл выполнится как цикл «без вращения». Это позволяет выполнять приложения С приводным также привести инструментом, но это может к столкновению. При использовании этого стандартного цикла необходимо точно знать команду направления шпинделя.



Цикл G82 похож на G81 за исключением дополнительной возможности программирования задержки (P).

%
060821 (G82 SPOT DRILLING CANNED CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;
(Z0 is on top of the part) ;

```
(T1 is a 0.5 in 90 degree spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15.(Begin G82) ;
(Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

F7.28: G82 Пример сверления центровочного отверстия



G83 Стандартный цикл сверления обычного сверления с периодическим выводом инструмента (Группа 09)

- *E скорость удаления стружки (после каждого цикла шпиндель вращается в обратном направлении для удаления стружки)
- F Скорость подачи
- *І Глубина первого погружения инструмента
- *J Величина уменьшения глубины погружения инструмента на каждый проход
- *К Минимальная глубина погружения инструмента
- *L Количество отверстий, если используется G91 (режим относительных перемещений), также с G81 по G89.
- *Р Пауза в конце последнего погружения инструмента, в секундах (задержка)
- *Q Глубина погружения инструмента, всегда относительная
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- *Х Координата отверстия по оси Х
- *Ү Положение отверстия по оси Ү
- **Z** Положение по оси Z на дне отверстия

* необязательный параметр

Если заданы I, J и K, при первом проходе резание происходит на величину I, каждый последующий проход уменьшается на величину J, а минимальная глубина резания равна К. Нельзя использовать значение Q при программировании с помощью I, J и K.

Если указано Р инструмент будет задерживаться на дне отверстия на указанное время. В следующем примере сверление выполняется за несколько проходов с паузой 1.5 сек.:

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;

Для всех последующих блоков не надо указывать продолжительность задержки, поскольку она повторяется.

F7.29: G83 сверление с периодическим выводом инструмента с использованием I, J, K и обычное сверление с периодическим выводом инструмента: [#22] Настройка 22.



Настройка 52 изменяет способ выполнения G83 при возврате инструмента в плоскость R. Обычно плоскость R располагают намного выше поверхности детали, обеспечивая удаление из отверстия стружки в процессе ступенчатой подачи. Это приводит к потерям времени за счет сверления «пустого» пространства. Если настройка 52 установлена на расстояние, необходимое для удаления стружки, плоскость R можно задать значительно ближе к детали. При выполнении перемещения в R для очистки стружки, настройка 52 определяет расстояние подъема оси Z над R.

F7.30: G83 Стандартный цикл сверления с периодическим выводом инструмента с настройкой 52 [#52]



O60831 (G83 PECK DRILLING CANNED CYCLE) ; (G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;

%

```
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a 0.3125 in. stub drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15.(Begin G83) ;
(Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

G84 Стандартный цикл нарезания резьбы (Группа 09)

- *E скорость удаления стружки (после каждого цикла шпиндель вращается в обратном направлении для удаления стружки)
- F Скорость подачи
- * J Многократный отвод (Пример: J2 отводится со скоростью вдвое выше скорости резания, см. также «настройка 130»)
- * L Количество отверстий, если используется G91 (режим относительных перемещений).
- * **R** Положение плоскости R (положение над деталью)
- * Х Координата отверстия по оси Х
- * У Координата отверстия по оси У
- Z Положение по оси Z на дне отверстия
- * S Скорость вращения шпинделя
- * необязательный параметр



Не нужно подавать команду пуска шпинделя (M03 / M04) до G84. Стандартный цикл выполняет пуск и останов шпинделя, когда необходимо.

F7.31: G84 Стандартный цикл нарезания резьбы метчиком



```
%
O60841 (G84 TAPPING CANNED CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a 3/8-16 tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Begin G84) ;
(900 rpm divided by 16 tpi = 56.25 ipm) ;
(Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Canned cycle off, rapid retract) ;
(Coolant off) ;
G53 G49 Z0 (Z home) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

G85 Стандартный цикл растачивания с остановом и выводом (группа 09)

- F Скорость подачи
- *L Количество отверстий, если используется G91 (относительный режим)
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- *Х Координата отверстий по оси Х
- * У Координата отверстий по оси У
- Z Положение по оси Z на дне отверстия
- * необязательный параметр
- **F7.32:** G85 Стандартный цикл растачивания



G86 Стандартный цикл растачивания с остановом (Группа 09)

- F Скорость подачи
- *L Количество отверстий, если используется G91 (относительный режим)
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- *Х Координата отверстия по оси Х
- *У Положение отверстия по оси У
- Z Положение по оси Z на дне отверстия
- * необязательный параметр



Если не указано иначе, этот стандартный цикл использует направление шпинделя из последней использованной команды (М03, М04 или М05). Если до подачи команды на выполнение этого стандартного цикла в программе не задавалось направление вращения шпинделя, по умолчанию используется моз (по часовой стрелке). Если подается команда моз, стандартный цикл выполнится как цикл «без вращения». Это позволяет выпопнять приложения С приводным также привести инструментом, но это может к столкновению. При использовании этого стандартного цикла необходимо точно знать команду направления шпинделя.

Этот код G остановит шпиндель, как только инструмент достигнет дна отверстия. Отвод инструмента производится после остановки шпинделя.

F7.33: G86 Стандартные циклы растачивания с остановом



G89 Стандартный цикл растачивания с остановом и отводом (Группа 09)

- F Скорость подачи
- L Количество отверстий, если используется G91 (относительный режим)
- Р Время задержки у дна отверстия
- *R Положение плоскости R (положение над деталью)
- Х Координата отверстий по оси Х
- Y Координата отверстий по оси Y
- **Z** Положение по оси Z на дне отверстия

* необязательный параметр



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.



Если не указано иначе, этот стандартный цикл использует направление шпинделя из последней использованной команды (моз, моч или моз). Если до подачи команды на выполнение этого стандартного цикла в программе не задавалось направление вращения шпинделя, по умолчанию используется моз (по часовой стрелке). Если подается команда моз, стандартный цикл выполнится как цикл «без вращения». Это позволяет выполнять приложения С приводным инструментом, но это также может привести к столкновению. При использовании этого стандартного цикла необходимо точно знать команду направления шпинделя.

F7.34: G89 Стандартный цикл растачивания с задержкой



Команды позиционирования G90 абсолютного – G91 относительного (Группа 03)

Эти G-коды изменяют способ интерпретации команд осевых перемещений. Команды осевых перемещений, следующие за G90, перемещают оси в координаты станка. Команды осевых перемещений, следующие за G91, перемещают оси в координаты станка. G91 несовместим с G143 (коррекция на длину инструмента 5-й оси).

Раздел «Базовое программирование» настоящего руководстве, начиная со страницы **184**, включает пояснения о программировании с абсолютным и относительным перемещением.

G92 Значение смещения системы рабочих координат (Группа 00)

Этот G-код не производит осевых перемещений, а только изменяет значения пользовательских рабочих смещений. G92 работает по-разному в зависимости от значения настройки 33, которая выбирает систему координат FANUC или HAAS.

FANUC или HAAS

Если настройка 33 установлена на **FANUC** или **HAAS**, то команда G92 команда сдвигает все системы координат детали (G54-G59, G110-G129) так, что положение по команде становится текущим положением в активной системе детали. G92 является немодальной.

Команда G92 отменяет все действующие G52 для управляемых осей. Пример: G92 X1.4 отменяет G52 для оси А. На остальные оси команда не оказывает никакого влияния.

Значение смещения G92 показано внизу страницы коррекции детали и при необходимости его можно удалить. Оно также удаляется автоматически после включения питания, а также всегда при использовании функций [ZERO RETURN] (возврат в нулевую точку) и [ALL] (все) или [ZERO RETURN] (возврат в нулевую точку) и [SINGLE] (одна ось).

G92 удаляет значение сдвига из программы

Смещения G92 можно отменить путем программирования еще одного смещения G92, чтобы изменить текущую коррекцию детали обратно на первоначальное значение.

% O60921 (G92 SHIFT WORK OFFSETS) ; (G54 X0 Y0 Z0 is at the center of mill travel) ; G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to G54 origin) ; G92 X2. Y2. (Shifts current G54) ; G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to G54 origin) ; G92 X-2. Y-2. (Shifts current G54 back to original) ; G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to G54 origin) ;

```
M30 (End program) ; %
```

G93 Режим обратнозависимой подачи (Группа 05)

F – Скорость подачи (проходов в минуту)

Этот G-код указывает на то, что все значения F (скорость подачи) интерпретируются как количество проходов в минуту. Другими словами, время (в секундах), необходимое для выполнения запрограммированного перемещения с помощью G93, составляет 60 (секунд) деленное на значение F.

G93 обычно используется при обработке с 4 и 5 осями, если программа сгенерирована с помощью АСУТП. G93 - это способ пересчета линейной скорости подачи (дюйм/мин) в значение, которое учитывает вращательное перемещение. Если используется G93, значение F укажет, сколько раз в минуту может повторяться проход (перемещение инструмента).

Если используется G93, скорость подачи (F) обязательна для всех блоков интерполируемых перемещений. Поэтому для каждого блока перемещения, не являющегося ускоренным, должна назначаться собственная скорость подачи (F).



Нажатие [RESET] (сброс) переводит станок в режим *G94* (подача в минуту). Настройки 34 и 79 (диаметр 4 и 5 осей) не нужны при использовании *G93*.

G94 Режим подачи в минуту (Группа 05)

Этот код выключает G93 (режим обратнозависимой подачи) и переводит систему управления в режим подачи в минуту.

G95 Скорость подачи на оборот (Группа 05)

Если код G95 активен, оборот шпинделя приведет к перемещению на расстояние, указанное в значении подачи. Если настройка 9 установлена на **INCH** (ДЮЙМ), то значение подачи F выражается в дюйм/оборот (при настройке в **MM** подача выражается в мм/оборот). При активации кода G95 на режим работы станка влияют значения коррекции скорости шпинделя и скорости подачи. В случае использования функции коррекции скорости вращения шпинделя любое изменение его скорости приведет к соответствующему изменению скорости подачи, обеспечивающему постоянство усилия резания. Однако при выборе коррекции подачи любое изменение в коррекции подачи будет влиять только на скорость подачи, а не на шпиндель.

G98 Стандартный цикл возврата в исходную точку (Группа 10)

Использование G98 возвращает ось Z в первоначальную начальную точку (положение Z в блоке перед стандартным циклом) между каждым положением X/Y. Этот позволяет программировать обход сверху и сбоку зон детали, прихватов и зажимной оснастки.

F7.35: G98 Возврат в исходную точку. После второго отверстия ось Z возвращается в начальное положение [G98], чтобы переместиться поверх бокового прихвата в положение следующего отверстия.



9

O69899 (G98/G99 INITIAL POINT & R PLANE RETURN) ; (G54 X0 Y0 is top right corner of part) ; (ZO is on top of the part) ; (T1 is a drill) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X1. Y-0.5 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z2. (Tool offset 1 on) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Begin G81 using G99) ; G98 X2. (2nd hole and then clear clamp with G98) ; X4. (Drill 3rd hole) ; (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G00 Z2. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;

```
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

G99 Стандартный цикл возврата в плоскость R (Группа 10)

При использовании G99 ось Z остается в плоскости R при каждом изменении координаты Х и/или Ү. Если преграды не на траектории инструмента, G99 экономит время на обработку.

F7.36: G99R - Плоскость возврата После первого отверстия ось Z возвращается в положение плоскости R [G99] и перемещается в положение второго отверстия. Это безопасное перемещение в этом случае, потому что нет препятствий.



```
8
```

```
O69899 (G98/G99 INITIAL POINT & R PLANE RETURN) ;
(G54 X0 Y0 is top right corner of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z2. (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
```

```
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Begin G81 using G99);
G98 X2. (2nd hole and then clear clamp with G98);
X4. (Drill 3rd hole);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS);
G00 Z2. M09 (Rapid retract, Coolant off);
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off);
G53 Y0 (Y home);
M30 (End program);
%
```

G100 выключение/ G101 включение зеркального отражения (Группа 00)

Х - Команда оси Х

- *Ү Команда оси Ү
- ***Z** Команда оси Z
- *А Команда оси А
- *В Команда оси В
- С Команда оси С

* необязательный параметр

Программируемое зеркальное отражение используется для включения или выключения любой из осей. Если функция ок (ВКЛЮЧЕНА), происходит зеркальное отражение (или реверсирование) перемещения осей относительно начала координат детали. Эти G-коды следует использовать в блоках, не содержащих других G-кодов. Они не вызывают перемещений осей. При зеркальном отражении оси индикация выводится в нижней части экрана. Также см. настройки 45, 46, 47, 48, 80 и 250 для зеркального отражения.

Формат включения и выключения зеркального отражения:

G101 X0. (turns on mirror imaging for the X-Axis) ; G100 X0. (turns off mirror imaging for the X-Axis) ;

F7.37: Зеркальное отражение X-Y



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.



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

G107 Цилиндрическое отображение (Группа 00)

- *Х Команда оси Х
- *Ү Команда оси Ү
- ***Z** Команда оси Z
- *А Команда оси А
- *В Команда оси В
- *С Команда оси С
- *Q Диаметр цилиндрической поверхности
- *R Радиус поворотной оси

* необязательный параметр

Этот G-код преобразует все программируемые перемещения, выполняемые заданной линейной осью, в эквивалентные перемещения по поверхности цилиндра (установленного на оси вращения) как показано на следующем рисунке. Это код G группы 0, однако его действие по умолчанию зависит от настройки 56 (МЗ0 восстанавливает значение G по умолчанию). Команда G107 используется для включения активировать или выключения цилиндрического отображения.

- Для любой программы с перемещением по линейной оси можно выполнить цилиндрическое отображение к любой поворотной оси (по одной).
- Существующую программу линейных перемещений в виде кодов G можно привести к цилиндрическому отображению, если вставить в начало программы кода G107.
- Радиус (или диаметр) цилиндрической поверхности можно переопределять, чтобы цилиндрическое отображение выполнялось по поверхностям разных диаметров без необходимости изменять программу.
- Радиус (или диаметр) цилиндрической поверхности можно или синхронизировать, или сделать независимым от диаметра (диаметров) поворотной оси, указанного в настройках 34 и 79.
- G107 можно также использовать для задания диаметра цилиндрической поверхности по умолчанию, независимо от того, какое действует цилиндрическое отображение.

G110-G129 Система координат #7-26 (Группа 12)

Эти коды предназначены для выбора одной из систем рабочих координат. В новой системе координат будут вычислены положения исходных точек всех осей. Действие кодов G110 - G129 аналогично действию кодов G54 - G59.

G136 Автоматическое измерение центра рабочего смещения (Группа 00)

Это дополнительный G-код и он требует наличия измерительной головки. Используйте ее, чтобы задать коррекцию детали на центр обрабатываемой детали с помощью измерительной головки детали.

***F** - Скорость подачи

- *I Расстояние дополнительного смещения по оси Х
- *Ј Расстояние дополнительного смещения по оси Ү
- *К Расстояние дополнительного смещения по оси Z
- *Х Необязательная команда перемещения по оси Х
- *У Необязательная команда перемещения по оси У
- *Z Необязательная команда перемещения по оси Z

* необязательный параметр

Автоматическое измерение центра коррекции детали (G136) используется для подачи команды измерительной головке шпинделя на задание коррекции детали. Код G136 выполнит подачу осей станка для измерения обрабатываемой детали с помощью измерительной головки – установленной на шпинделе измерительной головки. Ось (оси) будет перемещаться, пока не будет получен сигнал (сигнал пропуска) ОТ измерительной головки, или не будет достигнут конец запрограммированного перемешения. При выполнения этой функции не должна быть активна коррекция на инструмент (G41, G42, G43 или G44). Для всех программируемых осей устанавливается текущая система рабочих координат. Для установки первой точки используйте цикл G31 с кодом M75. Код G136 задает координаты детали в точке, находящейся в центре линии, соединяющей точку касания измерительной головки, с точкой, заданной кодом м75. Таким образом по двум точкам касания определяется положение центра детали.

В случае указания I, J или к коррекция детали соответствующей оси смещается на величину I, J или к. Это позволяет отодвинуть коррекцию детали от измеренного центра между двумя точками касания измерительной головки.

Примечания:

Этот код немодальный и действует только в блоке текста программы, в котором задан G136.

Точки, в которых производилось касание датчика, смещаются на величины, определенные в Настройках 59-62. См. раздел «Настройки» настоящего руководства, где указана дальнейшая информация.

Не используйте коррекцию на инструмент (G41, G42) с G136.

Не используйте коррекцию на длину инструмента (G43, G44) с G136

Во избежание повреждения измерительной головки используйте скорость подачи ниже F100. (дюймы) или F2500 (метрическая).

Включите измерительную головку шпинделя перед использованием G136.

Если фрезерный станок имеет стандартную систему измерения головкой Renishaw, используйте следующие команды, чтобы включить измерительную головку шпинделя:

```
M59 P1134 ;
```

Используйте следующие команды, чтобы выключить измерительную головку шпинделя:

M69 P1134 ;

Также см. м75, м78 и м79.

Также см. G31.

Эта типовая программа измеряет центр детали по оси Y и записывает измеренное значение в G58 – коррекция детали по оси Y. Чтобы использовать эту программу, необходимо задать положение коррекции детали G58 на центре измеряемой детали или близко к нему.

```
8
061361 (G136 AUTO WORK OFFSET - CENTER OF PART) ;
(G58 X0 Y0 is at the center of part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a spindle probe) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G58 X0. Y1. (Rapid to 1st position) ;
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;
M59 P1134 (Spindle probe on) ;
Z-10. (Rapid spindle down to position) ;
G91 G01 Z-1. F20. (Incremental feed by Z-1.) ;
G31 Y-1. F10. M75 (Measure & record Y reference) ;
G01 Y0.25 F20. (Feed away from surface) ;
G00 Z2. (Rapid retract) ;
Y-2. (Move to opposite side of part) ;
G01 Z-2. F20. (Feed by Z-2.) ;
G136 Y1. F10. ;
(Measure and record center in the Y axis) ;
G01 Y-0.25 (Feed away from surface) ;
G00 Z1. (Rapid retract) ;
M69 P1134 (Spindle probe off) ;
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G90 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G141 Коррекция на режущий инструмент 3D+ (Группа 07)

- Х Команда оси Х
- Y Команда оси Y
- **Z** Команда оси Z
- *А Команда оси А (необязательная)
- *В Команда оси В (необязательная)
- ***D** Выбор размера режущего инструмента (модальная)
- I Направление коррекции на инструмент оси X от траектории программы
- J Направление коррекции на инструмент оси Y от траектории программы
- К Направление коррекции на инструмент оси Z от траектории программы
- * F Скорость подачи

* необязательный параметр

Эта функция выполняет трехмерную коррекцию на режущий инструмент.

Используется следующий формат:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn Fnnn Dnnn

Последующие строки могут быть как указано ниже:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn Fnnn ;

или

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn ;

Некоторые АСУТП могут выдавать X, Y и Z со значениями для I, J, K. Значения I, J и К сообщают системе управления о направлении, в котором компенсация применяется на станке. Аналогично другим способам использования I, J и К – это относительные расстояния от вызываемой точки X, Y и Z.

I, J и K задают нормальное направление относительно центра инструмента к точке контакта инструмента в АСУТП. Векторы I, J и K требуются, чтобы система управления смогла выполнить смещение траектории инструмента в правильном направлении. Значение компенсации может быть в положительном или отрицательном направлении.

Величина коррекции, введенная как радиус или диаметр (настройка 40) для инструмента, будет компенсировать траекторию на эту величину, даже если перемещения инструмента – по 2 или 3 осям. Только G00 и G01 могут использовать G141. Необходимо будет запрограммировать Dnn, код D выбирает коррекцию на износ инструмента по диаметру, которая будет использоваться. Скорость подачи необходимо программировать в каждой строке, если используется режим обратнозависимой подачи G93.

С единичным вектором длина линии вектора должна всегда равняться 1. Таким же, как в математике единичный круг – это окружность с радиусом 1, единичный вектор – это линия, которая указывает направление, с длиной 1. Помните, что линия вектора не сообщает системе управления, на какое расстояние перемещается инструмент, когда введено значение износа, только направление, в котором выполняется перемещение.

Только конечная точка блока по команде компенсируется в направлении I, J и К. По этой причине эта компенсация рекомендуется только для поверхностных траекторий инструмента, имеющих малый допуск (малое перемещение между блоками текста программы). Компенсация G141 не запрещает пересечения траектории инструмента самой собой, если введена повышенная коррекция на режущий инструмент. Будет выполнена коррекция на инструмент в направлении линии вектора, на сумму значений коррекции на геометрию инструмента плюс коррекции на износ инструмента. Если значения компенсации – в режиме диаметра (настройка 40), перемещение составит половину величины, введенной в эти поля.

Для достижения наилучших результатов необходимо программировать от центра инструмента, используя концевую сферическую фрезу.

8 O61411 (G141 3D CUTTER COMPENSATION) ; (G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ; (ZO is on top of the part) ; (T1 is a ball nose endmill) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; GOO G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G141 D01 X0. Y0. Z0. ; (Rapid to position with 3D+ cutter comp) ; G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ; (Inverse time feed on, 1st linear motion) ; N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (2nd motion) ; X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (3rd motion) ;

```
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(Last motion) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G94 F50. (Inverse time feed off) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Cutter comp off) ;
(Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

В вышеуказанном примере можно видеть, откуда были получены I, J и K подставив точки в следующую формулу:

АВ = $[(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2] - 3$ -хмерная версия формулы расстояния. При рассмотрении строки N1, используется 0,15 для x_2 , 0,25 – для y_2 и 0,9566 – для Z_2 . Поскольку I, J и К – это относительные значения, мы будем использовать 0 для x_1 , y_1 и z_1 .

F7.38: Пример единичного вектора: Конечная точка исполняемой строки программы [1] компенсируется в направлении линии вектора [2](I,J,K), на величину коррекции на износ инструмента.



```
°
AB=[(.15)<sup>2</sup> + (.25)<sup>2</sup> + (.9566)<sup>2</sup>]
AB=[.0225 + .0625 + .9150]
AB=1
%
```

Упрощенный пример приводится ниже:

8 O61412 (G141 SIMPLE 3D CUTTER COMPENSATION) ; (G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ; (ZO is on top of the part) ; (T1 is a ball nose endmill) ; (BEGIN PREPARATION BLOCKS) ; T1 M06 (Select tool 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ; G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ; S1000 M03 (Spindle on CW) ; G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ; M08 (Coolant on) ; (BEGIN CUTTING BLOCKS) ; G141 D01 X0. Y0. Z0. ; (Rapid to position with 3D+ cutter compensation) ; N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ; (Inverse time feed on & linear motion) ; (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ; G94 F50. (Inverse time feed off) ; G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Cutter compensation off) ; (Rapid retract, Coolant off) ; G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ; G53 Y0 (Y home) ; M30 (End program) ; %

В этом случае значение износа (DIA) для T01 установлено на -0,02. Строка N1 перемещает инструмент из (X0., Y0., Z0.) в (X5., Y0., Z0.). Значение J сообщает системе управления, что необходимо выполнить компенсацию конечной точки строки программы только по оси Y.

Строку N1 можно было написать, используя только J-1. (не используя I0. or K0.), но должно быть введено значение Y, если для этой оси должна выполняться компенсация (используется значение J).

G143 Коррекция на длину инструмента 5-й оси + (Группа 08)

(Этот G-код является дополнительным, он используется только на станках, у которых все вращательное перемещение – это вращение режущего инструмента, например, фрезерные станки серии VR).

Этот G-код позволяет производить коррекцию длины режущего инструмента без использования программных средств CAD/CAM. Для выбора длины инструмента из таблиц компенсации следует указать код H. Команды G49 или H00 отменяют коррекцию 5-й оси. Для корректной работы кода G143 необходимо наличие двух поворотных осей A и B. Кроме того, должен быть активен режим абсолютного позиционирования G90 (G91 невозможно использовать). Координаты детали 0,0 для осей A и B должна выставляться так, чтобы инструмент был параллелен перемещению оси Z.

Код G143 предназначен для компенсации разницы длин первоначально введенного инструмента и его заменителя. Использование G143 позволяет программе исполняться без повторного ввода новой длины инструмента.

Коррекция на длину инструмента G143 работает только с ускоренным перемещением (G00) и перемещениями линейной подачи (G01); никакие другие функции подачи (G02 или G03) или стандартные циклы (сверление, нарезание резьбы и т.д.) использовать невозможно. При положительной длине инструмента происходит перемещение оси Z вверх (в направлении "+"). Если в программе не указано одно из значений X, Y или Z, то эта ось не будет перемещаться, даже если перемещения оси A или B генерируют вектор новой длины инструмента. Таким образом, в обычной программе используются все 5 осей в одном блоке данных. G143 может выполнять перемещения по команде всех осей для компенсации осей A и B.

Рекомендуется применять режим обратнозависимой подачи (G93) при использовании кода G143.

```
8
O61431 (G143 5-AXIS TOOL LENGTH) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-right) ;
(ZO is on top of the part) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
GOO G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(Rapid to position w/ 5 Axis tool length comp) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;
(Inverse time feed on , 1st linear motion) ;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. (2nd motion);
```

```
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (3rd motion) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;
(Last motion) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G94 F50. (Inverse time feed off) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Tool length comp off) ;
(Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G150 Универсальный цикл фрезерования углублений (Группа 00)

- D Выбор коррекции на радиус инструмента/диаметр инструмента
- *F Скорость подачи
- I Приращение резания по оси X (положительное значение)
- J Приращение резания по оси Y (положительное значение)
- К Величина чистового прохода (положительное значение)
- Р Номер подпрограммы для определения геометрии кармана
- **Q** Приращение глубины резания по оси Z на проход (положительное значение)
- **R** Координаты расположения ускоренного перемещения плоскости R
- S Скорость вращения шпинделя
- Х Исходное положение Х
- Y Исходное положение Y
- Z Окончательная глубина кармана

* необязательный параметр

G150 начинается с позиционирования режущего инструмента в исходной точке внутри кармана, затем выполняется проход по контуру, в последнюю очередь – чистовой проход. Концевая фреза погрузится по оси Z. Вызывается подпрограмма P###, которая определяет геометрию кармана как замкнутой области с помощью перемещений G01, G02 и G03 по осям X и Y в кармане. Команда G150 выполняет поиск внутренней подпрограммы с номером N, указанным P-кодом. Если она не найдена, система управления выполняет поиск внешней подпрограммы. Если ни та, ни другая не найдены, выдается сигнал об ошибке 314 «Подпрограмма не в памяти».



При определении геометрии кармана G150 в подпрограмме не используйте перемещение обратно к отверстию начала контура после замыкания контура углубления.

NOTE:

Подпрограмма геометрии кармана не может использовать макропеременные.

Значение I или J определяют величину чернового прохода, который совершает режущий инструмент для каждого приращения при резании. При использовании I черновая обработка кармана выполняется последовательными проходами по оси X. Если используется J, последовательные проходы выполняются по оси Y.

Команда к определяет величину чистового прохода при выполнении кармана. Если задано значение к, чистовой проход выполняется на величину к, по геометрии полости кармана для последнего прохода, и это делается на окончательной глубине Z. Для глубины Z отсутствует команда чистового прохода.

Необходимо указать значение R, даже если оно равно нулю (R0), или будет использоваться последнее заданное указанное R.

В области кармана выполняются несколько проходов, начиная с плоскости R, каждый проход на Q (глубина по оси Z) до окончательной глубины. Команда G150 сначала выполнит проход по геометрии кармана, оставив припуск на к, затем выполняются проходы черновой обработки I или J для выполнения полости кармана, после подачи вниз на значение в Q, пока не будет достигнута глубина Z.

Команда Q должна быть в строке G150, даже если до глубины Z необходим только один проход. Команда Q начинается от плоскости R.

Примечания: Подпрограмма (P) не должна состоять из более чем 40 перемещений геометрии кармана.

Может потребоваться выполнить исходную точку сверлением, для режущего инструмента G150, на конечную глубину (Z). Затем установите концевую фрезу в исходное положение по осям XY в пределах кармана для команды G150.

F7.39: G150 Общее фрезерование кармана: [1] Начальная точка, [Z] Конечная глубина.



```
9
O61501 (G150 GENERAL POCKET MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5" endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X3.25 Y4.5 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z1.0 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1 P61502 D01 F15.
(Pocket mill sequence, call pocket subprogram) ;
(Cutter comp on) ;
(0.01" finish pass K on sides) ;
G40 X3.25 Y4.5 (Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off);
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
8
O61502 (G150 GENERAL POCKET MILL SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61501) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G01 Y7. (First linear move onto pocket geometry) ;
X1.5 (Linear move) ;
G03 Y5.25 R0.875 (CCW arc) ;
G01 Y2.25 (Linear move) ;
G03 Y0.5 R0.875 (CCW arc) ;
G01 X5. (Linear move) ;
G03 Y2.25 R0.875 (CCW arc) ;
G01 Y5.25 (Linear move) ;
G03 Y7. R0.875 (CCW arc) ;
G01 X3.25 (Close pocket geometry) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
8
```

Квадратное углубление

F7.40: G150 Универсальный цикл фрезерования кармана: концевая фреза диаметром 0,500.



5,0 x 5,0 x 0,500 DP. Квадратное углубление

Главная программа

```
8
O61503 (G150 SQUARE POCKET MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of the part) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5" endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z1.0 (Activate tool offset 1) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0.1 F10. (Feed right above the surface) ;
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Pocket Mill sequence, call pocket subprogram) ;
(Cutter comp on) ;
(0.01" finish pass K on sides) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
8
```

Подпрограмма

```
%
O61505 (G150 INCREMENTAL SQUARE POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Linear move to position 1) ;
X-2.5 (Linear move to position 2) ;
Y-5. (Linear move to position 3) ;
X5. (Linear move to position 4) ;
Y5. (Linear move to position 5) ;
X-2.5 (Linear move to position 6, Close Pocket Loop) ;
G90 (Turn off incremental mode, Turn on absolute) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Примеры подпрограммы с абсолютным и относительным перемещением, вызываемой командой P#### в строке G150:

Абсолютная подпрограмма

```
%
O61504 (G150 ABSOLUTE SQUARE POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G90 G01 Y2.5 (Linear move to position 1) ;
X-2.5 (Linear move to position 2) ;
Y-2.5 (Linear move to position 3) ;
X2.5 (Linear move to position 4) ;
Y2.5 (Linear move to position 5) ;
X0. (Linear move to position 6, Close Pocket Loop) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Подпрограмма с приращением

```
%
O61505 (G150 INCREMENTAL SQUARE POCKET MILLING SUBPROGRAM);
(Subprogram for pocket in O61503);
(Must have a feedrate in G150);
G91 G01 Y0.5 (Linear move to position 1);
X-2.5 (Linear move to position 2);
```

```
Y-5. (Linear move to position 3) ;
X5. (Linear move to position 4) ;
Y5. (Linear move to position 5) ;
X-2.5 (Linear move to position 6, Close Pocket Loop) ;
G90 (Turn off incremental mode, Turn on absolute) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Квадратный выступ

F7.41: G150 Фрезерование кармана с квадратным выступом: концевая фреза диаметром 0,500.





Главная программа

```
%
O61506 (G150 SQUARE ISLAND POCKET MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a .5" endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z1.0(Activate tool offset 1) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0.01 F30. (Feed right above the surface) ;
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
```

```
(Pocket mill sequence, call pocket subprogram) ;
(Cutter comp off) ;
(0.01" finish pass K on sides) ;
G40 G01 X2.Y2. (Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Подпрограмма

```
%
O61507 (G150 SQUARE ISLAND POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G01 Y1. (Linear move to position 1) ;
X6. (Linear move to position 2) ;
Y6. (Linear move to position 3) ;
X1. (Linear move to position 4) ;
Y3.2 (Linear move to position 5) ;
X2.75 (Linear move to position 6) ;
Y4.25 (Linear move to position 7) ;
X4.25 (Linear move to position 8) ;
Y2.75 (Linear move to position 9) ;
X2.75 (Linear move to position 10) ;
Y3.8 (Linear move to position 11) ;
X1. (Linear move to position 12) ;
Y1. (Linear move to position 13) ;
X2. (Linear move to position 14, Close Pocket Loop) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Круглый выступ

F7.42: G150 Фрезерование кармана с круглым выступом: концевая фреза диаметром 0,500.



5,0 x 5,0 x 0,500 DP. Квадратное углубление с круглым выступом

Главная программа

```
8
O61508 (G150 SQ POCKET W/ ROUND ISLAND MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;
(ZO is on top of the part) ;
(T1 is a .5" endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z1.0 M08 (Activate tool offset 1) ;
(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0.01 F30. (Feed right above the surface) ;
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Pocket mill sequence, call pocket subprogram) ;
(Cutter comp on) ;
(0.01" finish pass K on sides) ;
G40 G01 X2.Y2. (Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
```

90

Подпрограмма

```
8
O61509 (G150 SQ POCKET W/ ROUND ISLAND MILLING SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G01 Y1. (Linear move to position 1) ;
X6. (Linear move to position 2) ;
Y6. (Linear move to position 3) ;
X1. (Linear move to position 4) ;
Y3.5 (Linear move to position 5) ;
X2.5 (Linear move to position 6) ;
G02 I1. (CW circle along X axis at position 7) ;
G02 X3.5 Y4.5 R1. (CW arc to position 8) ;
GO1 Y6. (Linear move to position 9) ;
X1. (Linear move to position 10) ;
Y1. (Linear move to position 11) ;
X2. (Linear move to position 12, Close Pocket Loop) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
°
```

G154 Выбор координат детали Р1-Р99 (Группа 12)

Функция предоставляет 99 дополнительных рабочих смещений. Код G154 со значением Р в интервале от 1 до 99 включает дополнительную коррекцию детали. Например, G154 P10 выбирает коррекцию детали 10 из списка дополнительной коррекции детали.



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.



Значения Р являются модальными. Это означает, что если вы находитесь в середине стандартного цикла и используется G04 Pnn или M97 Pnn, значение Р будет использовано для задержки / подпрограммы, а также стандартного цикла.

G154 формат коррекции детали

#14001-#14006	G154	P1	(also	#700	01-	#70	06	and	G110)
#14021-#14026	G154	P2	(also	#702	21-	#70	26	and	G111)
#14041-#14046	G154	РЗ	(also	#704	41-	#70	46	and	G112)
#14061-#14066	G154	P4	(also	#700	61-	#70	66	and	G113)
#14081-#14086	G154	P5	(also	#708	31-	#70	86	and	G114)
#14101-#14106	G154	P6	(also	#71(01-	#71	06	and	G115)
#14121-#14126	G154	P7	(also	#712	21-	#71	26	and	G116)
#14141-#14146	G154	P8	(also	#714	41-	#71	46	and	G117)
#14161-#14166	G154	Р9	(also	#710	61-	#71	66	and	G118)
#14181-#14186	G154	P10	(also	b #71	181	-#7	186	and	G119)
#14201-#14206	G154	P11	(also	b #72	201	-#7	206	and	G120)
#14221-#14221	G154	P12	(also	b #72	221	-#7	226	and	G121)
#14241-#14246	G154	P13	(also	b #72	241	-#7	246	and	G122)
#14261-#14266	G154	P14	(also	o #72	261	-#7	266	and	G123)
#14281-#14286	G154	P15	(also	b #72	281	-#7	286	and	G124)
#14301-#14306	G154	P16	(also	b #73	301	-#7	306	and	G125)
#14321-#14326	G154	P17	(also	b #73	321	-#7	326	and	G126)
#14341-#14346	G154	P18	(also	b #73	341	-#7	346	and	G127)
#14361-#14366	G154	P19	(also	b #73	361	-#7	366	and	G128)
#14381-#14386	G154	P20	(also	b #73	381	-#7	386	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

G174 ПЧС - G184 ЧС Невертикальное жесткое нарезание резьбы (группа 00)

- F Скорость подачи
- Х Координата Х у дна отверстия
- Y Координата Y у дна отверстия
- Z Координата Z у дна отверстия
- *S Скорость вращения шпинделя

* необязательный параметр

Координаты X, Y, Z, A, B необходимо программировать до команды запуска стандартного цикла. Это положение используется в качестве «Исходного положения».

Этот G-код используется для жесткого нарезания резьбы в наклонных отверстиях. При использовании угловой головки этот код можно применять для выполнения жесткого нарезания резьбы по осям X или Y на трехкоординатном фрезерном станке, или для жесткого нарезания резьбы под произвольным углом на пятикоординатном фрезерном станке. Отношение между скоростью подачи и скоростью вращения шпинделя должно точно соответствовать шагу нарезаемой резьбы.

До начала этого стандартного цикла нет необходимости в запуске вращения шпинделя, система управления делает это автоматически.

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.

- Р Управляет уровнем плавности, P1(черновая), P2(средняя) или P3(чистовая). Временно отменяет настройку 191.
- **Е** Задает 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.



Изменение настройки 85 на низкое значение может заставить станок работать так, как будто он находится в режиме точного останова.



Изменение настройки 191 на **FINISH** (ЧИСТОВАЯ) потребует большего времени обработки детали. Используйте эту настройку только когда это необходимо для высшего качества обработки.

G187 Pm Ennnn задает как плавность, так и максимальное значение радиусной обработки углов. G187 Pm 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 Е 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).
G234 – Система управления вершиной инструмента (СУВИ) (Группа 08)

G234 Система управления вершиной инструмента (СУВИ) – это программная функция в системе ЧПУ Нааs, которая позволяет станку корректно исполнить программу контурной обработки с 4 или 5 осями, если обрабатываемая деталь не расположена точно в месте, заданном программой, сгенерированной системой САПР. Это устраняет необходимость повторной загрузки программы из системы АСУТП, если запрограммированное и фактическое положение обрабатываемой детали отличаются.

Система управления ЧПУ Нааз объединяет известные центры вращения для поворотного стола (НТПА) и положения обрабатываемой детали (например, активная коррекция детали G54) в систему координат. СУВИ гарантирует, эта система координат остается фиксированной относительно стола; когда поворотные оси вращаются, линейная система координат вращается с ними. Как при любой другой настройке детали, к обрабатываемой детали необходимо применить коррекцию детали. Это сообщает системе ЧПУ Нааs, где находится обрабатываемая деталь на столе станка.

Концептуальный пример и иллюстрации в настоящем разделе представляют часть строки из программы обработки с полной 4-й или 5-й осью.



Для ясности на иллюстрациях в настоящем разделе не показана зажимная оснастка. Кроме того, рисунки представляют общее понятие, выполнены без соблюдения масштаба и могут не точно соответствовать перемещению оси, описанному в тексте.

Прямолинейная кромка, выделенная на рисунке **F7.43** определяется точкой (Х0, Y0, Z0) и точкой (Х0, Y-1., Z0). Перемещение по оси Y – это все, что требуется от станка, чтобы создать эту кромку. Положение обрабатываемой детали определено коррекцией детали G54.

F7.43: Местоположение обрабатываемой детали определенной G54



На рисунке **F7.44**, оси В и С обе повернуты на 15 градусов. Чтобы создать такую же кромку, станку требуется выполнить интерполируемое перемещение с участием осей Х, Y и Z. Без СУВИ, для корректного выполнения этой кромки, потребовалось бы повторно загрузить программу АСУТП в станок.

F7.44: G234 (СУВИ) выключено и оси В и С повернуты



СУВИ (ТСРС) вызывается на рисунке **F7.45**. В системе ЧПУ Нааз хранятся данные о центрах вращения для поворотного стола (НТПА) и о положении обрабатываемой детали (активная коррекция детали G54). Это данные используются для выполнения необходимого перемещения станка на основании первоначальной программы, созданной АСУТП. Станок использует интерполируемую траекторию X-Y-Z, чтобы создать эту кромку, даже при том, что в программе просто задано перемещение по одной оси Y.

F7.45: G234 (СУВИ) включено и оси В и С повернуты



G234 Пример программы

```
%000003 (TCPC SAMPLE)
G20
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98
G53 Z0.
T1 M06
G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (POSITION ROTARY AXES)
G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03 (POSITION LINEAR AXES)
G234 H01 Z1.0907 (TCPC ON WITH LENGTH OFFSET 1, APPROACH IN
Z-AXIS)
G01 X-0.5688 Y1.1481 Z0.2391 F40.
X-0.4386 Y0.8854 Z-0.033
X-0.3085 Y0.6227 Z-0.3051
X-0.307 Y0.6189 Z-0.3009 B46.784 C116.382
X-0.3055 Y0.6152 Z-0.2966 B46.43 C116.411
X-0.304 Y0.6114 Z-0.2924 B46.076 C116.44
X-0.6202 Y0.5827 Z-0.5321 B63.846 C136.786
X-0.6194 Y0.5798 Z-0.5271 B63.504 C136.891
X-0.8807 Y0.8245 Z-0.3486
X-1.1421 Y1.0691 Z-0.1701
X-1.9601 Y1.8348 Z0.3884
G49 (TCPC OFF)
G00 G53 Z0.
G53 B0. C0.
G53 Y0.
M30%
```

G234 Примечания программиста

Следующие нажатия клавиш и коды программы отменяют G234:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- мо2 Конец программы
- M30 Конец программы и сброс
- G43 Коррекция на длину инструмента +
- G44 Коррекция на длину инструмента -
- G49 G43 / G44 / G143 Отмена

Следующие коды НЕ отменяют G234:

- М00 Останов программы
- М01 Дополнительная остановка

Следующие нажатия клавиш и коды программы влияют на G234:

- G234 вызывает СУВИ и отменяет G43.
- При использовании коррекции на длину инструмента должен быть активен или G43, или G234. G43 и G234 не могут быть активны одновременно.
- G234 отменяет предыдущий Н-код. Поэтому Н-код необходимо помещать в одном блоке с G234.
- G234 невозможно использовать одновременно с G254 (ДКД).

Следующие коды игнорируют 234:

- G28 Возврат в начало координат станка через дополнительную опорную точку
- G29 Перемещение в заданные координаты через опорную точку G29
- G53 Немодальный выбор координат станка
- М06-Смена инструмента

Вызов G234 (СУВИ) вызывает поворот рабочей зоны. Если положение – вблизи к пределам перемещения, поворот может сместить текущее положение детали за пределы перемещения, что вызовет сигнал об ошибке перебега. Чтобы устранить это, подайте команду станку на центр коррекции детали (или вблизи центра стола на UMC), а затем вызывайте G234 (СУВИ).

G234 (СУВИ) предназначен для программ одновременной контурной обработки по 4 и 5 осям. Для использования G234 требуется активная коррекция детали (G54, G55, и т.д.).

Команда G253 «Определение обычного местоположения шпинделя — функция системы координат» (Группа 00)

G253 — это пятиосевой G-код, используемый для нормальной ориентации шпинделя в функции системы координат. Этот код можно использовать только пока G268 активен.

```
8
000005 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE) (COMMAND ANGLE WITH
IJK BEFORE MOVING TO OFFSET)
T1 M06 (TOOL CHANGE)
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)
G43 Z06. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 I0 J30. K45. Q123 (SET TILTED PLANE)
G253 (MOVE SPINDLE PERPENDICULAR TO TILTED PLANE)
GOO XO YO Z.5 (MOVE TO START LOCATION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
8
```

G254 – Динамическая коррекция детали (ДКД) (Группа 23)

G254Динамическая коррекция детали (ДКД), похож на СУВИ, за исключением того, что он предназначен для использования с позиционированием 3+1 или 3+2, а не для одновременной обработки по 4 или 5 осям. Если программа не использует наклонную и поворотную оси, нет необходимости использовать ДКД.



Значение оси В коррекции детали, которая используется с G254, ДОЛЖНО быть нулевым.

При использовании ДКД больше не нужно устанавливать обрабатываемую деталь в точное положение, как запрограммировано в АСУТП. Функция ДКД применяет соответствующие коррекции, которые учитывают различия между запрограммированным положением обрабатываемой детали и фактическим положением обрабатываемой детали. Это устраняет необходимость повторной загрузки программы из системы АСУТП, если запрограммированное и фактическое положение обрабатываемой детали отличаются.

В системе управления хранятся данные о центрах вращения для поворотного стола (НТПА) и о положении обрабатываемой детали (активная коррекция детали). Это данные используются для выполнения необходимого перемещения станка на основании первоначальной программы, созданной АСУТП. Поэтому рекомендуется вызывать G254 после подачи команды необходимой коррекции детали и после любой команды вращения для позиционирования 4-й и 5-й оси.

После вызова G254 необходимо задать положение осей X, Y и Z перед командой резания, даже если при этом повторно вызывается текущее положение. Программа должна задать координаты осей X и Y в одном блоке и оси Z – в отдельном блоке.



Перед вращательным перемещением используйте немодальную команду перемещения в координатах станка G53, чтобы безопасно отвести инструмент от обрабатываемой детали и создать зазор для вращательного перемещения. После окончания вращательного перемещения укажите положение осей X, Y и Z перед командой резания, даже если при этом повторно вызывается текущее положение. Программа должна задать координаты осей X и Y в одном блоке и оси Z – в отдельном блоке.



Обязательно отмените G254 с помощью G255, если ваша программа выполняет обработку с одновременным перемещением 4 или 5 осей.



Для ясности на иллюстрациях в настоящем разделе не показана зажимная оснастка.

Блок на рисунке ниже был запрограммирован в системе АСУТП, верхнее центральное отверстие расположено в центре спутника и определено как X0, Y0, Z0.

F7.46: Первоначальное запрограммированное положение



На рисунке ниже фактическое положение обрабатываемой детали отличается от запрограммированного положения. Центр обрабатываемой детали фактически расположен в X3, Y-2, Z0 и определен как G54.

F7.47: Центрирование по G54, ДКД выключена



На рисунке ниже вызывается ДКД. В системе управления хранятся данные о центрах вращения для поворотного стола (НТПА) и о положении обрабатываемой детали (активная коррекция детали G54). Система управления использует это данные, чтобы применить соответствующие регулировки коррекции для обеспечения использования правильной траектории инструмента при обработке детали, как намечено программой, созданной на АСУТП. Это устраняет необходимость повторной загрузки программы из системы АСУТП, если запрограммированное и фактическое положение обрабатываемой детали отличаются.

F7.48: Центрирование с включенной ДКД



G254 Пример программы

```
%
000004 (DWO SAMPLE) ;
G20 ;
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;
G53 Z0.;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0. (G54 is the active work offset
for) ;
(the actual workpiece location) ;
S1000 M03 ;
G43 H01 Z1. (Start position 1.0 above face of part Z0.) ;
G01 Z-1.0 F20. (Feed into part 1.0) ;
GOO G53 ZO. (Retract Z with G53) ;
B90. CO. (ROTARY POSITIONING) ;
G254 (INVOKE DWO) ;
X1. Y0. (X and Y position command) ;
Z2. (Start position 1.0 above face of part Z1.0) ;
G01 Z0. F20. (Feed into part 1.0 ) ;
G00 G53 Z0. (Retract Z with G53) ;
B90. C-90. (ROTARY POSITIONING);
X1. Y0. (X and Y position command) ;
Z2. (Start position 1.0 above face of part Z1.0) ;
G01 Z0. F20. (Feed into part 1.0 ) ;
G255 (CANCEL DWO) ;
B0. C0. ;
M30 ;
9
```

G254 Примечания программиста

Следующие нажатия клавиш и коды программы отменят G254:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- G255 Отмена ДКД
- м02 Конец программы
- M30 Конец программы и сброс

Следующие коды НЕ отменяют G254:

- моо Останов программы
- мо1 Дополнительная остановка

Некоторые коды игнорируют G254. Эти коды не будут применять дельту вращения:

- *G28 Возврат в начало координат станка через дополнительную опорную точку
- *G29 Перемещение в заданные координаты через опорную точку G29
- G53 Немодальный выбор координат станка
- М06-Смена инструмента

* Настоятельно рекомендуется не использовать G28 или G29 пока активен G254, а также пока оси В и С не в нулевой точке.

- 1. G254 (ДКД) предназначена обработки 3+1 и 3+2, при которой оси В и С используются только для позиционирования.
- 2. Активная коррекция детали (G54, G55, и т.д.) должна применяться, прежде чем подается команда G254.
- 3. Все вращательное перемещение должно быть закончено, прежде чем подается команда G254.
- 4. После вызова G254 необходимо задать положение осей X, Y и Z перед командой резания, даже если при этом повторно вызывается текущее положение. Рекомендуется задавать координаты осей X и Y в одном блоке и оси Z – в отдельном блоке.
- 5. Отмените G254 с помощью G255 сразу после использования и перед ЛЮБЫМ вращательным перемещением.
- 6. Отмените G254 с помощью G255 в любое время, когда выполняется обработка с одновременным перемещением 4 или 5 осей.
- 7. Отмените G254 с помощью G255 и выполните отвод режущего инструмента в безопасное положение, прежде чем изменяется положение обрабатываемой детали.

G255 Отмена динамической коррекции детали (ДКД) (Группа 23)

G255 отменяет G254, динамическую коррекцию детали (ДКД).

G266 Линейное быстрое %движение видимых осей (Группа 00)

- Е значение ускоренного перемещения.
- Р количество параметров перемещений по оси. Пример Р1 = X, Р2 = Y, Р3 = 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
%
```

G268 / G269 Функциональная система координат (Группа 02)

- **X** Координата X начала функциональной системы координат в WCS (рабочей системе координат).
- Y Координата Y функции начала функциональной системы координат в WCS.
- **Z** Координата Z функции начала функциональной системы координат в WCS.
- *I Вращение функциональной системы координат относительно оси X системы рабочих координат.
- *J Вращение функциональной системы координат относительно системы рабочих координат оси Y.
- *К Вращение функциональной системы координат относительно системы рабочих координат оси Z.
- *Q Qnnn используется для определения порядка, в котором будут применяться вращения I, J, K. Значение по умолчанию, используемое при опущении Q, Q321 вращается вокруг Z, затем Y, затем X. Q123 вращается вокруг X, затем Y, затем Z.

* необязательный параметр

F7.49: G268 Функциональная система координат



G268 — пятиосевой G-код, используемый для определения наклоненной функциональной системы координат относительно системы рабочих координат. В функциональной системе координат G-коды и стандартные циклы обычно работают нормально. Перед активацией G268, G43 Коррекция на длину инструмента должна быть активирована. Однако преобразование из системы рабочих координат в функциональную систему координат выполняется независимо от коррекции длины инструмента. Вызов G268 устанавливает только функциональную систему координат. Он не вызывает движения по любой оси. После вызова G268 необходимо отозвать текущее положение шпинделя. G269 используется для отмены G268 и возврата WCS.

Существует два способа определения функциональной системы координат с помощью G268. Первый — для подачи команды перемещения оси В и С до требуемого угла и определения только начала функциональной системы координат с помощью G268. Плоскость функциональной системы координат будет представлять собой плоскость, перпендикулярную оси шпинделя в момент вызова G268.

```
%
000001 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE) (ANGLE FROM SPINDLE
POSITION)
T1 M06 (TOOL CHANGE)
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)
G00 B30. C45. (SET SPINDLE ANGLE)
G43 Z6. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 (SET TILTED PLANE)
GOO XO YO Z.5 (RECALL POSITION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
8
```

Второй способ определения функциональной системы координат с помощью G268 предназначен для использования дополнительных адресных кодов I, J, K и Q для указания угла поворота относительно WCS и порядка вращения. С помощью этого метода можно определить функциональную систему координат, не перпендикулярную относительно оси шпинделя.

```
8
000002 (G268 WITH G81 DRILL CANNED CYCLE) (COMMAND ANGLE WITH
IJK & O)
T1 M06 (TOOL CHANGE)
G54 G00 G40 G80 G17 G90 (GENERAL SAFE STARTUP LINE)
X0 Y0 S1500 M03 (INITIAL XYZ LOCATION)
G00 B30. C45. (SET SPINDLE ANGLE)
G43 Z06. H01 (ENACT TOOL LENGTH COMP.)
G268 X2. Y2. Z0 I0 J30. K45. Q123 (SET TILTED PLANE)
G00 X0 Y0 Z.5 (RECALL POSITION)
G81 G98 R0.1 Z-1. F75.
G80
G269 (CANCEL TILTED PLANE)
G00 G53 Z0 M05
G53 B0 C0
G53 X0 Y0
M30
8
```

Подробная информация в Интернете

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



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

В настоящей главе даются подробные описания кодов М, которые используются для программирования станка.



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 исполняется незнакомая программа.



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.

Настройка	Описание	Стр
M0 0	останов программы	424
M01	Дополнительная остановка программы	424
M02	Конец программы	424
M03	Команды шпинделя	425
M0 4	Команды шпинделя	425
M05	Команды шпинделя	425
M0 6	Смена инструмента	425
M07	Душ СОЖ вкл.	426
M08 / M09	Включить / Выключить СОЖ	426
M10 / M11	Включить / Отключить тормоз 4-й оси	427
M12 / M13	Включить / Отключить тормоз 5-й оси	427
M16	Смена инструмента	427
M19	Ориентация шпинделя	428
M21-M25	Дополнительная пользовательская М-функция с концом команд кода М	428
M29	Настройка выходного реле с концом команд кода М	430
M30	Конец программы и сброс	430
M31	Транспортер удаления стружки вперед	430
М33	Транспортер удаления стружки – останов	430
M34	Приращение СОЖ	431
M35	Уменьшение СОЖ	431
М36	Спутник – деталь готова	432
M39	Вращение револьверной головки	432

Настройка	Описание	Стр
M41 / M42	Коррекция низшей / высшей передачи	432
M46	Qn Рмм переход на строку	433
M48	Убедитесь, что текущая программа подходит для загруженного спутника	433
м50	Последовательность смены спутников	433
M51-M55	Задать дополнительные пользовательские М-коды	433
М59	Задать выходное реле	433
M61-M65	Удалить дополнительные пользовательские М-коды	434
M69	Удалить заданное выходное реле	434
M70/M71	Зажим / разжим эл. зажимного приспособления	435
M73 / M74	Обдув инструмента (ТАВ) вкл/выкл	435
м75	Задать опорную точку G35 или G136	435
M78	Сигнал об ошибке при обнаружении сигнала пропуска	436
М79	Сигнал об ошибке, если сигнал пропуска не обнаружен	436
M80 / M81	Открытие / Закрытие автоматической двери	436
M82	Разжим инструмента	436
M83 / M84	Автоматический пневмопистолет включен / выключен	437
M86	Зажим инструмента	437
M88 / M89	Подача СОЖ через шпиндель включена / выключена	437
M90 / M91	Вход зажимного приспособления вкл. / выкл.	438
М95	Спящий режим	438
М96	Переход при отсутствии входного сигнала	438
M97	Вызов локальной подпрограммы	439
M98	Вызов подпрограммы	440

Настройка	Описание	Стр
М99	Возврат из подпрограммы или цикла	441
M104 / M105	Выдвижение/отвод рычага измерительной головки	442
M109	Диалоговый ввод данных пользователя	442
M130 / M131	Экран мультимедиа / Отменить экран мультимедиа	444
M138 / M139	Изменение скорости вращения шпинделя вкл/выкл	446
M158 / M159	Вкл/выкл конденсатора ВП	447
M160	Отменить активную систему PulseJet	447
M161 Pnn	Непрерывный режим PulseJet	448
M162 Pnn	Режим одиночных событий PulseJet	448
M163 Pnn	Модальный режим PulseJet	448
М199	спутник / загрузка детали или конец программы	449

М00 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.

М01 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.

М02 Конец программы

мог заканчивает программу.



Самый распространенный способ завершить программу кодом м30.

M03 Шпиндель вперед / M04 Шпиндель реверс / M05 Останов шпинделя

моз включает вращение шпинделя в прямом направлении.

м04 включает вращение шпинделя в обратном направлении.

м05 останавливает шпиндель и ожидает его остановки.

Скорость вращения шпинделя управляется адресным кодом S, например, S5000 задает скорость вращения шпинделя 5 000 об/мин.

Если станок имеет редуктор, скорость вращения шпинделя по программе определит передачу, которую использует станок, кроме случаев, если вы используете M41 или M42 для принудительного выбора передачи. Дальнейшую информацию о кодах M для принудительного включения передачи. см. на странице **432**.

М06 Смена инструмента

Т - Номер инструмента

Код M06 используется для смены инструмента. Например, M06 T12 устанавливает инструмент 12 в шпиндель. Если шпиндель вращается, то командой M06 шпиндель останавливается и прекращается подача СОЖ (в том числе СОШ).



Команда M06 автоматически останавливает шпиндель, останавливает подачу СОЖ, перемещает ось Z в положение смены инструмента и ориентирует шпиндель для смены инструмента. Не нужно включать в вашу программу эти команды для смены инструмента.



моо, мол, любой код G коррекции детали (G54, и т.д.), и косые удаления блока перед сменой инструмента останавливают опережающий просмотр, и система управления не выполняет предварительный следующего вызов инструмента в положение смены (только для бокового устройства смены инструмента). Это может вызвать существенные задержки при выполнении программы, потому что система управления должна ожидать, пока инструмент достигнет положения прежде чем будет можно выполнить смены, смену инструмента. Можно подать команду инструментальному магазину переместиться в положение инструмента с помощью кода Т после смены инструмента, например:

M06 T1 (FIRST TOOL CHANGE) ; T2 (PRE-CALL THE NEXT TOOL) ;

См. страницу **140**, где имеется дальнейшая информация о программировании бокового устройства смены инструмента.

М07 Душ СОЖ вкл.

М07 включает душ СОЖ (опция). М09 выключает душ СОЖ и также выключает подачу обычной СОЖ. Душ СОЖ (опция) выключается автоматически перед сменой инструмента или сменой спутника. Он автоматически включается снова после смены инструмента, если перед циклом смены инструмента он был ом (включен).



На некоторых станках используются дополнительные реле и М-коды для подачи команды душа СОЖ, такие как M51 (вкл.) и M61 (выкл.). Проверьте конфигурацию вашего станка для обеспечения правильности программирования кодов М.

М08 Подача СОЖ вкл. / М09 Подача СОЖ выкл.

P-M08 Pn

мов включает подачу СОЖ, а мов выключает ее.

Теперь можно указать дополнительный код Р вместе с M08.



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



Если Р-код не указан или указанный Р-код выходит за пределы диапазона, то будет использоваться нормальное давление.



Если станок не оснащен частотно-регулируемым приводом для насоса подачи СОЖ, то Р-код не окажет никакого воздействия.



Система управления проверяет уровень СОЖ только в начале программы, так что состояние низкого уровня СОЖ не приводит к остановке исполнения программы.



Не используйте минеральные СОЖ на чистом масле или без присадок. Они вызывают повреждения резиновых компонентов в станке.



Используйте M88/M89 для включения и выключения подачи СОЖ через шпиндель.



Используйте M34/M35 для включения и выключения подачи программируемой СОЖ (P-Cool) (опция).

М10 включает тормоз 4-й оси / М11 выключает тормоз 4-й оси

M10 включает тормоз дополнительной 4-й оси, а M11 выключает тормоз. В нормальном состоянии тормоз дополнительной 4-й оси включен, поэтому команда M10 требуется, только если использовался код M11 для выключения тормоза.

М12 включает тормоз 5-й оси / М13 выключает тормоз 5-й оси

M12 включает тормоз дополнительной 5-й оси, а M13 выключает тормоз. В нормальном состоянии тормоз дополнительной 5-й оси включен, поэтому команда M12 требуется, только если использовался код M13 для выключения тормоза.

М16 Смена инструмента

Т - Номер инструмента

Этот код M16 ведет себя так же, как M06. Однако M06 – это предпочтительный способ подачи команды смены инструмента.

M19 Ориентация шпинделя (Необязательные значения Р и R)

Р - Число градусов (0 - 360)

R - Число градусов с двумя десятичными разрядами (0,00 - 360,00).

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 Р и R. Например:

M19 P270. (orients the spindle to 270 degrees) ;

Значение R позволяет программисту указать до двух десятичных разрядов, например,

M19 R123.45 (orients the spindle to 123.45 degrees) ;

M21-M25 Дополнительная пользовательская функция M с концом команд кода M

M21 по M25 для пользовательских реле. Каждый код M замыкает одно из дополнительных реле и ожидает внешнего сигнала «конец команд кода M». [RESET] (сброс) останавливает любую операцию, ожидающую окончания работы оснастки, включаемой при помощи реле. Также см. M51 - M55 и M61 - M65.

Только одно реле включается одновременно. Типичная операция – команда для поворотного устройства. Последовательность такова:

- 1. Выполните часть обработки программы обработки детали ЧПУ.
- 2. Остановка перемещения ЧПУ и команда реле.
- 3. Ожидание сигнала окончания (конец команд кода М) от оборудования.
- 4. Продолжите программу обработки детали ЧПУ.

Разъем «конец команд кода М» - это Р8 на плате ввода-вывода. См. описание диаграммы и выводов ниже.

Реле М-кодов

Реле кода М находятся в левом нижнем углу платы ввода-вывода.

Эти реле можно использовать для включения измерительных головок, вспомогательных насосов или зажимных устройств и т.д. Подключение вспомогательных устройств выполняется к клеммной колодке отдельного реле. На клеммной колодке есть позиции с нормально разомкнутыми (NO), нормально замкнутыми (NC) и общим (COM) контактом.

F8.1: Реле кода М главной платы ввода-вывода.



F8.2: Схема «конец команд кода М» на Р8 на главной плате ввода-вывода. Контакт 3 - это вход конца команд кода М, он взаимодействует с входом № 18 в системе управления. Контакт 1 - это выход конца команд кода М, он взаимодействует с выходом № 4 в системе управления.



Дополнительные 8 реле М-кода

Дополнительные реле кода М можно купить блоками по 8.

Только выходы на плате ввода-вывода адресуются с помощью M21-M25, M51-M55 и M61-M65. Если используется блок реле 8М, чтобы активировать реле в блоке, необходимо использовать M29, M59 и M69 с кодами Р. Коды Р для первого блока 8М – это P90-P97.

М29 Настройка выходного реле с концом команд кода М

Р - реле с дискретным выходом от 0 до 255.

м29 включает реле, а затем приостанавливает программу и ожидает 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, ожидающую окончания работы оснастки, включаемой при помощи реле.

М30 Конец программы и сброс

№30 останавливает программу. Также останавливает шпиндель, выключает подачу СОЖ (в том числе СОШ) и возвращает курсор к началу программы.



Что касается версии программного обеспечения 100.16.000.1041, M30 больше не отменяет коррекцию на длину инструмента.

M31 Транспортер удаления стружки вперед/ M33 Остановка транспортера удаления стружки

МЗ1 запускает дополнительную систему удаления стружки (шнек, мультишнек или транспортер ленточной конструкции) в прямом направлении, это направление, в котором стружка перемещается из станка. Необходимо включать транспортер удаления стружки периодически, поскольку это позволяет большим скоплениям стружки, собрать маленькие стружки и вывести их из станка. Можно задать периодичность пуска транспортера удаления стружки и время работы в настройках 114 и 115.

Пока транспортер удаления стружки включен, будет работать дополнительная система СОЖ для смыва стружки.

мзз останавливает движение транспортера.

М34 Инкремент СОЖ/ М35 Декремент СОЖ

Р - M34 Pnn перемещает трубку программируемой СОЖ из исходного положения в определенное положение.M35 Pnn перемещает трубку программируемой СОЖ в конкретное положение в направлении исходного положения.

Пример: Трубка программируемой СОЖ находится в положении Р5, и вам необходимо перейти в Р10, вы можете использовать:

M34 P10

или

M35 P10



Значение адреса Р должно быть введено без десятичной запятой.

F8.3: Трубка программируемой СОЖ



M34 перемещает дополнительную трубку программируемой СОЖ на одно положение от текущего положения (в направлении от исходного положения).

мз5 перемещает трубку подачи СОЖ на одно положение к исходному положению.



Не поворачивайте трубку подачи СОЖ рукой. Это может привести к серьезному повреждению двигателя.

М36 Спутник – деталь готова

Используется на станках с устройствами смены паллет. M36 задерживает смену спутника, пока не будет нажата [PART READY] (деталь готова). Смена спутника происходит после нажатия [PART READY] (деталь готова) и закрытия дверей. Например:

```
%
Onnnnn (program number) ;
M36 (Flash "Part Ready" light, wait until the button is
pressed) ;
M01 ;
M50 (Perform pallet change after [PART READY] is pushed) ;
(Part Program) ;
M30 ;
%
```

M39 Вращение инструментальной револьверной головки

M39 используется для поворота бокового устройства смены инструмента без смены инструмента. Программируйте номер инструментального гнезда (Tn) до M39.

M06 – это команда смены инструмента. M39 обычно полезен для целей диагностики или для восстановления после аварийного отказа устройства смены инструмента.

М41 Коррекция низшей передачи / М42 Коррекция высшей передачи

На станках с трансмиссией команда M41 удерживает станок на низшей передаче, а M42 удерживает станок на высшей передаче. Обычно скорость вращения шпинделя (Snnnn) определяет, какая передача трансмиссии должна быть включена.

Подавайте команду M41 или M42 со скоростью вращения шпинделя перед командой пуска шпинделя M03. Например:

```
%
S1200 M41 ;
M03 ;
%
```

Состояние трансмиссии возвращается на значение по умолчанию при следующей команде скорости вращения шпинделя (Snnnn). Необходимость в остановке шпинделя отсутствует.

M46 Qn Рмм переход на строку

Переход к строке mm в текущей программе, если спутник n загружен, иначе – переход к следующему блоку.

M48 Убедитесь, что текущая программа подходит для загруженного спутника

Проверяет маршрутную карту спутника, в которой текущая программа назначена на загруженный спутник. Если текущая программа отсутствует в списке или загружен спутник не соответствует программе, генерируется сигнал об ошибке. **м48** может быть в программе, указанной в PST, но никогда не в подпрограмме программы PST. Если **м48** неправильно вложен, появится сигнал об ошибке.

М50 Последовательность смены спутников

*Р - Номер спутника.

*необязательный

Этот код М используется для вызова последовательности смены спутников. **м50** с командой **р** вызовет конкретный спутник. **м50 р3** изменит на спутник 3, обычно используемый на станках с парками спутников. См. раздел «Устройство автоматической смены спутников» руководства.

М51-М56 Включить встроенное реле М-кода

Коды M51-M56 являются встроенными реле М-кодов. Они активируют одно из реле и оставляют его активным. Чтобы выключить их, используйте M61-M66. [RESET] (сброс) выключает все эти реле.

Подробную информацию о реле кода M с концом команд кода M см. в пунктах M21-M26 на странице 428.

М59 Включение выходного реле

Р — номер реле с дискретным выходом.

M59 включает реле с дискретным выходом. Пример его использования — M59 Pnnn, где nnn — это номер включаемого реле.

При использовании макросов функция M59 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 (M21)	P90	P103	P79
P115 (M22)	P91	P104	P80
P116 (M23)	P92	P105	P81
P113 (M24)	P93	P106	P82
P112 (M25)	P94	P107	P83
P4 (M26)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

М61-М66 Отключить встроенное реле М-кода

Коды с M61 по M65 – это опции, которые выключают одно из реле. Номер M соответствует кодам M51 по M55, который включил реле. [RESET] (сброс) выключает все эти реле. Подробную информацию о реле кода M см. в пунктах M21-M25 на странице 428

М69 Выключение выходного реле

Р — номер реле с дискретным выходом от 0 до 255.

M69 выключает реле. Пример его использования – M69 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 М-кода	Блок реле печатных плат 8М 1 (JP1)	Блок реле печатных плат 8М 2 (JP2)	Блок реле печатных плат 8М 3 (JP3)
P114 (M21)	P90	P103	P79
P115 (M22)	P91	P104	P80
P116 (M23)	P92	P105	P81
P113 (M24)	P93	P106	P82
P112 (M25)	P94	P107	P83
P4 (M26)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

М70 Зажим эл. зажимного приспособления / М71 разжим эл. зажимного приспособления

м70 зажимает эл. зажимное приспособление, а м71 разжимает его.



М-коды M70/M71 также будет включать/выключать выход 176, когда настройка 388 Workholding 1 установлена на Custom.

М73 Обдув инструмента сжатым воздухом (ТАВ) включен / М74 Обдув инструмента сжатым воздухом (ТАВ) выключен

Эти М-коды управляют опцией Обдув инструмента сжатым воздухом (ТАВ). М73 включает ТАВ, а М74 выключает ее.

М75 Установка опорной точки G35 или G136

Этот код используется для задания опорной точки для команд G35 и G136. Его необходимо использовать после функции измерения головкой.

М78 Сигнал об ошибке при обнаружении сигнала пропуска

М78 используется с измерительной головкой. Код М78 выдает сигнал об ошибке, если запрограммированная функция пропуска (G31, G36 или G37) получает сигнал от измерительной головки. Это используется, когда сигнал о пропуске не ожидается и может указывать на аварийную остановку датчика. Этот код можно расположить в той же строке, что и код G пропуска или в любом последующем блоке.

М79 Сигнал об ошибке, если сигнал пропуска не обнаружен

М79 используется с измерительной головкой. Код М79 вызывает сигнал об ошибке если запрограммированная функция пропуска (G31, G36 или G37) не получила сигнал от измерительной головки. Это используется, когда отсутствие сигнала пропуска означает ошибку в расположении датчика. Этот код можно расположить в той же строке, что и код G пропуска или в любом последующем блоке.

F8.4: Ошибка позиционирования измерительной головки: [1] Сигнал обнаружен. [2] Сигнал не обнаружен.



M80 Открывание автоматической двери / M81 Закрывание автоматической двери

M80 открывает автоматическую дверь, а M81 закрывает ее. Подвесной пульт управления будет издавать звуковой сигнал, когда дверь находится в движении.

М82 Разжим инструмента

M82 используется для разжима инструмента в шпинделе. Он используется только как функция для обслуживания и испытания. Смена инструмента должна выполняться с помощью M06.

M83 Включение автоматического пневмопистолета / M84 Выключение автоматического пневмопистолета

M83 включает опции автоматического пистолета обдува (AAG), а M84 – выключает ее. M83 с аргументом Pnnn (где nnn – в миллисекундах) включает опцию AAG на заданное время, затем выключает ее. Можно также нажать [SHIFT], а затем – [COOLANT] (СОЖ) для включения опции AAG вручную.

М86 Зажим инструмента

M86 зажимает инструмент в шпинделе. Он используется только как функция для обслуживания и испытания. Смена инструмента должна выполняться с помощью M06.

M88 Включение подачи СОЖ через шпиндель / M89 Выключение подачи СОЖ через шпиндель

М88 включает подачу СОЖ через шпиндель (СОШ), а М89 выключает СОШ.

Система управления автоматически останавливает шпиндель, прежде чем она выполняет M88 или M89. Система управления не выполняет автоматический перезапуск шпинделя после M89. Если ваша программа продолжает использовать тот же самый инструмент после команды M89, убедитесь, что перед дальнейшим перемещением добавлена команда на вращение шпинделя.



Необходимо использовать соответствующий инструмент со сквозным отверстием при использовании системы (СОШ). Если не использовать соответствующий инструмент, это приведет к заполнению головки шпинделя СОЖ и аннулированию гарантии.

Образец Программы



Команда M88 должна быть до команды на вращение шпинделя. Если подается команда M88 после команды на вращение шпинделя, происходит пуск шпинделя, затем его останов, включается СОШ, а затем происходит его перезапуск.

% T1 M6 (TSC Coolant Through Drill) ; G90 G54 G00 X0 Y0 ; G43 H01 Z.5 ;

```
M88 (Turn TSC on) ;
S4400 M3 ;
G81 Z-2.25 F44. R.1 ;
M89 G80 (Turn TSC off) ;
G91 G28 Z0 ;
G90 ;
M30 ;
%
```

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.

М95 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.

М96 Переход при отсутствии входного сигнала

Р – Блок программы, к которому выполняется переход при выполнении условия

Q – Дискретная входная переменная для проверки (от 0 до 255)

М96 используется для проверки дискретного входного сигнала на состояние 0 (выключен). Это удобно для проверки состояния автоматического зажимного устройства детали или другой оснастки, которые генерируют сигнал для системы управления. Значение Q должно находиться в диапазоне от 0 до 255, что соответствует входам, находящимся на вкладке ввода-вывода дисплея диагностики. Когда данный блок программы выполняется и входной сигнал, заданный Q, имеет значение 0, выполняется блок программы Pnnnn (номер Nnnnn, который совпадает со строкой Pnnnn, должен быть в этой же программе). Типовая программа M96 использует вход #18 - конец команд кода М

Пример:

```
8
000096 (SAMPLE PROGRAM FOR M96 JUMP IF NO INPUT) ;
(IF M-FIN INPUT #18 IS EQUAL TO 1 THE PROGRAM WILL JUMP TO
N100) ;
(AFTER JUMPING TO N100 THE CONTROL ALARMS OUT WITH A MESSAGE)
;
(M-FIN INPUT=1) ;
(IF M-FIN INPUT #18 IS EQUAL TO 0 THE PROGRAM JUMPS TO N10) ;
(AFTER JUMPING TO N10 THE CONTROL DWELLS FOR 1 SECOND THEN
JUMPS TO N5) ;
(THE PROGRAM CONTINUES THIS LOOP UNTIL INPUT #18 IS EQUAL TO
1) ;
G103 P1 ;
...;
...;
N5 M96 P10 Q18(JUMP TO N10 IF M-FIN INPUT #18 = 0) ;
...;
M99 P100 (JUMP TO N100) ;
N10 ;
G04 P1. (DWELL FOR 1 SECOND) ;
M99 P5 (JUMP TO N5) ;
...;
N100 ;
#3000= 10(M-FIN INPUT=1) ;
M30 ;
...;
8
```

М97 Вызов локальной подпрограммы

- Р Номер строки программы, к которой выполняется переход, если условие выполняется
- L Повторяет вызов подпрограммы (1-99) раз.

M97 используется для вызова подпрограммы, обращение к которой происходит по номеру строки (N) в этой же программе. Этот код необходим, и он должен совпадать с номером строки в той же программе. Это удобно для простых подпрограмм внутри программы; это не требует отдельной программы. Подпрограмма должна заканчиваться кодом M99. Код Lnn в блоке M97 повторяет вызов подпрограммы nn раз.

NOTE:

Подпрограмма находится в теле основной программы, располагается после M30.

м97 Пример:

```
%
000001 ;
M97 P100 L4 (CALLS N100 SUBPROGRAM) ;
M30 ;
N100 (SUBPROGRAM) ; ;
M00 ;
M99 (RETURNS TO MAIN PROGRAM) ;
%
```

М98 Вызов подпрограммы

Р - номер запускаемой подпрограммы
 L - повторяет вызов подпрограммы 1-99 раз.
 (<ПУТЬ>) — путь к каталогу подпрограммы

M98 вызывает подпрограмму в формате M98 Pnnnn, где Pnnnn — номер вызываемой программы, или M98 (<path>/Onnnnn), где < — путь устройства, который ведет к подпрограмме.

Подпрограмма должна содержать M99 для возврата в главную программу. Можно добавить счетчик Lnn в M98 блок M98 для вызова подпрограммы nn раз перед переходом к следующему блоку.

Когда программа вызывает подпрограмму №98, система управления пытается найти подпрограмму в каталоге главной программы. Если системе управления не удается найти подпрограмму, то она пытается найти ее в местоположении, указанном в настройке 251. См. страницу **217**, где указана дальнейшая информация. Если системе управления не удается найти подпрограмму, подается сигнал об ошибке.

м98 Пример:

Подпрограмма – это отдельная программа (000100), не входящая в основную программу (000002).

```
%
000002 (PROGRAM NUMBER CALL);
M98 P100 L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
```

```
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM);
%
O00002 (PATH CALL);
M98 (USB0/000001.nc) L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES);
M30;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM);
%
```

М99 Возврат из подпрограммы или цикла

Р – Номер строки программы, к которой выполняется переход, если условие выполняется

м99 в основном используется тремя способами:

- Код м99 используется в конце подпрограммы, локальной подпрограммы или макроса для возврата в основную программу.
- Код M99 Pnn выполняет переход программы к соответствующему номеру Nnn в программе.
- Код м99 в основной программе вызывает возврат программы в начало и исполнение до нажатия [RESET] (сброс).

	Haas
вызов программы:	00001 ;
	N50 M98 P2 ;

	Haas
	N51 M99 P100 ;
	N100 (continue here) ;
	M30 ;
подпрограмма:	00002 ;
	M99 ;

м99 выполняет переход к определенному блоку с опцией макросов или без нее.

М104 / М105 Рычаг измерительной головки Выдвижение/Отвод (опция)

Рычаг измерительной головки для размерной настройки инструмента (опция) выдвигается и отводится с помощью этих М-кодов.

М109 Диалоговый ввод данных пользователя

Р - число в диапазоне (500-549 или 10500-10549), представляющее макропеременную того же имени.

№109 позволяет программе в коде G выводить на экран короткий запрос (сообщение). Макропеременная в диапазоне от 500 до 549 или от 10500 до 10549 должна быть задана кодом Р. Программа может распознать любой символ, который можно ввести с клавиатуры, сравнив его с десятичным эквивалентом символа ASCII (G47, «гравирование текста», имеет список символов ASCII).


Макропеременные 540-599 и 10549-10599 резервируются для опции WIPS (измерительная головка). Если ваш станок оснащен только WIPS, используйте P500-539 или P10500-10599.

Следующая типовая программа выдает пользователю запрос для ответа у«Да» или у«Нет», а затем ожидает ввода N (Да) или N (Нет). Все другие символы игнорируются.

```
8
O61091 (M109 INTERACTIVE USER INPUT) ;
(This program has no axis movement) ;
N1 \#10501=0. (Clear the variable) ;
N5 M109 P10501 (Sleep 1 min?) ;
IF [ #10501 EQ 0. ] GOTO5 (Wait for a key) ;
IF [ #10501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #10501 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 ;
8
```

Следующая типовая программа выдает пользователю запрос выбрать число, а затем ожидает ввода 1, 2, 3, 4 или 5, все другие символы игнорируются.

```
%
O00065 (M109 INTERACTIVE USER INPUT 2) ;
(This program has no axis movement) ;
N1 #10501= 0 (Clear Variable #10501) ;
(Variable #10501 will be checked) ;
(Operator enters one of the following selections)
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [ #10501 EQ 0 ] GOT05 ;
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;
IF [ #10501 EQ 49 ] GOT010 (1 was entered go to N10) ;
IF [ #10501 EQ 50 ] GOT020 (2 was entered go to N20) ;
IF [ #10501 EQ 51 ] GOT030 (3 was entered go to N30) ;
IF [ #10501 EQ 52 ] GOT040 (4 was entered go to N40) ;
```

```
IF [ #10501 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) ;
#12006 = 1 ;
N100 ;
M30 (End Program);
8
```

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 - 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 верхней части окна медиа.



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 177, где указана дальнейшая информация.

Допустимые форматы файлов: MP4, MOV, PNG и JPEG.



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 х 1080.

Ваши данные мультимедиа появятся во вкладке «Media» под «Current Commands» (текущие команды). Данные мультимедиа будут отображаться, пока следующий код **м130** не отобразит другой файл или пока **м131** не очистит содержимое вкладки мультимедиа.





М138 / М139 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);



Если у вас M138 Enn в одной строке и G187 Enn в другой строке, коды E будут уникальными для той строки, в которой они находятся. Код Enn для G187 применяется только к G187 и не влияет на характеристики активного SSV.

М138 не зависит от команд шпинделя; после выполнения этой команды она остается активной даже при неработающем шпинделе. Помимо этого, М138 остается активной до ее отмены с помощью М139 или при М30, а также с помощью команды Сброс или Аварийный останов.

М140 MQL в непрерывном режиме / М141 MQL в режиме одиночного впрыска / М142 Остановить MQL

M140 включает опцию обработки с минимальным количеством смазки (MQL), а M142 – выключает ее. M141 включает опцию MQL на заданное время, затем выключает ее.

М158 конденсатор ВП включен / М159 конденсатор ВП выключен

М158 включает конденсатор ВП, а М159 выключает его.



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

M160 Отменить активную систему PulseJet

Используйте М160 для отмены активного М-кода PulseJet.

M161 Непрерывный режим Pulse Jet

*Р - Pnn — интервал, при котором задаются импульсы подачи масла (мин. = 1 / макс. = 99 секунд). Например, РЗ означает, что каждые 3 секунды будет импульс.

*необязательный

M161 включает PulseJet при каждом движении подачи в рамках программы.

См. настройку "369 — Время цикла впрыска PulseJet" on page 509 для установки рабочего цикла расхода масла PulseJet.

M162 Режим одиночных событий PulseJet

*Р - Pnn количество импульсов (мин.= 1 / макс.= 99 впрыскиваний).

*необязательный

M162 включит PulseJet для определенного количества импульсов. Рекомендуется для сверления и нарезания резьбы метчиком или для ручного смазывания инструмента.



M162 является неблокирующим кодом. Все команды после этого кода будут незамедлительно исполнены.

См. настройку "370 — Кол-во одн. впрыск. PulseJet" on page 509 для установки числа впрыскиваний.

М163 Модальный режим

*Р - Pnn количество импульсов для каждого отверстия (мин. = 1 / макс. = 99).

*необязательный

M163 включает PulseJet во время любых стандартных циклов сверления, нарезания резьбы метчиком или расточки.



Если стандартный цикл отменен методом, например, *G80 или* подача. Кроме того, это приведет к отмене модальной команды M163.

М163 Пример программы:

```
G90 G54 G00 G28;
S100 M03;
M163 P3;
```

```
G81 F12. R-1. Z-2.;
X-1.;
X-2.;
G80;
G00 X-3.;
G84 F12. R-1. Z-2.;
X-4.;
G80;
M30;
```



PulseJet M163 P3 в этой программе отменяется кодом G80 и будет выполнять только первый цикл.

См. настройку "370 — Кол-во одн. впрыск. PulseJet" on page 509 для установки числа впрыскиваний.

М199 Спутник / Загрузка детали или конец программы

M199 занимает место, **M30** или **M99** в конце программы. При работе в режиме памяти или MDI нажмите **Cycle Start** для запуска программы, **M199** будет функционировать так же, как **M30**. Она остановится и снова вернет программу к началу. Во время работы в режиме смены спутников нажмите **INSERT** в маршрутной карте спутника для запуска программы, **M199** ведет функционирует так же, как **M50** + **M99**. В результате программа завершится, будет получен следующий запланированный спутник и соответствующая программа, затем она продолжит работать до завершения обработки всех деталей на всех запланированных спутниках.

8.1.2 Подробная информация в Интернете

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



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]** (BBEPX) и **[DOWN]** (BHИЗ). Чтобы просмотреть настройки в группе, нажмите клавишу со стрелкой **[RIGHT]** (BПРАВО). Чтобы вернуться ко списку групп настроек, нажмите клавишу со стрелкой **[LEFT]** (BЛЕВО).

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	460
2	Выключение питания по M30	460
4	Графическая траектория ускоренного перемещения.	460
5	Графическое отображение точки сверления	460
6	Блокировка передней панели	461
8	Блокировка памяти программ	461
9	Система измерений	461
10	Ограничение ускоренного перемещения до 50%	462

Настройка	Описание	Стр
15	Согласование кодов Н и Т	462
17	Блокировка дополнительной остановки	462
18	Блокировка удаления блока	462
19	Блокировка ручной коррекции скорости подачи	462
20	Блокировка ручной коррекции шпинделя	462
21	Блокировка ручной коррекции ускоренного перемещения	463
22	Разность Z в стандартном цикле	463
23	9ххх Блокировка редактирования программ	463
27	G76 / G77 Направление смещения	463
28	Стандартный цикл действие без Х/Ү	463
29	G91 Немодальная	464
31	Сброс указателя программы	464
32	Ручная коррекция СОЖ	464
33	Система координат	464
34	Диаметр 4-ой оси	465
35	G60 Коррекция	465
36	Перезапуск программы	465
39	Звуковой сигнал при М00, М01, М02, М30	466
40	Измерение коррекции на инструмент	466
42	М00 После смены инструмента	466
43	Тип коррекции на инструмент	466
44	Минимальная F подача % радиуса от КНИ	466
45	Зеркальное отражение оси Х	467

Настройка	Описание	Стр
46	Зеркальное отражение оси Ү	467
47	Зеркальное отражение оси Z	467
48	Зеркальное отражение оси А	467
52	G83 Отвод выше R	468
53	Толчковая подача без возврата в нулевую точку	468
56	M30 Восстановить G по умолчанию	468
57	Точный останов стандартный Х-Ү	468
58	Коррекция на инструмент	469
59	Коррекция измерительной головки Х+	469
60	Коррекция измерительной головки Х-	469
61	Коррекция измерительной головки Ү+	469
62	Коррекция измерительной головки Ү-	469
63	Ширина измерительной головки	469
64	Измерение коррекции на инструмент использует деталь	469
71	Масштабирование G51 по умолчанию	469
72	Вращение G68 по умолчанию	470
73	G68 Относительный угол	470
74	Трассировка программ 9ххх	470
75	Отработка программ в режиме одиночного блока 9ххх	470
76	Блокировка разжима инструмента	471
77	Масштаб скорости подачи	471
79	Диаметр 5-й оси	471
80	Зеркальное отражение оси В	472

Настройка	Описание	Стр
81	Инструмент при включении питания	472
82	Язык	472
83	Сброс ручной коррекции по М30	472
84	Действие при перегрузке инструмента	472
85	Максимальное скругление углов	473
86	М39 Блокировка	474
87	Сброс ручной коррекции при смене инструмента	475
88	Сброс отменяет ручную коррекцию	475
90	Максимум инструментов на дисплее	475
101	Коррекция подачи->Ускоренное перемещение	475
103	Запуск цикла/Остановка подачи одной клавишей	475
104	Маховичок толчковой подачи в режиме одиночного блока	476
108	Быстрый возврат поворотного аппарата в G28	476
109	Время прогрева в минутах	476
110	Расстояние прогрева Х	477
111	Расстояние прогрева Ү	477
112	Расстояние прогрева Z	477
113	Способ смены инструмента	477
114	Время цикла транспортера (минут)	477
115	Продолжительность работы транспортера (минут)	470
117	G143 глобальная коррекция	478
118	М99 Увеличивает М30 счетчик	478
119	Блокировка коррекции	478

Настройка	Описание	Стр
120	Блокировка макропеременных	478
130	Скорость отвода метчика	479
131	Автоматическая дверь	479
133	Повтор жесткого нарезания резьбы	479
142	Допуск на изменение коррекции	480
143	Порт сбора данных станка	480
144	Коррекция подачи->шпиндель	480
155	Загрузка таблицы инструментальных гнезд	480
156	Сохранять коррекции с программой	480
158	Тепловая компенсация винта X %	481
159	Тепловая компенсация винта Ү %	481
160	Тепловая компенсация винта Z %	481
162	По умолчанию в плавающую	481
163	Выключить шаг толчковой подачи .1	481
164	Приращение поворотного аппарата	481
165	Изменение скорости вращения шпинделя (об/мин)	482
166	Цикл изменения скорости вращения шпинделя	482
188	G51 X масштаб	482
189	G51 Y масштаб	482
190	G51 Z масштаб	482
191	Плавность по умолчанию	482
196	Останов транспортера	482
197	Отключение СОЖ	483

Настройка	Описание	Стр
199	Таймер подсветки	483
216	Отключение сервопривода и гидравлики	483
238	Таймер светильника высокой яркости (минут)	483
239	Таймер выключения светильника рабочей зоны (минут)	483
240	Предупреждение о ресурсе инструмента	483
242	Интервал продувки воздухом контура от воды	480
243	Время включения продувки воздухом контура от воды	484
245	Чувствительность к вредной вибрации	484
247	Одновременное перемещение XYZ при смене инструмента	484
250	Зеркальное отражение оси С	484
251	Местоположение поиска подпрограммы	485
252	Настраиваемое местоположение поиска подпрограммы	485
253	Ширина инструмента по умолчанию в графическом режиме	486
254	Расстояние до центра вращения 5 оси	487
255	Коррекция Х НТПА	487
256	Коррекция Ү НТПА	488
257	Коррекция Z НТПА	489
261	Местоположение хранения DPRNT	490
262	Путь к выходному файлу DPRNT	491
263	Порт DPRNT	491
264	Постепенное увеличение автоподачи	492
265	Постепенное уменьшение автоподачи	492
266	Отмена миним. подачи	492

Настройка	Описание	
267	Выход из режима толчк. подачи по истечении определенного времени простоя	493
268	Второе исходное положение Х	493
269	Второе исходное положение Ү	493
270	Второе исходное положение Z	493
271	Второе исходное положение А	493
272	Второе исходное положение В	493
273	Второе исходное положение С	493
276	Контроль входа зажимного приспособления	496
277	Интервал цикла смазки	496
291	Предел скорости вращения основного шпинделя	496
292	Предел скорости вращения шпинделя при открытой двери	496
293	Среднее положение Х при смене инструмента	496
294	Среднее положение Ү при смене инструмента	496
295	Среднее положение Z при смене инструмента	496
296	Среднее положение А при смене инструмента	496
297	Среднее положение В при смене инструмента	496
298	Среднее положение С при смене инструмента	496
300	Коррекция ведущей оси Х НТПА	500
301	Коррекция ведущей оси Ү НТПА	500
302	Коррекция ведущей оси Z НТПА	500
303	Коррекция ведомой оси Х НТПА	500
304	Коррекция ведомой оси Х НТПА	500
305	Коррекция ведомой оси Z НТПА	500

Настройка	Описание	Стр
306	Минимальное время удаления стружки	502
310	Мин предел перемещения А, устанавливаемый пользователем	503
311	Мин предел перемещения В, устанавливаемый пользователем	503
312	Мин предел перемещения С, устанавливаемый пользователем	504
313	Макс. предел перемещения X, устанавливаемый пользователем	505
314	Макс. предел перемещения Ү, устанавливаемый пользователем	505
315	Макс. предел перемещения Z, устанавливаемый пользователем	505
316	Макс. предел перемещения А, устанавливаемый пользователем	505
317	Макс. предел перемещения В, устанавливаемый пользователем	505
318	Макс. предел перемещения С, устанавливаемый пользователем	505
323	Отключить режекторный фильтр	507
325	Ручной режим включен	507
330	Таймаут выбора многовариантной загрузки	507
335	Режим линейного ускоренного перемещения	508
356	Громкость звукового сигнала	508
357	Время простоя, цикл запуска компенсации прогрева	508
369	Время цикла впрыска PulseJet	509
370	Кол-во одн. впрыск. PulseJet	509
372	Тип загрузч. дет.	509
375	Тип захвата APL	509
376	Вкл. световую завесу	509

Настройка	Описание	Стр
377	Отриц. коррек. детали	510
378	Контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Х	510
379	Контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Ү	510
380	Контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Z	510
381	Вкл. сенс. экран	511
382	Откл. УАСС	511
383	Разм. ряд стол	511
385	Пол вытяг заж присп. 1	512
386	Доп. рас крепл дет зажим присп. 1	512
387	Сила креп заф дет зажим. присп. 1	513
388	Крепление 1	514
389	Пров. уст-ва зажим. присп. 1 для креп. дет. в нач. цикла	514
396	Включить / отключить виртуальную клавиатуру	514
397	Наж. и удер. Задер.	514
398	Высота перем.	514
399	Вкладка заголовка	514
400	Тип звукового сигнала спутника	515
401	Настраиваемое время зажима зажимного приспособления	515
402	Настраиваемое время разжима зажимного приспособления	515
403	Изменить размер кнопки всплывающего окна	515
404	Проверка удерживаемых деталей в зажимном приспособлении 1	515
408	Исключить инструмент из безопасной зоны	515
409	Давление СОЖ по умолчанию	516

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 М30

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), станок выключается в конце программы (М30). Станок выдает оператору 15-секундное предупреждение, как только будет достигнут код М30. 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 **огг** (ВЫКЛЮЧЕНА), ускоренное перемещение, перемещение инструмента без резания не оставляет траектории. Если она **ох** (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 **от**. [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 ок (ВКЛЮЧЕНА), положения свела в стандартном цикле образуют окружность на экране. Если она огг (ВЫКЛЮЧЕНА), дополнительные знаки на графическом дисплее не отображаются.

6 - Блокировка передней панели

Если задано значение ом (ВКЛЮЧЕНА), эта настройка выключает клавиши шпинделя [FWD] (вперед) / [REV] (назад) и клавиши [ATC FWD] (АУСИ вперед) / [ATC REV] (АУСИ назад).

8 - Блокировка памяти программы

Если задано значение **ом** (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** (ДЮЙМЫ), 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 дюймовых на метрические или наоборот. Однако изменение этой настройки не приводит к автоматическому пересчету сохраненной в памяти программы, программируемые значения для осей потребуется изменить на новые единицы измерения.

Если задано значение **INCH** (дюймы), код G по умолчанию – это G20, если задано значение **MM**, код G по умолчанию – это G21.

	Дюйм	Метрический
Подача	дюйм/мин	мм/мин
Макс. перемещение	Изменяется в зависимости от оси и модели	
Минимальный программируемый размер	0,0001	0,001

Клавиша толчковой 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

Клавиша толчковой подачи оси	Дюйм	Метрический
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 **оN**, 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 **оN**, это ограничит скорость величиной 350 дюйм/мин. Система управления выдаст сообщение о 50% ручной коррекции ускоренного перемещения, если эта настройка **оN**. Если она **оFF**, возможна полная 100% скорость ускоренного перемещения.

15 - Согласование кодов Н и Т

При значении настройки **ом** (ВКЛ) станок выполняет проверку соответствия кода смещения н инструменту в шпинделе. Эта проверка служит для предотвращения ударов.



Эта настройка не вызывает сигнал об ошибке с *H00. H00* используется для отмены коррекции на длину инструмента.

17 - Блокировка дополнительной остановки

Функция дополнительной остановки будет недоступна, если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА).

18 - Блокировка удаления блока

Функция удаления блока будет недоступна, если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА).

19 - Блокировка коррекции скорости подачи

Кнопки коррекции скорости подачи выключены, если эта настройка ол (ВКЛЮЧЕНА).

20 - Блокировка ручной коррекции скорости шпинделя

Клавиши ручной коррекции скорости вращения шпинделя выключены, если эта настройка установлена на ом (ВКЛЮЧЕНО).

21 - Блокировка ручной коррекции скорости ускоренного перемещения

Если эта настройка **о**м (ВКЛЮЧЕНА), выключаются клавиши ручной коррекции скорости ускоренного перемещения оси.

22 - Дельта оси Z в стандартном цикле

Эта настройка указывает расстояние, на которое отводится ось Z для удаления стружки при стандартном цикле G73.

23 - Блокировка редактирования программ 9ххх

Если эта настройка ом (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 ом (ВКЛЮЧЕННОЙ) настройке 23 выдается сообщение *Setting 23 restricts access to folder*. («Настройка 23 ограничивает доступ к папке»).

27 - G76 / G77 Направление смещения

Данная настройка указывает направление перемещения для очистки расточного инструмента во время стандартного цикла G76 или G77. Возможные варианты: **х**+, **х**-, **х**+ или **х**-. Дальнейшую информацию об использовании этой настройки см. в пунктах циклов G76 и G77 в разделе кодов G на странице **365**.

F9.2: Настройка 27, Направление смещения инструмента для обеспечения подвода расточного резца: [1] Деталь, [2] расточенное отверстие.



28 - Стандартный цикл без Х/Ү

Это настройка ом/огг. Предпочтительная настройка – ом (ВКЛЮЧЕНО).

Если настройка **огг** (ВЫКЛЮЧЕНА), начальный блок определения стандартного цикла требует кода X или Y для выполнения стандартного цикла.

Если настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), начальный блок определения стандартного цикла вызывает выполнение одного цикла, даже если в блоке отсутствует код X или Y.



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 ом (ВКЛЮЧЕНА), команда G91 действует только в блоке программы, в котором она находится (немодальная). Если она о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНА) и подается команда с G91, станок использует относительные перемещения для всех положений оси.



Эта настройка должна быть о**гг** (ВЫКЛЮЧЕНА) для циклов гравирования *G*47.

31 - Сброс указателя программы

Если эта настройка **ОFF** (выключена), клавиша **[RESET]** (сброс) не изменяет положения указателя программы. Если она **оN** (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 М в программе, чтобы включать и выключать насос подачи СОЖ.

Если настройка 32 – о**FF** (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.

33 - Система координат

Эта настройка определяет то, как система управления Haas распознает систему коррекций детали при программировании G52 или G92. Ее можно установить на **FANUC** или **HAAS**.

Установите на **FANUC с** G52:

Все значения в регистре G52 добавляются ко всем коррекциям детали (глобальное смещение координат). Это значение G52 можно задавать или вручную или из программы. Если выбрано **FANUC**, нажатие **[RESET]** (сброс), команда M30 или выключение станка удаляет значение в G52.

Установите на наяз с G52:

Все значения в регистре G52 добавляются ко всем коррекциям детали. Это значение G52 можно задавать или вручную или из программы. Значение смещения координат G52 устанавливается на ноль (обнуляется) введением нуля вручную или программированием с помощью G52 x0, Y0 и/или z0.

34 - Диаметр 4-й оси

Используется для установки диаметра оси A (от 0,0000 до 50,0000 дюймов), который используется системой управления для определения скорости угловой подачи. Скорость подачи в программе всегда выражена в дюймах или миллиметрах в минуту (G94), поэтому системе управления необходимо знать диаметр обрабатываемой детали по оси A, для вычисления скорости угловой подачи. См. настройку 79 на странице **471**, где содержится информация о настройке диаметра 5-й оси.

35 - Коррекция G60

Используется для задания расстояния перемещения оси после конечной позиции перед реверсом. Также см. G60.

36 - Перезапуск программы

Если эта настройка **о**м (ВКЛЮЧЕНА), перезапуск программы из точки, отличной от начала, заставляет систему управления сканировать всю программу для того, чтобы проверить, правильно ли заданы инструменты, коррекция, G и M коды и координаты осей, прежде чем начать выполнение программы с блока, на котором находится курсор.

Когда настройка 36 ом (включена), появится сигнал об ошибке, если программа запущена в строке программного кода с активной коррекцией на режущий инструмент. Обязательно запускать программу перед строкой кода с G41/G42 или после строки кода с G40.



Станок сначала выполняет переход в это положение и выбирает инструмент, который первым задан в блоке перед позицией курсора. Например, если курсор находится на блоке смены инструмента в программе, станок загрузит инструмент, загруженный перед этим блоком, затем он загрузит инструмент, заданный в блоке в положении курсора.

Система управления обрабатывает эти коды М, если настройка 36 включена:

- мов Включена СОЖ
- мо 9 Выключена СОЖ
- м41 Низшая передача

м42 Высшая передача

м51-м58 Задать пользовательскую М

м61-м68 Очистить пользовательскую М

Если настройка 36 о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНА), система управления запускает программу, но не проверяет состояние станка. Если настройка о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНА), это позволяет сэкономить время при выполнении проверенной программы.

39 — Звуковой сигнал при М00, М01, М02, М30

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), зуммер клавиатуры подает звуковой сигнал при обнаружении м00, м01 (при активной дополнительной остановке), м02 или м30. Зуммер продолжает звучать, пока не нажата любая кнопка.

40 - Измерение коррекции на инструмент

Эта настройка определяет способ задания размера инструмента для коррекции на режущий инструмент. Установите на **RADIUS** или **DIAMETER**. Данный параметр также влияет на геометрию и диаметр инструмента и значения износа, отображаемые в таблице **TOOL OFFSETS**. Если значение настройки 40 изменено с **RADIUS** на **DIAMETER**, отображаемое значение будет вдвое больше введенного ранее значения.

42 — М00 После смены инструмента

Если эта настройка **о**м (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 на инструмент» на странице **195**.

44 - Минимальная подача % радиуса от КНИ

Настройка «минимальная скорость подачи в процентах радиуса коррекции на инструмент» влияет на скорость подачи, когда коррекция на инструмент перемещает инструмент внутрь кругового резания. 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 Х, Ү, Ζ

Если одна или несколько этих настроек установлены на **ом** (ВКЛЮЧЕНО), перемещения оси будут зеркально отражены относительно точки начала координат детали. Также см. G101, Включение зеркального отражения.

F9.3: Без зеркального отражения [1], настройка 45 ом (ВКЛЮЧЕНА) - Зеркальное отражение оси Х [2], настройка 46 ом (ВКЛЮЧЕНА) - Зеркальное отражение оси У [4], настройка 45 и настройка 46 ом (ВКЛЮЧЕНЫ) - Зеркальное отражение ХҮ [3]



48 - Зеркальное отражение оси А

Это настройка **ом/оFF**. Если она **оFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), перемещения оси происходят обычно. Если она **ом** (ВКЛЮЧЕНА), может выполняться зеркальное отражение (или реверсирование) перемещения оси А относительно точки начала координат детали. Также см. G101 и настройки 45, 46, 47, 80 и 250.

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. Однако это увеличивает расход времени станка на «холостое сверление». Если настройка 52 установлена на расстояние, необходимое для удаления стружки, плоскость R можно задать значительно ближе к детали, в которой выполняется сверление.

F9.4: Настройка 52, Расстояние отвода при сверлении: [1] Настройка 52, [2] Исходное положение, [3] Расстояние отвода, Заданное настройкой 52, [4] Плоскость R



53 - Перемещение толчковой подачи без возврата в нулевую точку

ом (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 о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНО).

56 — М30 Восстановить G по умолчанию

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА) окончание программы при помощи M30 или нажатие [RESET] (сброс) возвращает все модальные G-коды на значения по умолчанию.

57 - Точный останов Х-Ү в стандартных циклах

Если эта настройка о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНА), оси могут не достичь запрограммированного положения X, Y, когда ось Z начинает перемещение. Это может вызвать проблемы с приспособлениями, деталями с тонкими частями или кромками обрабатываемых деталей.

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), это заставляет фрезерный станок достигнуть запрограммированного положения X, Y, прежде чем ось Z начнет движение.

58 - Коррекция на режущий инструмент

Определяет тип используемой коррекции на инструмент (FANUC или YASNAC). См. раздел «Коррекция на режущий инструмент» на странице **195**.

59, 60, 61, 62 - Коррекция измерительной головки X+, X-, Y+, Y-

Эти настройки определяют перемещение и размер измерительной головки шпинделя. Они настройки задают направление и расстояние перемещения от места срабатывания измерительной головки до фактического положения поверхности. Эти настройки используются кодами G31, G36, G136 и M75. Значения, вводимые для каждой настройки, могут быть положительными или отрицательными числами, равными радиусу наконечника щупа измерительной головки.

Для доступа к этим настройкам можно использовать макросы, см. дополнительную информацию в разделе «Макросы» настоящего руководства (начиная со страницы **249**).



Эти настройки не используются с опцией Renishaw WIPS.

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, она используется кодом G35. Это значение равно диаметру щупа измерительной головки инструмента.

64 - Измерения коррекции на инструмент использует координаты детали

Настройка «Измерение коррекции на инструмент использует деталь» изменяет то, как работает клавиша **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Измерение коррекции на инструмент). Если настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), введенное значение коррекции на инструмент – это измеренная коррекция на инструмент плюс коррекция координат детали (ось Z). Если она о**FF** (ВЫКЛЮЧЕНА), коррекция на инструмент равна положению станка по оси Z.

71 - Масштабирование G51 по умолчанию

Задает масштабирование для команды G51 (см. раздел G-Коды, G51), если не используется адрес Р. Значение по умолчанию - 1,000.

72 - Поворот G68 по умолчанию

Задает поворот в градусах для команды G68, если не используется адрес R.

73 - G68 Относительный угол

Данная настройка позволяет изменять угол поворота G68 для каждого G68 по команде. Если этот переключатель ом (ВКЛЮЧЕН) и выполняется команда G68 в режиме относительных перемещений (G91) значение, заданное адресом R, добавляется к предыдущему углу поворота. Например, значение R, равное 10, вызывает функциональный поворот на 10 градусов при подаче первой команды, на 20 градусов в следующий раз, и т.д.



Эта настройка должна быть о**гг** (ВЫКЛЮЧЕНА) при подаче команды цикла гравирования (*G*47).

74 - Трассировка программ 9ххх

Наряду с настройкой 75 полезна при отладке управляющих программ ЧПУ. Если настройка 74 ом (включена), система управления отображает текст программы в макропрограммах (О9хххх). Если настройка о**гг** (ВЫКЛЮЧЕНА), система управления не будет отображать текст программы программ серии 9000.

75 - 9хххх Исполнение программ в режиме одиночного блока

Если настройка 75 ом (ВКЛЮЧЕНА) и система управления работает в режиме одиночного блока, то система управления останавливается на каждом блоке текста программы в макропрограмме (О9хххх) и ожидает нажатия оператором клавиши [CYCLE START] (запуск цикла). Если настройка 75 огг (ВЫКЛЮЧЕНА), макропрограмма выполняется непрерывно, система управления не делает паузу на каждом блоке, даже если режим «одиночный блок» ом (ВКЛЮЧЕН). Настройка по умолчанию – ом.

Если настройка 74 и настройка 75 вместе **о**м (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 **ОFF** (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 ом (ВКЛЮЧЕНА), а настройка 74 огг (ВЫКЛЮЧЕНА), то программы серии 9000 отображаются по мере их выполнения.

76 - Блокировка разжима инструмента

Когда эта настройка ом (включена), клавиша **[TOOL RELEASE]** на клавиатуре неактивна.

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.

дюйм		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

79 - Диаметр 5-й оси

Используется для задания диаметра 5-й оси (от 0.0 до 50 дюймов), который используется системой управления для определения скорости угловой подачи. Скорость подачи в программе всегда выражена в дюймах или миллиметрах в минуту, поэтому системе управления необходимо знать диаметр обрабатываемой детали по 5-й оси, для вычисления скорости угловой подачи. См. настройку 34 на странице **465**, где имеется дальнейшая информация о настройке диаметра 4-й оси.

80 - Зеркальное отражение оси В

Это настройка **ол**/**оFF**. Если она **оFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), перемещения оси происходят обычно. Если она **ол** (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.

81 - Инструмент при включении

При нажатии **[POWER UP]** (включение) система управления устанавливает инструмент, заданный этой настройкой. При значении 0 смена инструмента при включении питания не производится. Настройка по умолчанию – 1.

После нажатия **[POWER UP]** (включение) настройка 81 вызывает выполнение одного из следующих действий:

- Если настройка 81 установлена на ноль, инструментальный магазин поворачивается на гнездо #1. Смена инструмента не будет выполняться.
- Если настройка 81 содержит инструмент #1, а инструмент, находящийся в шпинделе, это инструмент #1, а также нажаты [ZERO RETURN] (возврат в нулевую точку), а затем [ALL] (все), поворотный магазин остается на том же гнезде, и смена инструмента не выполняется.
- Если настройка 81 содержит номер инструмента, не находящегося в шпинделе, поворотный магазин поворачивается на гнездо #1, а затем на гнездо, содержащее инструмент, заданный настройкой 81. Выполняется смена инструмента, указанный инструмент устанавливается в шпиндель.

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 — М30/Сброс ручной коррекции

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), №30 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 126):

• **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.
- веер (ЗВУК. СИГНАЛ) вызывает подачу системой управления слышимого сигнала (зуммера).
- Значение **AUTOFEED** (АВТОПДЧ) заставляет систему управления автоматически ограничить скорость подачи, основываясь на нагрузке на инструмент.



При нарезании резьбы метчиком (жестком или плавающем) коррекции подачи и шпинделя будут блокированы, поэтому настройка AUTOFEED (АВТОПДЧ) не будет действовать (будет сохраняться видимость реакции системы управления на кнопки ручной коррекции: на дисплей будут выдаваться сообщения коррекции).



Не используйте настройку **А**UTOFEED (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 ОFF (ВЫКЛЮЧЕНИИ) оператором настройки **AUTOFEED** (АВТОПДЧ). Оператор может использовать [FEEDRATE OVERRIDE], когда выбрана настройка **AUTOFEED**. Эти клавиши распознаются настройкой **AUTOFEED** (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 - 0,0250 дюйма. Это означает, что система управления сохраняет радиусы углов не больше, чем 0,0250 дюйма.

Настройка 85 заставляет систему управления регулировать подачу вокруг углов по всем 3 осям, 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.



E: 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 могут 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 настройку 191 на странице 482 и G187 на странице 406.

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].



86 — М39Блокировка (вращение инструментальной револьверной головки)

Если эта настройка оп (ВКЛЮЧЕНА), система управления игнорирует команды м39.

87 - Сброс ручной коррекции при смене инструмента

Это настройка **ом/огг**. Когда выполняется M06 и эта настройка **ом** (ВКЛЮЧЕНА), все ручные коррекции отменяются и устанавливаются программно заданные значения.



Эта настройка влияет только на программируемые смены инструмента, она не влияет на смены инструмента [ATC FWD] или [ATC REV].

88 - Сброс отменяет ручную коррекцию

Это настройка **ом/оFF**. Если она **ом** (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.

101 - Ручная коррекция подачи -> ускоренное перемещение

При нажатии **[HANDLE FEED]** (управление скоростью подачи маховичком), если настройка **о**м (ВКЛЮЧЕНА), маховичок толчковой подачи будет влиять как на ручную коррекциею 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 100%)

103 - Запуск цикла/Остановка подачи одной клавишей

Для выполнения программы необходимо нажать и удерживать нажатой кнопку [CYCLE START] (запуск цикла), если эта настройка ом (включена). Если отпустить [CYCLE START] (запуск цикла), происходит остановка подачи.

Эту настройку невозможно включить при ом (ВКЛЮЧЕННОЙ) настройке 104. Если одна из них установлена на ом, 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 ом (ВКЛЮЧЕНА). При реверсе направления органа управления **[HANDLE JOG]** (маховичок толчковой подачи) происходит остановка подачи.

Эту настройку невозможно включить при ом (ВКЛЮЧЕННОЙ) настройке 103. Если одна из них установлена на ом, другая автоматически выключится.

108 - Быстрый возврат поворотного механизма в G28

Если эта настройка **о**м, система управления возвращает поворотные оси в нулевую точку через +/-359,99 градусов или меньше.

Например, если эта настройка **о**м, 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.



Поворотная ось возвращается в положение начала координат станка, не в активное положение координат детали.



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 у (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 **хе** (да) на запрос о включении компенсации.



Изменение настроек 110, 111 или 112 при включенной компенсации может вызвать внезапное перемещение на расстояние до 0,0044 дюйма.

110, 111, 112 - Расстояние прогрева Х, Ү, Z

Настройки 110, 111 и 112 задают величину компенсации (макс. = ± 0,0020 дюйма или ± 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 позволяет выбрать способ смены инструмента.

Выбор параметров **Auto** по умолчанию для устройства смены инструмента на станке.

Параметр **Manual** обеспечивает ручную смену инструмента. Когда смена инструмента выполняется в программе, станок остановится при смене инструмента и попросит вас загрузить инструмент в шпиндель. 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 **470**.

- **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 **477**.

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 применяется в компенсации на длину инструмента G143.

118 - М99 Увеличивает М30 счетчик

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА) м99 увеличит на единицу счетчики м30 (они отображаются после нажатия [CURRENT COMMANDS] (текущие команды)).



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 ол (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 ом (ВКЛЮЧЕНА). См. м80/м81 (М-коды открытия / закрытия автоматической двери) на странице **436**.



Коды М 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 ом (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.



Эта настройка должна быть ом (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 от (ВКЛЮЧЕНА), любая ручная коррекция скорости подачи применяется также к скорости вращения шпинделя, а настройки ручной коррекции шпинделя выключаются.

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 **ом** (ВКЛЮЧЕНА).

Если эта настройка **оFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), при загрузке файла коррекций с устройства содержимое таблицы **Pocket Tool** (инструментальных гнезд) не меняется. По умолчанию значение настройки 155 автоматически устанавливается на **оFF** (ВЫКЛЮЧЕНО) при включении станка.

156 - Сохранять коррекции с программой

Если эта настройка **ом** (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 ом (ВКЛЮЧЕНА), система управления будет интерпретировать целочисленный код так, как будто в нем имеется десятичная точка. Если эта настройка оFF (ВЫКЛЮЧЕНА), значения, заданные после адресных кодов, в которых отсутствует десятичная точка, воспринимаются как операторная нотация, например, тысячные или десятитысячные. Эта функция применяется к следующим адресным кодам: X, Y, Z, A, B, C, E, I, J, K, U и W.

	Введенное значение	Настройка выключена (Off)	Настройка включена (On)
В режиме дюймов	X-2	x0002	X-2.
В режиме мм	X-2	X002	X-2.



Эта настройка влияет на интерпретацию всех программ. Она не изменяет воздействие настройки 77 Целочисленный коэффициент F масштабирования.

163 - Отключение шага толчковой подачи .1

Эта настройка отключает наивысший шаг толчковой подачи. При выборе наивысшего шага толчковой подачи автоматически выбирается следующий более низкий шаг.

164 - Приращение поворотного стола

Эта настройка применяется к кнопке **[PALLET ROTATE]** (вращать спутник) на станках EC-300 и EC-1600. Она задает поворот поворотного стола в станции загрузки. Она должна устанавливаться на значение от 0 до 360. Значение по умолчанию – 90. Например, ввод значения 90 вызывает поворот спутника на 90 градусов при каждом нажатии кнопки индексации поворотного аппарата. Если задано значение «ноль», поворотный стол не будет вращаться.

165 - Изменение скорости вращения основного шпинделя (об/мин)

Задает 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.

188, 189, 190 - G51 МАСШТАБ X, Y, Z

Этими настройками можно масштабировать оси по отдельности (значение должно быть положительным числом).

Настройка 188 = G51 X SCALE

Настройка 189 = G51 Y SCALE

Hастройка 190 = G51 Z SCALE

Если настройке 71 присвоено значение, то система управления игнорирует настройки 188-190 и использует для масштабирования значение настройки 71. Если значение настройки 71 равно нулю, то система управления использует настройки 188-190.



Если действуют настройки 188-190, допускается только линейная интерполяция G01. Если используется G02 или G03, выдается сигнал 467.

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 (и СОЖ для смыва, если установлена). 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.)

238 - Таймер светильника высокой яркости (минуты)

Задает время в минутах, в течение которого светильник высокой яркости (опция) остается включенным при его включении. Светильник включается, если открывается дверь включен и выключатель светильника рабочей зоны. Если это значение – ноль, то светильник остается включенным, пока открыты двери.

239 - Таймер выключения светильника рабочей зоны (минуты)

Задает 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.

242 - Интервал продувки воздухом контура от воды (минут)

Эта настройка задает интервал (в минутах) для продувки конденсата в ресивере системы.

243 - Время включения продувки воздухом контура от воды (секунды)

Эта настройка задает 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 огг (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 ог (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 ОFF (ВЫКЛЮЧЕННОЙ) на UMC-750, из-за высокой вероятности столкновений.

250 - Зеркальное отражение оси С

Это настройка **ол**/**оFF**. Если она **оFF** (ВЫКЛЮЧЕНА), перемещения оси происходят обычно. Если она **ол** (ВКЛЮЧЕНА), может выполняться зеркальное отражение или реверсирование перемещения оси С 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 №98, 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.



При использовании М98:

- Код P (nnnn) совпадает с номером программы (Onnnnn) подпрограммы.
- Если подпрограмма отсутствует в памяти, имя файла должно быть Onnnnn.nc. Имя файла должно содержать О, 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.



При использовании м98:

- Код P (nnnnn) совпадает с номером программы (Onnnnn) подпрограммы.
- Если подпрограмма отсутствует в памяти, имя файла должно быть Onnnnn.nc. Имя файла должно содержать О, начальные нули и .nc, чтобы станок нашел подпрограмму.

253 - Ширина инструмента по умолчанию в графическом режиме

Если эта настройка ом (ВКЛЮЧЕНА), Графический режим использует ширину инструмента по умолчанию (линия) [1]. Если эта настройка оFF (ВЫКЛЮЧЕНА), графический режим использует геометрию диаметра коррекции на инструмент, заданную в таблице коррекции на инструмент Tool Offsets как графическую ширину инструмента [2].

F9.7: Графический дисплей при включенной [1] и выключенной [2] настройке 253.



254 - Расстояние до центра вращения 5 оси

Настройка 254 определяет расстояние, в дюймах или миллиметрах, между центрами вращения поворотного стола. Значение по умолчанию – 0. Максимально допустимая компенсация составляет - +/-0,005 дюйма (+/-0,1 мм).

Если эта настройка – 0, система управления не использует компенсацию расстояния до центра вращения 5 оси.

Если эта настройка имеет ненулевое значение, система управления применяет компенсацию расстояния до центра вращения 5 оси к соответствующим осям при всех вращательных перемещениях. Это выравнивает вершину инструмента по запрограммированному положению, когда программа вызывает функцию G234, Система управления вершиной инструмента (СУВИ).

F9.8: Настройка 254. [1] Центр вращения наклонной оси, [2] Центр вращения поворотной оси. Эта иллюстрация выполнена не в масштабе. Расстояния увеличены для ясности.



255 - Коррекция Х НТПА

Настройка 255 определяет расстояние, в дюймах или миллиметрах, между

- осевой линией наклонной оси В и положением начала координат оси X для оси В/С UMC, или
- осевой линией поворотной оси С и положением начала координат оси Х для наклонной оси А/С.

Для чтения значения настройки 255 используйте значение макроса #20255.

F9.9: [B] Наклонная ось, [C] Поворотная ось. На UMC-750 (показан), эти оси пересекаются в точке примерно 2" над столом. [255] Настройка 255 - это расстояние по оси Х между началом координат станка и осевой линией наклонной оси [B]. Для наклонной оси [A], поворотной оси [C] на станке с наклонно-поворотным столом серии Trunnion [255] настройка 255 - это расстояние по оси Х между началом координат станка и осевой линией по соси Х между началом серии Trunnion [255] настройка 255 - это расстояние по оси Х между началом координат станка и осевой линией [C]. Эта иллюстрация выполнена не в масштабе.



256 - Коррекция Ү НТПА

Настройка 256 определяет расстояние, в дюймах или миллиметрах, между

- осевой линией поворотной оси С и положением начала координат оси Y для оси B/C UMC, или
- осевой линией наклонной оси А и положением начала координат оси Y для наклонной оси A/C.

Для чтения значения настройки 256 используйте значение макроса #20256.

F9.10: [B] Наклонная ось, [C] Поворотная ось. [256] Настройка 256 - это расстояние по оси У между началом координат станка и осевой линией поворотной оси [C]. Для наклонной оси [A], поворотной оси [C] на станке с наклонно-поворотным столом серии Trunnion [256] настройка 256 - это расстояние по оси У между началом координат станка и осевой линией [A]. Эта иллюстрация выполнена не в масштабе.



257 - Коррекция Z НТПА

Настройка 257 определяет расстояние, в дюймах или миллиметрах, между

- наклонной осью В и положением начала координат оси Z для оси B/C UMC, или
- наклонной осью A и положением начала координат оси Z для наклонной оси A/C

Для чтения значения настройки 257 используйте значение макроса #20257.

F9.11: [B] Наклонная ось, [C] Поворотная ось. На UMC-750 (показан), эти оси пересекаются в точке примерно 2" над столом. [257] Настройка 257 - это расстояние по оси Z между началом координат станка и [B] наклонной осью. Для наклонной оси [A], поворотной оси [C] на станке с наклонно-поворотным столом серии Trunnion [257] настройка 257 - это расстояние по оси Z между началом координат станка и наклонной осью [A]. Эта иллюстрация выполнена не в масштабе.



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».

F9.12: Программа PUTTY может сохранить эти настройки для последующих подключений. Чтобы поддержать работоспособность подключения, в настройках подключения выберите «Включить TCP keepalives».

🕵 PuTTY Configuration	? <mark></mark>	🕵 PuTTY Configuration	? <mark>.</mark>
Putty Configuration Category:	Basic options for your PuTTY session Specify the destination you want to connect to Host Name (or IP address) Port 172.21.13.144 2525 Connection type: Image: Connection type: Image: I	Image: Series of the series	Options controlling the connection Sending of null packets to keep session active Seconds between keepalives (0 to turn off) 0 Low-level TCP connection options Disable Nagle's algorithm (TCP_NODELAY option) Fable TCP keepalives (SO_KEEPALIVE option) Internet protocol version Auto IPv4 IPv6 Logical name of remote host
	DPRNT Save Debug Delete Close window on exit: Always Never Only on clean exit Open Cancel 		Logical name of remote host (e.g. for SSH key lookup): Open Cancel

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 толчк. 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 **мDI**. Нулевое значение отключает это автоматическое изменение из режима **MDI** в режим толчковой подачи.

268 - Второе исходное положение Х

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.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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 Ү

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.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

271 - Второе исходное положение А

Данная настройка определяет положение оси А для второго исходного положения (в градусах). Это значение ограничено пределами перемещения для конкретной оси.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



272 - Второе исходное положение В

Данная настройка определяет положение оси В для второго исходного положения (в градусах). Это значение ограничено пределами перемещения для конкретной оси.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице 534, где содержится более подробная информация.



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.

273 - Второе исходное положение С

Данная настройка определяет положение оси С для второго исходного положения (в градусах). Это значение ограничено пределами перемещения для конкретной оси.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

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.

293 - Среднее положение Х при смене инструмента

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси X при выполнении команды смены инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками, поворотными устройствами 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.).

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

294 - Среднее положение У при смене инструмента

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси Y при выполнении команды смене инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками, поворотными устройствами и прочими потенциальными препятствиями. Система управления использует это положение при каждой смене инструмента, вне зависимости от команды данной операции (М06,**[NEXT TOOL]** и т.п.).

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

295 - Среднее положение Z при смене инструмента

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси Z при выполнении команды смене инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками, поворотными устройствами 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.).

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

296 - Среднее положение А при смене инструмента

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси А при выполнении команды смены инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками, поворотными устройствами и прочими потенциальными препятствиями. Система управления использует это положение при каждой смене инструмента, вне зависимости от команды данной операции (М06, **[NEXT TOOL]** и т.п.).

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице Пользовательские положения, где содержится более подробная информация.



297 - Среднее положение В при смене инструмента

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси В при выполнении команды смены инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками, поворотными устройствами и прочими потенциальными препятствиями. Система управления использует это положение при каждой смене инструмента, вне зависимости от команды данной операции (М06,**[NEXT TOOL]** и т.п.).

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

298 - Среднее положение С при смене инструмента

Эта настройка позволяет вам определить безопасное положение оси С при выполнении команды смены инструмента до того, как оси переместятся к их конечным положениям смены инструмента. Используйте это положение для предотвращения столкновений с оправками, поворотными устройствами 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.).

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице **534**, где содержится более подробная информация.



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.

300 - Коррекция ведущей оси Х НТПА

Эта настройка определяет расстояние (в дюймах или мм) между центром ведущей поворотной оси и положением начала координат станка по оси Х. Она схожа с настройкой 255, только значение в этой настройке также указывает на то, что оно относится к ведущей поворотной оси. Эта настройка отменяет настройку 255.

Определение ведущей/ведомой оси: Обычно когда (2) поворотные оси контролируют ориентацию стола, один поворотный механизм (к примеру, поворотный стол) размещается наверху другого поворотного механизма (например, наклонного поворотного устройства). Поворотный механизм внизу содержит «ведущую» ось (которая всегда сохраняет параллельное расположение относительно одной из линейных осей станка), а поворотный механизм наверху содержит «ведомую» ось (ориентация которой относительно осей станка может изменяться).

301 - Коррекция ведущей оси Ү НТПА

Эта настройка определяет расстояние (в дюймах или мм) между центром ведущей поворотной оси и положением начало координат станка по оси Y. Она схожа с настройкой 256, только значение в этой настройке также указывает на то, что оно относится к ведущей поворотной оси. Эта настройка отменяет настройку 256.

Определение ведущей/ведомой оси: Обычно когда (2) поворотные оси контролируют ориентацию стола, один поворотный механизм (к примеру, поворотный стол) размещается наверху другого поворотного механизма (например, наклонного поворотного устройства). Поворотный механизм внизу содержит «ведущую» ось (которая всегда сохраняет параллельное расположение относительно одной из линейных осей станка), а поворотный механизм наверху содержит «ведомую» ось (ориентация которой относительно осей станка может изменяться).

302 - Коррекция ведущей оси Z НТПА

Эта настройка определяет расстояние (в дюймах или мм) между центром ведущей поворотной оси и положением начала координат станка по оси Z. Она схожа с настройкой 257, только значение в этой настройке также указывает на то, что оно относится к ведущей поворотной оси. Эта настройка отменяет настройку 257.

Определение ведущей/ведомой оси: Обычно когда (2) поворотные оси контролируют ориентацию стола, один поворотный механизм (к примеру, поворотный стол) размещается наверху другого поворотного механизма (например, наклонного поворотного устройства). Поворотный механизм внизу содержит «ведущую» ось (которая всегда сохраняет параллельное расположение относительно одной из линейных осей станка), а поворотный механизм наверху содержит «ведомую» ось (ориентация которой относительно осей станка может изменяться).

303 - Коррекция ведомой оси Х НТПА

Эта настройка определяет расстояние (в дюймах или мм) между центром ведущей поворотной оси и положением начала координат станка по оси Х. Она схожа с настройкой 255, только значение в этой настройке также указывает на то, что оно относится к ведомой поворотной оси. Эта настройка отменяет настройку 255.

Определение ведущей/ведомой оси: Обычно когда (2) поворотные оси контролируют ориентацию стола, один поворотный механизм (к примеру, поворотный стол) размещается наверху другого поворотного механизма (например, наклонного поворотного устройства). Поворотный механизм внизу содержит «ведущую» ось (которая всегда сохраняет параллельное расположение относительно одной из линейных осей станка), а поворотный механизм наверху содержит «ведомую» ось (ориентация которой относительно осей станка может изменяться).

304 - Коррекция Ү НТПА, ведомая ось

Эта настройка определяет расстояние (в дюймах или мм) между центром ведущей поворотной оси и положением начало координат станка по оси Y. Она схожа с настройкой 256, только значение в этой настройке также указывает на то, что оно относится к ведомой поворотной оси. Эта настройка отменяет настройку 256.

Определение ведущей/ведомой оси: Обычно когда (2) поворотные оси контролируют ориентацию стола, один поворотный механизм (к примеру, поворотный стол) размещается наверху другого поворотного механизма (например, наклонного поворотного устройства). Поворотный механизм внизу содержит «ведущую» ось (которая всегда сохраняет параллельное расположение относительно одной из линейных осей станка), а поворотный механизм наверху содержит «ведомую» ось (ориентация которой относительно осей станка может изменяться).

305 - Коррекция ведомой оси Z НТПА

Эта настройка определяет расстояние (в дюймах или мм) между центром ведущей поворотной оси и положением начала координат станка по оси Z. Она схожа с настройкой 257, только значение в этой настройке также указывает на то, что оно относится к ведомой поворотной оси. Эта настройка отменяет настройку 257.

Определение ведущей/ведомой оси: Обычно когда (2) поворотные оси контролируют ориентацию стола, один поворотный механизм (к примеру, поворотный стол) размещается наверху другого поворотного механизма (например, наклонного поворотного устройства). Поворотный механизм внизу содержит «ведущую» ось (которая всегда сохраняет параллельное расположение относительно одной из линейных осей станка), а поворотный механизм наверху содержит «ведомую» ось (ориентация которой относительно осей станка может изменяться).

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 Е стандартного цикла). Добавьте время в данную настройку, если ваши заданные командами циклы удаления стружки не полностью удаляют стружку с инструмента.

310 - Мин предел перемещения А, устанавливаемый пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения (UTL) для оси Х.

- 1. Убедитесь, что на рабочем столе нет никаких предметов и что все другие пользовательские настройки позиционирования очищены.
- 2. Выберите настройку пределов перемещения оси вращения и нажмите **[F3]** для перемещения оси в установочное положение. Не перемещайте ось до тех пор, пока деталь или зажим не будут зафиксированы.
- 3. Закрепите деталь или зажимное приспособление на столе в самом ОТРИЦАТЕЛЬНОМ положении для выбранной оси.
- Выполните толчковую подачу оси в ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ направлении к указанному месту предела перемещения. Не устанавливайте станок на ноль пока не будут заданы все параметры UTL.
- 5. Выберите настройку макс. предела перемещения оси вращения и нажмите [F2] для установки данного предела перемещения. Если коррекция при смене инструмента не находится между Max Rotary UTL (макс. предела перемещения оси вращения) и Min Rotary UTL (мин. предела перемещения оси вращения), то появится всплывающее окно, которое попросит вас подтвердить измененные настройки коррекции при смене инструмента для данной оси. Минимальный предел перемещения для данной оси рассчитывается с учетом безопасного возврата в нулевую точку и возврата в исходное положение.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

311 - мин пределы перемещения В, устанавливаемые пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения (UTL)

- 1. Убедитесь, что на рабочем столе нет никаких предметов и что все другие пользовательские настройки позиционирования очищены.
- Выберите настройку пределов перемещения оси вращения и нажмите [F3] для перемещения оси в установочное положение. Не перемещайте ось до тех пор, пока деталь или зажим не будут зафиксированы.
- 3. Закрепите деталь или зажимное приспособление на столе в самом ОТРИЦАТЕЛЬНОМ положении для выбранной оси.
- Выполните толчковую подачу оси в ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ направлении к указанному месту предела перемещения. Не устанавливайте станок на ноль пока не будут заданы все параметры UTL.

5. Выберите настройку макс. предела перемещения оси вращения и нажмите [F2] для установки данного предела перемещения. Если коррекция при смене инструмента не находится между Max Rotary UTL (макс. предела перемещения оси вращения) и Min Rotary UTL (мин. предела перемещения оси вращения), то появится всплывающее окно, которое попросит вас подтвердить измененные настройки коррекции при смене инструмента для данной оси. Минимальный предел перемещения для данной оси рассчитывается с учетом безопасного возврата в нулевую точку и возврата в исходное положение.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

312 - Мин предел перемещения С, устанавливаемый пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения (UTL) для оси С.

- 1. Убедитесь, что на рабочем столе нет никаких предметов и что все другие пользовательские настройки позиционирования очищены.
- Выберите настройку пределов перемещения оси вращения и нажмите [F3] для перемещения оси в установочное положение. Не перемещайте ось до тех пор, пока деталь или зажим не будут зафиксированы.
- 3. Закрепите деталь или зажимное приспособление на столе в самом ОТРИЦАТЕЛЬНОМ положении для выбранной оси.
- Выполните толчковую подачу оси в ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ направлении к указанному месту предела перемещения. Не устанавливайте станок на ноль пока не будут заданы все параметры UTL.
- 5. Выберите настройку макс. предела перемещения оси вращения и нажмите [F2] для установки данного предела перемещения. Если коррекция при смене инструмента не находится между Max Rotary UTL (макс. предела перемещения оси вращения) и Min Rotary UTL (мин. предела перемещения оси вращения), то появится всплывающее окно, которое попросит вас подтвердить измененные настройки коррекции при смене инструмента для данной оси. Минимальный предел перемещения для данной оси рассчитывается с учетом безопасного возврата в нулевую точку и возврата в исходное положение.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

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.



Эта настройка находится во вкладке User Positions под Settings. См. описание вкладки на странице 534, где содержится более подробная информация.

316 - Макс. предел перемещения А, устанавливаемый пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения (UTL) для оси Х.

- 1. Убедитесь, что на рабочем столе нет никаких предметов и что все другие пользовательские настройки позиционирования очищены.
- Выберите настройку пределов перемещения оси вращения и нажмите [F3] для перемещения оси в установочное положение. Не перемещайте ось до тех пор, пока деталь или зажим не будут зафиксированы.
- 3. Закрепите деталь или зажимное приспособление на столе в самом ОТРИЦАТЕЛЬНОМ положении для выбранной оси.
- Выполните толчковую подачу оси в ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ направлении к указанному месту предела перемещения. Не устанавливайте станок на ноль пока не будут заданы все параметры UTL.
- 5. Выберите настройку макс. предела перемещения оси вращения и нажмите [F2] для установки данного предела перемещения. Если коррекция при смене инструмента не находится между Max Rotary UTL (макс. предела перемещения оси вращения) и Min Rotary UTL (мин. предела перемещения оси вращения), то появится всплывающее окно, которое попросит вас подтвердить измененные настройки коррекции при смене инструмента для данной оси. Минимальный предел перемещения для данной оси рассчитывается с учетом безопасного возврата в нулевую точку и возврата в исходное положение.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

317 - Макс. предел перемещения В, устанавливаемый пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения (UTL)

- 1. Убедитесь, что на рабочем столе нет никаких предметов и что все другие пользовательские настройки позиционирования очищены.
- Выберите настройку пределов перемещения оси вращения и нажмите [F3] для перемещения оси в установочное положение. Не перемещайте ось до тех пор, пока деталь или зажим не будут зафиксированы.
- 3. Закрепите деталь или зажимное приспособление на столе в самом ОТРИЦАТЕЛЬНОМ положении для выбранной оси.
- Выполните толчковую подачу оси в ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ направлении к указанному месту предела перемещения. Не устанавливайте станок на ноль пока не будут заданы все параметры UTL.
- 5. Выберите настройку макс. предела перемещения оси вращения и нажмите [F2] для установки данного предела перемещения. Если коррекция при смене инструмента не находится между Max Rotary UTL (макс. предела перемещения оси вращения) и Min Rotary UTL (мин. предела перемещения оси вращения), то появится всплывающее окно, которое попросит вас подтвердить измененные настройки коррекции при смене инструмента для данной оси. Минимальный предел перемещения для данной оси рассчитывается с учетом безопасного возврата в нулевую точку и возврата в исходное положение.

Нажмите кнопку [ORIGIN], чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

318 - Макс. предел перемещения С, устанавливаемый пользователем

Эта настройка позволяет вам определить устанавливаемый пользователем предел перемещения (UTL) для оси С.

- 1. Убедитесь, что на рабочем столе нет никаких предметов и что все другие пользовательские настройки позиционирования очищены.
- Выберите настройку пределов перемещения оси вращения и нажмите [F3] для перемещения оси в установочное положение. Не перемещайте ось до тех пор, пока деталь или зажим не будут зафиксированы.
- 3. Закрепите деталь или зажимное приспособление на столе в самом ОТРИЦАТЕЛЬНОМ положении для выбранной оси.
- Выполните толчковую подачу оси в ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ направлении к указанному месту предела перемещения. Не устанавливайте станок на ноль пока не будут заданы все параметры UTL.

5. Выберите настройку макс. предела перемещения оси вращения и нажмите [F2] для установки данного предела перемещения. Если коррекция при смене инструмента не находится между Max Rotary UTL (макс. предела перемещения оси вращения) и Min Rotary UTL (мин. предела перемещения оси вращения), то появится всплывающее окно, которое попросит вас подтвердить измененные настройки коррекции при смене инструмента для данной оси. Минимальный предел перемещения для данной оси рассчитывается с учетом безопасного возврата в нулевую точку и возврата в исходное положение.

Нажмите кнопку **[ORIGIN]**, чтобы задать настройку в выключенное состояние или отключить группу целиком.

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.



Вы должны выключить и включить питание для включения данной настройки.

325 - Ручной режим включен

ом (ВКЛЮЧЕНИЕ) этой настройки разрешает толчковую подачу осей без возврата станка в нулевую точку (отыскания начала координат станка).

Пределы толчковой подачи, налагаемые настройкой 53 (Толчковая подача с/без возврата в нулевую точку), не будут применяться. Шаг толчковой подачи будет определяться переключателем электронного маховичка или кнопками шага толчковой подачи (если электронный маховичок не подключен).

Если данная настройка **ом** (включена), вы можете выполнять смену инструмента с помощью кнопок **[ATC FWD]** или **[ATC REV]**.

При выключении **ОFF** этой настройки станок будет работать в обычном режиме с его последующим возвратом в нулевую точку.

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.

335 - режим линейного ускоренного перемещения

Эту настройку можно задать для одного из трех 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.

LINEAR + **ROTARY** Оси X/Y/Z/A/B/C достигают их конечных точек в одно и то же время. Ось вращения может быть замедлена по сравнению с **LINEAR** XYZ.



Для всех режимов программа выполняется за одинаковое время (никакого увеличения или уменьшения времени выполнения).

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.



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.

369 — Время цикла впрыска PulseJet

Эта настройка работает совместно с кодом M161, она определяет время цикла импульса масла PulseJet.

См. страницу "М161 Непрерывный режим Pulse Jet" on page 448, где указана дальнейшая информация.

370 — Кол-во одн. впрыск. PulseJet

Эта настройка работает совместно с M162 и M163, она определяет количество впрыскиваний PulseJet.

См. страницу "М162 Режим одиночных событий PulseJet" on page 448 и "М163 Модальный режим" on page 448, где указана дальнейшая информация.

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.

F9.13: 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.



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 On 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 Х

Эта настройка определяет эталонную точку калиброванной геометрии зоны безопасности по оси Х.

379 — контр. точка калибр. геом. безоп. зоны Ү

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.

382 — Отключить УАСС

Эта настройка включает/отключает устройство автоматической смены спутников на станке. Станок должен быть в **[E-STOP]** прежде чем изменить эту настройку, после изменения необходимо выключить и включить питание, прежде чем настройка вступила в силу.

Если станок оснащен устройством автоматической смены спутников и PP (EC400 с парком спутников), параметры настройки следующие:

- None Ничего не выключено.
- **Pallet Pool**: Отключает только парк спутников.
- All Отключает парк спутников и устройство автоматической смены спутников.

Если станок оснащен только устройством автоматической смены спутников (ЕС400 без парка спутников), параметры настройки следующие:

- None Ничего не выключено.
- All Отключает устройство автоматической смены спутников.

Если станок оснащен только парком спутников (ЕС1000 с парком спутников), параметры настройки следующие:

- None Ничего не выключено.
- Pallet Pool: Отключает парк спутников.

383 — размер строки таблицы

Эти настройки позволяют изменять размер строк при использовании функции сенсорного экрана.

385 — Пол вытяг заж присп. 1

Это расстояние от нулевого положения, в котором зажимное приспособление считается отведенным (разжим).

F9.14: Положение отвода зажимного приспособления 1 Haas



Эту настройку можно найти во вкладке User Position под группой Electric Vise.

Для установки этой позиции используйте маховичок толчковой подачи, затем используйте Devices для запуска зажимного приспособления и теста.

386 — Доп. рас крепл дет зажим присп. 1

F9.15: Расстояние подвода зажимного приспособления 1 Нааз для крепления детали — измерьте расстояние между зажимным приспособлением и деталью



Эта настройка используется для обнаружения присутствия детали в зажимном приспособлении, когда подана команда м70. Чтобы установить эту настройку, измерьте расстояние[1] между губкой зажимного приспособления и деталью, когда зажимное приспособление находится в положении отвода (настройка 385).

Значение настройки 386 — измеренное расстояние[1] плюс минимум 0,25 дюйма (6,35 мм). Введите это значение вручную.

F9.16: Расстояние подвода зажимного приспособления 1 Нааз для крепления детали Нааз





Значение для этой настройки должно быть положительным и больше, чем настройка 385 - Vise 1 Retract Position, в противном случае появится сигнал об ошибке 21.9406 ELECTRIC VISE OUT OF RETRACTED ZONE, когда подана команда M70. Чтобы сбросить этот сигнал об ошибке, необходимо вручную отвести зажимное приспособление толчковой подачей назад в отведенное положение.

Зажимное усилие зажимного приспособления можно установить, изменив значение настройки 387 - Vise 1 Clamped Part Holding Force.



Сигнал об ошибке 21.9406 ELECTRIC VISE OUT OF RETRACTED ZONE генерируется только в том случае, если настройка 404 -Check Vise 1 Hold Parts установлена на ВКЛ. Если настройка 404 - Check Vise 1 Hold Parts установлена на ВЫКЛ., появится сигнал об ошибке 21.9402 Electric Vise Timeout.

Эту настройку можно найти во вкладке User Position под группой Electric Vise.

387 — Сила креп заф дет зажим. присп. 1

Эта настройка определяет степень зажимного усилия на Haas Vise 1, когда подана команда м70. Варианты: Low, Medium, и High.

388 — Крепление 1

Эта настройка включает зажимное устройство HAAS Vise 1 или Custom.



Haas Vise 1 является единственным зажимным приспособлением. которое будет работать С последовательностями автоматического загрузчика деталей фрезерного станка. Если эта настройка установлена на Custom или None, пользователь не сможет использовать команды зажимного приспособления в последовательности автоматического загрузчика деталей фрезерного станка.

После включения зажимного приспособления Haas необходимо установить настройки отвода 385 и положения удержания детали 386. Эти настройки находятся во вкладке User Positions под настройками.

Если вы выберете Custom при подаче команды M70 или M71, система управления включит/выключит вывод 176. Вы можете индивидуально задать продолжительность зажима/разжима зажимноого приспособления с помощью настроек 401 Custom Vise Clamping Time и 402 Custom Vise Unclamping Time.

389 — Пров. уст-ва зажим. присп. 1 для креп. дет. в нач. цикла

Когда эта настройка установлена на ON, пользователю не разрешается нажимать [CYCLE START] с разжатым Haas Vise 1.

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.
400 — Тип звукового сигнала спутника

Эта настройка регулирует продолжительность звуковых сигналов, когда устройство автоматической смены спутников находится в движении, или когда спутник с обработанными деталями был выгружен на станции загрузки.

Существует три режима:

- Normal: Станки издают нормальные звуковые сигналы.
- Short: Подается звуковой сигнал три раза и останавливается.
- Off: Нет звуковых сигналов.

401 — настраиваемое время зажима зажимного приспособления

Эта настройка определяет количество секунд, которое требуется для полного крепления детали в зажимном приспособлении.

402 — настраиваемое время разжатия зажимного приспособления

Эта настройка определяет количество секунд, которое требуется для полного разжатия детали.

403 — изменить размер кнопки вспл. окна

Эта настройка позволяет изменять размер всплывающих кнопок при использовании функции сенсорного экрана.

404 — Проверка удерживаемых деталей в зажимном приспособлении 1

Когда эта настройка **оN** и пользователь задает команду зажима зажимному приспособлению с помощью педали или со страницы [CURRENT COMMANDS], вкладка Devices > Mechanisms, зажимное приспособление переместится в положение подвода для удержания детали, и если деталь не будет найдена, система управления выдаст сигнал об ошибке.

408 — Исключить инструмент из безопасной зоны

Эта настройка исключает инструмент из расчета безопасной зоны. Установите эту настройку на On для обработки стола для крепления.



Эта настройка снова будет установлена на Off после выключения и включения питания.

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 №08. Доступные опции:

- 0 Низкое давление
- 1 Нормальное давление
- 2 Высокое давление



Код Р можно использовать с М08 для указания требуемого давления СОЖ. Дальнейшую информацию см. в разделе М08 Coolant On настоящего руководства.

9.2 Сетевое подключение

Можно использовать компьютерную сеть через кабельное подключение (Ethernet) беспроводное подключение (WiFi), передавать файлы программы на станок Нааз 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.

F9.17: Пример страницы настроек проводной сети

	Settings And Graphics							
Graphics	Settings	Network	Notifi	cations	Rotary	Alias Coo	des	
Wired Conn	ection	Wireless Conne	ection	Net Sh	are			
Automation Inte	turned to form							
wired Ne	twork Infor	mation						
Host Na	me	HAASMachine		DHC	P Server	*		
Domain				IP Ad	dress	*		
DNS Ser	ver	*		Subr	net Mask			
Mac Add	iress			Gate	wav			
DHCP Er	nabled	OFF		Statu	us	UP		
)	
		NAME					VALUE	
Wired Ne	twork Enab	led				>	On	
Obtain Ao	dress Auto	omatically				>	Off	
IP Addres	s							
Subnet M	lask							
Default G	ateway							
DNS Serv	er							
Warning:	Changes w	vill not be saved	if page	is left wit	thout press	sing (F41!		
E3 Dis	card Chang	les		F4 AD	ply Change	s		
						2.50		



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
- 2	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%.
	Станок не подключен к сети Интернет по беспроводной сети и не получает никаких пакетов данных.

Значок	Значение
	Станок успешно зарегистрирован в HaasConnnect и обменивается данными с сервером.
	Станок был ранее зарегистрирован в HaasConnnect и имеет проблему подключения к серверу.
	Станок подключен к удаленному сетевому ресурсу (NetShare).

9.2.2 Термины и полномочия сетевого подключения

Сети и операционные системы разных компаний отличаются. Когда специалист по техническому обслуживанию дилерского центра компании Нааз устанавливает станок, он может попытаться подключать его к вашей сети, использую вашу информацией, 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.

F9.18: 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:

- ІР-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).
- 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.



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 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:

- ІР-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.

F9.19: Экран мастера подключения со списком. [1] Текущее активное сетевое подключение (если есть), [2] SSID сеть, [3] Сила сигнала, [4] Тип защиты.

		Se	ttings /	And Gra	phics			
Graphics	Settings	Network	Notifi	ations	Rotary	Alias Code	s	
Wired Conn	ection	Wireless Conne	ection	Net Sh	are			
Wireless	Notwork In	formation	CV.		2.6			
wireless	Network III	Ionnation						2
Host Na	me	ELSSIM2		DHCF	Server			
Domain		HAASAUTO.LO	CAL	IP Ad	dress	172.20.2	01.104	
DNS Ser	ver	10.1.1.11		Subn	et Mask	255.255.	254.0	
Mac Add	iress	00:22:88:02:3	7:16	Gate	way	172.21.1	6.1	
DHCP Er	nabled	ON		Statu	IS	UP		
Highlight a r	network an	d press [ENTER]					
Active wirele	ess SSID: C	NC-Machines1						
		Wireless	SSID		S R	Security		
	CNC-Ma	achinesl			90.0%	WPA	2 -	
[1] [0	raot potwo	urk (F2) Disc	oppost a	and refree	h accase r	ointe (re	Deserve	t
	rgernetwo	Disc	unneut a	ind relies	in access p	Units F4	Reconne	LL.

- Используйте клавиши курсора, чтобы выделить сеть, к которой необходимо подключиться.
- 4. Нажмите **[ENTER]**.

Выдается таблица настроек сети.

F9.20: Таблица настроек сети. [1] Поле пароля, [2] Включение / Выключение DHCP. Дальнейшие опции настройки появляются, если выключить настройку «DHCP». Connection Wizard



5. Введите пароль точки доступа в поле Password (Пароль).



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 (BBEPX) 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
F1	Forget network - Выделите сеть и нажмите [F1], чтобы удалить всю информацию подключения и сделать невозможным автоматическое переключение к этой сети.
F2	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.
F4	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.



Формат адреса для маски подсети, шлюза и DNS – 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.



Если для этих параметров настройки необходимо использовать специальные символы, например, символ подчеркивания (_) или символ вставки (^), см. страницу **71**, 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 **ом** (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.



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.



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.



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 ом ВКЛ. Необходимо просмотреть содержимое папки данных пользователя станка User Data на компьютере, подключенном к сети.



В настоящем примере используется компьютер с Windows 7, конкретная конфигурация может отличаться. Если не удается 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.



Если используется сетевое имя ЧПУ станка вместо адреса IP, возможно потребуется 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: Нааѕ Drop — Справка

Вы также можете отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы перейти непосредственно к процедуре.



9.2.9 Haas Connect

НааsConnect – 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 <u>myhaascnc.com</u>, добавить пользователей и станки, а также задать предупреждающие сообщения, которые необходимо получать. Для получения дальнейшей информации о HaasConnect перейдите на сайт <u>www.haascnc.com</u> 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 **516**.



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

	Settings							
Settings	Network	User Positi	ons	Alias C	odes			
Connection	Wireless	Connection	Ne	t Share	Haas	Connect	<u>Remote Display</u>	4 >
Remote [Display Statu	s						
	nopia, otata	Ŭ.						
Remote	Display:	Up						
		Remote Dis	olay re	equires a	strong	password.		
	A strong pas	sword require	s 8 cł	naracters	or more	e, one uppe	er case letter,	
	one low	er case letter	, one	numeric	digit, or	ie symbol ((@#\$&*).	
		Namo					Valua	
Remote D	Display	Name				>	value	On
Remote D	isplay Passw	vord					skokokokokokokokokokokokokokokokokokoko	tototok
Warning:	Changes wil	I not be saved	if pa	ge is left i	without	pressing	F4	
F3	Discard Char	nges		F 4	Apply	/ Changes		



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 (ом) 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

VC VIC Viewer		
VNC® Viewer	Va	
VNC Server: 172.21.16.33		VE VNC Viewer - Authentication
Encryption: Let VNC Server choose		Usemame:
sk		Password:
^{3γ_ν, Connecting}	Stop	OK Cancel

Введите ваш IP-адрес в VNC сервере. Выберите Connect (подключить).

- 10. В поле входа введите пароль, который вы задали в системе управления Нааз.
- 11. Выберите ок (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 Haas 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».
- **F9.21:** Программа PUTTY может сохранить эти настройки для последующих подключений. Чтобы поддержать работоспособность подключения, в настройках подключения выберите «Включить TCP keepalives».

🕵 PuTTY Configuration	8	PuTTY Configuration	? 💌
Category:		Category:	
Category: Session Logging Terminal Keyboard Bell Features Window Appearance Behaviour Translation Selection Connection Data Proxy Telnet Rogin SSH Serial	Basic options for your PuTTY session Specify the destination you want to connect to Host Name (or IP address) Port 172.21.13.144 2525 Connection type: Raw Telnet Rlogin SSH Ser Load, save or delete a stored session Saved Sessions DPRNT Default Settings Load Debug Delete Close window on exit: Always Never Only on clean exit 	Category: Category: Session Logging - Terminal - Keyboard - Bell - Features - Window - Appearance - Oldenaviour - Translation - Colours - Connection - Data - Proxy - Teinet - Rogin - Selection - Colours - Selection - S	Options controlling the connection Sending of null packets to keep session active Seconds between keepalives (0 to tum off) 0 Low-level TCP connection options ✓ Disable Nagle's algorithm (TCP_NODELAY option) ✓ Enable TCP keepalives (SO_KEEPALIVE option) Intermet protocol version ④ Auto ① IPv4 Logical name of remote host Logical name of remote host (e.g. for SSH key lookup):
About Help	Open Cance	About Help	Open Cancel

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:

Т9.1: 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, Оххххх, СОСТОЯНИЕ, ДЕТАЛЕЙ, ххххх)	>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 хххх**. При этом на удаленном компьютере будет выведено содержание макропеременной **хххх**.

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 Е (запись в переменную)

Вы можете использовать команду E для записи в макроперменные **#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, Exxxx уууууу. уууууу. уууууу где xxxx – макропеременная, а уууууу. уууууу – новое значение.



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.

F9.22: Вкладка «Пользовательские положения»

ſ				Settings					
	Settings	Network	Rotary	User Positions	Alias Codes				
	Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.								
				Group					
	Second I	Home Positio	n				>		
	User Tra	vel Limit					>		



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.

F9.23: 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 Нааз по ссылке <u>diy.HaasCNC.com</u>. Также можно отсканировать в мобильное устройство код, расположенный ниже, чтобы прямо перейти на страницу обслуживания Нааs:



Chapter 10: Другое оборудование

10.1 Фрезерный станок Compact Mill

Станок Compact Mill - компактное, высокоточное решение для прототипирования и производства небольших, высокоточных 2D и 3D деталей, используемых в сфере телекоммуникаций, авиакосмических технологиях, медицине и стоматологии. Благодаря своему небольшому размеру, станок помещается во многих грузовых лифтах, его без труда можно транспортировать с помощью гидравлической или транспортной тележки.

10.2 Сверлильный / резьбонарезной центр

DT-1 – компактный, высокоскоростной сверлильно-резьбонарезной станок со всеми возможностями фрезерных станков. Мощный встроенный шпиндель с прямым приводом и размером конуса ВТ30 обеспечивает частоту вращения 10 000 грт и высокую скорость жесткого нарезания резьбы метчиком. Высокоскоростное боковое устройство смены инструмента на 20 гнезд быстро меняет инструменты, форсированные перемещения 2 400 дюймов в минуту и высокая степень ускорения позволяют сократить время цикла и время холостого хода.

10.3 EC-400

Горизонтальные обрабатывающие центры Haas EC-400 обеспечивают высокую производительность и емкость, необходимые для производственных работ или выполнения обработки деталей на многономенклатурном/мелкосерийном производстве.

10.4 Фрезерные станки серии Мини

Фрезерные станки серии Мини – это универсальные и компактные вертикальные фрезерные станки.

10.5 VF- серия Trunnion

Эти вертикально-фрезерные станки в стандартной комплектации оснащаются поворотным устройством серии TR, предустановленным для приложений с пятью осями.

10.6 Фрезерный станок серии «Toolroom»

Фрезерные станки «Toolroom» серии TM от Haas доступны, просты в использовании и предлагают контроль точности ЧПУ системы Haas. В них используется стандартный инструмент с размером конуса ISO 40; они просты в изучении и управлении, даже без знания G-кода. Такие станки — отличный вариант для учебных заведений и компаний, переходящих на ЧПУ, или для тех, кому нужен недорогой станок с большим ходом.

10.7 UMC-1000

5-осевая обработка представляет собой эффективное решение, позволяющее снизить настройки и повысить точность обработки деталей со сложными формами и несколькими сторонами. Увеличенные ходы и бо́льшая планшайба универсальных обрабатывающих центров Нааз серии UMC-1000 делают их отличным решением для обработки по схеме 3+2 и одновременной пятиосевой обработки больших деталей.

10.8 Вертикальные станки для пресс-форм

Станки Haas серии VM – высокопроизводительные вертикальные обрабатывающие центры, которые обеспечивают точность, жесткость, а также температурную стабильность для изготовления пресс-форм и штампов, а также высокую точность в других отраслях. Каждая машина отличается большим рабочим пространством, столом для разных типов прихватов и встроенным шпинделем с прямым приводом 12 000 включают со скоростью вращения rpm. Стандартные функции высокоскоростной блок управления Haas с полным предварительным просмотром, устройством смены инструмента боковой установки, программируемым соплом подачи СОЖ, автоматическим пневмопистолетом и другими функциями.

10.9 Подробная информация в Интернете

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



Указатель

С

система управления вершиной инструмента . 407

Ε

Error Report Shift E3	74
	14

F

Fanuc	196

G

411
416
192

Η

Haas Connect	528
HaasDrop	527

Μ

М30 счетчики	. 67
Machine Data Collection	531

Ζ

абсолютное поз	иционирование (G§) 0)
и позициони	рование приращен	ием 184
автоматическая	дверь (опция)	
ручная корре	екция	36
Автоматический	загрузчик деталей	
Включить	автоматический	загрузчик
деталей		509
активная програ	мма	111
активные коды		64
безлюдная экспл	пуатация	8

безопасность	
блокировка дверей	6
введение	1
во время работы	5
загрузка и выгрузка деталей	6
стеклянное окно	7
таблички	. 15
техническое обслуживание	6
электрическая система	5
ячейки с загрузочным манипулятором	. 11
блокировка памяти	. 35
боковое устройство смены инструме	ента
(БУСИ)	
восстановление	141
дверная панель	142
обозначение нулевого гнезда	137
перемещение инструментов	138
сверхкрупногабаритные инструменты	139
включение станка	105
восстановление станка	
выбранные данные	120
полные данные	118
второе исходное положение	. 35
вход	
специальные символы	115
выбор	
несколько блоков	171
выбор блока	171
выбор в поле для отметки	111
выбор файла	
несколько	111
высокоскоростное БУСИ	
тяжелые инструменты и	137
графический режим	167
данные станка	
резервное копирование и восстановле	эние

деталь (G54) положение	. 69
динамическая коррекция детали (G254).	411
диспетчер устройств	
область отображения файлов	108
работа	107
редактировать	113
создать новую программу	109
Диспетчер устройств (список программ).	106
дисплей работающего инструмента	. 65
дисплей системы управления	
активные коды	. 56
	. 53
работаюший инструмент	. 65
лисппей таймеров и счетчиков	
сброс	. 54
дистанционный маховичок толчковой по	. с. дачи
(RJH-Touch)	
коррекция на инструмент	153
меню режима	151
обзор	149
рабочие смещения	154
ручная толчковая полача	152
дополнительная остановка	424
загрузка инструмента	
крупногабаритные / тяжелые инструм	енты
134	
зажимная оснастка	155
безопасность и	5
зонтичное устройство смены инструмента	a
восстановление	140
загрузка	139
измерение головкой	226
измерительная головка	
устранение неисправностей	231
индикатор нагрузки шпинделя	. 73
информация о технике безопасности	. 20
исполнение-останов-толчковая	-
подача-продолжить	165
Калькуляторы	
Нарезание резьбы метчиком	. 61
Стандартный	. 58
Фрезерование / токарная обработка	. 60
каталог	
создать новый	114
ссс Н е	

клавиатура

буквенные клавиши	46
группы клавиш	36
клавиши дисплея	39
клавиши курсора	39
клавиши режимов	40
клавиши ручной коррекции	48
клавиши толчковой подачи	47
функциональные клавиши	38
цифровые клавиши	45
клавиши редактирования	170
коды G	305
коды М	422
команды шпинделя	191
останов программы	192
координаты оператора	69
координаты станка	69
корректировки подачи	
в коррекции на инструмент	200
коррекции	
экран	53
коррекция	
деталь	189
	189
коррекция детали	189
Макросы и	276
Коррекция на длину инструмента с 5 ос	ями +
394	
коррекция на инструмент	189
круговая интерполяция и	202
коррекция на режущий инструмент	
вход и выход	199
корректировки подачи	200
настройка 58 и	196
общее описание	195
пример некорректного применения	200
коррекция поворотного устройства	
центр наклона	248
коррекция смены инструмента	
поворотное устройство	238
крепление стола	515
круговая интерполяция	193
линейная интерполяция	192
локальные подпрограммы (М97)	212

макропеременные	
положение оси	275
Макросы	
#3000 программируемый сигнал	об
ошибке	271
#3001-#3002 таймеры	272
#3006 программируемый останов	274
#3030 режим одиночного блока	274
#5041-#5046 текушее положение	в
координатах детали	276
1-разрялные лискретные выхолы	282
DPRNT	297
DPRNT форматный вывол ланных	297
G65 вызова макрополпрограммы	300
аргументы	255
ввеление	249
выполнение DPRNT	298
глобальные переменные	260
использование переменных	283
покальные переменные	259
настройка псевлонимов	302
настройки DPRNT	298
окно таймеров и счетчиков	255
округление	251
опережающий просмотр	252
опережающий просмотр блока и удал	ение
бпока	253
отображение макропеременных	254
полробнее о системных переменных	268
подребнее с системпых переменных	251
псевлонимы	301
редактирование DPRNT	299
системные переменные	260
таблица макролеременных	261
макросы	201
МЗОсчетчики и	67
	258
материал	200
	٩
мадиок	3
	36
мащо с рипализми	. 50
	7/
оазовая павинация М_иопы	. /4
	102
комалды СОЛ	192

наклонная ось
коррекция центра вращения 248
настройка 28 311
настройка детали 155
настройка коррекции 156
настройка коррекции на инструмент. 161
настройка рабочего смещения 164
рабочие смещения 163
новая программа 109
номера строк
удалить все 179
нулевая точка поворотного аппарата станка
(НТПА) 241
Обзор эл. зажимного приспособления 132
ориентация шпинделя (М19) 225
оснастка
инструментальные оправки 125
код Tnn 191
тяговые стержни 126
уход за инструментальными оправками
126
оснастка ВТ 125
оснастка СТ 125
оставшееся расстояние до заданного
оставшееся расстояние до заданного положения
оставшееся расстояние до заданного положения
оставшееся расстояние до заданного положения

подпрограммы	208
внешняя	209
локальные	212
позиционирование	
абсолютное и позициониров	ание
приращением	184
позиционирование приращением (G91)	
и абсолютное	184
ПОИСК	
найти / заменить	177
поиск последней ошибки в программе	122
поле ввода	. 70
положения	
деталь (G54)	. 69
оператор	. 69
оставшееся перемещение	. 69
станок	. 69
пользовательские положения	534
предел безопасности шпинделя	. 12
программа	
активная	111
копирование	114
основной поиск	121
переименовать	114
программирование	
базовое программирование	180
подпрограммы	208
строка безопасного запуска	182
фоновое релактирование	174
прогрев Шпинлепя	106
пупьт управления	. 35
USB-nopt	. 35
Расширенное управление инструме	нтом
(PVN)	126
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОУПЛЫ ИНСТОУМЕНТОВ	130
редактирование	100
вылеление текста программы	170
редактор	175
меню «файл»	176
меню MODIEY (изменить)	179
Меню поиска	177
ниспадающее меню	176
Релактировать меню	177
	122

режим напалки С)
переключатель с ключом 35	Ś
режим работы системы подачи СОЖ 47	7
режим топчковой полачи 156	\$
режим ускоренного перемещения 508	, X
режимы работы	,
реле М-колов	
с концом команд кода М 428	ł
	à
откпючение 49	ý
ручной ввод данных (MDI) 173	Ś
сохранить как нумерованную программу	·
173	
Сенсорный ЖК-экран — виртуальная	я
клавиатура 82	,
Сенсорный ЖК-экран — навигация 77	,
Сенсорный ЖК-экран — обзор	5
Сенсорный ЖК-экран — поля выбора 80)
Сенсорный ЖК-экран — релактирование	è
программы	3
Сенсорный ЖК-экран — техническое	ė
обслуживание	ŀ
Сетевое подключение 516	5
Значки	5
кабельное подключение 520)
Настройка беспроводного подключения	
521	
Настройки проводной сети 521	
Совместный сетевой доступ 525	,
система подачи СОЖ через шпиндель	
М-код 437	,
Система расширенного управления	F
инструментом (РУИ)	
макросы и	
система управления вершиной инструмента	
G54 и 408	;
настройка поворотного устройства и . 240)
Смена спутника	
максимальный вес 144	
СОЖ	
коррекция оператора 49)
настройка 32 и 464	,
создать контейнер	
архивировать файлы 110)
разархивировать файлы)

специальные G-коды	
вращение и масштабирование	208
гравирование	207
зеркальное отражение	208
специальные коды G	
фрезерование кармана	207
специальные символы	115
Список функций	219
200-часовой пробный период	220
Включить/выключить	220
Стандартные циклы	
Нарезание резьбы	206
Плоскости R	207
Сверление	205
стандартные циклы	
обшая информация	311
растачивание и развертывание	206
стандартные циклы нарезания резьбы	206
стандартные циклы сверления	205
столбцы области отображения файлов	108
строка безопасного запуска	182
счетчики	
сброс	. 54
таблицы управления инструментом	-
сохранить и восстановить	132
таблички о мерах безопасности	
описание обозначения	. 16
стандартная компоновка	. 15
текст	
выбор	171
найти / заменить	177
Текушие команды	. 53
Удаление блока	. 42
указатель уровня СОЖ	. 66
Устройство автоматической смены спутни	1ков
маршрутная карта спутника	146
предупреждения	143
VCTDOЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ СПУТНИ	КОВ
восстановление	147
VCTDOЙСТВО СМЕНЫ ИНСТОУМЕНТА	133
безопасность	142
файл	
удаление	114
фоновое релактирование	174
функция справки	. 84

экран

•	
координаты осей	69
настройки	64
экран координат	69
экран мультимедиа	61
экран основного шпинделя	73
экран режима	51
экран системы управления	
базовая компоновка	50
экран СПИСОК ПРОГРАММ	107
экран таймеров и счетчиков	67
эксплуатация	
безлюдная	. 8