

Токарный станок - Руководство оператора 96-0118 ред. АL Июль 2011





Haas Automation, Inc., 2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030, USA | HaasCNC.com

НААЅ AUTOMATION, INC. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ

На оборудование с ЧПУ производства корпорации Haas Automation

Вступает в силу с 1 сентября 2010 года

Корпорация Haas Automation («Нааз» или «Изготовитель») обеспечивает ограниченную гарантию на все новые фрезерные станки, токарные многоцелевые станки и поворотные аппараты (совместно называемые «оборудование с ЧПУ») и его компоненты (кроме упомянутых ниже в разделе «Ограничения и исключения из гарантии») («Компоненты»), которые изготовлены корпорацией Нааз и проданы корпорацией Нааз 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. Таковая гарантия предоставляется только конечному покупателю и конечному пользователю станка с ЧПУ («Заказчик»). Срок действия этой ограниченной гарантии – 1 (один) год. Датой начала гарантийного срока считается дата доставки станка с ЧПУ на объект Заказчика. Заказчик имеет право приобрести продление гарантийного срока у Нааѕ или у авторизованного дистрибьютора Нааѕ («Продление гарантии»).

Только ремонт или замена

Исключительная ответственность изготовителя и исключительная компенсация для заказчика 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 не признании изготовителем и отказе заказчика от всех таковых других гарантий любого вида.

Ограничения и исключения из гарантии

Компоненты, подверженные износу при нормальной эксплуатации и с течением времени, исключаются из данной гарантии, включая, но не ограничиваясь этим, краску, отделку и состояние окон, лампы, уплотнения, систему удаления стружки и т.д. 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 Нааз 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 Нааз 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 Нааз 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 Нааз 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 Нааз любым лицом, кроме того изготовитель не будет нести ответственности перед любым лицом за любой недостаток в конструкции, изготовлении, функционировании, характеристиках или за другой недостаток любого изделия Нааs, 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 Haas, 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 Нааз, 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 Haas. Все такие убытки и претензии не признаются изготовителем и заказчик отказывается от их предъявления. Исключительная ответственность изготовителя и исключительная компенсация для заказчика в отношении убытков и претензий, по какой бы то ни было причине, ограничиваются ремонтом или заменой, на усмотрение изготовителя, дефектного изделия Нааз 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 любые и все 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 заказчика. 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, расположенной 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.

Регистрация гарантии

При неполадках станка прежде всего необходимо обратиться к руководству оператора. Если это не поможет устранить неполадку, обратитесь к авторизованному дистрибьютору Haas. В качестве окончательного решения обратитесь непосредственно в Haas, позвонив по номеру, указанному ниже.

Нааs Automation, Inc. 2800 Sturgis Road Oxnard, California 93030-8933 USA Телефон: (805) 278-1800 ФАКС: (805) 278-8561

Для внесения заказчика, являющегося конечным пользователем, в списки на получение обновлений и извещений по безопасности эксплуатации, нам необходимо немедленно получить регистрационную информацию на станок. Просим заполнить все графы и отправить по адресу, указанному выше, в графе ATTENTION укажите свой станок (VF-1, GR-510, VF-6 и т.д.) и впишите слово REGISTRATIONS. Приложите копию счета для подтверждения даты гарантии и для покрытия возможных дополнительных опций.

Название организации:	Контактное лицо:	
Адрес:		
Дилер:	Дата установки://	_
Номер модели:	Серийный номер:	
Телефон: ()	ФАКС: ()	

Оборудование имеет встроенную функцию автоматического отключения, которая вызывает автоматическое прекращение работы оборудования через 800 часов эксплуатации. Эта функция защищает покупателя от кражи. Несанкционированное использование станка сводится к минимуму, поскольку станок прекратит выполнение программ по истечении назначенного времени. Эксплуатация может быть продолжена при помощи кода доступа, обратитесь к своему дилеру для получения кодов.



Уважаемый клиент Haas!

Для нас, Haas Automation, Inc. и дистрибьюторов Haas, у которого вы приобрели ваше оборудование, очень важно, чтобы ваши запросы были полностью удовлетворены. Как правило, все вопросы, которые могут возникнуть у вас относительно покупки оборудования или его работы, быстрое решаются вашим дистрибьютором.

Если же после контакта непосредственно с руководством организации-дилера у вас все еще остаются нерешенные проблемы или вопросы, сделайте следующее:

Свяжитесь с центром работы с покупателями Haas Automation по телефону 800-331-6746 и попросите соединить вас с отделом по работе с покупателями. Для скорейшего решения вопросов будьте готовы предоставить следующую информацию:

- Ваше имя, название организации, адрес и номер телефона
- Модель и серийный номер станка
- Название дилера и имя контактного лица в этой организации
- Суть ваших вопросов

Вы можете написать Haas Automation по следующему адресу:

Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road Oxnard, CA 93030

Att: (кому) Customer Satisfaction Manager (менеджер по работе с клиентами) e-mail: Service@HaasCNC.com

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

Обратная связь Если у вас есть пожелания или вопросы, касающиеся руководств оператора Haas, свяжитесь с нами по электронной почте: pubs@haascnc.com. Мы всегда благодарны за замечания и предложения.				
ETL LISTED CONFORMS TO P700845 UL SUBJECT 2011 CERTIFIED TO CAN/CSA STD C22.2 N 0.73 Haas «ETL Listed», «NFPA 79» C22.2 73. «CETL Listed» , Services (ITS)», «Underwriters' Laborate	, : «CAN/CSA «ETL Listed» «Intertek Testing ories».	ISO) Automation.	BO 9001:2000, ISO 9001:2000, ISA (Haas Automation Haas,	- Haas -

Информация, содержащаяся в настоящем руководстве, постоянно обновляется. Последние обновления и другая полезная информация имеются на Интернет-сайте корпорации, и их можно бесплатно загрузить в формате .pdf (посетите <u>www.HaasCNC.com</u>, выберите в панели навигации пункт меню «Работа с клиентами» и в этом меню щелкните «Обновления руководства пользователя»).

Цекларация о соответствии Токарные станки с ЧПУ (токарные многоцелевые станки)

Изделие:

* Включая все опции, установленные на заводе-изготовителе или установленные на месте

эксплуатации дилерским центром фирмы Xaac (Haas (HFO)) Haas Automation, Inc. Изготовитель:

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 ЕЭС для обрабатывающих центров:

•Директива «Станки» 2006/42/ЕС •Директива «Электромагнитная совместимость», 2004 / 108 / ЕС

•Директива «Низковольтное оборудование» 2006/95/EC

•Дополнительные стандарты:

•EN 60204-1:2006/A1:2009 •EN 614-1:2006+A1:2009

•EN 894-1:1997+A1:2008

•EN 954-1 Безопасность оборудования - Части систем управления, относящиеся к безопасности - Часть 1: Общие принципы конструирования: (1997) •EN 14121-1:2007

Директива RoHS: COOTBETCTBУЕТ освобождением согласно документации изготовителя. Освобождается согласно:

а) Крупномасштабное стационарное промышленное оборудование

b) Системы контроля и управления

с) Свинец как легирующая добавка в стали

Лицо, уполномоченное составлять технический файл:

Патрик Горис (Patrick Goris)

Адрес: **Haas Automation Europe**

Mercuriusstraat 28

B-1930 Zaventem

Правила безопасности HAAS ПОМНИТЕ О БЕЗОПАСНОСТИ!



БЕРЕГИТЕСЬ ПОПАДАНИЯ в части станка!

Все работающие станки несут в себе опасность из-за вращающихся деталей, ремней и шкивов, высокого напряжения, шума и сжатого воздуха. При использовании станков с ЧПУ и их компонентов необходимо всегда соблюдать основные правила техники безопасности, чтобы уменьшить возможность травмы и повреждения оборудования.

Важно – К эксплуатации станка допускается только персонал, специально обученный согласно требованиям руководства оператора, знакомый со значением предупредительных табличек и содержанием инструкций по технике безопасности при работе на станке.

Условия эксплуатации (только в помещении)*			
	Минимум	Максимум	
Рабочая температура	5°C (41°F)	50°C (122°F)	
Температура хранения	-20°C (-4°F)	70°C (158°F)	
	Относительная 20%, без	Относительная 90%, без	
Влажность окружающего воздуха	конденсации	конденсации	
Высота над уровнем моря	Уровень моря	6000 фут. (1829 м.)	
Шум			
	Минимум	Максимум**	
Излучаемый всеми частями станка при ис- пользовании в обычном положении оператора	Выше 70 децибел	Выше 85 децибел	

Общие спецификации и ограничения по использованию изделия

* Запрещается эксплуатация станков во взрывоопасной атмосфере (взрывоопасные пары и/или взвесь частиц) ** Примите меры во избежание повреждения слуха шумом станка/обработки. Для уменьшения шума используйте средства защиты слуха, измените способ обработки (инструмент, скорость вращения шпинделя, скорость подачи, крепежная оснастка, программируемая траектория) и/или ограничивайте доступ в зону вокруг станка при обработке.

Перед эксплуатацией станка прочтите следующие правила:

- К работе на станке допускается только уполномоченный персонал. Неподготовленные работники представляют потенциальную опасность для самих себя и для оборудования, нарушения при эксплуатации аннулируют гарантию.
- Перед работой на станке убедитесь, что отсутствует повреждение его деталей и инструментов.
 Поврежденные детали или инструмент подлежат ремонту или замене силами уполномоченного персонала. Не работайте на станке, если есть сомнения в исправности какого-либо узла. Обратитесь в ремонтную мастерскую.
- Во время работы на станке пользуйтесь средствами защиты зрения и слуха. Для снижения риска ухудшения зрения или потери слуха рекомендуется использовать защитные очки, одобренные ANSI, и средства защиты слуха, одобренные OSHA.
- Запрещается эксплуатация станка с открытыми дверями и неисправными блокировками дверей. Во время выполнения программы револьверная головка может начать быстро двигаться в любой момент и в любом направлении.
- Кнопка аварийной остановки это большой, круглый красный выключатель, расположенный на пульте управления. Нажатие кнопки аварийного останова немедленно прекращает перемещение всех рабочих органов станка, останавливает все серводвигатели, устройство смены инструмента и насос подачи СОЖ. Пользуйтесь кнопкой аварийного останова только в аварийных ситуациях для предотвращения удара станка.
- Электрощиток должен быть закрыт, и защелки на шкафе 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 требуется особая осторожность. По окончании подключения станка шкаф управления следует запереть, а ключ хранить в месте, доступном только для работников эксплуатационной службы.
- До начала эксплуатации станка ознакомьтесь с требованиями местных правил и нормативов техники безопасности. При возникновении любых вопросов, касающихся безопасности, немедленно свяжитесь со своим дилером.
- ЗАПРЕЩАЕТСЯ вносить в конструкцию станка какие-либо изменения. При необходимости проведения модернизации следует направить запрос в Haas Automation, Inc. Внесение каких-либо изменений в конструкцию фрезерного или токарного станка Haas может привести к травмам и /или повреждению оборудования и аннулирует гарантийные обязательства изготовителя.
- Владелец предприятия отвечает за то, чтобы каждый участвующий в установке или эксплуатации станка тщательно ознакомился с инструкциями по установке, эксплуатации и технике безопасности, прилагающимися к станку, ПРЕЖДЕ чем фактически выполнять какие-либо работы. Наибольшая ответственность за безопасность эксплуатации лежит на владельце предприятия и персонале, непосредственно работающем на станке.
- Эксплуатация с открытой дверью запрещена.
- Работа необученного персонала запрещена.
- Работа без защитных очков запрещена.
- Станок с автоматическим управлением может запуститься в любой момент.
- Небрежно или неправильно закрепленные детали могут вылететь со смертельно опасной силой.



- Запрещается превышать номинальную скорость вращения патрона.
- Большая скорость вращения уменьшает зажимное усилие патрона.
- Пруток без опоры не должен выступать за конец тяговой трубы.
- Патрон необходимо еженедельно смазывать и регулярно выполнять техническое обслуживание.
- Кулачки патрона не должны выступать за диаметр патрона.
- Запрещается обрабатывать заготовки больше патрона.
- Выполняйте все указания изготовителя патрона, касающиеся патрона и порядка крепления заготовки.
- Гидравлическое давление должно быть в норме и обеспечивать надежное крепление заготовки без деформации.
- Используемый источник электропитания должен соответствовать требованиям настоящего руководства. Попытка эксплуатации станка с использованием любого другого источника может вызвать повреждение станка и аннулирует гарантию.
- Запрещается нажимать «POWER UP/RESTART» (включение/перезапуск) на пульте управления до завершения установки.
- Запрещается пытаться эксплуатировать станок до завершения всех операций установки.
- Категорически запрещается производить техническое обслуживание станка без отключения питания.
- Неправильно зажатые детали на большой скорости могут пробить защитную дверь. При выполнении опасных действий (например, точении крупногабаритных деталей или деталей, зажатых за край) необходимо снизить скорость вращения для защиты оператора. Точение слишком крупных или едва зажатых деталей небезопасно.
- Окна необходимо заменить при их повреждении или глубоких царапинах, поврежденные окна необходимо заменить немедленно.
- Запрещается обработка токсичных или горючих материалов. Возможно образование ядовитых паров. До начала обработки проконсультируйтесь у изготовителя относительно способов безопасного обращения с материалами.
- Запрещается выполнять сброс автоматического выключателя, до установления причины неполадки. Поиск неисправностей и ремонт оборудования могут выполнять только специалисты по техническому обслуживанию, прошедшие обучение на фирме Haas.
- При выполнении работ на станке выполняйте следующие рекомендации:

Нормальная работа - При работе станка дверь должна быть закрыта, а ограждения должны находиться на месте.

Загрузка и выгрузка деталей – Оператор открывает дверь или ограждение, выполняет операцию и закрывает дверь или ограждение, прежде чем нажать кнопку запуска цикла (включающую автоматическое перемещение).

Загрузка или выгрузка инструмента – Для загрузки или выгрузки инструмента механик входит в зону обработки станка. Прежде чем подавать команду на автоматическое перемещение (например, следующий инструмент, АУСИ/Револьверная головка вперед/назад) персонал должен полностью покинуть зону.

Наладка механической обработки – Прежде чем добавлять или снимать приспособления станка, нажмите кнопку аварийной остановки.

Техническое обслуживание / очистка станка – Прежде чем входить внутрь ограждения, нажмите кнопку аварийной остановки или отключите питание станка.

Запрещается входить в зону обработки при движении станка; это может привести к получению тяжелой травмы или к гибели.

Безлюдная технология

Конструкция станков Haas закрытого исполнения с ЧПУ позволяет осуществление работы в необслуживаемом режиме; однако, в этом случае процесс механической обработки может быть небезопасным в связи с отсутствием контроля работы.

Пользователь несет ответственность за безопасную эксплуатацию станков, а также за использование оптимальных способов обработки, он также несет ответственность за постоянное развитие этих способов. Процесс машинной обработки должен контролироваться в целях предотвращения повреждения в случае возникновения опасных условий.

Например, если существует риск возникновения пожара, связанный с обрабатываемым материалом, в таком случае, для снижения риска нанесения вреда персоналу, оборудованию и зданию, должна быть установлена соответствующая система пожаротушения. Необходимо связаться с соответствующим специалистом для установки средств контроля до того, как станки будут допущены к работе в необслуживаемом режиме

Особенно важно выбрать такое оборудование контроля, которое, в случае обнаружения проблемы, может мгновенно выполнить соответствующее действие по предотвращению аварий без вмешательства человека.

Режим наладки

Все токарные многоцелевые станки Нааз оборудованы замком на двери оператора и переключателем с ключом на боковой стороне подвесного пульта управления, чтобы блокировать и разблокировать режим наладки. Вообще, состояние блокировки/разблокировки режима наладки влияет на то, как станок работает, когда открыта дверь.

Эта функция заменяет следующие настройки и параметры в пределах системы управления:

- Настройка 51, Отмена останова по открыванию двери
- Параметр 57 бит 7, Цепь аварийной защиты
- Параметр 57 бит 31, Остановка ШП по двери
- Параметр 586, Макс. скорость ШП откр. двери.

В большинстве случаев режим наладки должен быть блокирован (переключатель с ключом в вертикальном, блокированном положении). При блокированном режиме дверь ограждения заперта в закрытом положении во время выполнения программы ЧПУ, вращения шпинделя или перемещения оси. Дверь автоматически разблокируется, когда станок не выполняет цикл обработки. Большинство функций станка недоступно 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, открыта ли дверь или закрыта. Если дверь закрыта в режиме наладки, открывание двери остановит перемещения и уменьшит скорость вращения шпинделя. Станок допускает использованием нескольких функций в режиме наладки при открытой двери, обычно на пониженной скорости. Следующие диаграммы кратко иллюстрируют режимы и допустимые функции.

НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ОТКЛЮЧАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ. ЕСЛИ ЭТО СДЕЛАТЬ, СТАНОК БУДЕТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ОПАСНОСТЬ И ЭТО АННУЛИРУЕТ ГАРАНТИЮ.



Ячейки с загрузочным манипулятором

В ячейке с загрузочным манипулятором допускается работа станка, без ограничений, с открытой дверью, в режиме выполнения с блокировкой.

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

Интегратор ячейки с загрузочным манипулятором будет способен проверить состояния станка с ЧПУ при открытии двери и обеспечить безопасность ячейки с загрузочным манипулятором

Поведение станка с открытой дверью

РАБОТА СТАНКА	БЛОКИРОВКА	РАЗБЛОК.
Максимальное ускоренное перемещение	Недопустимо.	25%
Запуск цикла	Недопустимо, перемещения станка или выполнение программы запрещены.	Если удерживать нажатой кнопку «Запуск цикла», начинаются перемещения станка, при условии, что скорость вращения шпинделя по команде не превышает 50 об/ мин.
Шпиндель ЧС/ПЧС	Да, но пользователь должен удерживать нажатой клавишу вперед/ назад. Макс. 50 об/мин	Да, но максимум 50 об/мин.
Смена инструмента	Недопустимо.	Недопустимо.
Функция «Следующий инструмент»	Недопустимо.	Допустимо, если длительно нажать клавишу «Следующий инструмент».
Открывание двери, если программа выполняется.	Недопустимо. Дверь заблокирована.	Да, но перемещение оси будет остановлено, и шпиндель замедлится максимум до 50 об/ мин.
Движение транспортера	Недопустимо.	Да, но пользователь должен удерживать нажатой кнопку транспортера.

	100%	EV 50 /	
	100%	50 /	

G00 G01 X Z		
	100%	0%
N	25%	25%

	100%	X
ſ	100%	X

Варианты использования и рекомендации по нормальной эксплуатации станка

Все токарные станки несут в себе опасность из-за наличия вращающихся деталей, ремней и болков, высокого напряжения, шума и сжатого воздуха. Работая с токарными станками и их компонентами, необходимо соблюдать основные правила техники безопасности, чтобы снизить риск травм и механических повреждений. ДО НАЧАЛА РАБОТЫ ПРОЧТИТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И УКАЗАНИЯ.

Модернизация станка

ЗАПРЕЩАЕТСЯ вносить в конструкцию станка какие-либо изменения. При необходимости проведения модернизации следует направить запрос в Haas Automation, Inc. Внесение каких-либо изменений в конструкцию обрабатывающего центра Haas может привести к травмам и/или повреждению оборудования и аннулирует гарантийные обязательства изготовителя.

Таблички о мерах безопасности

Для гарантии своевременного и качественного информирования персонала об опасностях, связанных с эксплуатацией станка с ЧПУ, на станки Нааз устанавливаются предупредительные таблички в тех местах, где возможно проявление фактора опасности. При повреждении или износе табличек или если для обозначения опасного места необходимы дополнительные таблички, свяжитесь со своим дилером или заводом-изготовителем Нааs. Снятие или изменение предупредительных табличек или знаков категорически запрещается.

Для всех факторов опасности дается определение и разъяснение на общей предупредительной табличке, расположенной спереди на станке. Места факторов опасности отмечены предупредительными символами. Необходимо ознакомится и уяснить все четыре части каждого предупреждения об опасности, приводимых ниже, и ознакомиться с символами на следующих страницах.



ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ НА ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ



ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ



Другие таблички о мерах безопасности

На станке могут устанавливаться другие таблички, в зависимости от модели и комплектации:



Обозначение предупреждений, предостережений и примечаний

В тексте настоящего руководства важная и крайне важная информация предваряется словом «Осторожно», «Внимание» и «Примечание»

Предупреждения используются при наличии серьезной угрозы для оператора и/или станка. Обратите внимание на текст предупреждения. При невозможности следовать предупреждающим инструкциям прекратите работу. Пример предупреждения:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не суйте руки в пространство между устройством смены инструмента и шпиндельной головкой.

Слово «Внимание» используется, если имеется вероятность получения незначительной травмы или механического повреждения оборудования, например:

ВНИМАНИЕ! Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию выключите станок.

Слово "Примечание" используется для предоставления оператору дополнительной информации о выполнении конкретного этапа или процесса. Оператору следует принять эту информацию к сведению при выполнении этапа или процедуры, во избежание недоразумений, например:

ПРИМЕЧАНИЕ: Если станок оснащен дополнительным столом в увеличенным зазором по оси Z , следуйте этим указаниям:

Соответствие требованиям FCC

Настоящее оборудование было испытано и успешно прошло испытание на соответствие нормативам для цифровых устройств класса С в соответствии с частью 15 правил FCC. Эти нормативы предназначены для обеспечения корректной защиты от вредных помех, которым подвергается оборудование при использовании в на месте эксплуатации. Настоящее оборудование генерирует, использует и может являться источником электромагнитного излучения радиочастотной части спектра, и если оно установлено и используется с нарушением требований инструкции, оно может вызывать вредные помехи радиосвязи. Эксплуатация настоящего оборудования в жилой зоне вероятно вызовет вредные помехи, в этом случае пользователь будет обязан устранить помехи за свой счет.



Введение

Ниже приведено иллюстрированное введение для токарного центра Haas. Некоторые из упоминаемых функций будут подробно рассмотрены в соответствующих разделах.

Дисплей и режимы управления

Дисплей управления состоит из окон, которые изменяются в соответствии с текущим режимом управления и используемыми кнопками дисплея. На следующих иллюстрациях показан исходный вид дисплея:



Основная компоновка экрана управления

Работа с данными может производиться только в активном в данный момент окне. Одновременно активным может быть только одно окно, активное окно отмечено белым фоном. Например, для работы с таблицей коррекции на инструмент, сначала активизируйте таблицу, нажимая кнопку «Компен», пока фон не станет белым, затем внесите изменения в данные. Смена активного окна в режиме управления обычно выполняется с помощью кнопок дисплея.

Функции контроля включают три режима: Setup (настойка), Edit (редактирование) и Operation (эксплуатация). В каждом режиме вся информация, необходимая для выполнения задач, подпадающих под этот режим, представлена на одном экране. Например, в режиме Setup (настройка) представлены таблицы рабочего смещения и коррекции на инструмент, а также информация о положении. В режиме Edit (редактирование) представлены два окна редактирования программ и доступ к системам (если они установлены) VQCP (программа визуального быстрого кода) и СИП/WIPS (система программирования Windows).

Доступ к режимам осуществляется с помощью кнопок режимов, как указано ниже:

Setup (настройка): клавиши ZERO RET (возврат в нулевую точку), HAND JOG (толчковая подача). Обеспечивает все функции контроля настройки станка. Редактирование: Кнопка РЕДАК., РВД/ЧПУ, СПИС ПРОГР. Обеспечивает все программы редактирования, управления, а также функции передачи данных.

Эксплуатация: Кнопка ПАМ. Обеспечивает все функции управления, необходимые для выполнения детали.

Текущий режим показан в строке заголовка вверху дисплея.

Имейте в виду, что к функциям других режимов можно получить доступ в рамках активированного режима при помощи кнопок дисплея. Например, при нажатии в режиме «Работа» кнопки «КОМПЕН» на дисплее появится активное окно с таблицами коррекции; передвигайтесь по дисплею при помощи клавиши «КОМПЕН». Нажатие клавиши «ПРОГР ДИАЛОГ» в большинстве режимов вызовет переход к окну редактирования текущей активной программы.

Навигация по меню с вкладками

Меню со вкладками используется в нескольких функциях управления, таких как Parameters (параметры), Settings (настройки), Help (справка), List Prog (список программ) и СИП. Для навигации по этим меню используйте кнопки со стрелками для выбора вкладки, в затем нажмите ВВОД для ее открытия. Если в выбранной вкладке содержатся вложенные вкладки, воспользуйтесь кнопками со стрелками и ВВОД для выбора нужной вложенной вкладки.

Для перехода на более высокий уровень вкладки, нажмите Cancel (отмена).

Введение в подвесной пульт управления

Клавиатура разделена на восемь секций: Функциональные кнопки, кнопки толчковой подачи, кнопки ручной коррекции, кнопки дисплея, кнопка курсора, буквенная кнопка, кнопка режима и цифровая кнопка. Кроме того, в клавиатуре и подвесном пульте управления имеются дополнительные кнопки и функции, которые кратко описаны ниже.





Органы управления передней панели пульта управления



Power On (включение питания) - Включает станок.



Power Off (выключение питания) - Выключает станок.



Аварийная остановка - Большая красная кнопка с желтой окантовкой. Нажмите для остановки всех перемещений осей, выключения серводвигателей, остановки шпинделя и устройства смены инструмента и выключения насоса подачи СОЖ. Поверните, чтобы выполнить сброс.



Маховичок толчковой подачи - Используется для толчковой подачи осей (выбор в режиме толчковой подачи). Также используется для прокрутки текста программы или пунктов меню при редактировании.



Cycle Start (запуск цикла) - Запускает программу. Данная кнопка может использоваться для запуска программы моделирования в графическом режиме.



Остановка подачи - Останавливает все перемещения осей. Для отмены нажмите «Запуск цикла». Примечание: Шпиндель будет продолжать вращаться при обработке.

Органы управления боковой панели пульта управления



USB - Порт для подключения USB совместимых устройств.



Блокировка памяти - Переключатель с ключом. Переключением в положение блокировки производится защита программ и настроек от изменения. Разблокируйте для того, чтобы можно было вносить изменения.



Режим наладки - Переключатель с ключом. Блокирует и разблокирует защитные функции станка для выполнения наладки (подробную информацию см. «Режим наладки» в разделе «Безопасность» настоящего руководства)



Второе исходное положение - При нажатии этой кнопки все оси выполняют ускоренное перемещение в координаты, заданные в G54 P18.



Коррекция автоматической двери - Нажмите эту кнопку, чтобы открыть или закрыть автоматическую дверь (если имеется).



Светильник рабочей зоны - Эти выключатели переключают внутренний светильник рабочей зоны и освещение высокой яркости (если имеется).

Зуммер клавиатуры - Расположен сверху лотка деталей. Громкость можно регулировать, поворачивая крышку.

Функциональные клавиши

Клавиши F1 - F4 - Эти клавиши выполняют различные функции в зависимости от режима работы, в котором находится станок. Например, нажатие F1-F4 вызовет одни действия в режиме редактирования, другие – в режиме программирования, третьи – в режиме коррекции. Дополнительное описание и примеры см. в разделах, описывающих конкретные режимы.

X Dia Mesur (измерение диаметра по X) - Используется для записи коррекции смещения инструмента на странице коррекции при настройке детали.

Next Tool (следующий инструмент) - Используется для выбора следующего инструмента в револьверной головке (обычно используется при настройке детали).

X/Z - Используется для переключения между режимами толчковой подачи оси X и оси Z при настройке детали.

Z Face Mesur (измерение торца Z) - Используется для записи коррекции смещения инструмента оси Z на странице коррекции при настройке детали.

Клавиши толчковой подачи

Chip FWD (шнек удаления стружки - вперед) - Запускает дополнительный шнек удаления стружки в прямом направлении для удаления стружки из станка.

Chip Stop (шнек удаления стружки - стоп) - Останавливает движение шнека.

Chip REV (шнек удаления стружки - назад) - Запускает дополнительный шнек удаления стружки в обратном направлении для устранения заторов и для удаления посторонних частиц со шнека.

X/-X и Z/-Z (клавиши подачи) - Позволяют оператору вручную перемещать оси, длительно нажав отдельную клавишу или нажав нужную кнопку оси и используя маховичок толчковой подачи.

Rapid (ускоренное перемещение) - При одновременном нажатии с одной из описанный выше клавиш (X+, X-, Z+, Z-), соответствующая ось будет перемещаться в выбранном направлении с максимальной скоростью толчковой подачи.

<- TS - Нажатием этой клавиши задняя бабка перемещается к шпинделю.

TS Rapid(3Б - ускоренное перемещение) - Увеличивает скорость задней бабки при одновременном нажатии с другими клавишами перемещения задней бабки.

-> TS - Нажатием этой клавиши задняя бабка перемещается от шпинделя.

Перемещение XZ (2 оси)

Оси X и Z токарного станка можно перемещать одновременно при помощи клавиш толчковой подачи X и Z. Если одновременно нажимать в любом сочетании клавиши толчковой подачи +/-X и +/-Z, это вызовет одновременное перемещение по двум осям. При отпускании обеих клавиш толчковой подачи система управления возвращается в режим толчковой подачи по оси X. При отпускании только одной клавиши система управления продолжит толчковую подачу одной оси, клавиша которой остается нажата. Примечание: При перемещении XZ действуют стандартные правила зоны ограничения задней бабки.

Токарные станки с осью Ү

Нажмите клавишу Y на вспомогательной буквенной клавиатуре, а затем клавишу толчковой подачи. Переместите ось Y маховичком толчковой подачи.

Клавиши ручной коррекции

Эти клавиши позволяют осуществлять ручную коррекцию скорости перемещений осей без резания (ускоренные перемещения), программируемых подач и скорости вращения шпинделя.

-10 - Снижает текущую скорость подачи на 10%.

100% - Устанавливает скорость подачи после ручной коррекции на запрограммированное значение.

+10 - Увеличивает текущую скорость подачи на 10%.

-10 - Уменьшает текущую скорость вращения шпинделя на 10%.

100% - Устанавливает скорость вращения шпинделя после ручной коррекции на запрограммированное значение.

+10 - Увеличивает текущую скорость вращения шпинделя на 10%.

Ручное изменение скорости подачи - Нажатие этой кнопки позволяет использовать маховичок толчковой подачи для изменения скорости подачи с приращением ±1%.

Управление шпинделем с маховичка - Нажатие этой клавиши позволяет использовать маховичок толчковой подачи для изменения скорости вращения шпинделя с приращением ±1%.

FWD (вперед) - Запускает шпиндель в прямом направлении (по часовой стрелке). На станках СЕ (экспорт) эта клавиша выключена.

REV (реверс) - Запускает шпиндель в обратном направлении (против часовой стрелки). На станках СЕ (экспорт) эта клавиша выключена.

Шпиндель можно запустить или остановить клавишами FWD (вперед) или REV (реверс), если станок остановлен в покадровом режиме или была нажата кнопка остановки подачи FEED HOLD. При перезапуске программы клавишей "Cycle Start" (запуск цикла) скорость вращения шпинделя соответствует ранее определенной скорости.

STOP - Останавливает шпиндель.

5% / 25% / 50% / 100% Rapid (ускоренное перемещение) - Ограничивает скорость ускоренного перемещения станка в соответствии со значением на клавише. Клавиша 100% Rapid разрешает максимальную скорость ускоренных перемещений.

Использование ручной коррекции

В процессе работы скорость подачи может изменяться в пределах от 0% до 999% от запрограммированного значения. Это делается клавишами скорости подачи +10%, -10% и 100%. Ручная коррекция скорости подачи не работает во время циклов нарезания резьбы. Коррекция скорости подачи никак не сказывается на скорости перемещения вспомогательных осей. В режиме ручного толчковой подачи коррекция скорости подачи изменит величины, заданные со вспомогательной клавиатуры. Это позволяет точно настроить скорость толчковой подачи.

Скорость вращения шпинделя тоже может изменяться при помощи ручной коррекции от 0% до 999%. Они также не работают во время циклов нарезания резьбы. В режиме "Single Block" (покадровый режим) шпиндель можно остановить. Он автоматически запустится, когда выполнение программы будет продолжено нажатием клавишы Cycle Start (Запуск цикла).

Нажатием клавиши Handle Control Feedrate (Ручная регулировка скорости подачи) ручка подвода может использоваться для регулировки скорости подачи с шагом ±1%.

Скорость ускоренных перемещений (G00) при помощи вспомогательной клавиатуры можно ограничить значениями 5%, 25% или 50% от максимального. Если 100% скорость ускоренного перемещения слишком велика, можно установить 50% от максимального значения при помощи настройки 10.

Клавиши ручной коррекции можно отключить на странице "Settings" (настройки), чтобы оператор не смог их использовать. Это настройки 19, 20 и 21.

Кнопка остановки подачи FEED HOLD действует как кнопка ручной коррекции, поскольку при ее нажатии значения скорости подачи и ускоренного перемещения становятся равны нулю. Для продолжения после остановки подачи необходимо нажать кнопку "Cycle Start" (запуск цикла). Срабатывание выключателя дверцы ограждения приводит к аналогичному результату, только при открытии дверцы на дисплее отображается сообщение «Door Hold» (останов по открыванию двери). При закрытии дверцы система управления находится в состоянии "Feed Hold" (остановка подачи) и для продолжения работы необходимо нажать "Cycle Start" (запуск цикла). Состояния "Door Hold" (останов по открыванию двери) и "Feed Hold" (остановка подачи) не останавливают перемещения вспомогательных осей.

Оператор может выполнить ручную коррекцию настройки СОЖ, нажав кнопку COOLNT (СОЖ). Насос будет оставаться во включенном или выключенном состоянии до следующего М-кода или действия оператора (см. настройку 32).

Можно сбросить ручную коррекцию на значения по умолчанию с помощью M06, M30 и/или нажатием RESET (сброс) (см. настройку 83, 87, 88).

Клавиши дисплея

Клавиши дисплеев обеспечивают доступ к дисплею станка, эксплуатационным данным и страницам справки. Они часто используются для смены активного окна в функциональном режиме. Некоторые из этих клавиш при многократном нажатии отображают дополнительные экраны.

Prgrm/Convrs - Выбирает панель активной программы в большинстве режимов. В режиме EDIT (редактирование): РВД, нажмите для осуществления доступа к ВБК и СИП (если они установлены).

Posit (положение) - Выбирает панель положения, расположенную внизу в центре большинства экранов. Представляет текущее положение осей. Переключение между соответствующими положениями осуществляется нажатием клавши POSIT. Для отбора представляемых в панели осей, нажмите клавишу с буквой для каждой оси, данные которой нужно вывести на экран, и нажмите клавишу WRITE/ENTER (запись/ввод). Положение каждой оси будет представлено в заданном вами порядке.

Offset (коррекция) - Нажмите для переключения между двумя таблицами коррекции. Выберите таблицу Tool Offsets (коррекция на инструмент) для вывода на экран и редактирования геометрии длины инструмента, величины коррекции на радиус, коррекции на износ и положения сопла подачи СОЖ. Выберите таблицу Work Offsets (рабочая коррекция) для вывода на экран и редактирования используемых в программе расположений рабочей коррекции, определенных G-кодами.

Curnt Comds (текущие команды) - Нажмите PAGE UP / PAGE DOWN (предыдущая/следующая стр.) для прокрутки меню для выбора Maintenance (обслуживание), Tool Life (ресурс инструмента), Tool Load (нагрузка на инструмент), Advanced Tool Management (ATM) (расширенное управление инструментом -РУИ), Barfeeder (устройство подачи прутка), System Variables (системные переменные), Clock settings (настройка часов) и timer / counter settings (настройка таймера/счетчика).

Alarm / Mesgs (сигналы об ошибке / сообщения) - Отображает экраны для просмотра сигналов об ошибке сигналов и сообщений. Есть три экрана сигналов об ошибке, первый показывает список текущих сигналов об ошибке (первое нажатие клавиши «Alarm/Mesgs» (сигналы об ошибке/ сообщения)). Нажмите на правую клавишу курсора для просмотра Alarm History (хронологии сигналов об ошибке). Используйте верхнюю и нижнюю клавиши курсора для просмотра записей в хронологии сообщений об ошибке, нажмите клавишу F2 для записи на диск.

При повторном нажатии правой клавиши курсора происходит переключение на экран Alarm Viewer (просмотр сигналов об ошибке). Этот экран отображает сигналы об ошибке по одному, с их подробным описанием. По умолчанию сначала отображается последний из хронологии сигналов об ошибке. Для



просмотра имени и описания сигнала об ошибке нажимайте клавиши «стрелка вверх» и «стрелка вниз» или введите номер сигнала об ошибке и нажмите Enter (ввод), или клавиши курсора вверх/вниз.

При повторном нажатии ALARM/MESGS (сигналы об ошибке/сообщения) отображается страница пользовательских сообщений и заметок. Для ввода сообщений для других операторов/программистов или написания заметок о текущем проекте, воспользуйтесь вспомогательной клавиатурой. Если имеется сообщение, оно будет отображаться на дисплее при каждом включении станка до тех пор, пока оно не будет удалено. Дополнительная информация находится в разделе "Сообщения".

Param / Dgnos (параметры / диагностика) - Отображает параметры, определяющие работу станка. В меню со вкладками параметры объединены по категориям, для поиска известного параметра введите его номер и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз. Параметры устанавливаются на заводеизготовителе станка и должны корректироваться только уполномоченным персоналом Haas.

Повторное нажатие клавиши PARAM/DGNOS (параметры/диагностика) отображает первую страницу диагностических данных. Эта информация используется главным образом для поиска неисправностей специалистами сервисной службы компании HAAS. Первая страница диагностических данных отображает состояние дискретных входов и выходов. При нажатии Page Down (следующая страница) отображаются дополнительные страницы диагностических данных.

Setng / Graph (Параметры настройки/Графика) - Отображает и позволяет менять пользовательские настройки. Как и Parameters (параметры), Settings (настройки) в меню со вкладками также объединены по категориям. Для поиска конкретной настройки введите ее номер и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз.

Повторное нажатие SETNG/GRAPH (настройки/графика) включает графический режим. В графическом режиме можно просматривать рассчитанную программой траекторию инструмента, при необходимости выполнить отладку программы до ее выполнения (см. "Графический режим" в разделе "Эксплуатация").

Help / Calc (справка / калькулятор) - Отображает разделы справки в меню со вкладками. Имеющаяся справка содержит краткое описание G и M-кодов, определения функций управления, вопросы устранения неисправностей и техобслуживания. В меню справки также включены несколько калькуляторов.

Нажатие клавиши HELP/CALC (справка/калькулятор) в некоторых режимах откроет всплывающее окно справки. Используйте это окно для осуществления доступа к темам справки, соответствующим текущему режиму, а также для выполнения определенных функций, указанных в меню. Для осуществления доступа к меню со вкладками, описанному выше, из всплывающего окна справки, повторном нажмите HELP/CALC (справка/калькулятор). Нажмите HELP/CALC третий раз для возврата к дисплею, который был активен при первом нажатии HELP/CALC.

Клавиши курсора

Клавиши курсора позволяют перемещаться по экранам и полям системы управления и применяются для редактирования программ ЧПУ.

ИСХОД. - Эта клавиша перемещает курсор в крайнюю верхнюю позицию на экране, при редактировании это верхний левый блок программы.

Стрелки вверх / вниз - Перемещают курсор вверх/вниз на один элемент, блок или поле.

Page Up / Down (предыдущая/следующая страница) - Используются для переключения экранов или постраничной прокрутки программы.

Стрелка влево - Используется для выбора отдельно редактируемого элемента, перемещает курсор влево. Используется для прокрутки вариантов параметра настройки и перемещает окно увеличенного изображения влево в режиме графики.

Стрелка вправо - Используется при просмотре программы для выбора отдельно редактируемого элемента, перемещает курсор вправо. Используется для прокрутки вариантов параметра настройки и перемещает окно увеличенного изображения вправо в режиме графики.

КОНЕЦ - Эта клавиша перемещает курсор к самому нижнему элементу экрана. В режиме редактирования это последний блок программы.

Буквенные клавиши

Буквенные клавиши позволяют вводить буквы и некоторые специальные символы. Для ввода некоторых специальных символов сначала следует нажать клавишу Shift.

Shift (регистр) - Клавиша регистра «SHIFT» дает доступ к дополнительным символам клавиатуры. Дополнительные символы показаны вверху слева на некоторых буквенных и цифровых клавишах. Для ввода этих символов в строку ввода данных следует нажать клавишу SHIFT и клавишу с символом. По умолчанию текст вводится заглавными буквами, для ввода строчных букв нажмите и удерживайте клавишу CMEЩ.

EOB - Это символ «Конец блока». На экране он отображается в виде точки с запятой (;) и обозначает конец программной строки.

() - Круглые скобки используются для отделения команд программы ЧПУ от пользовательских комментариев. Всегда вводятся попарно. Примечание: Недопустимые строки текста программы, обнаруженные в процессе приема программы через порт RS-232, заключаются в круглые скобки и вставляются в программу.

I - Правая наклонная черта используется в функции Block Delete (удаление блока) и в выражениях макросов. Если этот символ стоит в блоке первым и функция удаления блока включена, то такой не блок будет выполняться во время обработки. Другое назначение этого символа - операции арифметического деления в выражениях макросов (см. раздел "Макросы").

[] - Квадратные скобки используются в макрофункциях. Макросы - это дополнительные средства программного обеспечения.

Клавиши режимов

Клавиши режимов изменяют рабочее состояние станка с ЧПУ. После нажатия клавиши режима можно пользоваться клавишами, расположенными с ней в одном ряду. Текущий режим всегда отображается в верхней строке справа от текущего окна.

Edit (редактировать) - Выбор режима редактирования. Этот режим используется для редактирования программ в памяти системы управления. В режиме редактирования имеются два окна редактирования: одно - для текущей активной программы, и другое - для фонового редактирования. Переключение между двумя окнами осуществляется нажатием клавиши EDIT (редактирование). Примечание: При использовании этого режима в активной программе, нажмите клавишу F1 для осуществления доступа к всплывающим меню подсказки.

BCTAB - Нажатие этой клавиши вводит команды в программу в месте положения курсора. Кроме того, эта клавиша вставляет в текущее положение курсора текст из буфера обмена, а также используется для копирования блоков текста программы в программе.

ИЗМЕН - При нажатии этой клавиши происходит замена выделенной команды или текста введенной командой или текстом. Кроме того, эта клавиша заменяет выделенные переменные текстом из буфера обмена или перемещает выбранный блок в другое место.

Delete (удалить) - Удаляет элемент в позиции курсора или выбранный блок программы.

Undo (отмена) - Отменяет до 9 последних изменений, внесенных в программу при редактировании, или отменяет выделение блока.



МЕМ (память) - Выбор режима "память". Эта страница отображает текущую программу, которая выбрана в системе управления. Программы запускаются в этом режиме, а строка МЕМ (память) содержит клавиши, которые контролируют способ выполнения программы.

Single Block (покадровый) - Включает или выключает покадровый режим. При работе в покадровом режиме после каждого нажатия клавиши Cycle Start (запуск цикла) выполняется только один блок (кадр) программы.

Dry Run (пробный прогон) - Используется для проверки фактических перемещений станка без обработки детали резанием (см. раздел «Пробный прогон» в главе «Эксплуатация»).

Opt Stop (дополнительная остановка) - включает и выключает дополнительные остановки. См. также G103.

При включении этой функции (On) и наличии в программе кода M01 (дополнительный останов) по достижении M01 станок остановится. Для продолжения работы следует нажать клавишу Cycle Start (запуск цикла). Однако, в зависимости от состояния функции опережающего просмотра блоков (G103), может произойти немедленная остановка (см. раздел "Опережающий просмотр блоков"). Иными словами, функция опережающего просмотра блоков может привести к тому, что команда дополнительного останова проигнорирует ближайший код M01.

При нажатии клавиши OPTIONAL STOP (дополнительная остановка) в процессе выполнения программы действие этой функции начнется только со строки программы, следующей за строкой, выделенной при нажатии OPT STOP (дополнительная остановка).

Block Delete (удаление блока) - Включает и выключает функцию удаления блока. При включении этой опции блоки, начинающиеся косой чертой («/»), игнорируются (не выполняются). Если эта функция включена, если косая черта находится внутри строки программы, то будут игнорироваться только команды, стоящие после косой черты. Действие функции удаления блока начинается через две строки после нажатия клавиши BLOCK DELETE (удаление блока) за исключением случаев использования коррекции на режущий инструмент, в такой ситуации действие функции не начнется в течение выполнения по крайней мере четырех последующих строк после выделенной строки. Применение этой функции в процессе высокоскоростной обработки замедляет обход траекторий, содержащих символ удаления блока. Режим BLOCK DELETE (удаление блока) остается активным после выключения и включения и

MDI/DNC - режим РВД (ручной ввод данных) - Режим ручного ввода данных, в котором можно писать программу, но она не сохраняется в памяти. Режим DNC (ГЧПУ) - режим группового числового программного управления, позволяющий загружать в систему управления большие программы частями (см. раздел «Режим ГЧПУ»).

Coolnt (СОЖ) - Включает и выключает дополнительную СОЖ. Опция HPC (СОЖ высокого давления) срабатывает при нажатии кнопки SHIFT с последующим нажатием COOLNT. Обратите внимание, что когда HPC и обычная СОЖ подаются на одно отверстие, они не могут быть включены одновременно.

Spindle Jog (подвод шпинделя) - Вращает шпиндель со скоростью, заданной настройкой 98 (скорость вращения подвода шпинделя).

Turret FWD (РГ вперед) - Последовательно вращает револьверную головку вперед к следующему инструменту. Если в строке ввода ввести Tnn, револьверная головка переместится вперед к инструменту nn.

Turret REV (реверс PГ) - Вращает револьверную головку назад к предыдущему инструменту. Если в строке ввода ввести Tnn, револьверная головка переместится назад к инструменту nn.

Handle Jog (маховичок толчковой подачи) - Устанавливает режим толчковой подачи оси .0001, .1 - 0.0001 дюймов (метрический - 0.001 мм) на каждое деление маховичка толчковой подачи. Для пробного прогона составляет .1 дюйм/мин.

.0001/.1, .001/1., .01/10., .1/100. - Первое число (числитель) в режиме дюймовых измерений задает величину подачи на каждый щелчок маховичка толчковой подачи. Когда токарный станок находится в режиме MM, первое число умножается на десять при подводе по оси (например, .0001 становится 0.001 мм). Второе число (знаменатель) используется в режиме пробного прогона и используется для выбора скорости подачи и осевых перемещений.

Zero Ret (возврат в нулевую точку) - Выбирает режим Zero Return (возврат в нулевую точку), который отображает положение осей для четырех разных категорий, а именно: Operator (оператор), Work G54 (деталь), Machine (станок) и Dist to go (оставшееся перемещение). Для просмотра каждой из этих категорий в укрупненном формате нажимайте клавиши Page Up или Page Down (предыдущая страница/следующая страница).

All (все) - Возвращает все оси в начало координат станка. Действие клавиши аналогично Power Up/ Restart (включение/перезапуск), с той разницей, что в этом случае не происходит смены инструмента. Может использоваться для установки исходного положения. Функция не работает для токарных станков серии Toolroom, станков с вторичным шпинделем или автоматических загрузчиков деталей.

Origin (начало координат) - Устанавливает выбранные экраны и таймеры на ноль.

Singl (одна) - Возвращает одну ось в начало координат станка. Нажмите клавишу с буквой нужной оси, а затем клавишу ОДНА. Может использоваться для перемещения одной оси в исходное положение.

HOME G28 (исходное положение) - Возвращает все оси станка в начало координат станка в режиме ускоренного перемещения. Ноте G28 (исходное положение) также можно использовать для перемещения в исходное положение одной оси, если ввести букву нужной оси и нажать клавишу Ноте G28. **ВНИМАНИЕ!** Предупредительные сообщения о любых возможных столкновениях не выдаются.

List Prog (список программ) - Отображает перечень программ, сохраненных в системе управления.

Select Prog (выбрать программу) - Программа, выделенная в списке программ, становится текущей программой. Имейте в виду, что текущая программа в списке программ отмечена слева символом «А».

Send (передача) - Передает программу через последовательный порт RS-232 (см. раздел «RS-232").

Recv (принять) - Прием программ через последовательный порт RS-232 (см. раздел «RS-232»).

Erase Prog (стереть программу) - В режиме List Prog (список программ) стирает программу, выбранную курсором, или в режиме MDI (ручной ввод данных) стирает программу полностью.

Цифровые клавиши

Цифровые клавиши позволяют вводить в систему управления числа и специальные символы.

Cancel (отмена) - Клавиша «Отмена» используется для удаления последнего введенного символа.

Space (пробел) - Используется для форматирования комментариев, размещенных в программах или в области сообщений.

Write / Enter (запись/ввод) - Универсальная клавиша ввода.

- (знак минус) - Используется для ввода отрицательных чисел.

. (Десятичная точка) - Используется для ввода десятичных дробей.



Сигнальный маячок

Световой индикатор обеспечивает быстро визуальное подтверждение текущего состояния станка. Есть четыре различных состояний маячка:

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.

Экраны координат

Панель **Positions** (координаты) - Расположенная внизу в центре экрана панель координат представляет текущие координаты оси относительно четырех опорных точек: (Operator (оператор), Work (деталь), Machine (станок) и Distance-to-go (оставшееся перемещение)). Нажмите клавишу POSIT (положение) для включения панели координат и снова нажмите ее для прокрутки имеющихся дисплеев координат. Когда панель включена, можно сменить отображаемые оси, нажав на клавиши с буквами осей в нужном порядке, а затем нажав клавишу WRITE/ENTER (запись/ввод). Например, нажатие «Х» выведет на экран только ось Х. Нажатие «ZX» выведет на экран эти оси в указанном порядке. Имеется более крупный дисплей координат, который вызывается нажатием CURNT COMDS (текущие команды), затем нажатием PAGE UP (пред. стр.) или PAGE DOWN (след. стр.), пока дисплей координат не будет выведен на экран.

Operator Display (экран оператора) - Этот экран используется для просмотра расстояния толчковой подачи всех осей, выполненной оператором. Не отображает фактического расстояния осей от начала координат станка за исключением случая, когда станок был включен в первый раз. Для установки осей в исходное положение введите букву оси и нажмите клавишу Origin (исходное положение).

Work Display (экран детали) - Отображает координаты осей (Х, Y и Z) относительно детали, а не от начала координат станка. При включении питания он автоматически отображает значение коррекции детали G54. Положение можно изменить только введя значения в коррекцию детали с G55 по G59, с G110 по G129 или записать в программе команду G92.

Machine Display (экран станка) - Представляет положение осей относительно начала координат станка.

Distance To Go (оставшееся перемещение) - Этот дисплей отображает расстояние, оставшееся до того, как оси достигнут положения по команде. В режиме толчковой передачи этот дисплей положения может использоваться для представления перемещенного расстояния. Обнулите этот экран, сменив режим (MEM (память), MDI (ручной ввод данных), а затем переключившись обратно в режим толчковой передачи.

Экран коррекции

Есть две таблицы коррекции: первая таблица – Геометрия/Износ инструмента, а вторая – таблица коррекции начала координат детали. В зависимости от режима эти таблицы могут появляться в двух отдельных окнах дисплея или находиться в одном окне, для переключения между таблицами используйте клавишу коррекции OFFSET (КОМПЕН).

Tool Geometry/Wear - (Геометрия/износ инструмента) - В этой таблице показаны номера инструментов и геометрия длины инструмента. Нажмите на левую клавишу курсора, когда курсор находится в первом столбце таблицы геометрии инструмента для осуществления доступа к таблице износа инструмента.

Для записи данных в эти поля введите число и нажмите клавишу F1. Для установки отрицательного значения коррекции введите число и нажмите клавишу F2. При вводе значения и нажатии WRITE/ ENTER (запись/ввод) значение будет сложено с введенным в настоящий момент. Чтобы очистить все значения на странице, нажмите ORIGIN (начало координат), токарный станок выведет приглашение «Zero All (Y/N)» (обнулить все? ДА/НЕТ)), нажмите Y, чтобы обнулить все, или N, чтобы оставить все значения без изменения.

Work Zero Offset (коррекция начала координат детали) - Эта таблица отображает значения, введенные для того, чтобы каждый инструмент имел данные о положении детали на столе. Можно задать значение для каждой оси. Пользуйтесь клавишами курсора для перехода между столбцами или клавишами «ПРЕДЫД.» или «СЛЕДУЮЩ» для перехода к другим коррекциям в разделе «Work Zero» (начало координат детали).

Для того, чтобы инструментам было известно положение детали, необходимо выполнить привязку каждого инструмента к детали (см. раздел «Операции»).

Значения также можно ввести, набрав число и нажав F1, или значение можно сложить с имеющимся значением, нажав WRITE/ENTER (ввод/запись). Для установки отрицательного значения коррекции введите число и нажмите клавишу F2. Чтобы очистить все значения на странице, нажмите ORIGIN (начало координат), токарный станок выведет оператору приглашение «Zero All (Y/N)» (обнулить все (ДА/НЕТ)), нажмите Y, чтобы обнулить все, или N, чтобы оставить все значения без изменения.

Экран текущих команд

Ниже перечислены страницы текущих команд системы управления. Нажмите клавишу ТЕКУЩ КМНД. и листайте страницы клавишами «ПРЕДЫД.» или «СЛЕДУЮЩ».

Program Command Check Display (экран проверки текущих команд) - Информация о текущей команде присутствует в большинстве режимов. Такая информация по шпинделю как скорость, нагрузка, направление, футы в минуту по поверхности (SFM), усилие резания и текущая передача трансмиссии (если имеется) показаны в левом нижнем окне дисплея во всех режимах, кроме Edit (редактирование).

Координаты оси показаны в нижнем центральном окне дисплея. С помощью прокрутки меняйте систему координат (оператор, деталь, станок или оставшееся перемещение) с помощью клавиши POSIT (положение). На некоторых дисплеях в этом окне также представлены данные по нагрузке каждой оси.

Уровень СОЖ показан около правого верхнего угла экрана.

Current Display Command (экран текущих команд) - Отображает в формате «только для чтения» перечень активных кодов программ вверху в центре экрана.

Доступ к следующим экранам осуществляется нажатием CURNT COMDS (текущие команды), затем при помощи клавиш PAGE UP (предыдущая страница) или PAGE DOWN (следующая страница) для переключения между дисплеями.

Operation Timers Display (дисплей рабочих таймеров) - Данный дисплей отображает время при включенном питании, время запуска цикла (суммарное время, в течение которого станок выполняет программу) и время подачи (суммарное время, в течение которого станок выполняет подачу). Значения времени можно сбросить при помощи клавиш курсора «вверх» и «вниз» для выделения нужного заголовка и последующим нажатием кнопки ORIGIN (начало координат).

Два следующих таймера являются счетчиками M30 и используются для подсчета готовых деталей. Они могут обнуляться независимо друг от друга для раздельного подсчета деталей, обработанных за смену, и общего количества деталей.

Также на этом дисплее может осуществляться контроль за двумя макропеременными.



Macro Variables Display (экран макропеременных) - Отображает список макропеременных и их текущие значения. В процессе выполнения программы системой управления значения переменных обновляются. Кроме того, на этом экране можно корректировать значения переменных, см. раздел «Макросы», где содержится подробная информация.

Active Codes (активные коды) - Перечень активных кодов программы. Это развернутый дисплей экрана программных кодов, описанного выше.

Positions Display (дисплей координат) - Одновременно представляет в более крупном масштабе текущее положение станка по отношению ко всем опорным точкам (оператор, станок, деталь и оставшееся перемещение). Также можно из этого экрана осуществить перемещение оси.

Maintenance (обслуживание) - Страница позволяет оператору включать и отключать ряд проверок (см. раздел «Техническое обслуживание»).

Tool Life Display (экран ресурса инструмента) - Этот дисплей отображает время, в течение которого инструмент используется в подаче (Feed-Time - время подачи), время, в течение которого инструмент находится в положении резания (Total-Time - полное время) и сколько раз инструмент был выбран (Usage - использование). Эти сведения используются для прогнозирования срока службы инструмента. Значения на этом экране можно сбросить на ноль, выделив значение и нажав ORIGIN (начало координат.) Максимальное значение составляет 32767, при достижении этого числа система управления начнет с нуля.

Экран можно использовать для вызова сигнала об ошибке при определенном количестве случаев использования инструмента. Последний столбец имеет заголовок «Alarm» (сигнал об ошибке), при вводе числа в этот столбец вызовет подачу станком сигнала об ошибке по достижении счетчиком этого значения (#362 Сигнал об использовании инструмента).

Tool Load Monitor and Display (контроль нагрузки на инструмент) - Оператор может ввести максимальную величину нагрузки на инструмент отдельно для каждого инструмента в %. Здесь же оператор может назначить действие, выполняемое в случае превышения указанной нагрузки. Этот экран обеспечивает запись точки этого сигнала об ошибке и отображает значение максимальной нагрузки, которую испытывал инструмент при предыдущем проходе.

Функции контроля нагрузки на инструмент работают независимо от разновидности подачи (G01, G02 или G03). Если предел превышен, выполняется действие, указанное в настройке 84 (см. раздел "Настройки").

Axis Load Monitor (контроль нагрузки оси) - Нагрузка оси 100% представляет собой максимальную длительную нагрузку. Отображаемое значение может достигать 250%, однако превышение нагрузки оси 100% длительное время может привести к подаче сигнала об ошибке из-за перегрузки.

Экран сигналов об ошибке / сообщений

Alarms (Аварийные сигналы)

Выберите экран сигналов об ошибке нажатием кнопки ALARM / MESGS (сигналы об ошибке/ сообщения). Существуют три типа экранов сигналов об ошибке. Первый отображает все текущие сигналы об ошибке. Нажатие клавиши курсора со стрелкой вправо производит переключение на экран хронологи сигналов об ошибке, отображающий список ранее принятых сигналов. Повторное нажатие клавиши "стрелка вправо" переключает на экран просмотра сигналов об ошибке. Этот экран отображает сигналы об ошибке по одному, с их подробным описанием. Далее вы можете перемещаться между сигналами об ошибке, нажимая кнопки со стрелками "вверх" и "вниз". Для просмотра подробной информации сигналов об ошибке по известному номеру сигнала, введите этот номер, когда экран просмотра сигналов об ошибке активизирован, а затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или клавишу курсора влево/вправо.

Примечание: Для прокрутки большого количества сигналов об ошибке можно использовать клавиши курсора и «ПРЕДЫД.» или «СЛЕДУЮЩ».

Сообщения

Для вызова экрана сообщений дважды нажмите ALARM/MESGS (сигналы об ошибке/сообщения). Экран содержит операторские сообщения и не оказывает никакого влияния на систему управления. Введите сообщение с вспомогательной клавиатуры. Для удаления существующих сообщений можно использовать клавиши ОТМЕНА и ПРОБЕЛ, а клавишу УДАЛЕН можно использовать для удаления всей строки. Данные записываются автоматически и сохраняются даже после выключения питания. Страница дисплея сообщений появляется на дисплее при включении питания, если в системе нет новых сигналов об ошибке.

Настройка / Функция "графический экран"

Выбор настроек производится нажатием SETNG/GRAPH (настройки/графика). В настройках есть несколько специальных функций, которые меняют режим работы токарного станка, см. раздел «Настройки», где содержится подробная информация.

Функция графики выбирается двойным нажатием SETNG/GRAPH (настройки/графика). Графика это наглядный пробный прогон программы обработки детали без перемещения осей и возможности повредить инструмент или деталь из-за ошибок программирования. Эта функция, возможно, даже полезнее режима пробного прогона, поскольку до запуска станка происходит проверка всех коррекций детали, коррекции на инструмент и пределов перемещения. Это значительно уменьшает возможность удара в процессе наладки.

Работа в режиме Graphics (Графика)

Для запуска программы в графике необходимо загрузить ее и перевести систему управления в режим MEM (память), MDI (ручной ввод данных) или Edit (редактирование). В режиме MEM (память) или MDI (ручной ввод данных) выберите графический режим двойным нажатием клавиши SETNG/GRAPH (настройки/графика). Для начала процесса моделирования В режиме Edit (редактирование) нажмите CYCLE START (запуск цикла), пока выбрана панель редактирования активной программы.

Графический экран имеет несколько доступных функций.

Key Help Area (область описания клавиш) - Левая нижняя часть окна дисплея графики содержит описание функциональных клавиш. Здесь перечислены доступные в данный момент функциональные клавиши, и дано краткое описание их использования.

Locator Window(окно искателя) - В нижней правой части окна отображается общая площадь поверхности стола с указанием текущего положения инструмента во время моделирования.

Окно траектории инструмента - В центре экрана располагается большое окно, представляющее вид сверху на оси Х и Ү. В этом окне показана траектория инструмента, перемещающегося в процессе моделирования обработки. Ускоренные перемещения обозначены пунктиром, а движения подачи - тонкой сплошной линией. (Примечание: Траекторию ускоренных перемещений можно отключить настройкой 4). Места, где используется стандартный цикл для сверления, отмечаются знаком Х. Примечание: Метки точек сверления можно отключить Настройкой 5).

Adjusting Zoom (регулировка масштаба) - Нажмите клавишу F2 для отображения прямоугольника (окно масштабирования), определяющего зону увеличения. Используйте клавишу PAGE DOWN (след. стр.) для уменьшения размера окна масштабирования (увеличение масштаба) и кнопку PAGE UP (пред. стр.) для увеличения размера окна масштабирования (уменьшение масштаба). Используйте клавиши курсора со стрелками для перемещения окна масштабирования в нужное положение и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для окончания масштабирования и изменения масштаба окна траектории инструмента. Окно искателя (нижняя правая часть экрана) показывает всю поверхность стола, указывая зону, увеличенную в окне траектории инструмента. Окно траектории инструмента программа должна быть запущена повторно.



Масштаб и положение окна траектории инструмента записываются в Настройки 65 - 68. При переходе из графики к редактированию программы с последующим возвратом в графику выбранный масштаб сохраняется.

Для увеличения окна траектории инструмента и охвата всей рабочей поверхности нажмите клавишу F2, а затем – Home (исходное положение).

Z Axis Part Zero LineЛиния нулевой точки детали оси Z - Функция заключается в отображении горизонтальной отметки на полосе оси Z в правом верхнем углу графического экрана, обозначающей положение суммы текущей коррекция детали по оси Z и длины текущего инструмента. Затененная часть столбца обозначает глубину перемещения оси Z в процессе работы программы. Вы можете наблюдать за положением режущей кромки инструмента относительно нулевой точки детали по оси Z при выполнении программы.

Control Status (состояние системы управления) - Нижняя левая часть экрана отображает состояние системы управления. Она ничем не отличается от последних четырех строк остальных экранов.

Position Pane (окно положения) - В окне положения представлено такое месторасположение осей, каким оно будет при реальной обработке детали.

F3 / F4 Используйте эти клавиши для управления скоростью моделирования. F3 снижает скорость, F4 увеличивает скорость.

Снимок экрана

Система управления может сделать снимок текущего экрана и автоматически сохранить его на подключенном устройстве USB или жестком диске. Если устройство USB не подключено, и станок не оснащен жестким диском, изображение не будет сохранено.

Для сохранения снимка экрана под именем «snapshot.bmp», которое используется по умолчанию, нажмите SHIFT, затем F1. При этом будет стерт снимок экрана, ранее сохраненный с именем, использующимся по умолчанию.

Дополнительно можно ввести имя файла в строку ввода перед снимком экрана. Система управления добавляет расширение файла «*.bmp» автоматически.

Дата и Время

Система управления имеет функцию часов и календаря. Для просмотра времени и даты нажмите CURNT COMDS (текущие команды), затем нажимайте PAGE UP/DOWN (предыдущая/следующая страница) пока не появятся дата и время.

Для корректировки нажмите Emergency Stop (аварийный останов), введите текущую дату (в формате ММ-ДД-ГГГГ) или текущее время (в формате ЧЧ:ММ) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). По окончанию выполните сброс аварийной остановки.

Справка со вкладками / функция калькулятора

Нажмите HELP/CALC (справка/калькулятор) для вывода меню справки со вкладками. Если при нажатии HELP/CALC (справка/калькулятор) появляется всплывающее меню справки, снова нажмите HELP/CALC (справка/калькулятор) для доступа к меню со вкладками. Передвигайтесь между вкладками при помощи стрелок курсора. Нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для выбора вкладки, нажмите CANCEL (отмена), чтобы вернуться на один уровень вкладки назад. Далее описаны основные категории вкладок и вложенных вкладок:

Справка

Система экранной справки включает все содержание руководства оператора. Если выбрать вкладку «Справка», будет показано содержание справки. Выделите тему с помощью клавиш курсора и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для просмотра содержание темы. Выберите в меню подраздела таким же образом.

Для прокрутки страниц пользуйтесь маховичком толчковой подачи или клавишами Up/Down (стрелка вверх/вниз). Для перехода к следующей теме используйте клавиши курсора влево/вправо. Нажмите ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ для возврата к главной таблице содержания.

Нажмите F1 для поиска в содержании руководства, или нажмите «ОТМЕНА» для выхода из вкладки «Справка» и выбора вкладки «Поиск».

Поиск

Используйте вкладку «Поиск» для поиска в содержании справки по ключевым словам. Введите слово для поиска в текстовом поле и нажмите F1для выполнения поиска. Страница с результатами отображает разделы, которые содержат термин поиска; выделите раздел, и нажмите WRITE/ENTER (ЗАПИСЬ/ВВОД) для просмотра результатов.

Сверлильный стол

Представляет размер сверлильного стола с десятичными эквивалентами и размерами метчика.

Калькулятор

Функции калькулятора находятся в третьей вкладке справки. Выберите калькулятор из нижних вкладок и для его использования нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

Калькулятор производит простые арифметические операции: сложение, вычитание, умножение и деление. При выборе одной из функций окно калькулятора появляется с указанием возможных операций (LOAD, +, -, *, и /). По умолчанию выделена функция Load (загрузка), а остальные функции выбираются клавишами курсора "влево" и "вправо". Для ввода числа наберите его на клавиатуре и нажмите клавишу WRITE/ENTER (запись/ввод). Если введено число и выбрана функция LOAD (загрузить), введенное число автоматически помещается в окно калькулятора. Если введено число и выбрана другая функция (+ - * /), калькулятор выполнит соответствующее действие между только что введенным числом и числом, которое уже было в его окне. Калькулятор также допускает ввод математических выражений, таких как 23*4-5.2+6/2, оценивает выражение (выполнив сначала умножение и деление) и помещает результат, в данном случае 89.8, в окно.

Обратите внимание, что данные нельзя ввести в какое-либо поле с выделенным названием. Для непосредственного изменения поля удалите данные из других полей, пока метка не перестанет быть выделенной.

Функциональные клавиши: Функциональные клавиши можно использовать для копирования и вставки результатов вычислений в текст части программы или в другую область калькулятора.

F3: В режимах EDIT (редактирование) и MDI (ручной ввод данных) клавиша F3 копирует выделенное значение результата расчетов (тригонометрия/интерполяция, фрезерование/нарезание резьбы метчиком) в строку ввода данных, расположенную в нижней части экрана. Это облегчает работу, если вычисленное значение необходимо использовать в тексте программы.

Клавиша F3 копирует значение из окна калькулятора в выделенную область ввода данных для выполнения расчетов (тригонометрия/интерполяция или фрезерование/нарезание резьбы метчиком).

F4: При использовании калькулятора эта клавиша использует выделенное значение (тригонометрия/ интерполяция или фрезерование/нарезание резьбы метчиком) для загрузки, сложения, вычитания, умножения или деления при помощи калькулятора.



Функция справки по тригонометрии

Страница тригонометрии калькулятора предназначена для решения треугольников. Введите значения длины стороны треугольника и углов. При наличии достаточного набора исходных данных система управления решит треугольник и отобразит недостающие значения. Для выбора вводимого значения используйте кнопки курсора вверх/вниз и клавишу WRITE/ENTER (запись). Для наборов исходных данных, предполагающих наличие нескольких решений, повторный ввод последнего значения вызовет отображение следующего возможного решения.



Справка по круговой интерполяции

Страница круговой интерполяции калькулятора предназначена для решения окружностей. Введите значения центра, радиуса, углов, начальной и конечной точек дуги. При наличии достаточного набора исходных данных система управления решит круговое движение и отобразит недостающие значения. Для выбора значения используйте клавиши курсора со стрелками вверх/вниз и клавишу ЗАПИСЬ – для ввода. Кроме того, отображается список разных форматов возможного программирования перемещений с помощью кодов G02 или G03. Формат можно выбрать при помощи кнопок курсора вверх/вниз, а нажатием клавиши F3 – импортировать выделенную строку в редактируемую программу.



Для наборов исходных данных, предполагающих наличие нескольких решений, повторный ввод последнего значения вызовет отображение следующего возможного решения. Для изменения значения по часовой стрелке на значение против часовой стрелки, выделите столбец CW/CCW (ПЧС/ПРЧС) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

Калькулятор касательной "окружность-прямая"

Эта функция позволяет определить координаты точек пересечения окружности и касательной. Введите две точки A и B, расположенные на прямой, и точку C, не принадлежащую прямой. Система управления рассчитает координаты точки пересечения. Точка находится там, где нормаль, проведенная из точки C, пересечется с прямой AB, а также расстояние по перпендикуляру до этой

прямой.



Калькулятор касательной "окружность-окружность"

Функция позволяет определить координаты точек пересечения двух окружностей или точек. Пользователю следует указать расположение двух окружностей и их радиусы. Затем система управления рассчитывает координаты всех точек пересечения, образуемых касательными обеих окружностей. Имейте в виду, что для каждого состояния ввода, где имеются две непересекающиеся окружности, имеются до восьми точек пересечения. Четыре точки образуются в результате проведения касательных, и еще четыре - в результате проведения перекрещивающихся касательных. Для переключения между двумя схемами используется клавиша F1. При нажатии клавиши «F» система управления выдает приглашение для ввода начальной и конечной точек (A, B, C и т.д.), определяющих сегмент схемы. Если сегмент является дугой, система управления выдаст приглашение для ввода направления: "С" или "W" (ПЧС или ПРЧС). После этого в нижней части экрана отображается код G. При нажатии клавиши «T» предыдущая конечная точка становится начальной точкой и система управления выдает приглашение для ввода координат новой конечной точки. Для ввода полученного решения (строки программы) переключитесь в режим MDI (ручной ввод данных) или Edit (редактирование) и нажмите клавишу F3, поскольку полученные G-коды уже находятся в строке ввода.

Таблица сверло/метчик

В меню справки со вкладками имеется таблица сверления и нарезки резьбы.

Уровнемер СОЖ

Уровень СОЖ отображается на экране CURNT COMDS (текущие команды) и в верхней правой части экрана в режиме MEM (память). Вертикальный столбец представляет состояние СОЖ. Когда СОЖ достигнет уровня, который может вызвать прерывание подачи СОЖ, дисплей начнет мигать.

Выполнение, останов, толчковая подача, продолжение

Эта функция позволяет оператору остановить выполнение программы, толчковой подачей отвести инструмент от детали, а затем возобновить выполнение программы. Порядок работы следующий:

1. Для остановки выполняющейся программы нажмите FEED HOLD (остановка подачи).

2. Нажмите X или Z, а затем HANDLE JOG (толчковая подача). Система управления сохранит текущие координаты X и Z. Примечание: Толчковая подача осей кроме X и Z невозможна.

3. Система управления выдаст сообщение «Jog Away» (отведите толчковой подачей). Отведите инструмент от детали, используя маховичок толчковой подачи, дистанционный маховичок толчковой подачи или клавиши толчковой подачи. Шпинделем можно управлять, нажимая CW (ПЧС), CCW (ПРЧС), STOP (стоп). При необходимости вкладыши инструмента можно заменить. Внимание: Когда программа будет продолжена, для положения возврата будут использоваться старые значения коррекции. Поэтому не рекомендуется производить смену инструмента и изменять коррекцию при прерывании программы.

4. Подведите инструмент толчковой подачей как можно ближе к сохраненному положению или к


положению, из которого возможно беспрепятственный ускоренное перемещение к сохраненному положению.

5. Вернитесь в предыдущий режим, нажав MEM (память), MDI (ручной ввод данных) или DNC (ГЧПУ). Система управления продолжит работу только в случае если введенный режим соответствует режиму в момент остановки.

6. Нажмите CYCLE START (запуск цикла). Система управления выдаст сообщение «Jog Return» (возврат толчковой подачей) и выполнит ускоренное перемещение осей X и Y при 5% скорости в положение, которое они занимали в момент нажатия FEED HOLD (остановка подачи), затем произойдет возврат оси Z. Внимание: Система управления не будет следовать траектории, которая использовалась для отвода толчковой подачей. Если во время этого перемещения нажата клавиша FEED HOLD (остановка подачи), фрезерный станок прекратит подачу и выдаст сообщение «Jog Return Hold» (остановка возврата толчковой подачей). Нажатие CYCLE START (запуск цикла) вызовет возобновление перемещения возврата толчковой подачей. По окончании перемещения система управления снова перейдет в состояние остановки подачи.

7. Снова нажмите клавишу CYCLE START (запуск цикла), и программа возобновит нормальную работу. См. также настройку 36 «Program Restart» (перезапуск программы).

M-Net

M-Net – это сетевой протокол для связи между станками, роботами и компьютерами в цеху по локальной сети (ЛС) и через Интернет. Коммерческие приложения используют устройство M-Net для передачи, приема, компиляции данных и передачи сообщения между устройствами в сети.

Разработчики программ могут предоставить более подробную информацию о своих приложениях для M-Net.

Уведомления о сигнале 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. Настройка этого приложения требует ввода некоторых параметров сети; если вам неизвестны необходимые настройки, спросите своего системного администратора или поставщика услуг Интернета.

Прежде чем выполнять настройку отправки предупреждений, убедитесь, что станок установил подключение с локальной сетью, а настройка 900 определяет уникальное сетевое имя станка. Эта функция требует наличия опции Ethernet и версии программного обеспечения 11.01 или позже.

Настройка предупреждений

1. С помощью Интернет-браузера на другом устройстве, подключенном к сети, введите сетевое имя станка (настройка 900) в адресную строку браузера и нажмите «Enter».

🏉 New Tab -	Windows Internet Explorer	
00-	🙋 haas-1083295	
x Con	vert 🔻 🔂 Select	

- 2. Может появиться всплывающее сообщение с запросом установить файл «куки» в браузере. Это будет происходить каждый раз при доступе к станку с другого компьютера или браузера, или после того как истек срок действия имеющегося файла «куки». Для продолжения щелкните «OK».
- 3. Появится домашний экран с опциями настройки внизу экрана. Щелкните «Управление предупреждениями».



4. На экране «Управление предупреждениями» введите адрес электронной почты и/или номер сотового телефона, на который необходимо получать предупреждения. При вводе номера сотового телефона выберите оператора в ниспадающем меню, ниже поля для указания номера. По окончании щелкните кнопку «Сохранить изменения».

20180	Haas Automation, Inc
Welcome Haas Automation, Inc.	ERTS - Nais-1083285
Email alerts to: Text alert cell number: Cellular carrier: Other-enter full URL	with cell number
SUBMIT HOME - CONFIGU	CHANGES
	B 2009 Haas Autometon, Inc The Leader In CNC Machine Tool Value

Примечание: Если ваш сотовый оператор не указан в списке в меню, обратитесь к оператору и узнайте адрес электронной почты, через который можно получать текстовые сообщения. Введите этот адрес в поле «адрес электронной почты».

5. Щелкните «Конфигурация интерфейса почты».

and				
Welcome H	as Automation. Inc.		Haas Automation	n, Inc.
	CONFIGURE	EMAIL INTERFACE -	haas-1083295	-
	NS IP address:			
SI	ITP server name:			
S	MTP server port: 25			
Autho	ized EMAIL account:			
		BMIT CHANGES	1	
	ном	E - MANAGE ALERTS		
		@ 2009 Haas J	utometion, Inc The Leader In CIVC Machine	Tool Value

6. Внесите данные своей системы электронной почты в соответствующие поля. Если вам неизвестны необходимые значения, обратитесь за информацией к своему системному администратору или поставщику услуг Интернет. По окончании щелкните кнопку «Сохранить изменения».



Примечание: Персонал по техническому обслуживанию Haas Automation не может диагностировать или устранять неполадки вашей сети.

- а. В первом поле введите IP-адрес своего сервера доменных имен (DNS).
- b. Во втором поле введите имя своего сервера SMTP.

с. В третье поле, порт сервера SMTP, уже внесено самое распространенное значение (25). Изменять эту настройку следует, только если настройка по умолчанию не работает.

d. В последнее поле введите адрес электронной почты, на который приложение будут отправлять предупреждение.

 Для проверки системы нажмите кнопку аварийной остановки, чтобы вызвать сигнал об ошибке. На заданный адрес или номер телефона должно поступить почтовое или текстовое сообщение с информацией о сигнале об ошибке.

Обнаружение вибрации шпинделя

Несбалансированная деталь в шпинделе вызывает сигнал об ошибке, если она вызывает вибрацию вне пределов, контролируемых параметром. Убедитесь, что обрабатываемая деталь надежно и нормально зажата.

Клавишный выключатель блокировки памяти

Блокирует память для защиты от случайного или самовольного редактирования программы и несанкционированного доступа со стороны персонала. Может также использоваться для блокировки настроек, параметров, коррекций и макропеременных.

Опции

Опция опробования системы управления в течение 200 часов

Опции, которые обычно требуют для активации введение кода разблокировки (жесткое нарезания резьбы, макросы, система интуитивного программирования (СИП)) теперь можно включать и выключать по мере необходимости простым вводом числа «1» вместо кода разблокировки. Для выключения опции введите «0». Функции, активированные таким способом, автоматические отключаются через 200 часов работы. Имейте в виду, что отключение происходит только при выключении питания, а никак не в процессе работы. Для постоянной активации дополнительной функции необходимо ввести код разблокировки. Имейте в виду, во время периода в 200 часов справа от наименования опции на экране параметров отображается буква «Т».

Для ввода 1 или 0 в опцию, нажмите кнопку аварийной остановки и выключите настройку 7 (блокировка параметра). Когда время использования опции достигнет 100 часов, станок подаст предупредительный сигнал о том, что пробный период почти исчерпан. Для постоянного включения опции обратитесь к своему дилеру.

USB и Ethernet

Для сохранения и передачи данных между своим станком Haas и сетью. Файлы программы легко переносятся из памяти и в память, что обеспечивает работу ЧПУ с большими файлами.

Макросы

Можно создавать подпрограммы для специализированных стандартных циклов, процедуры измерения головкой, инструкции для оператора, математические уравнения или функции, а также программы обработки семейства деталей с использованием переменных.

Автоматическая дверь

Опция автоматической двери открывает двери станка автоматически, по команде из программы обработки детали. Это уменьшает утомляемость оператора и дает возможность автоматической работы при использовании загрузочного манипулятора.

Автоматический обдув

Автоматический обдув струей сжатого воздуха обеспечивает чистоту заготовки. Когда двери закрыты, продувка, включаемая кодом М, удаляет стружку и СОЖ с патрона и обрабатываемой детали.

Устройство для размерной настройки инструмента

Автоматическое коромысло измерительной головки опускается на шарнире для быстрой размерной настройки инструмента. Прикоснитесь режущей кромкой инструмента к головке, и величины коррекции будут введены автоматически.

Освещение высокой яркости

Галогеновые лампы обеспечивают яркое, равномерное освещение рабочей зоны для осмотра детали, настройки и переключений — идеально для таких операций, как изготовление пресс-форм. Светильники включаются и выключаются автоматически при открывании и закрывании дверей, или же их можно включить вручную выключателем на пульте управления.

Возможность работы с люнетом (только SL-40)

Монтажная площадка для люнета дает возможность обеспечения опоры при обработке длинных деталей или деталей малого диаметра. Монтажные отверстия, соответствующие общепринятым стандартам, подходят для установки большинства люнетов, имеющихся на рынке.

Реле функций М

Имеются дополнительные реле, дающие увеличение производительности. Эти дополнительные выходы кода М могут использоваться для включения измерительных головок, вспомогательных насосов, загрузчиков деталей и т.д.

Задняя бабка

Полностью программируемая гидравлическая задняя бабка может быть включена из программы обработки детали или работать под непосредственным управлением оператора со стандартной педалью.

Уловитель детали

Дополнительный желоб для деталей разворачивается в положение для подбора готовой детали и направляет ее в бункер, расположенный на передней двери. Для извлечения деталей нет необходимости останавливать станок и открывать дверь.

Устройство подачи прутка

Предназначенное для повышения производительности и оптимизации токарной обработки это устройство подачи прутка с сервоприводом предназначено исключительно для токарных станков Нааз с ЧПУ. Наладку и эксплуатацию делают простыми уникальные особенности, например, большая дверца для замены вкладыша шпинделя и настройка диаметра прутка одним параметром.

Приводной инструмент (стандартно на токарных станках с осью Y)

Опция приводного инструмента позволяет использовать стандартные осевые и радиальные приводные инструменты VDI для выполнения таких вторичных операций, как сверление или нарезание резьбы, как на торце детали, так и на ее диаметре. Основной шпиндель обеспечивает индексацию с прецизионными приращениями позиционирования детали и повторяемости. Эти операции также относятся к моделям с осью Y. См. раздел по программированию оси Y, где содержится подробная информация.



Ось С (стандарт на оси Ү)

Ось С позволяет осуществлять прецизионное двунаправленное перемещение шпинделя, которое полностью интерполируется с перемещением по оси X и/или Z. Интерполяция декартовых координат в полярные позволяет программировать операции профилирования торца при помощи традиционных координат X и Y.

Ориентация шпинделя

Опция ориентации шпинделя обеспечивает позиционирование шпинделя на точный, запрограммированный угол при помощи стандартного двигателя шпинделя и стандартного датчика положения шпинделя, используемого для обратной связи. Эта опция предоставляет в ваше распоряжение недорогой и точный (0.1 градуса) механизм позиционирования.

Вспомогательный фильтр

Эта система фильтрации с мешком 25 микрон #2 удаляет загрязнения и мельчайшие частицы из СОЖ прежде, чем они могут попасть в насос подачи СОЖ. Это фильтр является обязательным оборудованием для станков, оснащенных системой СОЖ высокого давления, при обработке чугуна, литого алюминия и других абразивных материалов, и также может использоваться на станках без СОЖ высокого давления.

Дистанционный маховичок толчковой подачи

Защищенный патентами дистанционный маховичок толчковой подачи с расширенными функциями фирмы Haas с ЖКИ имеет цветной дисплей 2.8", вспомогательную клавиатуру, систему управления движением с трехкоординатным указателем и встроенный светодиодный светильник для удобства работы. Можно задать коррекцию детали и инструмента, перемещать толчковой подачей до 9 осей, вызвать на дисплей координаты станка, просматривать текущую выполняемую программу и делать многое другое, все это – с использованием только маховичка толчковой подачи.

Принцип работы

В настоящей главе содержится обзор функций и дополнительных возможностей станка. Используйте информацию из настоящей главы при наладке станка, загрузке обрабатываемых деталей и подготовке инструмента.

Включение питания станка

Включите станок, нажав кнопку Power-On (питание включено) на подвесном пульте управления.

Станок выполнит самодиагностику, после чего на дисплее появится либо экран Messages (сообщения), если было оставлено сообщение, или Alarms (сигналы об ошибке). В любом случае фрезерный станок выдаст один или несколько сигналов об ошибке (102 СЕРВОПРИВОДЫ ВЫКЛЮЧЕНЫ).

Выполняйте указания в поле «состояние режима» слева на дисплее. Вообще, прежде чем станут доступны операции «Включение» или «Все Оси Авто» может потребоваться открыть и закрыть двери и нажать кнопку аварийной остановки и сбросить это состояние. См. раздел «Безопасность» в настоящем руководстве, где содержится подробная информация о функциях защитной блокировки.

Нажмите кнопку сброса для удаления каждого сигнала об ошибке. Если сигнал об ошибке невозможно сбросить, вероятно требуется провести техническое обслуживание станка, в этом случае свяжитесь со своим дилером.

После сброса сигналов об ошибке необходимо задать опорную точку станка, от которой начинаются все операции. Эта точка называется Ноте (исходное положение). Для перевода станка в исходное положение нажмите клавишу пуск/перезапуск.

При включении наблюдайте за следующим. Если эти компоненты не установлены правильно во время циклов обработки на станке, произойдет удар станка. Это относится к измерительной головке инструмента, ловушке деталей, задней бабке и револьверной головке.



Токарные станки с осью Y: Всегда подавайте команду на возврат оси Y в исходное положение, прежде чем выполнять возврат в исходное положение оси X. Если ось Y не находится в исходном положении (осевая линия шпинделя), возможно не удастся выполнить возврат оси X в исходное положение. Станок может выдать сигнал об ошибке или сообщение (ось Y не в исходном положении).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Автоматическое перемещение начнется после нажатия клавиши. Держитесь на расстоянии от внутренних частей станка и устройства смены инструмента.

Имейте в виду, что при нажатии клавиши пуск/перезапуск сигнал об ошибке 102 (если он выдавался) будет автоматически сброшен.

После установки исходного положения станок готов к работе, а на дисплее отображается страница Current Commands (текущие команды).



Ручной ввод данных (MDI)

Ручной ввод данных (MDI) используется для подачи команд ЧПУ на автоматические перемещения без использования программы как таковой.

Для входа в этот режим нажмите кнопку MDI/DNC (ручной ввод данных/ГЧПУ). Текст программы вводится путем набора команд и нажатием WRITE/ENTER (запись/ввод) в конце каждой строки. Имейте в виду, что в конце каждой введенной строки автоматически вставляется "EOB" (конец блока).



Для редактирования программы ручного ввода данных используйте клавиши справа от клавиши «РЕДАК». Подведите курсор к позиции, где необходимо внести изменения, после чего можно использовать различные функции редактирования.

Чтобы добавить дополнительную команду в строку, введите команду и нажмите WRITE/ENTER (запись/ ввод).

Для изменения значения выделите команду с помощью клавиш курсора или маховичка толчковой подачи, введите новую команду и нажмите ИЗМЕН.

Для удаления команды выделите команду и нажмите кнопку DELETE (удалить).

Клавиша Undo отменяет до 9 последних изменений, внесенных в программу ручного ввода данных.

Данные, введенные в режиме MDI (ручной ввод данных), сохраняются после выхода из этого режима и при выключении станка. Для удаления текущих команд ручного ввода данных нажмите кнопку СТЕР. ПРОГР.

Нумерованные программы

Для создания новой программы нажмите List Prog (список программ) для входа в дисплей программ и режим списка программ. Введите номер программы (**Onnnn**) и нажмите SELECT PROG (выбор программы) или WRITE/ENTER (запись/ввод). Если программа с этим именем существует, она будет выбрана. Если такой программы не существует, она будет создана. Для отображения новой программы нажмите кнопку EDIT (редактирование). Новая программа состоит только из названия и символа конца блока (;). Нумерованные программы сохраняются в памяти при выключении станка.

Основы редактирования ручного ввода данных и нумерованных программ

Единственным различием между программой ручного ввода данных и нумерованной программой является наличие кода "О". Для редактирования программы ручного ввода данных просто нажмите MDI/DNC (ручной ввод данных/ГЧПУ). Для редактирования нумерованной программы выберите ее и нажмите кнопку Edit (редактирование).

Введите данные программы и нажмите кнопку Enter (ввод). Данные программы разделяются на три категории: адрес, комментарий или конец блока.

		ED	IT: EDIT			
PROGRAM EDIT	000741	(CYCLE START TO SIMULATE)		PROGRAM EDIT	000741	
GOO XO ZO.1	L;					
G74 Z-0.345	F0.03 K0.1 ;					
1						
G00 X2. Z0.	1;					
G74 X1. Z-4	. 10.2 K0.75	D255 ;				
G00 X3. Z0.	1					

Для добавления текста программы к имеющейся программе выделите место, перед которым необходимо вставить код, введите данные и нажмите «INSERT» (вставка). Перед нажатием INSERT (вставка) можно ввести несколько кодов, например, **X** и **Z**.

Адреса вводятся в виде буквы, за которой следуют числовое значение. Например: G04 P1.0. G04 - команда задержки (пауза), а P1.0 - продолжительность (1 секунда) этой задержки.

Комментарии могут состоять из буквенных символов или цифр, но обязательно заключаются в скобки. Например: (задержка 1 секунда). Максимальная длина комментария - 80 символов.

Комментарий в скобках вводится строчными буквами. Для ввода строчных букв сначала нажмите (или удерживайте) SHIFT (регистр), а потом нажимайте букву или буквы.

Конец блока вводится нажатием EOB (конец блока) и отображается в виде точки с запятой (;). Конец блока аналогичен знаку возврата каретки в конце абзаца. При программировании для станков с ЧПУ EOB (конец блока) вводится в конце каждой строки кода.

Пример строки программного кода, содержащей все три типа команд: G04 P1. (задержка 1 секунда);

Команды не нужно разделять пробелами. Пробелы между элементами вставляются автоматически для облегчения чтения и редактирования.

Для изменения символов выделите часть программы при помощи клавиш курсора или маховичка толчковой подачи, введите новый текст программы и нажмите ALTER (изменить).

Для удаления символов или команд выделите их и нажмите DELETE (удалить).

Для отмены любых изменений используйте кнопку UNDO (отмена). Клавиша ОТМЕН (отмена) действует только на последние девять записей.

Команды "сохранить" нет. Программа сохраняется после ввода каждой строки.

Преобразование программы MDI (ручной ввод данных) в нумерованную программу

Программу ручного ввода данных можно преобразовать в нумерованную программу. Для этого переместите курсор в начало программы (или нажмите HOME), введите имя программы (программы необходимо именовать в формате **Onnnn**: буква «О» и 5 цифр) и нажмите Alter (изменить). При этом программа будет внесена в список программ, ручной ввод данных будет сброшен. Для повторного доступа к программе нажмите LIST PROG (список программ) и выберите ее.

Поиск программы

Для поиска кода или текста программы в режимах Edit (редактировать) или Mem (память) можно использовать клавиши курсора со стрелками "вверх" и "вниз". Для поиска конкретных символов введите их в строку ввода данных (например, G40) и нажмите клавишу курсора со стрелкой вверх или вниз. Клавиша курсора «вверх» осуществляет поиск введенных символов в направлении к началу программы (вверх), а клавиша курсора «вниз» – к концу (вниз).

Удаление программ

Для удаления программы нажмите клавишу List Prog (список программ). Переместите курсор клавишами "вверх" или "вниз", выделите нужную программу (или введите ее номер) и нажмите клавишу Erase Prog (стереть программу). Для удаления нескольких программ выделите каждую программу,которую хотите удалить, и нажмите Write (запись) для их выбора. Нажмите клавишу Erase



Prog (стереть программу) для удаления файлов.

Выделение элемента ALL (все) в конце списка программ и нажатие клавиши Erase Prog (стереть программу) приведет к удалению всех программ. В память станка фабрично записано несколько важных программ: О02020 (прогрев шпинделя) и О09997, О09999 (визуальный быстрый код). Вам понадобится сохранить эти программы перед удалением всех программ Имейте в виду, что клавиша Undo (отмена) не восстанавливает удаленные программы.

Переименование программ

После создания программы ее можно переименовать, изменив ее имя (Onnnnn) в первой строке в режиме EDIT (редактирование) и нажав кнопку ALTER (изменить).

Максимальное количество программ

Если в памяти системы управления находится максимальное количество программ (500), отображается сообщение «DIR FULL» (каталог заполнен) и создание программы невозможно.

Выбор программы

Войдите в каталог, нажав «LIST PROG» (список программ), при этом отобразится список сохраненных программ. Перейдите к нужной программе и для выбора программы нажмите SELECT PROG (выбрать программу). Если ввести имя программы и нажать SELECT PROG (выбрать программу), программа также будет выбрана.

После нажатия «SELECT PROG» (выбрать программу) рядом с именем программы появляется буква «A». Теперь эта программа активизирована и будет выполнена при переходе в режим Mem (память) и нажатии клавиши CYCLE START (запуск цикла). Текст этой программы отобразится на экране Edit (редактирование).

Программа останется выбранной и после выключения станка.

Передача данных на ЧПУ

Нумерованные программы можно скопировать из блока ЧПУ на персональный компьютер (ПК) и обратно. Оптимальным вариантом является сохранение программ в файле с расширением «.txt». Такие программы будут распознаваться любым компьютером как простые текстовые файлы. Для переноса программ можно использовать разные способы, например, RS-232 и накопитель USB. Аналогичным образом можно переносить между блоком ЧПУ и ПК настройки, коррекции и макропеременные.

В случае получения блоком ЧПУ неизвестных G-кодов они преобразуются в комментарии, сохраняются в программе и выдается сигнал об ошибке. Однако данные все равно будут загружены в систему управления. Это произойдет при попытке загрузить макрос в станок, на котором не установлена опция макросов.

RS-232

Интерфейс RS-232 - это один из способов подключения системы ЧПУ Нааз к другому компьютеру. Эта функция позволяет программисту загружать на компьютер и с компьютера программы, настройки и значения коррекции на инструмент.

Программы передаются или принимаются через порт RS-232 (Serial Port 1 (последовательный порт)), расположенный сбоку на блоке управления (не на подвесном пульте управления оператора).

Кабель для подключения блока ЧПУ к ПК не входит в комплект поставки. Есть две конструкции разъемов RS-232: разъем с 25 контактами и разъем с 9 контактами. На ПК, как правило, используется 9-контактный разъем.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Одной из самых распространенных причин повреждения устройств является отсутствие нормального заземления компьютера и токарного станка с ЧПУ. Отсутствие заземления вызовет повреждение системы ЧПУ или компьютера, или и того и другого.

Длина кабеля

Ниже приведены скорости передачи в бод и соответствующие максимальные длины кабеля.

Baud Rate (Скорость передачи данных)	Максимальная длина кабеля (футов)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

Необходимо обеспечить соответствие настроек компьютера и системы ЧПУ. Для изменения настроек блока ЧПУ откройте страницу Settings (настройки), нажав SETNG/GRAPH, и перейдите к настройкам порта RS-232 (или введите «11» и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз). Для выделения настроек используйте кнопки со стрелками вверх/вниз, а для изменения значений - стрелки влево/ вправо. Выделив нужный пункт, нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

Настройки и значения по умолчанию порта RS-232:

11 Скорость передачи в бод (9600)	24 Заправочный конец перфоленты (Нет)
12 Контроль четности (на четность)	25 Шаблон конца блока (CR LF)
13 Стоповые биты (1)	37 Число битов данных (7)
14 Синхронизация Xon/Xoff	

Ряд программ может соединяться с блоком ЧПУ станков Haas. Примером может служить программа Hyper Terminal (гипертерминал), поставляемая в комплекте с большинством операционных систем Microsoft Windows. Для изменения настроек этой программы перейдите в выпадающее меню «File» (файл) вверху слева на экране. Выберите в меню пункт «Свойства» и нажмите клавишу «Настроить». В открывшемся окне настройки порта введите значения, соответствующие настройкам блока ЧПУ.

Для загрузки программы с компьютера нажмите LIST PROG (список программ). Переместите курсор на слово «All» (все) и нажмите RECV RS-232; система управления загрузит все программы и подпрограммы, пока не встретит символ «%», означающий конец данных. Все программы, направляемые в систему управления с компьютера, должны начинаться строкой, состоящей из одного символа «%», и заканчиваться строкой, состоящей из одного символа «%». Имейте в виду, что при использовании «All» все программы должны иметь номера программы, соответствующие формату Haas (Onnnn). Если нет номера программы, наберите номер программы, прежде чем нажимать RECV RS-232, и программа будет сохранена под этим номером, или выберите имеющуюся программу для загрузки и она будет заменена.

Для передачи программы в компьютер выберите программу с помощью курсора и нажмите SEND RS-232. Выбрав элемент списка All (все), можно загрузить все программы, хранящиеся в памяти системы



управления ЧПУ. Для повышения удобочитаемости программ можно вставлять пробелы в данные, передаваемые через RS-232 (включается настройкой 41).

Страницы параметров, настроек, коррекции и макропеременных можно передавать через RS-232 по отдельности, выбрав режим LIST PROG (список программ), выбрав нужный экран и нажав клавишу SEND (передать). Для загрузки этих данных с компьютера нажмите RECV (принять) и выберите файл на компьютере, который нужно загрузить.

Файл можно просматривать на компьютере, если добавить «.txt» к имени файла, полученного из системы ЧПУ. Откройте файл на компьютере. В случае получения сообщения об аварийном завершении сеанса приема-передачи между токарным станком и компьютером проверьте кабель и настройки.

Числовое программное управление файлами (ФЧПУ)

Программу можно выполнять из ее месторасположения в сети или с устройства хранения данных (запоминающее устройство USB или жесткий диск). Для запуска этой программы из этого месторасположения перейдите на экран диспетчера устройства (нажмите LIST PROG (список программ), выделите программу на выбранном устройстве и нажмите SELECT PROG (выбор программы). Программа отобразится в панели активной программы, а метка FNC (ФЧПУ) рядом с именем программы в списке программ указывает на что, что это текущая активная программа ФЧПУ. Подпрограммы могут вызываться с использованием М98 при условии, что подпрограмма находится в той же директории, что и главная программа. К тому же, подпрограмма должна иметь название в соответствии с соглашением о названиях Нааs с чувствительностью к состоянию регистра, например, O12345.nc.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Программа может быть изменена дистанционно, а изменения вступят в силу при следующем запуске программы. Подрограммы могут быть изменены в ходе выполнения программ ЧПУ.

В ФЧПУ редактирование программ невозможно. Программа выведена на экран, и ее можно просмотреть, но нельзя отредактировать. Редактирование можно выполнить с сетевого компьютера или загрузив программу в память.

Для запуска программы в ФЧПУ:

1. Нажмите LIST PROG (список программ), затем перейдите по меню со вкладками на соответствующее устройство (устройство USB, жесткий диск, Net Share (сетевой ресурс)).

2. Перемещайте курсор вниз до нужной программы и нажмите SELECT PROG (выбор программы). Программа появится в окне активной программы и может быть запущена непосредственно с устройства памяти.

Для выхода из ФЧПУ снова выделите программу и нажмите SELECT PROG (выбор программы) или выберите программу в памяти ЧПУ.

РУППОВОЕ ЧИСЛОВОЕ ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (ГЧПУ)

Групповое числовое программное управление (ГЧПУ) - это еще один способ загрузки программы в систему управления. Оно позволяет выполнять программы по мере их загрузки через порт RS-232. В отличие от программ, загруженных через порт RS-232, в этом случае не существует ограничений на размер управляющей программы. Программа выполняется системой управления в процессе ее получения и не сохраняется в памяти.

PROGRAM (DNC)	N0000000	PROGRAM (DNC) N0000000
WAITING FOR DNC		OU1000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATTERIAL IS 2-58:46 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; MOD ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (POR VF - SERIES MACHINES WATH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VP, AND NON - FORTH MACHINES) ; (USE / FOR HS, VR, VP, AND NON - FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE FROGRAM ; (SETTINGS 31 SET TO OFF) ; ;
DNC RS232		DNC R5232 DNC END FOUND

ГЧПУ Ожидание программы

Программа получена из ГЧПУ

Для включения ГЧПУ используется бит 18 параметра 57 и настройка 55. Включите этот бит параметра (значение 1) и измените настройку 55 на значение On (вкл.) Рекомендуется использовать ГЧПУ с протоколом Xmodem или с контролем четности, поскольку в этом случае при обнаружении ошибок передачи данных программа ГЧПУ будет остановлена безаварийно. Необходимо обеспечить соответствие настроек компьютера и системы ЧПУ. Для изменения настроек в блоке управления ЧПУ перейдите на страницу Settings (настройки) (нажмите SETNG/GRAPH) и перейдите к настройкам порта RS-232 (или введите «11» и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз). Выделение переменных осуществляется кнопками со стрелками вверх/вниз, а изменение значений - стрелками влево/вправо. Выделив нужное значение, нажмите Enter (ввод). Рекомендуемые настройки RS-232 для ГЧПУ:

11 - Baud Rate Select (выбор скорости передачи в бод): 19200 14 Synchronization: (синхронизация) XMODEM

12 Четность: НЕТ

HET 37 RS-232 Date Bits: (биты данных) 8

13 Стоповые биты: 1

Выбор режима ГЧПУ производится двойным нажатием на клавишу MDI/DNC (ручной ввод данных/ ГЧПУ) в верхней части страницы. Для работы ГЧПУ необходимо как минимум 8 кб свободной пользовательской памяти. Проверьте размер свободной памяти в нижней части страницы списка программ.

Программа, посылаемая в систему управления, должна начинаться и заканчиваться символом "%". Выбранная для порта RS-232 скорость передачи (настройка 11) должна обеспечивать скорость выполнения блоков вашей программы. При низкой скорости передачи возможны остановки инструмента в процессе резания. Передачу программы в система управления следует начать до нажатия CYCLE START (запуск цикла). При появлении сообщения «DNC Prog Found» (обнаружена программа ГЧПУ) нажмите CYCLE START (запуск цикла).

Диспетчер устройств USB / Жесткого диска / Етнеглет

Система управления Нааз включает диспетчер устройств, который показывает в меню со вкладками запоминающие устройства, подключенные к станку.

Войдите в диспетчер устройств, нажав LIST PROG (список программ). Перемещайтесь по меню со вкладками с помощью клавиш курсора, выберите вкладку соответствующего устройства нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

При просмотре списка программ внутри вкладки устройства используйте клавиши курсора со стрелками вверх/вниз для выделения программ и нажмите А для добавления выбранной программы к выборке.

Примечание: Внешние жесткие диски USB работают, только если они отформатированы в формате FAT или FAT32. Устройства, форматированные как NTFS, не работают. Чтобы узнать, как форматировано ваше устройство, подключите его к персональному компьютеру, сделайте щелчок правой кнопкой на устройстве в Проводнике Windows и выберите пункт меню «Свойства».





Навигация по каталогам

Для входа в подкаталог перейдите к имени подкаталога и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

Для выхода из подкаталога перейдите к вершине подкаталога и нажмите Enter (ввод) или нажмите CANCEL (отмена). В обоих случаях вы вернетесь к диспетчеру устройства.

Создание каталогов

Для создания новой папки введите имя и нажмите INSERT (вставка).

Чтобы создать новый подкаталог, перейдите в каталог, где будет расположен новый подкаталог, введите имя и нажмите INSERT (вставка). Подкаталоги отображаются как имя, за которым следует «DIR».

Копирование файлов

Для копирования файла выделите файл и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Около имени файла появиться отметка. Чтобы скопировать файл, выберите место назначения и нажмите F2.

Имейте в виду, что файлы, скопированные из памяти системы управления на устройство, будут иметь расширение «.NC», следующее после имени файла. Название можно изменить, введя новое имя в целевом каталоге и затем нажав F2.

Дублирование файла

Существующий файл может быть дублирован при помощи диспетчера устройств. Выберите файл нажатием WRITE/ENTER (запись/ввод), затем нажмите CANCEL (отмена) для возврата на верхний уровень меню со вкладками. Выберите вкладку целевого устройства, нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод), а затем, если необходимо, выберите целевой каталог на устройстве. Нажмите F2 для дублирования выбранного файла или введите новое имя, а затем нажмите F2 для переименования файла в целевом каталоге.

Соглашения об именах файлов

Имена файлов должны иметь стандартный формат "восемь-точка-три". Например: program1.txt. Однако некоторые программы САПР/САП используют в качестве расширения файла «.NC», что также допустимо.

Файлы, созданные в системе управления, будут иметь имена, начинающиеся с буквы «О», после которой идут 5 цифр. Например, O12345.NC.

Переименование

Чтобы изменить имя файла, выделите файл, введите новое имя и нажмите ALTER (изменить).

Удаление

Чтобы удалить файл программы с устройства, выделите файл и нажмите ERASE PROG (стереть программу).

Экранная справка

При нажатии HELP/CALC (справка/калькулятор) появляется экранная справка. Выберите функции из всплывающего меню и для их выполнения нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или используйте горячие клавиши из списка. Для выхода из экрана справки нажмите кнопку CANCEL (отмена) для возврата в диспетчер устройств.

Расширенные настройки ТСР/ІР

Для настройки передачи данных по сети введите конкретные значения для вашей сети в сетевые настройки устройства ЧПУ (см. настройки 900-916 в главе «Настройки» настоящего руководства). Нажмите F1, после того, как все параметры настройки были обновлены для вашей системы управления и сети, это инициализирует сеть.

Для задания сетевых имен (настройки 900 и 907) используйте только буквы (А-Z, нечувствительные к регистру), цифры (0-9), тире (-) и точки.

Устранение неисправностей при работе в сети

Наиболее распространенные ошибки вызываются неверно введенным именем пользователя или паролем, неверно заданными правами или паролем с истекшим сроком действия.

Если при доступе к вкладке «NET SHARE» (сетевые ресурсы общего доступа) появляется сообщение «COULD NOT CONNECT TO NETWORK» (не удалось подключиться к сети), дополнительные данные для устранения неисправности имеются в файле «error.log», который находится в папке ADMIN на жестком диске (этот файл можно просматривать через ФЧПУ). Если на жестком диске отсутствует папка ADMIN, создайте ее, затем повторите попытку доступа к удаленному сетевому ресурсу, чтобы был создан файл журнала.

Проверка оборудования

Если программное обеспечение было обновлено, и вы хотели бы проверить версию оборудования Ethernet, включите питание станка и дождитесь, пока из меню List/Prog не исчезнет сообщение NOT READY. Дважды нажмите PARAM/DGNOS (параметры/диагностика), затем PAGE DOWN (следующая страница). В нижней части страницы указана версия прошивки (FV), она должна быть 12.001 или выше.

Администрирование сети Microsoft

Проверьте в "Сетевом окружении", что компьютер, играющий роль файл-сервера, виден в сети с другого компьютера. Сделайте двойной щелчок на значке имени сервера в "Сетевом окружении". Убедитесь, что папка для имени этого компьютера видна с ЧПУ (имя папки должно быть именем, введенным в настройку 139). Убедитесь, что привилегии компьютера в роли файл-сервера для этой папки заданы как shared (общий доступ). (А не READ ONLY (только чтение), что обычно задано по умолчанию).

Проверка работоспособности сетевой платы (доступно только в сети TCP/IP) Выключите DHCP.

Введите статический адрес IP (настройка 902) и маску подсети (настройка 903) и нажмите F1. Перейдите к компьютеру в сети. Перейдите в DOS (например, командная строка MS DOS), в командной строке DOS введите «ping» и те же данные, которые была введены в настройку 902.

Пример: C:>PING 192.168.1.2



На дисплее отобразятся различные показания времени обмена данными. Если происходит ошибка из-за превышения интервала ожидания для запроса, проверьте параметры настройки и кабель(и) передачи данных.

Сбор данных станка

Machine Data Collection (сбор данных станка) активируется настройкой 143, которая позволяет пользователю извлекать данные из системы управления с помощью команды Q, посланной через последовательный порт RS-232 (или при помощи дополнительной аппаратуры). Это программная функция, для работы которой дополнительно требуется компьютер, который будет слать запросы, интерпретировать и сохранять данные, полученные из системы управления. Определенные макропеременные также могут быть установлены с удаленного компьютера.

Сбор данных через порт RS-232

Система управления отвечает на команду Q только в том случае, если настройка 143 включена (ON). Используется следующий формат вывода:

STX, отклик CSV, ETB, CR/LF, 0x3E

STX (0x02) отмечает начало данных. Этот символ управления предназначен для удаленного компьютера.

CSV - это переменные с разделителями-запятыми, одна или более переменных отделена запятой.

ЕТВ (0x17) - это конец данных. Этот символ управления предназначен для удаленного компьютера.

CR/LF сообщает удаленному компьютеру об окончании сегмента и необходимости перехода к следующей линии.

0х3Е Выводит на экран приглашение.

Если система управления занята, выдается сообщение «Status, Busy» (состояние, занято). Если запрос не распознан, система управления выдаст «Unknown» (неизвестный) и новое приглашение. Могут применяться следующие команды:

Q100 - Серийный номер станка	Q301 - Время в движении (всего)
>Q100	>Q301
S/N, 12345678	C.S. TIME, 00003:02:57
Q101 - Версия программного обеспечения управления	Q303 - Время последнего цикла
>Q101	>Q303
SOFTWARE, VER (ПО, версия) M16.01	LAST CYCLE (последний цикл), 000:00:00
Q102 - Номер модели станка	Q304 - Время предыдущего цикла
>Q102	>Q304
MODEL (модель), VF2D	PREV CYCLE (предыдущий цикл), 000:00:00
Q104 - Режим (LIST PROG, MDI и т.п.)	Q402 - M30 Счетчик деталей #1 (с возможностью сброса с помощью системы управления)
>Q104	>Q402
MODE (режим), (MEM) (память)	M30 #1, 553
Q200 - Смен инструмента (всего)	Q403 - M30 Счетчик деталей #2 (с возможностью сброса с помощью системы управления)

>Q200	>Q403
TOOL CHANGES (смены инструмента), 23	M30 #2, 553
Q201 - Номер использующегося инструмента	Q500 - Три в одном (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)
>Q201	>Q500
USING TOOL (исп. инструмент), 1	STATUS, BUSY(состояние, занято)
Q300 - Суммарное время с включенным питанием	Q600 Переменная макроса или системы
>Q300	>Q600 801
P.O. TIME (время с вкл. пит.), 00027:50:59	MACRO, 801, 333.339996

Пользователь может запросить значение любой макропеременной или системной переменной при помощи команды Q600, например, «Q600 xxxx». При этом на удаленном компьютере будет выведено значение макропеременной. Кроме того, в макропеременные #1-33, 100-199, 500-699, 800-999 и от #2001 до #2800 можно производить запись при помощи команды «Е», например, «Ехххх ууууу.ууууу» где «xxxx» - макропеременная, а "ууууу.уууууу" - новое значение. Имейте в виду, что эти команды можно использовать только в случае, если нет сигналов об ошибке.

Сбор данных с использованием дополнительной аппаратуры

Данный метод используется для предоставления информации о статусе станка на удаленный компьютер и осуществляется благодаря установке релейной платы М-кодов на 8 резервных реле (все восемь выделяются под указанные ниже функции и не могут использоваться для обычной обработки М-кодов), реле включения питания, дополнительного комплекта контактов аварийной остановки, а также комплекта специальных кабелей. Для получения ценовой информации по этим частям обратитесь к своему дилеру.

После установки, выходные реле 40 - 47, реле включения питания и выключатель аварийной остановки используются для передачи состояния системы управления. Параметр 315 бит 26 Status Relays (реле состояния) должен быть включен. Стандартные резервные М-коды по-прежнему могут использоваться.

На дисплее появятся имеющиеся состояния станка:

* контакты E-STOP (аварийная остановка). Будет закрыто при нажатии клавиши аварийной остановки.

* Power ON - 115 VAC. (питание вкл.) Указывает на то, что система управления включена. Должно быть подключено к обмотке реле 115 В переменного тока для интерфейса.

* Spare Output Relay 40 (резервное выходное реле). Указывает на то, что система управления в состоянии "In-Cycle" (в цикле, работает).

* Spare Output Relay (резервные выходные реле) 41 и 42:

11 = режим "ПАМЯТЬ" и нет сигналов об ошибке (режим АВТО).

- 10 = режим "ручной ввод данных" и нет сигналов об ошибке (ручной режим).
- 01 = Режим Single Block (покадровый режим)

00 = другие режимы (нуль, ГЧПУ, толчковая подача, список программ и т.п.)

* Spare Output Relay (резервные выходные реле) 43 и 44:

11 = Остановка при остановке подачи (остановка подачи).

- 10 = остановка М00 или М01
- 01 = остановка М02 или М30 (остановка программы)

00 = ничто из вышеперечисленного (может быть остановка в покадровом режиме или сброс) * Spare Output Relay 45 (резервное выходное реле) Включена коррекция скорости подачи (скорость подачи не равна 100%)

* Spare Output Relay 46 (резервное выходное реле) Включена ручная коррекция на скорость вращения шпинделя (скорость шпинделя не равна 100%)



* Spare Output Relay 47 (резервное выходное реле). Система управления в режиме EDIT (редактирование).

Настройка детали

Необходимо правильно закрепить заготовку в патроне. См. руководство изготовителя патрона или цангового патрона, где указан порядок крепления заготовки.

Оснастка

Код Tnn используется для выбора инструмента, который будет использоваться в программе.

Режим толчковой подачи

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

Для перехода в режим толчковой подачи нажмите РУЧ. УПР., затем клавишу с обозначением нужной оси (например, X, Z и т.д.), а затем для перемещения оси используйте кнопки толчковой подачи или маховичок толчковой подачи. В режиме толчковой подачи возможны следующие значения приращения: .0001, .001, .01 и .1.

Токарные станки с осью Y: Нажмите клавишу Y на вспомогательной буквенной клавиатуре, а затем клавишу толчковой подачи. Переместите ось Y маховичком толчковой подачи.

Настройка коррекции на инструмент

Следующий этап - привязка инструмента. При этом определяется фактическое расстояние между режущей кромкой и деталью. Войдите в страницу "Tool Geometry offset" (коррекция геометрии инструмента). Это должна быть первая страница среди экранов коррекции, если это не так, используйте клавишу ПРЕДЫД (предыдущая страница), пока не будет выбрана страница геометрии инструмента, и нажмите ИЗМ ДИАМ Х. Система управления выдаст приглашение ввести диаметр детали. Если диаметр известен, введите его величину. Можно выполнить привязку торца детали и нажать кнопку «Z FACE MEAS» (замер торца). Это задает коррекцию координат детали для оси Z.

Значения коррекции можно ввести и вручную, выбрав одну из страниц коррекции, переместив курсор в нужный столбец, набрав число и нажав WRITE/ENTER (запись/ввод) или F1. При нажатии F1 число будет введено в выбранный столбец. При вводе значения и нажатии WRITE/ENTER (запись/ввод) введенная величина складывается с числом в выбранном столбце.

- 1. Установите инструмент в револьверную головку.
- 2. Нажмите клавишу толчковой подачи РУЧ. УПР (А).
- 3. Нажмите .1/100. (В) (При вращении маховичка перемещения токарного станка будут быстрыми).

4. Переключайте клавиши толчковой подачи X и Z, пока инструмент не коснется боковой поверхности детали на расстоянии примерно 1/8 дюйма от передней кромки.

5. Поместите между инструментом и деталью лист бумаги. Осторожно подведите инструмент как можно ближе так, чтобы бумагу можно было сдвигать.



6. Нажмите OFFSET (коррекция) (С), пока не появится таблица геометрии инструмента.

7. Нажмите X DIA MESUR (измерение диаметра X) **(D)**. Система управления выдаст приглашение ввести диаметр детали. При этом положение X в левой нижней части экрана и диаметр детали будут взяты и помещены вместе с положением инструмента.

8. Отведите инструмент от детали и установите режущую кромку так, чтобы она касалась торца прутка.

9. Нажмите Z FACE MEAS (замер торца Z) **(E)**. При этом текущее положение Z будет записано как коррекция на инструмент.

10. Курсор переместится в положение оси Z для инструмента.

11. Нажмите NEXT TOOL (следующий инструмент) (F).

Повторите все предыдущие шаги для каждого инструмента, используемого в программе.

См. раздел «Приводной инструмент», где приводятся данные о настройке режимов приводного инструмента.

Смещение осевой линии гибридной револьверной головки VDI-BOT

Нажмите HAND JOG (толчковая подача) и перейдите на страницу коррекции геометрии инструмента. Выберите строку значений осевой линии и нажмите F2.

ST 20/30 - Введите значение 5.825 (дюймов) и нажмите ЗАПИСЬ/ВВОД для задания правильной величины коррекции положения инструмента ВОТ от координат VDI. 5.825 является приблизительной осевой линией. Измерьте физически правильную осевую линию, затем выполните соответствующую регулировку.

SL-40 - Введите значение 5.520 и нажмите ЗАПИСЬ/ВВОД для задания правильной величины коррекции положения инструмента ВОТ от координат VDI. 5.520 является приблизительной осевой линией. Измерьте физически правильную осевую линию, затем выполните соответствующую регулировки (в пределах диапазона 5.512 - 5.528).

Дополнительная настройка инструмента

В paзделе Current Commands (текущие команды) есть другие страницы настройки инструмента. Нажмите ТЕКУЩ КОМНД и для перехода к страницам используйте клавиши ПРЕДЫД/СЛЕДУЮЩ.

Первая страница озаглавлена Spindle Load (нагрузка шпинделя). Здесь программист может ввести значение предельной нагрузки. Система управления примет эти значения за начало отсчета, и их можно будет использовать для выполнения конкретного действия в случае, если достигнуто ограничение (см. настройка 84).

Вторая страница называется Tool Life (ресурс инструмента). На этой странице есть столбец «Alarm» (сигнал об ошибке). Программист может внести в этот столбец значение, которое вызовет остановку



станка, как только инструмент будет использован заданное количество раз.

Настройка нулевой точки детали (заготовки)

Нулевая точка детали - это установленная пользователем опорная точка, используемая устройством ЧПУ для программирования всех перемещений.

- 1. Выберите инструмент #1 нажатием MDI/DNC (ручной ввод данных/ГЧПУ), введите «T1» и нажмите TURRET FWD (револьверная головка вперед).
- 2. Перемещайте X и Z пока инструмент не коснется торца детали.
- 3. Нажмите Z FACE MEAS (замер торца) для задания нулевой точки детали. а

Функции

Графический режим

Надежный способ проверки и отладки программы - запустить ее в графическом режиме. Станок не будет выполнять никаких перемещений, вместо этого все перемещения будут отображаться на экране.

Графический режим можно запускать из режимов Memory (память), MDI (ручной ввод данных), DNC (ГЧПУ) или Edit (редактирование). Для выполнения программы нажимайте клавишу HACTP/ГРАФ до появления страницы «Графика». Для входа в графический режим в режиме Edit (редактирование) нажмите CYCLE START (запуск цикла) из панели активной программы. Для выполнения ГЧПУ в графическом режиме необходимо сначала выбрать DNC (ГЧПУ), затем перейти в графический дисплей и передать программу в систему управления станка (см. раздел ГЧПУ). В графическом режиме существуют три полезных функции, которые можно вызвать нажатием одной из функциональных клавиш (F1, F2, F3 и F4). Клавиша F1 (справка) отображает краткое описание каждой функции, доступной в графическом режиме. F2 – клавиша масштаба, которая увеличивает область графического экрана при помощи клавиш ПРЕДЫД и СЛЕДУЮЩ, задающих увеличение, и нажатия кнопки ЗАПИСЬ. F3 и F4 используются для управления скоростью моделирования. Имейте в виду, что в графическом режиме моделируются не все функции или перемещения станка.

Пробный прогон

Функция DRY RUN (пробный прогон) используется для быстрой проверки программы без фактической обработки деталей. Пробный прогон выбирается нажатием DRY RUN в режиме MEM (память) или MDI (ручной ввод данных). При пробном прогоне скорость всех ускоренных перемещений и подач выбирается клавишами скорости толчковой подачи.

Пробный прогон можно включить или выключить только если когда полного завершения программы или нажатия кнопки RESET (сброс). В процессе пробного прогона происходят все необходимые смены инструмента. Клавиши ручной коррекции можно использовать для регулировки скорости вращения шпинделя в пробном прогоне. Примечание: Графический режим не менее удобен и более безопасен, поскольку до окончания проверки программы оси станка не перемещаются (см. предыдущий раздел).

Выполнение программ

Для выполнения программы необходимо загрузить ее в станок. После ввода программы и настройки коррекции выполните программу нажатием CYCLE START (запуск цикла). Рекомендуется до начала обработки детали запустить программу в графическом режиме.

Фоновое редактирование

Функция фонового редактирования позволяет во время выполнения одной программы изменять другую.

Для включения фонового редактирования при выполнении программы нажимайте EDIT (редактирование) пока не включится панель фонового редактирования (с правой стороны экрана). Нажмите SELECT PROG (выбор программы) для выбора программы для фонового редактирования (это должна быть программа, загруженная в память) из списка и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для начала фонового редактирования. Для выбора другой программы для фонового редактирования, нажмите SELECT PROG (выбор программы) в панели фонового редактирования и выберите новую программу из списка.

Изменения, внесенные при фоновом редактировании, не оказывают никакого влияния на выполняемую программу или ее подпрограммы. Внесенные изменения вступят в силу при следующем запуске программы. Для выхода из режима фонового редактирования и возврата к выполняемой программе нажмите PRGRM CONVRS.

Кнопка CYCLE START (запуск цикла) не может использоваться в процессе фонового редактирования. Если программа содержит программируемый останов (М00 или M30), выйдите из режима фонового редактирования (нажмите F4) и затем нажмите CYCLE START (запуск цикла) для возобновления выполнения программы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если активна команда М109 и включено фоновое редактирование, все данные клавиатуры направляются в редактор фонового редактирования; по окончании редактирования (нажата Prgrm/Convrs), произойдет возврат вводимых с клавиатуры данных к М109 в выполняющейся программе.

Таймер перегрузки оси

При обнаружении тока перегрузки шпинделя или осей таймер срабатывает и отображается в панели POSITION (положения). Таймер запускается на интервал 1.5 минуты, и отсчет идет до нуля. Сигнал об ошибке перегрузки оси (SERVO OVERLOAD) выдается, когда время истекло (ноль на таймере).

Дистанционный маховичок толчковой подачи

Цветной дистанционный маховичок толчковой подачи с расширенными функциями (маховичок RJH) имеет цветной жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) и органы управления с увеличенными функциональными возможностями. Он также оснащен светодиодным фонарем высокой яркости.



См. раздел о коррекции и работе станка, где содержится подробная информация по теме.

ЖКИ: Отображает данные станка и интерфейс маховичка RJH.

Функциональные клавиши (F1-F5): Клавиши с изменяемыми функциями. Каждая клавиша соответствует метке внизу ЖКИ-экрана. Нажатие функциональной клавиши выполняет или переключает соответствующее меню. Переключаемые функции выделяются, когда они включены.

Запуск цикла: Запускает запрограммированное перемещение оси.

Остановка подачи: Останавливает запрограммированное перемещение оси.

Клавиши курсора: Используются для перемещения между полями меню (вверх/вниз) и выбора импульсов шага толчковой подачи (влево/вправо).

Импульсный диск: Перемещает выбранную с выбранным приращением. Воздействует на систему



управления так же, как маховичок толчковой подачи.

Маховичок: Поворачивается на угол до 45 градусов по часовой стрелке или против часовой стрелки от среднего положения и возвращается в среднее положение, если его отпустить. Используется для перемещения осей с различной скоростью. Чем дальше маховичок отклоняется от среднего положения, тем быстрее перемещается ось. Для остановки перемещения дайте челночному маховичку вернуться в среднее положение.

Выбор оси: Используется для выбора любой из имеющихся осей для толчковой подачи. Выбранная ось отображается внизу экрана. Крайнее правое положение этого переключателя используется для доступа к вспомогательному меню.

При извлечении маховичка из люльки он включается. В режиме ручной подачи (Hand Jog) управление толчковой подачей передается от подвесного пульта управления на маховичок RJH-C (маховичок на подвесном пульте управления выключается).

Для выключения питания маховичка RJH и возврата управления толчковой подачей подвесному пульту управления поместите маховичок обратно в люльку.

Ручка импульсного маховичка и челночная ручка служат для прокрутки и изменения значения в поле, определяемом пользователем, например, коррекция на инструмент, на длину, износ и т.д.

Встроенная функция «Паника»: Нажмите любую клавишу при перемещении оси для немедленной остановки вращения шпинделя и всех перемещений осей. Нажатие "Feed Hold" (остановка подачи), когда шпиндель находится в движении, а система управления находится в режиме толчковой подачи, остановит шпиндель. На дисплей маховичка выдается сообщение «BUTTON PRESSED WHILE AXIS WAS MOVING—RESELECT AXIS» (нажата кнопка при движении оси – повторно выберите ось). Для стирания нужно переместить маховичок выбора оси на другую ось.

Если при повороте челночного маховичка сдвигается маховичок выбора оси, на дисплее появляется сообщение **«Axis selection changed while axis was moving—Reselect Axis»** (нажата кнопка при движении оси – повторно выберите ось) и все перемещения осей останавливаются. Для устранения ошибки нужно переместить маховичок выбора оси на другую ось.

Если челночный маховичок смещается от среднего положения и при этом маховичок RJH вынут из люльки или если система управления переключена в режим с перемещением (например из режима ручного ввода данных (MDI) в режим толчковой подачи), на дисплей будет выдано сообщение «Shuttle off center—No Axis selected» (челнок не в центре — ось не выбрана» и перемещения оси не произойдет. Для очистки ошибки сдвиньте маховичок выбора оси.

Если при использовании челночного маховичка сдвигается маховичок импульсной подачи, на дисплее появляется сообщение «Conflicting jog commands—Reselect Axis» (конфликт команд толчковой подачи – повторно выберите ось) и все перемещения осей останавливаются. Для устранения ошибки переместите маховичок выбора оси на другую ось, затем обратно, для повторного выбора ранее выбранной оси.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если любая из вышеуказанных ошибок не будет устранена при перемещении маховичка выбора оси, возможно неисправен челночный маховичок. Обратитесь в отдел технического обслуживания HAAS для ремонта/замены.

Если между маховичком RJH и системой управления по любой причине (обрыв кабеля или отключение) утерян контакт, все перемещения осей прекращаются. При восстановлении соединения на дисплей маховичка RJH будет выдано сообщение «RJH / Control Communication Fault—Reselect Axis» (Маховичок RJH/ неисправность коммуникации системы управления - повторно выберите

ось). Для очистки ошибки сдвиньте маховичок выбора оси. Если ошибка не устраняется, установите маховичок RJH в люльку, подождите, пока он выключится, а затем возьмите его из люльки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта ошибка может также указывать на отказ в SKBIF (последовательный интерфейс клавиатуры), в маховичке RJH-E или в проводке. Если ошибка сохраняется, вероятно необходимы дальнейшая диагностика и ремонт.

Меню маховичка RJH

В маховичке RJH используется четыре программных меню для управления ручной толчковой подачей, задания коррекции на длину инструмента, задания координат детали и отображения текущей программы. Эти четыре экрана отображают информацию по-разному, но перемещение и изменение параметров всегда производятся одинаково, как указано на иллюстрации.



Маховичок RJH, ручная толчковая подача

Это меню крупно отображает текущее положение станка. Вращение челночного или импульсного маховичка вызывает перемещение оси, выбранной в настоящий момент. Выберите приращение толчковой подачи при помощи клавиш курсора влево/вправо. Система координат текущего положения выделена в области функциональных клавиш экрана и может изменяться нажатием другой функциональной клавиши. Для обнуления в положении, заданном оператором, нажмите функциональную клавишу, обозначенную «OPER» (оператор), для выбора положения, снова затем нажмите функциональную клавишу (индикация сменится на «ZERO» (ноль)).

.0001	Manua – .00	l Jog)1 –	ging .01	1
X:		0.00	00	in
Z:		0.00	00	in
OPER	WORK	MACH	TO GO	TOOL>

Маховичок RJH, коррекция на инструмент

Используйте это меню для задания и проверки коррекции на инструмент. Выбор полей осуществляется функциональными клавишами, значения изменяются при помощи импульсного маховичка. Выбор оси выполняется при помощи кнопки. Для толчковой подачи оси строка оси (внизу дисплея) должна быть выделена. Нажмите «SET» для записи текущего положения оси в таблицу коррекции и используйте клавиши курсора, чтобы выбрать настройки Radius (радиус) и Тір (кромка). Для внесения изменений в значения в таблице, выберите «ADJST», используйте импульсный или челночный маховичок для выбора величины, значение которой необходимо увеличить или уменьшить (для изменения приращения используйте стрелки влево/вправо), затем нажмите «ENTER» (ввод), чтобы настройка вступила в силу.



ВНИМАНИЕ! При смене инструмента необходимо находиться на расстоянии от револьверной головки.

Маховичок RJH, коррекция детали

Для изменения кода G коррекции детали, выберите «WK CS». Когда нижнее поле оси внизу экрана выделено, вручную переместите выбранную ось при помощи челночного маховичка или импульсного маховичка. Нажмите «SET» для записи текущего положения текущей оси в таблицу коррекции детали. Переместите селектор оси на следующую ось и повторите процесс, чтобы задать эту ось. Для внесения изменений в заданное значение переместите селектор оси на нужную ось. Нажмите «ADJST» и используйте импульсный маховичок для увеличения или уменьшения значения настройки, затем нажмите «ENTER» (ввод), чтобы настройка вступила в силу.



Меню «Auxiliary» (вспомогательное)

Вспомогательное меню маховичка RJH включает средства для управления СОЖ станка и фонаря маховичка RJH. Доступ к меню осуществляется путем перемещения селектора оси в крайнее правое положение (обозначенное значком страницы, выполненным на корпусе маховичка RJH). Переключение доступных функций осуществляется нажатием соответствующей функциональной клавиши.

Auxiliary Menu	Utility Menu
Flash Light: OFF Coolant: OFF	RJH-C Firmware Version: 0.01g RJH-C Font Version: RJH-C RJH-C RJH-C Font ID 5 Main Build Version: VER M16.02x
LIGHT CLNT UTIL>	AUX>

Меню «Auxiliary» (вспомогательное)

Сервисное меню

Сервисное меню

Для доступа к сервисному меню и получения технических данных диагностики нажмите UTIL (сервис) во вспомогательном меню, а для возврата во вспомогательное меню нажмите AUX (вспомогательный).

Utility Menu
RJH-C Firmware Version: 0.01q
RJH-C Font Version: RJH-C
RJH-C Font ID 5
Main Build Version: VER M16.02x
AUX>

Экран программ (режим выполнения)

В этом режиме отображается программа, выполняющаяся в настоящий момент. Вход в режим исполнения осуществляется нажатием "MEM" (память) или "MDI" (ручной ввод данных) на подвесном пульте управления. Вкладки с опциями внизу экрана обеспечивают средства управления: СОЖ вкл./ выкл., покадровый режим, дополнительный останов и удаление блока. Переключаемые команды,



например, "COOL" (COЖ) будут отображаться с выделением, если они включены. Кнопки CYCLE START (запуск цикла) и FEED HOLD (остановка подачи) работают так же, как кнопки на подвесном пульте управления. Вернитесь к толчковой подаче, нажав HAND JOG (маховичок толчковой подачи) на подвесном пульте управления, или верните маховичок RJH обратно в люльку, чтобы продолжить выполнение программы с подвесного пульта управления.

Run-Stop-Jog-Continue (пуск-стоп-толчковая подача-продолжить)

Эта функция позволяет оператору остановить выполнение программы, толчковой подачей отвести инструмент от детали, а затем возобновить выполнение программы. Порядок работы следующий:

1. Для остановки выполняющейся программы нажмите FEED HOLD (остановка подачи).

2. Нажмите X или Z, а затем HANDLE JOG (толчковая подача). Система управления сохранит текущие координаты X и Z. Примечание: Толчковая подача осей кроме X и Z невозможна.

3. Система управления выдаст сообщение «Jog Away» (отведите толчковой подачей). Отведите инструмент от детали, используя маховичок толчковой подачи, дистанционный маховичок толчковой подачи или клавиши толчковой подачи. Шпинделем можно управлять, нажимая CW (ПЧС), CCW (ПРЧС) и STOP (стоп). При необходимости вкладыши инструмента можно заменить.

Внимание: Когда программа будет продолжена, для положения возврата будут использоваться старые значения коррекции. Поэтому не рекомендуется производить смену инструмента и изменять коррекцию при прерывании программы.

4. Подведите инструмент толчковой подачей как можно ближе к сохраненному положению или к положению, из которого возможно беспрепятственный ускоренное перемещение к сохраненному положению.

5. Вернитесь в предыдущий режим, нажав MEM (память) или MDI/DNC (ручной ввод данных/ГЧПУ). Система управления продолжит работу только в случае если введенный режим соответствует режиму в момент остановки.

6. Нажмите CYCLE START (запуск цикла). Система управления выдаст сообщение «Jog Return» (возврат толчковой подачей) и выполнит ускоренное перемещение осей X и Y при 5% скорости в положение, которое они занимали в момент нажатия FEED HOLD (остановка подачи), затем произойдет возврат оси Z. Внимание: Система управления не будет следовать траектории, которая использовалась для отвода толчковой подачей. Если во время этого перемещения нажата клавиша FEED HOLD (остановка подачи), фрезерный станок прекратит подачу и выдаст сообщение «Jog Return Hold» (остановка возврата толчковой подачей). Нажатие CYCLE START (запуск цикла) вызовет возобновление перемещения возврата толчковой подачей. По окончании перемещения система управления снова перейдет в состояние остановки подачи.

7. Снова нажмите клавишу CYCLE START (запуск цикла), и программа возобновит нормальную работу. См. также настройку 36 «Program Restart» (перезапуск программы).

Оптимизатор программ

Эта функция позволяет оператору корректировать скорость вращения шпинделя и параметры подачи в программе, которая выполняется. По окончании программы, измененные строки программы выделяются, чтобы можно было окончательно закрепить внесенные изменения или сделать возврат к первоначальным значениям.

Кроме того, оператор может сохранять заметки, набрав комментарий в строке ввода и нажав «Ввод».

Принцип работы

Пока программа выполняется, оператор может вводить заметки, корректировать скорость вращения шпинделя и значения подачи по осям. В конце программы (в режиме «MEM» (память)) нажмите F4 и перейдите в экран оптимизатора программы.

Для перехода по значениям коррекции и комментариям используйте клавиши со стрелками вправо/ влево, вверх/вниз, ПРЕДЫД/СЛЕДУЮЩ, ИСХОД, КОНЕЦ. Нажмите ENTER (ввод) на позиции, которую необходимо редактировать, и появится всплывающее окно с вариантами выбора для соответствующего столбца (см. рисунок). С помощью команд в меню программист может сделать ряд изменений.

Кроме того, можно выделить часть текста программы (переместите курсор в начало выделения, нажмите F2, прокруткой перейдите к концу выделения и нажмите F2). Перейдите обратно в оптимизатор программ (нажмите Edit (редактировать)) и нажмите «Ввод», это позволит оператору изменять все подачи или скорости в выделенной части.

Расширенное управление инструментами

Наименование активного окна						
	ADVANCED TOOL MANAGEMENT CURRENT GROUP: 12345 TOOL 1 IN POSITION (TOOL GROUP) PRESS F4 TO CHANGE ACTIVE VINDOW					
Окно групп ин- струмента	GROUP ID: 12345 GROUPS 1 of 1 CREEVIOUSS (NEXT) (ADD) (DELETE) (RENAME) (SEARCH) GROUP USAGE : IN ORDER DESCRIPTION :		USAGE: 0 FEED TIME: 0 TOTALIIME: 0 TOOL LOAD: 0 TL ACTION: ALARM		Окно допустимых пре- делов (Allowed Limits)	
	TOOL# EXP LIFE	GEOMETRY X GEOME	TRY Z RADIUS TIP			
	0 0 0 0 0	WEAR XWEAR Z				Окно сведений об инструменте
	WRITE/ENTER to display the previous tool group's data.				Текст подсказки	

Расширенное управление инструментами (РУИ) позволяет пользователю задавать и получать доступ к резервным инструментами для одного или нескольких заданий на обработку.

Резервные или запасные инструменты подразделяются на несколько групп. Вместо отдельного инструмента программист указывает группу инструментов в программе G-кода. РУИ отслеживает использование отдельных инструментов в каждой группе и сравнивает данные с пределом, заданным



пользователем. При достижении предела (например, количества раз использования или нагрузки на инструмент) токарный станок автоматически выберет другой инструмент в этой группы, когда инструмент потребуется в следующий раз.

Когда ресурс инструмента истекает, маячок мигает оранжевым цветом и автоматически отображается экран ресурса инструмента.

Страница расширенного управления инструментом находится в режиме текущие команды. Для доступа к странице «Advanced Tool Management» (расширенное управление инструментом) нажмите Current Commands (текущие команды) и один раз «раде up» (предыдущая страница).

Навигация

Интерфейс РУИ имеет три отдельных окна, где вводятся данные: Окно группы инструмента, окно допустимых пределов и окно данных инструмента (это окно включают как список инструментов слева, так и данные инструмента справа).

F4 – Переключение между окнами.

Клавиши курсора – Переход между полями в активном окне.

Write / Enter (запись/ввод) – Ввод, изменение или удаление значения, в зависимости от выбранного пункта.

В нижней области экрана отображается справочная информация для позиции, выбранной в настоящий момент в активном окне.

Принцип работы

1) Настройка группы инструментов

Чтобы добавить группу инструментов, нажимайте F4 до включения окна Tool Group (группа инструментов). С помощью клавиш курсора выделите «ADD» (добавить), введите пятизначный номер идентификатора группы инструмента от 10000 до 30000. Снова нажмите F4, чтобы добавить данные для группы инструментов в окне «Allowed Limits» (допустимые пределы). Добавление инструментов к группе в окне «Tool Data» (данные инструмента).

2) Группа инструментов

Определяет группы инструментов, которые используются в программах.

GROUP ID – Отображает идентификационный номер группы.

PREVIOUS (предыдущая) – Выделите позицию «PREVIOUS» и нажмите «Enter» (ввод) для переключения дисплея на предыдущую группу.

NEXT (следующая) – Выделите «NEXT» и нажмите «Enter» (ввод) для переключения дисплея на следующую группу.

ADD (добавить) – Выделите «ADD» (добавить), введите пятизначное число от 10000 до 30000 и нажмите «Enter» (ввод) для того, чтобы добавить новую группу инструментов.

DELETE – С помощью пунктов <PREVIOUS> или <NEXT> выберите группу, которую хотите удалить. Выделите элемент <DELETE> (удаление) и нажмите Enter. При выдаче приглашения для ответа на вопрос нажмите «Y» (да) для подтверждения удаления или «N» (нет) для отмены.

RENAME (переименовать) – Выделите «RENAME» (переименовать), введите новый пятизначный номер группы (от 10000 до 30000) и нажмите «Enter» (ввод) для изменения номера идентификатора группы, выбранной в настоящий момент.

SEARCH - Для поиска группы выберите пункт <SEARCH>, введите номер группы и нажмите клавишу Enter.

GROUP USAGE – Укажите порядок, в котором вызываются инструменты в данной группе. Для указания того, как использовать инструменты, используйте клавиши курсора «влево» и «вправо».

DESCRIPTION (наименование) – Введите описательное имя для группы инструментов.

3) Допустимые пределы

Окно «Allowed Limits» (допустимые пределы) содержит предельные значения, задаваемые пользователем для определения износа инструмента. Эти переменные относятся ко всем инструментам в группе. Если переменной оставлено нулевое значение, она игнорируется.

USAGE (использование) – Введите максимальное количество раз, которое инструмент можно использовать.

FEED TIME (время подачи) – Введите суммарное время, в течение которого инструмент можно использовать при подаче.

ТОТАL TIME (общее время) – Введите суммарное время, в течение которого инструмент можно использовать.

TOOL LOAD – Введите максимальную нагрузку на инструмент (в процентах) для инструментов данной группы.

TL ACTION (действие по нагрузке) – Введите автоматическое действие, которое должно выполняться, если достигнута максимальная процентная нагрузка на инструмент. Для выбора автоматического действия используйте клавиши курсора «влево» и «вправо».

4) Данные об инструменте

Таблица инструментов

В левой части окна данных инструмента отображается таблица инструментов в текущей группе. Используйте клавиши курсора, чтобы выделить план и изменить значение.

TOOL # (№ инструмента) – Введите номер инструмента в позиции револьверной головки, с коррекцией или без коррекции, аналогично обычному вызову Т токарного станка в программе.

EXP (истек) – Инструмент с истекшим ресурсом обозначен звездочкой (*) в этом столбце. Истечение ресурса инструмента можно задать вручную, если ввести звездочку в этот столбец. Для удаления выделите звездочку и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

LIFE (ресурс) – Процент оставшегося ресурса инструмента для каждого инструмента в группе.

Данные об инструменте

Правая часть окна данных инструмента отображает данные об инструменте, выбранном в настоящий момент в таблице инструмента.

Следующие значения берутся из главной таблицы геометрии инструмента (нажмите «Offset» (коррекция» для доступа) в режиме «только для чтения» в расширенном управлении инструментом (кроме значений коррекции износа)

ГЕОМЕТРИЯ X ГЕОМЕТРИЯ Z РАДИУС ГОЛОВКА ИЗНОС X – Запись возможна ИЗНОС Z – Запись возможна

Следующие значения генерируются РУИ, так как эта функция контролирует использование инструмента. Возможна перезапись этих данных. Выделите значение с помощью клавиш курсора для ввода нового числового значения, или нажмите «Origin» (начало координат) для удаления значения.



FEED TIME TOTAL TIME ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LOAD

5) Использование группы инструментов

Пример программы

% O0135 T10000

(используйте группу инструментов 10000)

G97 S1200 M03 G00 G54 X2. Z.05 G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01 N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004 N2 X1. Z-1. N3 X1.5 Z-1.5 N4 Z-2. N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5 N6 G1 X2. G00 X0. Z0. T100 T20000

(используйте группу инструментов 20000)

G97 S1500 M03 G70 P1 Q6 G53 X0 G53 70 M30 %

Макросы

Макропеременные 8550-8567 дают возможность программе в коде G получить данные об отдельном инструменте. Если идентификационный номер отдельного инструмента указан с помощью макроса 8550, система управления возвращает данные об отдельном инструменте в макропеременных 8551-8567. Дополнительно пользователь может задать номер группы РУИ с помощью макроса 8550. В этом случае система управления возвращает данные об отдельном инструменте для текущего инструмента в указанной группе инструмента РУИ с помощью макропеременных 8551-8567. См. описание для переменных 8550-8567, в главе «Макросы», где содержится информация о данных макропеременных. Значения в этих макросах обеспечивают данные, которые также доступны из макросов 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 и 5901. Макросы 8551-8567 обеспечивает доступ к тем же данным, но для инструментов 1-50 для всех элементов данных. Любое будущее увеличение в общем количестве инструментов будет доступно через 8551-8567.

Полезные советы

При использовании групп РУИ закомментируйте данные инструмента, чтобы сохранить их в программе. Эти данные инструмента могут включать номера инструмента в группе, тип инструмента, команды оператора, и т.д., например:

G00 G53 X0 Z#508 (T100 ПЕРВИЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ГРУППА РУИ 10000) (T300 ВТОРИЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ, ТА ЖЕ ГРУППА) G50 S3500 T10000 (T101)

Комментарий: инструмент и группа инструментов Комментарий: вторичный инструмент

Закомментируйте вызов Т и замените группой инструментов

G97 S550 (T101) T10000 G97 S1200 M08 G00 Z1. X2.85

Подпрограммы

Подпрограммы () обычно представляют собой последовательности команд, которые повторяются в программе несколько раз. Вместо повторения этих команд много раз в главной программе пишут отдельную подпрограмму. В основной программе есть одна команда, которая «вызывает» подпрограмму. Подпрограмма вызывается при помощи М97 или М98 и адреса Р. Код Р совпадает с номером программы (Onnnn) подпрограммы, которую необходимо вызвать.

Подпрограммы могут включать в себя L или счетчик повторов. При наличии L вызов подпрограммы повторяется это количество раз, прежде чем основная программа перейдет к следующему блоку.

Операции револьверной головки

Низкое давление или недостаточный объем воздуха уменьшает давление на поршень зажима/разжима инструментов и освобождение инструмента замедляется или не происходит вообще.

Для установки или замены инструмента выберите режим MDI (ручной ввод данных), а затем нажмите TURRET FWD (револьверная головка, вперед) или TURRET REV (револьверная головка, реверс), и станок повернет револьверную головку в положение инструмента. Если перед нажатием TURRET FWD (револьверная головка, вперед) или TURRET REV (револьверная головка, реверс) ввести Tnn, револьверная головка переведет выбранный инструмент в положение резания.

Примечание: На токарном станке с осью У после смены инструмента произойдет возврат револьверной головки в положение нуля градусов (осевая линия шпинделя).

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

Болты на револьверной головке оборудованы кнопками положения эксцентрика, которые позволяют точно регулировать держатели инструментов ID по линии центра шпинделя.

Установите держатель инструмента на револьверную головку и выровняйте его со шпинделем по оси Х. Измерьте выравнивание по оси "Y". Если необходимо, снимите держатель инструмента и при помощи узкого инструмента поверните кнопкой положения эксцентрик и откорректируйте отклонение от оси.

В следующей таблице дан результат для конкретных положений кнопки положения.



Функции инструмента

Код Tnnoo используется для выбора следующего инструмента (nn) или коррекции (оо). Использование этого кода немного разное в зависимости от Параметра настройки 33 системы координат FANUC или YASNAC.

Система координат FANUC

Т-коды имеют формат Тххуу, где хх указывает номер инструмента от 1 до значения Параметра настройки 65; уу указывает индексы геометрии и износа инструмента от 1 до 50. Значения геометрии инструмента X и Z добавляются к рабочим коррекциям. Если используется коррекция на острие инструмента, уу указывает индекс геометрии инструмента для радиуса, сужения и острия. Если уу = 00, геометрия или износ инструмента не учитываются.

Система координат YASNAC

Т-коды имеют формат Tnnoo, nn имеет разные значения в зависимости от того, расположен Т-код внутри или снаружи блока G50. Значение оо указывает износ инструмента от 1 до 50. Если используется компенсация на острие инструмента, 50+оо указывает индекс коррекции на инструмент для радиуса, сужения и острия. Если уу=00, геометрия и износ инструмента не учитываются.

Снаружи блока G50 nn указывает номер инструмента от 1 до значения Параметра 65.

Внутри блока G50 nn указывает индекс коррекции на инструмент от 51 до 100. Значения X и Z коррекции на инструмент вычитаются из рабочих коррекций (и поэтому имеют знак, противоположный знаку геометрии инструментов, используемому в системе координат FANUC).

Коррекции на инструмент, применяемые в T0101: сравнение FANUC и YASNAC

Установка отрицательно износа инструмента в коррекциях на износ инструмента переместит инструмент дальше в отрицательном направлении оси. Таким образом, для обработки наружного диметра и торцевания отрицательная коррекция по оси X приведет к меньшему диаметру детали, а настройка отрицательного значения для оси Z приведет к снятию большего количества материала с торца.

Примечание: Перед выполнением смены инструмента не требуется перемещение X или Z, кроме того, такое перемещение в большинстве случаев приведет к потере времени на возвращение X или Z в исходное положение. Тем не менее, если обрабатываемая деталь или приспособление имеет большие габариты, во избежание удара инструмента по оснастке или детали может потребоваться изменить положение X или Z перед сменой инструмента.

Низкое давление или недостаточный объем воздуха уменьшает давление на поршень зажима/разжима инструментов и освобождение инструмента замедляется или не происходит вообще.

После ВКЛЮЧЕНИЯ/ПЕРЕЗАПУСКА и ВОЗВРАТА В НУЛЕВУЮ ТОЧКУ система управления обеспечит нормальное положение револьверной головки. Для установки или замены инструмента выберите режим MDI (ручной ввод данных), а затем нажмите TURRET FWD (револьверная головка, вперед) или TURRET REV (револьверная головка, реверс), и станок повернет револьверную головку в положение инструмента. На дисплее Curnt Comds (текущие команды) будет показано, какой инструмент стоит в рабочем положении.

Действие выдвижной трубки

Гидравлический блок обеспечивает давление, необходимое для зажатия детали.

Порядок регулировки силы зажатия

- Перейдите к настройке 92 на странице настроек и выберите либо «I.D.» либо «O.D. Clamping» (зажим по внутреннему или внешнему диаметру). Не делайте этого во время выполнения программы;
- 2. Ослабьте стопорную ручку у основания регулировочной ручки.
- 3. Поворачивайте регулировочную ручку, пока манометр не покажет нужное давление.
- 4. Затяните стопорную ручку.



Выдвижная трубка Предупреждения

Предупреждение! Проверяйте заготовку в патроне или цангу после каждой потери питания. Потеря питания может снизить давление зажима заготовки, что может сдвинуть патрон или цангу. Настройка 216 задает выключение гидронасоса по истечении времени, определенной в настройке

Никогда не прикрепляйте к цилиндру неподвижные стопорные штыри, это приведет к повреждению.

Запрещается обрабатывать заготовки больше патрона.

Соблюдайте все предупреждения производителя патрона.

Гидравлическое давление должно быть задано правильно.

Для безопасной работы нужно ознакомится с информацией о гидросистеме имеющейся на станке. Настройка давления выше и ниже рекомендуемых величин повредит станок и/или вызовет ненормальный зажим детали.

Кулачки патрона не должны выступать за диаметр патрона.

Небрежно или неправильно закрепленные детали могут вылететь со смертельно опасной силой.

Запрещается превышать номинальную скорость вращения патрона.

При увеличении скорости вращения уменьшается зажимное усилие патрона. См. следующую таблицу.



ПРИМЕЧАНИЕ: Патроны необходимо еженедельно смазывать и не допускать их загрязнения.

Замена патрона и цанги

Снятие патрона

- 1. Переместите обе оси в их нулевое положение. Снимите кулачки патрона.
- 2. Снимите три (3) винта, которые крепят центральную чашку (или пластину) из центра патрона, и снимите чашку.
- 3. Зажмите патрон и снимите 6 (шесть) винтов с углублением под ключ, которые крепят патрон к переднему концу шпинделя или переходной плите.

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

4. Разожмите патрон. Поместите патронный гаечный ключ в центральное отверстие патрона и открутите патрон от выдвижной трубы. Если имеется, снимите пластину переходника.

Снятие цангового патрона

- 1. Ослабьте установочный винт на боковой стороне окончания шпинделя. При помощи цангового гаечного ключа отвинтите цангу от конца шпинделя.
- 2. Снимите шесть (6) винтов SHCS с окончания шпинделя и снимите его.
- 3. Снимите переходник цанги с выдвижной трубы.



Установка патрона

ПРИМЕЧАНИЕ: Если необходимо, установите переходную пластину, прежде чем устанавливать патрон.

- 1. Очистите торец шпинделя и задний торец патрона. Расположите направляющую собачку на верхней стороне шпинделя.
- 2. Снимите кулачки с патрона. Снимите центральный колпачок или крышку спереди патрона. Если есть, установите монтажную направляющую в тяговую трубу и сдвиньте по ней патрон.
- 3. Ориентируйте патрон таким образом, чтобы одно из направляющих отверстий было совмещено с направляющей собачкой. При помощи ключа патрона навинтите патрон на тяговую трубу.
- 4. До упора навинтите патрон на тяговую трубу, а затем отвинтите на 1/4 оборота. Совместите направляющую собачку с одним из отверстий в патроне. Затяните шесть (6) винтов с углублением под ключ.
- 5. Установите центральную чашку или пластину при помощи трех (3) SHCS.
- 6. Установите кулачки. При необходимости установите заднюю накладку. Расположение на левой стороне станка.

Установка цангового патрона

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

Накладка тяговой трубы

При использовании устройства подачи прутка, необходимо снять накладку в дальнем конце тяги. Установите накладку, если прутковый материал не подается автоматически.





Изменение положения кулачков патрона

Изменяйте положение кулачков патрона, когда ход кулачка не может обеспечить достаточную силу зажатия для удерживания материала, например, при переходе на заготовки меньшего диаметра.

Деталь не будет надежно закреплена, если не будет запаса хода кулачков до их самого низкого положения.



- 1. При помощи шестигранного ключа ослабьте два SHCS, крепящих кулачок к патрону.
- 2. Сдвиньте кулачок в новое положение и снова затяните его двумя SHCS.
- 3. Повторите действия для оставшихся двух кулачков. Кулачки должны оставаться концентрическими.

Компенсация сужения

Деталь прогибается, когда она не удерживается точно в центре или слишком длинна и не имеет опоры. Это приводит к слишком мелкой обработке, и получающаяся деталь оказывается недоработанной. Это относится к обработке внутреннего и внешнего диаметра. Компенсация сужения дает возможность вносить поправку, добавляя вычисленное значение к перемещению по оси X в зависимости от положения резания по оси Z. Нулевая точка конуса определяется как 0.0 нуля координаты детали Z. Конус вводится на странице коррекции на инструмент как 5-значное число и хранится в массиве с индексом инструмента, который называется «Тарег» (конус) на странице Tool Shift / Geometry (коррекция на инструмент / геометрия). Введенное значение должно быть отклонением по оси X, деленным на длину по оси Z, на которой происходит отклонение. Диапазон этого значения – от 0 до .005; это значение представляет наклон.

Коррекция головки резца

Введение

Коррекция на режущую кромку резца позволяет вносить в программную траекторию инструмента поправки, учитывающие размеры разных резцов и их износ. Пользователь может сделать это, вводя минимальные данные коррекции в во время выполнения без дополнительных действий по программированию.

Программирование

Коррекция на режущую кромку резца применяется при изменении радиуса вершины резца, а также при износе, проявляющемся в образовании в процессе резания криволинейных и конических поверхностей. Если резание по программе выполняется только по оси Х- или Z, использовать коррекцию головки резца обычно нет необходимости. При обработке конических и сферических поверхностей изменение радиуса вершины резца приводит к подрезам и недорезам. Предположим, что сразу после наладки C1 соответствует радиусу резца, производящего резание по программной траектории инструмента. После износа резца до радиуса C2 оператор может выполнить коррекцию геометрии инструмента для приведения длины и диаметра детали в соответствие с требованиями чертежа. После выполнении такой операции можно получить меньший радиус. Коррекция на режущую кромку резца обеспечивает точное соблюдение размеров. На основании данных о смещении радиуса вершины резца устройство ЧПУ вносит изменяет существующий код или создает новый.





Траектории инструмента для 2 радиусов резца

Траектория, порожденная при использовании компенсации головки резца

Обратите внимание на совпадение второй программируемой траектории с размерами готовой детали. Несмотря на то, что коррекция на режущую кромку резца не используется в процессе программирования, указанная методика является предпочтительной, поскольку облегчает нахождение и разрешение программных ошибок.

Принципы коррекции на режущую кромку резца

В результате коррекции на режущую кромку резца происходит сдвиг программной траектории инструмента вправо или влево. Обычно программист разрабатывает траекторию инструмента исходя из окончательных размеров детали. При использовании коррекции на режущую кромку резца устройство ЧПУ компенсирует диаметр инструмента с помощью специальных команд программы. Для выполнения такой компенсации в пределах двухмерной плоскости используются две команды G-кода. G41 предписывает устройству ЧПУ сдвинуть программную траекторию инструмента влево, а G42 - сдвинуть программную траекторию инструмента вправо. Другая команда, G40, предназначена для отмены сдвига, предписанного в результате коррекции на режущую кромку резца.


Направление сдвига



Направление сдвига зависит от направления движения резца и относительного положения резца и детали. Для того, чтобы представить направление сдвига в результате коррекции на режущую кромку резца, представьте, что вы смотрите на режущую кромку сверху, и вращаете ее. В результате подачи команды G41 режущая кромка переместится влево, а в результате подачи команды G42 - вправо. Это означает, что для коррекции на режущую кромку резца при обтачивании следует подать команду G42, а при растачивании - G41.

Коррекция на режущую кромку резца предполагает, что скорректированный резец имеет такой радиус режущей кромки, на который была рассчитана коррекция. Его называют радиусом вершины резца. Ввиду невозможности точного определения центра этого радиуса наладка производится исходя из так называемой воображаемой режущей кромки. Устройству ЧПУ необходимо знать относительное положение режущей кромки и радиуса вершины резца, или направление режущей кромки. Для каждого резца необходимо указать направление режущей кромки.

Первое скорректированное перемещение кажется странным, поскольку таковым обычно является перемещение из нескорректированного положения в скорректированное. Это первое перемещение необходимо при использовании коррекции головки резца и называется «Approach» (подвод). Аналогично необходимо перемещение «Depart» (отвод). При перемещении отвода система управления производит перемещение из скорректированного положения в нескорректированное. Отход происходит при отмене коррекции на режущую кромку резца командой G40 или Txx00. Несмотря на то, что подход и отход являются строго запланированными перемещениями, они обычно неуправляемы, и при их выполнении резец не должен соприкасаться с деталью.

Применение коррекции на режущую кромку резца

Этапы программирования коррекции на режущую кромку резца (TNC):

Программирование обработки детали до окончательных размеров.

Подвод и отвод – Убедитесь, что для каждой скомпенсированной траектории имеется перемещение подвода и определите, какое используется направление (G41 или G42). Обеспечьте для каждой скорректированной траектории наличие отхода.

Радиус головки резца и износ – Выберите для каждого резца стандартную головку (инструмент с радиусом). Установите для каждого скорректированного инструмента значение радиуса вершины. Обнулите у каждого инструмента коррекцию на износ вершины резца.

Направление режущей кромки инструмента – Введите направление режущей кромки для каждого инструмента, для которого используется компенсация (G41 или G42).

Коррекция геометрии инструмента – Установите для каждого инструмента геометрию длины и обнулите коррекцию на износ.

Проверка геометрии коррекции – Выполните отладку программы в графическом режиме и исправьте возможные проблемы в параметрах коррекция головки резца. Варианты обнаруженных ошибок: будет подан сигнал об ошибке, указывающий о помехе при коррекции, или в графическом режиме будет видно отображение ошибок геометрии.

Выполните программу и проверьте первое изделие – Настройте значение коррекции износа для настройки детали.

Подход и отход для коррекции на режущую кромку резца

Первое перемещение по оси X или Z в строке, содержащей G41 или G42 называется «Approach» (подвод). Подход должен быть линейным перемещением, т.е. G01 или G00. Первое перемещение не скорректировано, но конечное положение подхода уже полностью скорректировано. См. следующий рисунок.



Перемещения подхода и отхода.

Строка программы, содержащая G40, отменяет коррекцию головки резца и называется «Departure» (отвод). Отход должен быть линейным перемещением, т.е. G01 или G00. Начальная точка отхода полностью скорректирована, а положение находится под прямым углом к траектории предыдущего программного блока. Положение в конце отхода не скорректировано. См. предыдущий рисунок.

На следующем рисунке показано состояние, предшествующее отмене коррекции на режущую кромку резца. У некоторых геометрических форм возможны подрезы и недорезы. Управление осуществляется адресными кодами I и K, включаемыми в блок отмены G40. Коды I и K в блоке G40 определяют вектор, используемый для вычисления скорректированной заданной координаты предыдущего блока. Обычно этот вектор совпадает с поверхностью готовой детали. Следующий рисунок иллюстрирует коррекцию кодами I и K нежелательного подреза в процессе отхода.



Использование кодов I и К в блоке G40.



ОРРЕКЦИЯ НА РАДИУС ВЕРШИНЫ РЕЗЦА И НА ИЗНОС

Каждый токарный резец, использующий коррекцию на режущую кромку, требует назначения радиуса вершины резца. Режущая кромка (радиус вершины резца) определяет степень требуемой коррекции. При использовании стандартных режущих пластинок радиус режущей кромки пластинки является радиусом вершины резца.

Коррекция на радиус вершины устанавливается для каждого резца на странице смещений геометрии. Значения радиуса головки резца каждого инструмента содержатся в столбце «Radius» (радиус). В случае установки для какого-либо резца нулевого значения коррекции на радиус вершины компенсация не производится.

Страница коррекции на износ устанавливает для каждой коррекции на радиус соответствие с "Radius Wear Offset" (коррекция на износ). Устройство ЧПУ получает значение эффективного радиуса, используемого для расчета корректировочного значения, путем сложения коррекции на износ и коррекции на радиус.

В процессе работы на странице смещений геометрии в значение коррекции на радиус можно внести небольшие поправки (положительные значения). Это позволяет оператору отслеживать износ каждого инструмента. В процессе использования резца происходит износ режущей пластинки, следовательно радиус режущей кромки увеличивается. При замене изношенного резца новым следует обнулить значение коррекции на износ.

Следует помнить, что параметры коррекции на режущую кромку резца относятся к радиусу, а не диаметру. Это особенно важно при отмене коррекции на режущую кромку резца. Если приращение расстояния скорректированного отхода не равно удвоенному радиусу резца, происходит подрез. Помните, что программируемая траектория рассчитывается на основе диаметра и предусматривает для отхода удвоенное значение радиуса резца. Зачастую в качестве отхода используется блок Q, состоящий из повторяющихся циклов и требующий использования последовательности PQ. Приведенный пример показывает, как в результате некорректного программирования возникают подрезы.

Пример

Настройка 33 = FANUC: X Ζ Радиус Режущая пластинка Геометрия инструмента -8.0000 -8.0000 2 0.0160 8: % O0010: G28; Т808; (расточная оправка) G97 S2400 M03 ; G54 G00 X.49 Z.05; G41 G01 X.5156 F.004 ; Z-.05 ; X.3438 Z-.25 Z-.5; Х.33; (Перемещение меньше, чем .032; требуется во избежание врезания при отводе до отмены компенсации головки резца) G40 G00 X.25 ; Z.05; G53 X0; G53 Z0; M30; %



Коррекция на режущую кромку и на длину резца

Установка коррекции на длину не зависит от того, использует ли резец коррекцию на режущую кромку. См. раздел «Оснастка» настоящего руководства, где имеется подробная информация о привязке инструмента и записи геометрии длины инструмента. При установке нового резца следует обнулить значение коррекции на длину.

Часто наблюдается неравномерный износ резца. Такое происходит после перегрузки инструмента тяжелыми режимами резания. В этом случае вместо коррекции на режущую кромку гораздо лучше установить коррекцию на длину по осям X и Z. Регулировкой коррекции на длину по осям X и Z можно скомпенсировать неравномерный износ режущей кромки. В результате коррекции на длину происходит сдвиг всех размеров выбранной оси.

Однако, программа может не позволить оператору компенсировать износ инструмента путем сдвига длины. Определить, какой износ следует компенсировать, можно путем замера готовой детали в направлении осей X и Z. Равномерный износ инструмента приводит к одинаковому отклонению размеров по осям X и Z, и наводит на мысль об увеличении коррекции на режущую кромку. Износ резца, выражающийся в отклонении размеров только по одной оси, предполагает изменение коррекции на длину.

Правильно разработанная программа, базирующаяся на геометрии обрабатываемой детали, позволяет исключить неравномерный износ инструмента. В целом следует более полагаться на чистовые резцы, которые используют весь радиус вершины для компенсации головки резца.

Коррекция на режущую кромку в повторяющихся циклах

Некоторые стандартные циклы игнорируют коррекцию головки резца, ожидают особую структуру программного кода или выполняют особые действия в стандартном цикле (см. раздел «Стандартные циклы»).

Перечисленные повторяющиеся циклы игнорируют коррекцию на радиус режущей кромки. Перед выполнением таких циклов следует отменить коррекцию на режущую кромку.

G74 Цикл нарезания торцовых канавок, сверление со ступенчатой подачей G75 Цикл выполнения наружных/внутренних проточек, сверление со ступенчатой подачей G76 Цикл нарезания резьбы, многократный проход G92 Цикл нарезания резьбы, модальный



ПРИМЕРЫ ПРОГРАММ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ КОРРЕКЦИЮ НА РЕЖУЩУЮ КРОМКУ РЕЗЦА

Пример 1

Обычная коррекция на режущую кромку с использованием стандартных способов интерполяции G01/G02/G03.



Подготовка

Установите значение Настройки 33 = FANUC.

Установите перечисленные инструменты.

- Т1 Радиус режущей пластинки .0312, черновой
- Т2 Радиус режущей пластинки .0312, чистовой

ТЗ Канавочный резец шириной .250 и радиусом .016 /один и тот же для смещений 3 и 13

Инструмент	Коррекция	Х	Z	Радиус	Режущая пластинка
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
Т3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
Т3	13	"	-12.588	.016	4

Пример программы	Описание
%	
O0811 (G42 Test BCA)	(Пример 1)
N1 G50 S1000	
T101	(Инструмент 1, коррекция 1. Направление режущей кромки для коррекции 1 будет 3)
G97 S500 M03	
G54 G00 X2.1 Z0.1	(Переместиться в точку S)
G96 S200	
G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015	(Черновое точение от Р до Q инструментом Т1, используя G71 и компенсацию головки резца. Определить последовательность PQ траектории детали)
N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01	(Р)(G71 Тип II, правая компенсация головки резца)
G01 Z0 F.005	
X0.65	

X0.75 Z-0.05 Z-0.75 G02 X1.25 Z-1. R0.25 G01 Z-1.5 (A) G02 X1. Z-1.625 R0.125 G01 Z-2.5 G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) G01 Z-3.5 X2. Z-3.75 N20 G00 G40 X2.1 (Отмена компенсации головки резца) G97 S500 G53 X0 (Нулевой зазор при смене инструмента) G53 Z0 N2 G50 S1000 T202 G97 S750 M03 (Инструмент 2, коррекция 2. Направление режущей кромки - 3) G00 X2.1 Z0.1 (Переместиться в точку S) G96 S400 G70 P10 Q20 (Чистовое точение от Р до Q инструментом T2 с использованием G70 и компенсации головки резца) G97 S750 G53 X0 (Нулевой зазор при смене инструмента) G53 Z0 N3 G50 S1000 T303 (Инструмент 3, коррекция 3. Направление режущей кромки - 3) G97 S500 M03 (Канавку до точки В с коррекцией 3) G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Переместиться в точку С, правая компенсация головки резца) G96 S200 G01 X1. F0.003 G01 Z-2.5 G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) G40 G01 X1.5 (Отмена компенсации головки резца - Проточить канавку до точки А,

используя коррекцию 4) T313 (Переместить коррекцию на другую сторону инструмента) G00 G41 X1.5 Z-2.125 (Переместиться в точку С. компенсация головки резца – подвод) G01 X1. F0.003

M01

M01



Обратите внимание на использование примерного шаблона из предыдущего раздела для G70. Заметьте, что коррекция включена в последовательности PQ, но отменена после завершения G70.

Пример 2

Использование TNC с повторяющимся циклом черновой обработки G71

Подготовка

Установите значение Настройки 33 = FANUC. Режущие инструменты Т1 Радиус режущей пластинки .032, черновой Коррекция на инструмент Радиус Режущая пластинка T1 01 .032 3 Пример программы Описание % O0813 (Пример 3) G50 S1000 T101 (Выбор инструмента 1) G00 X3.0 Z.1 (Ускоренное перемещение в исходную точку) G96 S100 M03 G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Черновое точение от Р до Q инструментом T1, используя G71 и компенсацию головки резца. Определить последовательность PQ траектории детали) N80 G42 G00 X0.6 (Р) (G71 Тип I, правая компенсация головки резца) G01 Z0 F0.01 (Начало траектории чистовой обработки детали) X0.8 Z-0.1 F0.005 Z-0.5 G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 G01 X1.5 X2.0 Z-0.85 Z-1.6 X2.3 G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 G01 Z-2.1 (Q) (Конец траектории детали) N180 G40 G00 X3.0 M05 (Отмена компенсации головки резца)

G53 X0 G53 Z0 M30 % (Нулевой зазор Х при смене инструмента)

Обратите внимание на то, что эта деталь с траекторией G71 Тип I. При использовании компенсации головки резца обычно не используется траектория типа II, поскольку методы компенсации могут компенсировать режущую кромку только в одном направлении.

Пример 3

Компенсация головки резца со стандартным циклом черновой обработки G72. G72 используется вместо G71, т.к. черновые проходы по оси X длиннее черновых проходов по оси Z в G71. Поэтому использование G72 более эффективно.



Пример программы	Описание
%	
O0813	(Пример 3)
G50 S1000	
T101	(Выбор инструмента 1)
G00 X3.0 Z.1	(Ускоренное перемещение в исходную точку)
G96 S100 M03	
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012	(Черновое точение от Р до Q инструментом Т1, используя G71 и компенсацию головки резца. Определить последовательность PQ траектории детали)
N80 G42 G00 X0.6	(Р) (G71 Тип I, правая компенсация головки резца)
G01 Z0 F0.01	(Начало траектории чистовой обработки детали)
X0.8 Z-0.1 F0.005	
Z-0.5	
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1	
G01 X1.5	
X2.0 Z-0.85	
Z-1.6	
X2.3	
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25	



G01 Z-2.1 N180 G40 G00 X3.0 M05 G53 X0 G53 Z0 M30 %

Пример 4

Компенсация головки резца со стандартным циклом черновой обработки G73. Лучше всего использовать G73 при одинаковой глубине резания по обеим осям X и Z.

инструмента)

(Q) (Конец траектории детали)

(Нулевой зазор Х при смене

(Отмена компенсации головки резца)

Подготовка

Установите значение Настройки 33 = FANUC. Режущие инструменты Т1 Радиус режущей пластинки .032, черновой Т2 Радиус режущей пластинки .016, чистовой Коррекция на инструмент Радиус Режущая пластинка T1 01 .032 3 T2 02 .016 3 Пример программы Описание % O0815 (Пример 4) T101 (Выбор инструмента 1) G50 S1000 G00 X3.5 Z.1 (Переместиться в точку S) G96 S100 M03 G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 (Черновое точение от Р F.012 до Q инструментом T1, с использованием G73 и компенсации головки резца (TNC)) N80 G42 G00 X0.6 (Последовательность PQ траектории детали, G72 Тип I, правая компенсация головки резца) G01 Z0 F0.1 X0.8 Z-0.1 F.005 Z-0.5 G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 G01 X1.4 X2.0 Z-0.9 Z-1.6 X2.3 G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 G01 Z-2.1 N180 G40 X3.1 (Q) G00 Z0.1 M05 (Отмена компенсации головки резца)

(******Дополнительная последовательность чистовой обработки*****)	
G53 X0	(Нулевой зазор при смене инструмента)
G53 Z0	
M01	
T202	(Выбор инструмента 2)
N2 G50 S1000	
G00 X3.0 Z0.1	(Перемещение в исходную точку)
G96 S100 M03	
G70 P80 Q180	(Чистовое точение от Р до Q инструментом Т2 с использованием G70 и компенсации головки резца)
G00 Z0.5 M05	
G28	(Нулевой зазор при смене инструмента)
M30	
%	

Пример 5

Использование TNC с модальным циклом черновой обработки G90



Пример программы

% O0816 T101

Описание

G50 S1000 G00 X4.0 Z0.1 G96 S100 M03 (ЧЕРНОВОЙ ПРОХОД ПОД УГЛОМ 30 ГРАД. К Х2. И Z-1.5 ПРИ ПОМОЩИ G90 И TNC) G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012

X2.45

X2.3476 G00 G40 X3.0 Z0.1 M05 (Пример 5) (Выбор инструмента 1)

(Перемещение в исходную точку)

(Необязательные дополнительные проходы)

(Отмена компенсации головки резца)



G53 X0 G53 Z0 M30 %

(Нулевой зазор при смене инструмента)

Пример 6

Использование TNC с модальным циклом черновой обработки G94



Пример программы	Описание
%	
O0817	(Пример 6)
G50 S1000	
T101	(Выбор инструмента 1)
G00 X3.0 Z0.1	(Перемещение в исходную точку)
G96 S100 M03	
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03	(Черновой проход под углом 30° к X1. и Z-0.7 с использованием G94 и компенсации головки резца)
Z-0.6	(Необязательные дополнительные проходы)
Z-0.7	
G00 G40 X3. Z0.1 M05	(Отмена компенсации головки резца)
G53 X0	(Нулевой зазор при смене инструмента)
G53 Z0	
M30	
%	

Воображаемая режущая кромка и направление режущей кромки

На токарном станке нелегко определить центр радиуса инструмента. Геометрические параметры режущей кромки устанавливаются в процессе прикосновения инструмента к поверхности детали. Система управления может рассчитывать положение центра радиуса инструмента используя информацию о режущих кромках, радиусе инструмента и направлению, в котором будет резать инструмент. Данные коррекции геометрии осей Х и Z пересекаются в точке, которая называется мнимой режущей кромкой инструмента, которая позволяет определить направление режущей кромки инструмента. Направление режущей кромки определяется вектором, исходящим из центра радиуса инструмента и направление иструмента и направление режущей кромки.

Направление режущей кромки инструмента для каждого инструмента кодируется однозначным целым числом от 0 до 9. Код направления режущей кромки находится рядом с коррекцией на радиус на странице коррекции геометрии (geometry offsets). Рекомендуется указывать направление режущей кромки для всех резцов, использующих коррекцию на режущую кромку. На рисунках приведена схема кодирования и примеры ориентации резцов.

Код режущей кромки указывает наладчику, как программист намеревается измерять коррекцию на инструмент. Например, указание в карте наладки направления режущей кромки, равного 8, означает, что программист подразумевает расположение вершины резца на краю по оси режущей пластинки.



ПРОГРАММИРОВАНИЕ БЕЗ КОРРЕКЦИИ НА РЕЖУЩУЮ КРОМКУ

Ручной расчет коррекции

При программировании резания по прямой линии по оси X или Z режущая кромка соприкасается с деталью в точке приложения коррекции на инструмент по этим осям. Однако, при программировании точения фаски или конуса режущая кромка не соприкасается с деталью в этих точках. Место фактического соприкосновения режущей кромки и детали зависит от угла конуса и размера режущей пластинки. Программирование резания без применения коррекции может привести к перерезам или недорезам.

Ниже приведены таблицы и рисунки, демонстрирующие способы расчета коррекции, позволяющей правильно запрограммировать обработку детали.

Для каждой схемы приведены три примера коррекции для обоих типов пластинок при точении под тремя разными углами. К каждой иллюстрации прилагается пример программы и комментарии к расчету коррекции.



См. иллюстрации на следующих страницах.

Режущая кромка изображена в виде окружности с точками X и Z. Эти точки определяют место соприкосновения смещений диаметра X и поверхности Z.

На каждой иллюстрации изображена деталь диаметром 3" с линиями, исходящими из детали и пересекающимися под углом 30°, 45° и 60°.

Точка, в которой режущая кромка соприкасается с поверхностью детали, является местом измерения значения коррекции.

Значение коррекции равно расстоянию от режущей кромки до угла детали. Обратите внимание на наличие небольшого смещения режущей кромки от фактического угла детали. Это смещение обеспечивает корректное положение резца перед выполнением прохода и предотвращает подрезы и недорезы.

В процессе программирования воспользуйтесь приведенными на схемах значениями углов и радиусов для расчета промежуточных точек траектории инструмента.

ФОРМАТЫ КОРРЕКЦИИ НА РЕЖУЩУЮ КРОМКУ

Ниже приведены рисунки, изображающие различные форматы коррекции на режущую кромку. Они разделены на четыре категории пересечений. Пересечения поверхностей: 1) прямая с прямой, 2) прямая с окружностью, 3) окружность с прямой, 4) окружность с окружностью. Внутри перечисленных категорий пересечения подразделяются по углам пересечения и видам движения (подход, рабочий ход и отход).

Поддерживаются два типа коррекции FANUC: Тип А и Тип В. По умолчанию используется коррекция Типа А.



Прямая-прямая (Тип А)

Угол: >180





Прямая-окружность (Тип А)





Окружность-прямая (Тип А)



Угол: >=90, <180



Угол: >180



Таблица радиусов вершины резца и углов (РАДИУС 1/32	2)
Размер Х рассчитан в зависимости от диаметра детали.	

УГОЛ	Χς ΠΟΠΕΡ.	Zc ПРОДОЛЬН.	УГОЛ	Хс ПОПЕР.	Zc ПРОДОЛЬН.
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

Окружность-окружность (Тип А)







Схема расчета радиуса вершины резца



Схема расчета радиуса вершины резца



Таблица радиусов вершины резца и углов (РАДИУС 1/64)
Размер Х рассчитан в зависимости от диаметра детали.

1. .0006 .0155 46. .00186 .0090 2. .0001 .0154 47. .0019 .0088 3. .0016 .0152 48. .0192 .0087 4. .0022 .0151 49. .0196 .0085 5. .0026 .0149 50. .0198 .0083 6. .0032 .0148 51. .0202 .0082 7. .0036 .0147 52. .0204 .0080 8. .0040 .0145 53. .0208 .0078 9. .0046 .0144 54. .0214 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0075 11. .0064 .0138 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0234 .0062 14. .0086 .0132 63. .0238 .0060 19. .00990 .0130 </th <th>УГОЛ</th> <th>Хс ПОПЕР.</th> <th>Zc ПРОДОЛЬН.</th> <th>УГОЛ</th> <th>Χς ΠΟΠΕΡ.</th> <th>Zc ПРОДОЛЬН.</th>	УГОЛ	Хс ПОПЕР.	Zc ПРОДОЛЬН.	УГОЛ	Χς ΠΟΠΕΡ.	Zc ПРОДОЛЬН.
2. .0001 .0154 47. .0019 .0088 3. .0016 .0152 48. .0192 .0087 4. .0022 .0151 49. .0196 .0085 5. .0026 .0149 50. .0198 .0083 6. .0032 .0148 51. .0202 .0082 7. .0036 .0147 52. .0204 .0080 8. .0040 .0145 53. .0208 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0077 11. .0054 .0141 56. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0228 .0066 16. .0078 .0134 61. .0232 .0064 17. .0082 .0133 62. .0234 .0052 18. .0086 .0132 63. .0244 .0057 21. .0099 .0126 67. .0248 .0053 23. .0106 .0124 </td <td>1.</td> <td>.0006</td> <td>.0155</td> <td>46.</td> <td>.00186</td> <td>.0090</td>	1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
3. .0016 .0152 48. .0192 .0087 4. .0022 .0151 49. .0196 .0085 5. .0026 .0149 50. .0198 .0083 6. .0032 .0148 51. .0202 .0082 7. .0036 .0147 52. .0204 .0080 8. .0040 .0144 54. .021 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0075 11. .0054 .0141 56. .0216 .0073 12. .0060 .0140 57. .022 .0071 13. .0064 .0138 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0228 .0066 16. .0078 .0134 61. .0234 .0062 18. .0086 .0132 63. .0244 .0057 21. .0099 .0126 <td>2.</td> <td>.0001</td> <td>.0154</td> <td>47.</td> <td>.0019</td> <td>.0088</td>	2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
4. .0022 .0151 49. .0196 .0085 5. .0026 .0149 50. .0198 .0083 6. .0032 .0148 51. .0202 .0082 7. .0036 .0147 52. .0204 .0080 8. .0040 .0145 53. .0208 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0075 11. .0054 .0140 57. .022 .0071 13. .0064 .0138 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0238 .0066 16. .0078 .0132 63. .0238 .0060 19. .0080 .0127 66. .0246 .0055 22. .0102 .0126 67. .0248 .0053 23. .0106 .0124 68. .0252 .0051 24. .011 .0123 <td>3.</td> <td>.0016</td> <td>.0152</td> <td>48.</td> <td>.0192</td> <td>.0087</td>	3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
5. .0026 .0149 50. .0198 .0083 6. .0032 .0148 51. .0202 .0080 7. .0036 .0147 52. .0204 .0080 8. .0040 .0145 53. .0208 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0077 11. .0054 .0141 56. .0226 .0068 12. .0060 .0140 57. .022 .0071 13. .0064 .0138 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0228 .0066 16. .0078 .0132 63. .0234 .0062 18. .0086 .0132 63. .0234 .0057 21. .0098 .0127 66. .0244 .0057 21. .0098 .0127 66. .0246 .0055 22. .0102 .0126<	4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
6. .0032 .0148 51. .0202 .0082 7. .0036 .0147 52. .0204 .0080 8. .0040 .0145 53. .0208 .0078 9. .0046 .0144 54. .0214 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0075 11. .0054 .0141 56. .0216 .0073 12. .0060 .0143 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0228 .0066 16. .0078 .0134 61. .0232 .0064 17. .0082 .0133 62. .0234 .0062 18. .0086 .0132 63. .0228 .0053 21. .0098 .0127 66. .0246 .0053 22. .0102 .0126 67. .0248 .0047 24. .011 .0123	5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
70036.0147520204.008080040.0145530208.007890046.014454021.0077100050.0143550216.0073120060.014057022.0071130064.0138580222.0070140068.0137590226.0068150072.0136600238.0066160078.0134610232.0064170082.0132630238.0060190090.013064024.0059200094.0129650244.0057210098.0127660248.0053230106.0124680252.005124011.0123690254.0049250014.0122.700258.0047260118.0120.710266.0041290128.0116.740268.0039300132.0114.750272.0036310136.0113.760274.003432014.0117.730266.0041290128.0114.750272.0036310136.0113.760274.0034	6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
8. .0040 .0145 53. .0208 .0078 9. .0046 .0144 54. .021 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0075 11. .0054 .0141 56. .0222 .0071 13. .0064 .0138 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0068 15. .0072 .0136 60. .0228 .0066 16. .0078 .0134 61. .0232 .0064 17. .0082 .0133 62. .0234 .0062 18. .0086 .0132 63. .0238 .0060 19. .0090 .0129 65. .0244 .0057 21. .0098 .0127 66. .0248 .0053 23. .0106 .0124 68. .0252 .0051 24. .011 .0122 .70. .0258 .0047 26. .0118 .01	7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
9. .0046 .0144 54. .021 .0077 10. .0050 .0143 55. .0214 .0075 11. .0054 .0141 56. .0216 .0073 12. .0060 .0140 57. .022 .0071 13. .0064 .0138 58. .0222 .0070 14. .0068 .0137 59. .0226 .0066 16. .0078 .0134 61. .0232 .0064 17. .0086 .0132 63. .0238 .0060 19. .0090 .0130 64. .024 .0057 21. .0098 .0127 66. .0246 .0055 22. .0102 .0126 67. .0248 .0053 23. .0106 .0124 68. .0252 .0051 24. .011 .0123 69. .0254 .0047 26. .0114 .0122 .70. .0258 .0047 26. .0118 .0110	8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
10. $.0050$ $.0143$ 55. $.0214$ $.0075$ 11. $.0054$ $.0141$ 56. $.0216$ $.0073$ 12. $.0060$ $.0140$ 57. $.022$ $.0071$ 13. $.0064$ $.0138$ 58. $.0222$ $.0070$ 14. $.0068$ $.0137$ 59. $.0226$ $.0068$ 15. $.0072$ $.0136$ 60. $.0228$ $.0066$ 16. $.0078$ $.0134$ 61. $.0232$ $.0064$ 17. $.0082$ $.0133$ 62. $.0234$ $.0062$ 18. $.0086$ $.0132$ 63. $.0238$ $.0060$ 19. $.0090$ $.0130$ 64. $.024$ $.0059$ 20. $.0094$ $.0129$ 65. $.0244$ $.0057$ 21. $.0098$ $.0127$ 66. $.0246$ $.0053$ 23. $.0106$ $.0124$ 68. $.0252$ $.0051$ 24. $.0111$ $.0123$ 69. $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ $.70.$ $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ $.71.$ $.0266$ $.0041$ 29. $.0124$ $.0117$ $.73.$ $.0266$ $.0041$ 29. $.0124$ $.0117$ $.73.$ $.0226$ $.0032$ 33. $.0142$ $.0116$ $.74.$ $.0280$ $.0030$ 34. $.0156$ $.0104$ $.27.$ $.0274$ $.0034$ 35. $.015$ $.0107$ $.0286$ $.0025$ </td <td>9.</td> <td>.0046</td> <td>.0144</td> <td>54.</td> <td>.021</td> <td>.0077</td>	9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
110054.0141560216.0073120060.014057022.0071130064.0138580222.0070140068.0137590226.0068150072.0136600228.0066160078.0134610232.0064170082.0133620234.0062180086.0132630238.0060190090.013064024.0059200094.0129650244.0057210098.0127660246.0055220102.0126670248.0053230106.0124680252.005124011.0122700258.0047260118.0120710266.004527012.0119720264.0033310136.0113760274.003432014.0111770276.0032330142.0110780280.0030340146.0108790282.002735015.0107800286.0023370156.010482029.0020380164.0102830286.0018 </td <td>10.</td> <td>.0050</td> <td>.0143</td> <td>55.</td> <td>.0214</td> <td>.0075</td>	10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
12..0060.0140 $57.$.022.0071 $13.$.0064.0138 $58.$.0222.0070 $14.$.0068.0137 $59.$.0226.0068 $15.$.0072.0136 $60.$.0228.0064 $17.$.0082.0133 $62.$.0234.0062 $18.$.0086.0132 $63.$.0238.0060 $19.$.0090.0130 $64.$.024.0059 $20.$.0094.0129 $65.$.0246.0057 $21.$.0098.0127 $66.$.0246.0055 $22.$.0102.0126 $67.$.0248.0053 $23.$.0106.0124 $68.$.0252.0051 $24.$.011.0123 $69.$.0254.0049 $25.$.0014.0120 $71.$.0260.0045 $27.$.012.0119 $72.$.0264.0043 $28.$.0124.0117 $73.$.0266.0041 $29.$.0128.0116 $74.$.0268.0039 $30.$.0132.0114.750272.0036 $31.$.0136.0113 $76.$.0286.0025 $36.$.015.0107 $80.$.0286.0025 $36.$.015.0107 $80.$.0286.0025 $36.$.0154.0103 $81.$.0288.0023 $37.$.0156.0104 $82.$.029.0020 <td>11.</td> <td>.0054</td> <td>.0141</td> <td>56.</td> <td>.0216</td> <td>.0073</td>	11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
130064.0138580222.0070140068.0137590226.0068150072.0136600228.0066160078.0133620234.0062180086.0132630238.0060190090.013064024.0059200094.0129650244.0057210098.0127660246.0053230106.0124680252.005124011.0123690254.0049250014.0122700258.0047260118.0120710260.004527012.0119720264.0043280124.0117730266.0041290128.0116740268.0039300132.0114.750272.0036310136.0113760274.003432014.0111770276.0032330142.0107800286.0023370156.010482029.002038016.0102830294.0018390164.0101840296.0016400166.0099850288.0013	12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
14..0068.0137 $59.$.0226.0068 $15.$.0072.0136 $60.$.0228.0066 $16.$.0078.0134 $61.$.0232.0064 $17.$.0082.0133 $62.$.0234.0062 $18.$.0086.0132 $63.$.0238.0060 $19.$.0090.0130 $64.$.024.0059 $20.$.0094.0129 $65.$.0244.0057 $21.$.0098.0127 $66.$.0246.0053 $23.$.0106.0124 $68.$.0252.0051 $24.$.011.0123 $69.$.0254.0049 $25.$.0014.0122700258.0047 $26.$.0118.0120710260.0045 $27.$.012.0119720264.0043 $28.$.0124.0117730266.0041 $29.$.0128.0116740268.0039 $30.$.0132.0114.750272.0036 $31.$.0142.0110780280.0030 $34.$.0146.0108790282.0027 $35.$.015.0107 $80.$.0286.0023 $37.$.0156.0104 $82.$.029.0020 $38.$.016.0102 $83.$.0296.0016 $40.$.0166.0099 $85.$.0298.0013 $41.$	13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
15. $.0072$ $.0136$ $60.$ $.0228$ $.0066$ 16. $.0078$ $.0134$ $61.$ $.0232$ $.0064$ 17. $.0082$ $.0133$ $62.$ $.0234$ $.0062$ 18. $.0086$ $.0132$ $63.$ $.0238$ $.0060$ 19. $.0090$ $.0130$ $64.$ $.024$ $.0059$ 20. $.0094$ $.0129$ $65.$ $.0244$ $.0057$ 21. $.0098$ $.0127$ $66.$ $.0246$ $.0055$ 22. $.0102$ $.0126$ $67.$ $.0248$ $.0053$ 23. $.0106$ $.0124$ $68.$ $.0252$ $.0051$ 24. $.011$ $.0123$ $69.$ $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ $70.$ $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ $71.$ $.0266$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ $73.$ $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ $74.$ $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ $75.$ $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ $76.$ $.0274$ $.0034$ 32. $.014$ $.0111$ $77.$ $.0286$ $.0025$ 33. $.0142$ $.0107$ $80.$ $.0286$ $.0023$ 34. $.0146$ $.0108$ $79.$ $.0282$ $.0027$ 35. $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $82.$ <td>14.</td> <td>.0068</td> <td>.0137</td> <td>59.</td> <td>.0226</td> <td>.0068</td>	14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
16. $.0078$ $.0134$ 61. $.0232$ $.0064$ 17. $.0082$ $.0133$ 62. $.0234$ $.0062$ 18. $.0086$ $.0132$ 63. $.0238$ $.0060$ 19. $.0090$ $.0130$ 64. $.024$ $.0059$ 20. $.0094$ $.0129$ 65. $.0244$ $.0057$ 21. $.0098$ $.0127$ 66. $.0246$ $.0055$ 22. $.0102$ $.0126$ 67. $.0248$ $.0053$ 23. $.0106$ $.0124$ 68. $.0252$ $.0051$ 24. $.011$ $.0123$ 69. $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ 70. $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ 71. $.0260$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ 73. $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ 74. $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ 75. $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ 76. $.0274$ $.0034$ 32. $.0144$ $.0111$ 77. $.0286$ $.0025$ 36. $.0154$ $.0108$ 79. $.0282$ $.0027$ 35. $.015$ $.0107$ $.80.$ $.0286$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $.82.$ $.029$ $.0020$ 38. $.016$ $.0102$ $.83.$ $.0296$ $.0016$ 40. $.0166$ $.0099$ $.85.$ $.0298$ $.0013$ <td>15.</td> <td>.0072</td> <td>.0136</td> <td>60.</td> <td>.0228</td> <td>.0066</td>	15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
17..0082.0133620234.0062180086.0132630238.0060190090.013064024.0059200094.0129650244.0057210098.0127660246.0055220102.0126670248.0053230106.0124680252.005124011.0123690254.0049250014.0122700258.0047260118.0120710260.004527012.0119720264.0043280124.0117730266.0041290132.0114.750272.0036310136.0113760274.003432014.0111770280.0030340146.0108790282.002735015.0107800286.0023370156.010482029.002038016.0102830294.0018390164.0099850298.001341017.0096870304.0008430176.0095.880308.000544018.0093.89031.0003	16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
18. $.0086$ $.0132$ $63.$ $.0238$ $.0060$ 19. $.0090$ $.0130$ $64.$ $.024$ $.0059$ 20. $.0094$ $.0129$ $65.$ $.0244$ $.0057$ 21. $.0098$ $.0127$ $66.$ $.0246$ $.0055$ 22. $.0102$ $.0126$ $67.$ $.0248$ $.0053$ 23. $.0106$ $.0124$ $68.$ $.0252$ $.0051$ 24. $.011$ $.0123$ $69.$ $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ $70.$ $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ $71.$ $.0260$ $.0045$ 27. $.012$ $.0119$ $72.$ $.0264$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ $73.$ $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ $74.$ $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ $75.$ $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ $76.$ $.0274$ $.0034$ 32. $.014$ $.0111$ $77.$ $.0276$ $.0032$ 33. $.0142$ $.0107$ $80.$ $.0286$ $.0025$ 36. $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $82.$ $.029$ $.0020$ 38. $.016$ $.0102$ $83.$ $.0298$ $.0013$ 41. $.017$ $.0098$ $86.$ $.0302$ $.0011$ 42. $.0174$ $.0096$ $87.$ <t< td=""><td>17.</td><td>.0082</td><td>.0133</td><td>62.</td><td>.0234</td><td>.0062</td></t<>	17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
19. $.0090$ $.0130$ 64. $.024$ $.0059$ 20. $.0094$ $.0129$ 65. $.0244$ $.0057$ 21. $.0098$ $.0127$ 66. $.0246$ $.0055$ 22. $.0102$ $.0126$ 67. $.0248$ $.0053$ 23. $.0106$ $.0124$ 68. $.0252$ $.0051$ 24. $.011$ $.0123$ 69. $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ 70. $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ 71. $.0260$ $.0045$ 27. $.012$ $.0119$ 72. $.0264$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ 73. $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ 74. $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ 75. $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ 76. $.0274$ $.0034$ 32. $.014$ $.0111$ 77. $.0276$ $.0032$ 33. $.0142$ $.0107$ $.80.$ $.0286$ $.0025$ 36. $.015$ $.0107$ $.0288$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $.22.$ $.0294$ $.0018$ 39. $.0164$ $.0102$ $.83.$ $.0298$ $.0013$ 41. $.017$ $.0098$ $.86.$ $.0302$ $.0011$ 42. $.0174$ $.0096$ $.7.$ $.0304$ $.0008$ 43. $.0176$ $.0095$ $.88.$ $.0308$ $.0005$ <	18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
20. $.0094$ $.0129$ 65. $.0244$ $.0057$ 21. $.0098$ $.0127$ 66. $.0246$ $.0055$ 22. $.0102$ $.0126$ 67. $.0248$ $.0053$ 23. $.0106$ $.0124$ 68. $.0252$ $.0051$ 24. $.011$ $.0123$ 69. $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ 70. $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ 71. $.0260$ $.0045$ 27. $.012$ $.0119$ 72. $.0264$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ 73. $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ 74. $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ 75. $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ 76. $.0274$ $.0034$ 32. $.014$ $.0111$ 77. $.0276$ $.0032$ 33. $.0142$ $.0110$ 78. $.0280$ $.0027$ 35. $.015$ $.0107$ $.0286$ $.0025$ 36. $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $82.$ $.029$ $.0020$ 38. $.016$ $.0102$ $83.$ $.0294$ $.0018$ 39. $.0164$ $.0101$ $84.$ $.0296$ $.0016$ 40. $.0166$ $.0099$ $85.$ $.0298$ $.0013$ 41. $.017$ $.0095$ $88.$ $.0308$ $.0005$ <td< td=""><td>19.</td><td>.0090</td><td>.0130</td><td>64.</td><td>.024</td><td>.0059</td></td<>	19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
21..0098.0127660246.0055 $22.$.0102.0126670248.0053 $23.$.0106.0124680252.0051 $24.$.011.0123690254.0049 $25.$.0014.0122700258.0047 $26.$.0118.0120710260.0045 $27.$.012.0119720264.0043 $28.$.0124.0117730266.0041 $29.$.0128.0116740268.0039300132.0114750272.0036310136.0113760274.003432014.0111770276.0032330142.0110780280.0030340146.0108790282.002735015.0107800286.0025360154.0103810288.0023370156.010482029.002038016.0102830294.0018390164.0101840296.001141017.0098860302.0011420174.0096870304.0008430176.0095880308.000544018.009389031	20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
22. $.0102$ $.0126$ $67.$ $.0248$ $.0053$ $23.$ $.0106$ $.0124$ $68.$ $.0252$ $.0051$ $24.$ $.011$ $.0123$ $69.$ $.0254$ $.0049$ $25.$ $.0014$ $.0122$ $70.$ $.0258$ $.0047$ $26.$ $.0118$ $.0120$ $71.$ $.0260$ $.0045$ $27.$ $.012$ $.0119$ $72.$ $.0264$ $.0043$ $28.$ $.0124$ $.0117$ $73.$ $.0266$ $.0041$ $29.$ $.0128$ $.0116$ $74.$ $.0268$ $.0039$ $30.$ $.0132$ $.0114$ $75.$ $.0272$ $.0036$ $31.$ $.0136$ $.0113$ $76.$ $.0274$ $.0034$ $32.$ $.014$ $.0111$ $77.$ $.0276$ $.0032$ $33.$ $.0142$ $.0110$ $78.$ $.0280$ $.0030$ $34.$ $.0146$ $.0108$ $79.$ $.0282$ $.0027$ $35.$ $.015$ $.0107$ $80.$ $.0286$ $.0025$ $36.$ $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ $37.$ $.0156$ $.0104$ $82.$ $.029$ $.0020$ $38.$ $.016$ $.0102$ $83.$ $.0296$ $.0016$ $40.$ $.0166$ $.0099$ $85.$ $.0298$ $.0013$ $41.$ $.017$ $.0098$ $86.$ $.0302$ $.0011$ $42.$ $.0174$ $.0096$ $87.$ $.0304$ $.0008$ $43.$ $.$	21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
23. $.0106$ $.0124$ $68.$ $.0252$ $.0051$ 24. $.011$ $.0123$ $69.$ $.0254$ $.0049$ 25. $.0014$ $.0122$ $70.$ $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ $71.$ $.0260$ $.0045$ 27. $.012$ $.0119$ $72.$ $.0264$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ $73.$ $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ $74.$ $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ $75.$ $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ $76.$ $.0274$ $.0034$ 32. $.014$ $.0111$ $77.$ $.0276$ $.0032$ 33. $.0142$ $.0110$ $78.$ $.0280$ $.0030$ 34. $.0146$ $.0108$ $79.$ $.0282$ $.0027$ 35. $.015$ $.0107$ $80.$ $.0286$ $.0025$ 36. $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $82.$ $.029$ $.0020$ 38. $.016$ $.0102$ $83.$ $.0294$ $.0018$ 39. $.0164$ $.0099$ $85.$ $.0298$ $.0013$ 41. $.017$ $.0098$ $86.$ $.0302$ $.0011$ 42. $.0174$ $.0096$ $87.$ $.0304$ $.0008$ 43. $.0176$ $.0095$ $88.$ $.0308$ $.0005$ 44. $.018$ $.0093$ $89.$ <td< td=""><td>22.</td><td>.0102</td><td>.0126</td><td>67.</td><td>.0248</td><td>.0053</td></td<>	22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
24011.0123690254.0049250014.0122700258.0047260118.0120710260.004527012.0119720264.0043280124.0117730266.0041290128.0116740268.0039300132.0114750272.0036310136.0113760274.003432014.0111770276.0032330142.0110780280.0030340146.0108790282.002735015.0107800286.0025360154.0103810288.0023370156.010482029.002038016.0102830294.0018390164.0101840296.0016400166.0099850298.001341017.0098860302.0011420174.0096870304.0008430176.0095880308.000544018.009389031.0003	23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
25. $.0014$ $.0122$ 70. $.0258$ $.0047$ 26. $.0118$ $.0120$ 71. $.0260$ $.0045$ 27. $.012$ $.0119$ 72. $.0264$ $.0043$ 28. $.0124$ $.0117$ 73. $.0266$ $.0041$ 29. $.0128$ $.0116$ 74. $.0268$ $.0039$ 30. $.0132$ $.0114$ 75. $.0272$ $.0036$ 31. $.0136$ $.0113$ 76. $.0274$ $.0034$ 32. $.014$ $.0111$ 77. $.0276$ $.0032$ 33. $.0142$ $.0110$ 78. $.0280$ $.0030$ 34. $.0146$ $.0108$ 79. $.0282$ $.0027$ 35. $.015$ $.0107$ $.0286$ $.0025$ 36. $.0154$ $.0103$ $.0286$ $.0023$ 37. $.0156$ $.0104$ $.22$ $.029$ $.0020$ 38. $.016$ $.0102$ $.83$ $.0294$ $.0018$ 39. $.0164$ $.0101$ $.84$ $.0296$ $.0016$ 40. $.0166$ $.0099$ $.0298$ $.0013$ 41. $.017$ $.0098$ $.66$ $.0302$ $.0011$ 42. $.0174$ $.0096$ $.0304$ $.0008$ 43. $.0176$ $.0095$ $.031$ $.0003$ 44. $.018$ $.0093$ $.99$ $.031$ $.0003$	24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
26..0118.0120710260.0045 $27.$.012.0119720264.0043 $28.$.0124.0117730266.0041 $29.$.0128.0116740268.0039 $30.$.0132.0114750272.0036 $31.$.0136.0113760274.0034 $32.$.014.0111770276.0032 $33.$.0142.0110780280.0030 $34.$.0146.0108790282.0027 $35.$.015.0107800286.0025 $36.$.0154.0103810288.0023 $37.$.0156.010482029.0020 $38.$.016.0102830294.0018 $39.$.0164.0099850298.0013 $41.$.017.0098860302.0011 $42.$.0174.0096870304.0008 $43.$.0176.0095880308.0005 $44.$.018.009389031.0003	25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
27. $.012$ $.0119$ $72.$ $.0264$ $.0043$ $28.$ $.0124$ $.0117$ $73.$ $.0266$ $.0041$ $29.$ $.0128$ $.0116$ $74.$ $.0268$ $.0039$ $30.$ $.0132$ $.0114$ $75.$ $.0272$ $.0036$ $31.$ $.0136$ $.0113$ $76.$ $.0274$ $.0034$ $32.$ $.014$ $.0111$ $77.$ $.0276$ $.0032$ $33.$ $.0142$ $.0110$ $78.$ $.0280$ $.0030$ $34.$ $.0146$ $.0108$ $79.$ $.0282$ $.0027$ $35.$ $.015$ $.0107$ $80.$ $.0286$ $.0025$ $36.$ $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ $37.$ $.0156$ $.0104$ $82.$ $.029$ $.0020$ $38.$ $.016$ $.0102$ $83.$ $.0294$ $.0018$ $39.$ $.0164$ $.0101$ $84.$ $.0296$ $.0016$ $40.$ $.0166$ $.0099$ $85.$ $.0298$ $.0013$ $41.$ $.017$ $.0098$ $86.$ $.0302$ $.0011$ $42.$ $.0174$ $.0096$ $87.$ $.0304$ $.0008$ $43.$ $.0176$ $.0095$ $88.$ $.0308$ $.0005$ $44.$ $.018$ $.0093$ $89.$ $.031$ $.0003$	26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
28. .0124 .0117 73. .0266 .0041 29. .0128 .0116 74. .0268 .0039 30. .0132 .0114 75. .0272 .0036 31. .0136 .0113 76. .0274 .0034 32. .014 .0111 77. .0276 .0032 33. .0142 .0110 78. .0280 .0030 34. .0146 .0108 79. .0282 .0027 35. .015 .0107 80. .0286 .0025 36. .0154 .0103 81. .0288 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096<	27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
29. .0128 .0116 74. .0268 .0039 30. .0132 .0114 75. .0272 .0036 31. .0136 .0113 76. .0274 .0034 32. .014 .0111 77. .0276 .0032 33. .0142 .0110 78. .0280 .0030 34. .0146 .0108 79. .0282 .0027 35. .015 .0107 80. .0286 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 </td <td>28.</td> <td>.0124</td> <td>.0117</td> <td>73.</td> <td>.0266</td> <td>.0041</td>	28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
30. $.0132$ $.0114$ $75.$ $.0272$ $.0036$ $31.$ $.0136$ $.0113$ $76.$ $.0274$ $.0034$ $32.$ $.014$ $.0111$ $77.$ $.0276$ $.0032$ $33.$ $.0142$ $.0110$ $78.$ $.0280$ $.0030$ $34.$ $.0146$ $.0108$ $79.$ $.0282$ $.0027$ $35.$ $.015$ $.0107$ $80.$ $.0286$ $.0025$ $36.$ $.0154$ $.0103$ $81.$ $.0288$ $.0023$ $37.$ $.0156$ $.0104$ $82.$ $.029$ $.0020$ $38.$ $.016$ $.0102$ $83.$ $.0294$ $.0018$ $39.$ $.0164$ $.0101$ $84.$ $.0296$ $.0016$ $40.$ $.0166$ $.0099$ $85.$ $.0298$ $.0013$ $41.$ $.017$ $.0098$ $86.$ $.0302$ $.0011$ $42.$ $.0174$ $.0096$ $87.$ $.0304$ $.0008$ $43.$ $.0176$ $.0095$ $88.$ $.0308$ $.0005$ $44.$ $.018$ $.0093$ $89.$ $.031$ $.0003$	29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
31. .0136 .0113 76. .0274 .0034 32. .014 .0111 77. .0276 .0032 33. .0142 .0110 78. .0280 .0030 34. .0146 .0108 79. .0282 .0027 35. .015 .0107 80. .0286 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
32..014.0111770276.0032 $33.$.0142.0110780280.0030 $34.$.0146.0108790282.0027 $35.$.015.0107800286.0025 $36.$.0154.0103810288.0023 $37.$.0156.010482029.0020 $38.$.016.0102830294.0018 $39.$.0164.0101840296.0016 $40.$.0166.0099850298.0013 $41.$.017.0098860302.0011 $42.$.0174.0096870304.0008 $43.$.0176.0095880308.0005 $44.$.018.009389031.0003 $45.$.0184.0092	31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
33. .0142 .0110 78. .0280 .0030 34. .0146 .0108 79. .0282 .0027 35. .015 .0107 80. .0286 .0025 36. .0154 .0103 81. .0288 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
34. .0146 .0108 79. .0282 .0027 35. .015 .0107 80. .0286 .0025 36. .0154 .0103 81. .0288 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
35. .015 .0107 80. .0286 .0025 36. .0154 .0103 81. .0288 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
36. .0154 .0103 81. .0288 .0023 37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
37. .0156 .0104 82. .029 .0020 38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
38. .016 .0102 83. .0294 .0018 39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
39. .0164 .0101 84. .0296 .0016 40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003	38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
40. .0166 .0099 85. .0298 .0013 41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003 45. .0184 .0092	39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
41. .017 .0098 86. .0302 .0011 42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003 45. .0184 .0092	40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
42. .0174 .0096 87. .0304 .0008 43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003 45. .0184 .0092	41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
43. .0176 .0095 88. .0308 .0005 44. .018 .0093 89. .031 .0003 45. .0184 .0092	42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
44. .018 .0093 89. .031 .0003 45. .0184 .0092	43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
450184 .0092	44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
	45.	.0184	.0092			

Система ЧПУ использует ряд систем координат и коррекций, позволяющих контролировать положение вершины инструмента относительно детали. В настоящем разделе описан процесс взаимодействия различных систем координат и коррекций инструмента.

Система реальных координат

Система реальных координат представляет собой итоговую сумму всех систем координат и корректирующих смещений. Это система, которая отображается на дисплее координат с меткой «Work» (деталь). При отсутствии коррекции на режущую кромку она совпадает с программируемыми

значениями G-кодов программы. Действительная координата = глобальная координата + общая координата + координата детали + дочерняя координата + коррекция на инструмент.

Системы координат детали FANUC - Система координат детали – это дополнительное необязательное смещение координат относительно глобальной системы координат. Система управления HAAS включает 26 систем координат детали, назначенных на коды G54 - G59 и G110 - G129. G54 - рабочая координата, используемая при включении устройства управления. Последняя установленная рабочая координата действует до момента использования другой рабочей координаты, или до выключения питания станка. G54 может быть отменена, если значения X и Z для G54 на странице рабочих смещений обнулены.

Дочерняя система координат FANUC - Система дочерних координат – это система координат внутри системы координат детали. Единственная система дочерних координат устанавливается командой G52. Установка, заданная командой G52 в процессе выполнения программы, удаляется при завершении программы командой M30, сбросом или выключением питания.

Общая система координат FANUC - Система общих координат (Comm) находится на второй странице экрана коррекции координат детали сразу под системой глобальных координат (G50). Система общих координат сохраняется в памяти даже после выключения питания. Систему общих координат можно изменить вручную командой G10 или путем использования макропеременных.

Смещение координат детали YASNAC - Средства управления YASNAC посвящены смещению координат детали. Его назначение соответствует системе общих координат. Если установить значение Настройки 33, равное YASNAC, его можно найти на странице рабочих смещений под знаком T00.

Система координат станка YASNAC - Действительные координаты принимают значения от начала координат станка. Обращение в блоке перемещений к машинным координатам осуществляется с помощью команды G53 с указанием X и Z.

Коррекция на инструмент YASNAC - Есть два варианта коррекции: коррекция на геометрию и коррекция на износ. Коррекция на геометрию позволяет компенсировать разброс длин и ширин разных резцов, обеспечивая для них единство основной плоскости. Коррекция на геометрию, как правило, производится в процессе наладки и в дальнейшем остается неизменной. Коррекция на износ позволяет оператору вносить в коррекцию на геометрию незначительные поправки для компенсации износа инструмента в процессе работы. В начале работы значение коррекции на износ, как правило, равно нулю, но может меняться с течением времени. В системах управления, совместимых с ЧПУ FA-NUC, обе упомянутые коррекции используются при расчете системы реальных координат.

Коррекции геометрии нет, она заменяется коррекцией смещения инструмента (50 коррекций смещения инструмента под номерами 51 - 100). Коррекция на смещение инструмента в системах управления YASNAC изменяет глобальную координату при изменении длины резца. Коррекция смещения инструмента должна использоваться перед вызовом использования инструмента командой G50 Тхх00. Коррекция на смещение инструмента заменяет рассчитанную ранее глобальную коррекцию на смещение, а команда G50 заменяет ранее выбранное смещение инструмента.



Смещение инструмента G50 (ЧПУ YASNAC)



Автоматическая установка коррекции на инструмент

Коррекция на инструмент записывается автоматически при помощи клавиш X DIA MESUR (измерение диаметра X) или Z FACE MESUR (измерение торца Z). Если общему, глобальному или текущему рабочему смещению присвоены какие-либо значения, то записанная коррекция на инструмент будет отличаться от фактических координат на величину этих значений. После наладки смену инструментов следует производить в точке с безопасными координатами X и Z.

Система глобальных координат (G50)

Система глобальных координат - единственная система координат, которая производит смещение всех рабочих координат и коррекций на инструмент относительно начала координат станка. Эта система координат рассчитывается устройством управления таким образом, что текущее положение рабочих органов станка соответствует реальным координатам, заданным командой G50. Рассчитанные значения глобальной системы координат отображаются на странице смещений рабочих координат ниже дополнительного рабочего смещения 129. При отключении питания устройства ЧПУ эти значения обнуляются. При нажатии RESET (сброс) значения глобальных координат не меняются.

Полезные советы

Программирование

Многократно повторяющиеся короткие программы не будут включать и выключать транспортер удаления стружки при активации функции прерывистого движения. Транспортер будет запускаться и останавливаться только по командам программы. См. Настройки 114 и 115.

Этот экран отображает значения нагрузки оси и шпинделя, текущую подачу и скорость, координаты, а также текущие активные коды во время выполнения программы. Изменение режима дисплея изменит представленную информацию.

Для удаления значений коррекции и макропеременных нажмите ORIGIN (начало координат) на экране Offsets (коррекция) (Macros (макросы)). На дисплее появится подсказка: Zero All (Y/N) (обнулить все (да/нет)). Если ввести «Y» все значения коррекции (макросы) в отображаемой области будут обнулены. При этом будут обнулены и значения, отображаемые на экранах "Current Commands" (текущие команды). Очистку регистров «Tool Life» (ресурс инструмента), «Tool Load» (нагрузка на инструмент) и «Timer» (таймер) можно произвести выбором обнуляемого регистра и нажатием ORIGIN (начало координат). Для удаления всех значений в столбце перейдите вверх, на заголовок столбца, и нажмите ORIGIN (начало координат).

Для быстрого выбора другой программы просто введите номер программы (Onnnn) и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз. Станок должен находиться в режиме Mem (память) или Edit (редактирование). Поиск конкретной команды в тексте программы также можно выполнять или в режиме Mem (память), или Edit (редактирование). Введите код адреса (A, B, C и т.д.) или код адреса и значение. (A1.23) и нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз. В случае ввода кода адреса без конкретного значения поиск будет прерван на первом найденном символе поиска.

Передайте или сохраните программу в MDI (ручной ввод данных) в списке программ, установив курсор в начале программы MDI, введя номер программы (Onnnnn) и нажав Alter (изменить).

Program Review (просмотр программы) – Просмотр программы позволяет оператору перемещаться по тексту активной программы для ее просмотра в правой части экрана, одновременно также наблюдая, как она выполняется в левой части экрана. Для входа в Program Review (режим просмотра) нажмите F4, когда окно редактирования, содержащее программу, активизировано.

Background Edit (фоновое редактирование) – Эта функция позволяет редактировать программу, пока она выполняется. Нажимайте EDIT (редактирование), пока с правой стороны экрана не включится панель фонового редактирования. Выберите программу для редактирования из списка и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Для выбора другой программы в этой панели нажмите SELECT PROG (выбор программы). Допускается редактирование программы во время ее исполнения, но изменения не вступят в силу, пока программа не завершена кодом M30 или сбросом (RESET).

Окно графического увеличения - включается нажатием клавиши F2 в графическом режиме. PAGE DOWN (следующая страница) увеличивает масштаб изображения, PAGE UP (предыдущая страница) - уменьшает. Для перемещения окна просмотра в нужную область нажимайте клавиши курсора и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Для просмотра полномасштабного изображения нажмите клавишу F2 и HOME (исходное положение).

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

Loading Files (загрузка файлов) - Загрузите несколько файлов, выделив их при помощи диспетчера устройств, затем нажмите F2 для выбора места назначения.

Editing Programs (редактирование программ) - При нажатии клавиши F4 в режиме редактирования в правой панели появляется еще одна версия текущей программы. Можно попеременно редактировать разные части программ, переключаясь с одной стороны на другую нажатием клавиши EDIT (редактировать). Обновление программ происходит при каждом переключении.

Duplicating a Program (копирование программ - При помощи режима List Prog (список программ) можно выполнять копирование имеющейся программы. Для этого выберите номер программы, которую необходимо скопировать, введите новый номер программы (Onnnn) и нажмите F2. Это может быть также сделано при помощи меню всплывающей справки. Нажмите F1, а затем выберите вариант из списка. Введите новое имя программы и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

Несколько программ могут быть направлены на последовательный порт. Выберите нужные программы из списка программ, выделив их, и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Нажмите SEND RS232 для передачи файлов.

Смещения

Ввод смещений: Нажатие WRITE/ENTER (запись/ввод) прибавляет введенное число к значению, выбранному курсором. При нажатии клавиши F1 введенное число заменяет значение регистра коррекции, выбранного курсором. Для ввода отрицательного значения коррекции нажмите F2.

Клавиша OFFSET (коррекция) переключает панели Tool Length Offsets (коррекция на длину инструмента) и Work Zero Offset (коррекция начала координат детали).

Настройки и параметры

Маховичок толчковой подачи используется для просмотра настроек и параметров, если станок не в режиме толчковой подачи. Введите известный параметр или номер настройки и для перехода к нему нажмите клавишу курсора «вверх» или «вниз».



Настоящая система управления способна автоматически выключаться при помощи настроек. Эти настройки указаны ниже: Настройка 1 выключает станок после простоя в течение nn минут, а Настройка 2 выключает станок при выполнении кода M30.

Memory Lock (блокировка памяти) (настройка 8), в состоянии **On** (вкл.), функции редактирования памяти блокированы. Если она установлена на **Off** (выкл.), содержимое памяти можно изменить.

Dimensioning (размерность) (настройка 9) изменяет единицы с дюймов на миллиметры. При этом пересчитываются все значения коррекции.

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

"Scale Integer F" (масштаб скорости подачи) (настройка 77) используется для изменения интерпретации скорости подачи. При отсутствии в команде Fnn десятичной точки скорость подачи может быть интерпретирована неверно. В качестве значения этой настройки может использоваться «Default» (по умолчанию), подразумевающее 4 знака после запятой. Другой вариант настройки – «Integer» (целое число), при этом скорость подачи, выраженная числом с десятичными разрядами, воспринимается как скорость подачи без десятичных знаков.

Максимальное скругление углов (Настройка 85) используется для назначения требуемого скругления углов. Программой может устанавливаться любое значение скорости подачи (вплоть до максимального). Превышения установленного здесь значения не приводит к ошибке. Система управления ЧПУ снизит скорость подачи при обходе углов только при необходимости.

Отмена сброса (Настройка 88) включает и отключает настройку клавиши Reset (сброс).

Cycle Start (Начало цикла) / Feed hold (остановка подачи) (Настройка 103). Если включено, для выполнения программы нужно длительно нажать Cycle Start (начало цикла). Отпускание клавиши Cycle Start (запуск цикла) включает состояние Feed Hold (остановка подачи).

"Jog Handle to Single Block" (маховичок толчковой подачи в покадровом режиме) (настройка 104) позволяет использовать маховичок толчковой подачи для шагового перемещения по программе. Вращение маховичка толчковой подачи в обратном направлении включает состояние Feed Hold (остановка подачи).

Offset Lock (блокировка смещений) (настройка 119) блокирует изменение значений коррекции оператором.

Macro Variable Lock (блокировка переменных макроса) (настройка 120) блокирует изменение значения переменных макросов оператором.

Принцип работы

Выключатель блокировки памяти (Memory Lock) в заблокированном состоянии блокирует редактирование программ и изменение настроек оператором.

Кнопка Home (исходное положение) G28 возвращает все оси станка в начало координат станка. Для установки только одной оси в исходное положение станка введите букву, соответствующую этой оси, и нажмите HOME G28. Для возврата всех осей в начало координат на экране Pos-To-Go в режиме перемещения маховичком толчковой подачи нажмите любой другой режим (Edit (редактировать), Mem (память), MDI (ручной ввод данных) и т.д.), а затем вернитесь к маховичку толчковой подачи (Handle Jog). Каждая ось будет последовательно приведена в исходное положение для демонстрации относительного положения от выбранного нуля. Для этого перейдите к странице Pos-Oper (рабочее положение), войдите в режим толчковой подачи, установите оси в нужное положение и нажмите клавишу ORIGIN (начало координат) для обнуления этого дисплея. Для индикации координат положения можно дополнительно ввести число. Для этого введите букву, соответствующую оси, и число, например X2.125, а затем нажмите ORIGIN (начало координат).

Ресурс инструмента - На странице "Current Commands" (текущие команды) имеется монитору ресурса инструмента (использования). Каждый случай использования инструмента регистрируется. Монитор

ресурса инструмента остановит станок при достижении инструментом значения в столбце сигналов об ошибке.

Tool Overload (перегрузка инструмента) - Нагрузка на инструмент может определяться в мониторе нагрузки на инструмент, при превышении определенного предела заданные режимы работы станка будут изменены. Действия системы в условиях перегрузки инструмента устанавливаются Настройкой 84.

Alarm (сигнал об ошибке) - Вызов сигнала об ошибке

Feedhold (остановки подачи) - Остановить подачу

Веер (звуковой сигнал) - Подать звуковой сигнал

Autofeed (автоподача) - Автоматически увеличить или уменьшить скорость подачи

Скорость вращения шпинделя можно проверить на странице Curnt Comds «Act» (текущие команды - фактические данные). На этой же странице отображается скорость шпинделя вращающегося инструмента.

Выберите ось для толчкового перемещения путем ввода имени оси в строке ввода и нажатия HANDLE JOG (маховичок толчковой подачи).

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

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

Калькулятор

Данные в поле калькулятора в режимах Edit (редактировать) или MDI (ручной ввод данных) можно переносить в строку ввода нажатием F3. При этом число в поле калькулятора передается во входной буфер редактирования (Edit) или ручного ввода данных (MDI). Для того, чтобы команда использовала число из калькулятора, введите букву (например, X или Z).

Выделенные данные Trig (тригонометрия), Circular (интерполяция) или Milling (фрезерование) можно передать в калькулятор для их загрузки, сложения, вычитания, умножения или деления, выбрав значение и нажав F4.

Простые выражения можно вводить в калькулятор одной строкой. Например, выражение 23*4-5.2+6/2 будет оценено при нажатии клавиши WRITE/ENTER (запись/ввод) и поле калькулятора отобразит результат вычисления (в данном случае 89.8).

Система интуитивного программирования (IPS)

Введение

Программное обеспечение "интуитивная система программирования" (ИСП), не входящее в стандартный объем поставки, упрощает разработку полноценных программ ЧПУ.

Для входа в меню IPS (СИП) нажмите MDI/DNC (РВД/ГЧПУ), а затем PROGRM CONVRS. Для перемещения по меню используйте левую и правую клавиши курсора. Для выбора меню нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Некоторые меню имеют подменю, в которых для выбора очередного подменю снова используются клавиши курсора влево/вправо WRITE/ENTER (запись/ввод). Для перемещения по переменным используйте клавиши курсора . Введите переменную с помощью цифровой клавиатуры и нажмите клавишу WRITE/ENTER (запись/ввод). Для выхода из меню нажмите



CANCEL (отмена).

Для выхода из меню IPS (система интуитивного программирования) нажмите любую из клавиш дисплея (Display), кроме OFFSET (коррекция). Для возврата в меню СИП, нажмите MDI/DNC (РВД/ ГЧПУ), затем PROGRM CONVRS.

Обратите внимание на то, что программа, введенная через меню ИСП, также доступна в режиме MDI (ручного ввода данных).

Автоматический режим

Коррекция на инструмент и рабочее смещение должны быть заданы до запуска автоматической работы. На экране Setup (настройки) введите значения для каждого используемого инструмента . Коррекция на инструмент будет доступна при вызове инструмента для автоматической работы.

На каждом из интерактивных экранов пользователю будет предложено ввести данные, необходимые для завершения обычных задач обработки. После ввода всех данных нажатие CYCLE START (запуск цикла) начнет процесс обработки.

Рекордер ИСП (интуитивной системы программирования)

Рекордер СИП обеспечивает простой способ поместить программу в коде G, созданную с помощью СИП, в новые или имеющиеся программы.

1. Для доступа к СИП нажмите MDI/DNC, затем PROGRM/CONVRS. См. руководство оператора системы интуитивного программирования, где содержится подробная информация по использованию СИП (ES0609, можно получить в электронном формате с интернет-сайта Haas Automation).

2. Если рекордер доступен, в нижнем правом углу вкладки красным шрифтом выводится следующее сообщение:



3. Для доступа к меню рекордера СИП нажмите F4. Для продолжения выберите пункт меню 1 или 2, или для отмены и возврата в СИП – пункт 3. При нажатии F4 также происходит возврат в СИП из любой точки в рекордере СИП.



Меню рекордера СИП (системы интуитивного программирования)

Пункт меню 1: Выбор / создание программы

Выберите этот пункт меню для выбора имеющейся программы в памяти или создания новой программы, в которую будет вставлен код G.

1. Для создания новой программы, введите букву «О», за которой следует нужный номер программы, и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). При этом новая программа создается, выбирается и выдается на экран. Для вставки кода G из СИП в новую программу еще раз нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

2. Для выбора имеющейся программы введите номер имеющейся программы в формате «О» (Onnnn), затем нажмите, WRITE/ENTER (запись/ввод), чтобы выбрать и открыть программу. Для выбора из списка имеющихся программ нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод), не набирая ничего на клавиатуре. Используйте клавиши курсора для выбора программы и нажмите WRITE/ENTER (запись/ ввод) для ее открытия.

MANUAL	SETUP	TURN & FACE HAMFE	R AND RADIUS RILL & TAP HREADING ROOM	VING OC
TOOL NUME	BER — [Select / Create Program	F4-CANCEL	
WORK OFFS	ET[000000 (PROGR 000001 (PROGR 000002 (PROGR 000003 (PROGR 000004 (PROGR	AM A) AM B) AM C) AM D) AM E)]
Z START PT	.0000 in	000005 (PROGR 000006 (PROGR	AM F) AM G)	
OUTSIDE DI	A .0000 in [Choose a prog keys and p Enter a 'O' fol	gram by using the cursor press WRITE to select. or llowed by a new program	T> >
			press WRITE to create.	

3. С помощью клавиш курсора переместите курсор в нужную точку вставки нового текста программы. Для вставки текста нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).

Пункт меню 2: Вывод в текущую программу

1. Выберите этот вариант для открытия программы в памяти, выбранной в настоящий момент.

2. С помощью клавиш курсора переместите курсор в нужную точку вставки нового текста программы. Для вставки текста нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).



Выключение и включение опции

Выключайте и включайте опцию СИП с помощью параметра 315, бит 31 (Система интуитивного программирования). Токарные станки с этой опцией можно возвратить в стандартный режим экрана программы Нааs, переключив этот бит параметра на 0.

Чтобы сделать это, нажмите PARAM/DGNOS. Введите «315» и нажмите стрелку «вниз». При помощи клавиш "влево" и "вправо" или маховичка толчковой подачи перейдите к последнему биту параметра (Intuitive Prog Sys). Нажмите кнопку аварийной остановки, введите «0» (ноль) и нажмите Enter (ввод).

Для повторного включения опции СИП перейдите к биту параметра, как описано выше, нажмите кнопку аварийной остановки, введите «1» и нажмите Enter (ввод). Вам потребуется код активации; см. список параметров, который поступил вместе со станком или свяжитесь со своим дилером.

Конвертер импорта файла DXF

Эта функция может быстро построить программу в коде G ЧПУ на основании файла .dxf. Это достигается за три этапа:



Функция конвертера импорта DXF имеет экранную справку по всем этапам процесса. Поле структуры этапа показывает, какие пункты выполнены, изменяя цвет текста каждого выполненного пункта на зеленый. Необходимые клавиши определяются рядом с содержанием пунктов. Для использования расширенных функций указываются в столбце слева дополнительные клавиши. Как только траектория инструмента закончена, ее можно вставить в любую программу в памяти. Эта функция опознает периодически повторяющиеся задачи и автоматически выполнит их, например, обнаружит все отверстия с одинаковым диаметром. Длинные контуры также соединяются автоматически.

ПРИМЕЧАНИЕ: Опция конвертера импорта DXF включена только в состав системы интуитивного программирования (СИП).

Начните с задания режущего инструмента в СИП. Выберите файл формата .dxf и нажмите F2. Система управления распознает файл DXF и импортирует его в редактор

1. Задайте начало координат детали.

Это можно сделать при помощи одного из трех методов.

а. Выбор точки

- b. Толчковая подача
- с. Ввод координат

Для выделения точки используются маховичок толчковой подачи или клавиши курсора, для назначения выделенной точки в качестве начала координат нажмите ЗАПИСЬ/ВВОД. Это используется для задания информации координат детали для заготовки.

2. Цепочка / Группа

На этом этапе обнаруживается геометрия контуров. Функция автоматического формирования цепочки обнаружит большую часть геометрии детали. Если геометрия сложная и есть ветвление, будет выдано приглашение, чтобы оператор мог выбрать одну из ветвей. После выбора варианта ветвления автоматическое формирование цепочки продолжится.



Для выбора исходной точки траектории инструмента используйте маховичок толчковой подачи или клавиши курсора. Нажмите F2, чтобы открыть диалоговое окно. Выберите вариант, который наилучшим образом подходит нужному приложению. Функция автоматического формирования цепочки обычно является наилучшим выбором, поскольку она автоматически построит траекторию инструмента для элемента детали. Нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). При этом изменится цвет этого элемента детали и будет добавлена группа в регистр в разделе «Текущая группа» с левой стороны окна.

3. Выбор траектории инструмента

На этом этапе к конкретной сформированной группе применяется операция задания траектории инструмента. Выберите группу и нажмите F3 для выбора траектории инструмента. С помощью маховичка толчковой подачи разделите пополам кромку элемента детали, эта точка будет использоваться как точка врезания инструмента. После выбора траектории инструмента отобразится шаблон системы интуитивного программирования (СИП) для этой траектории.

Большинство шаблонов СИП заполнено приемлемыми значениями по умолчанию. Они получены на основании заданных инструментов и материалов. Примечание: Свойства режущего инструмента необходимо заранее задать в системе интуитивного программирования (СИП).

Когда шаблон готов, нажмите F4 для сохранения траектории инструмента: или добавьте фрагмент кода G СИП в имеющуюся программу, или создайте новую программу. Нажмите EDIT (редактировать) для возврата к функции импорта DXF для создания следующей траектории инструмента.



ПРОСМОТР ПРОЦЕССА

Эта функция позволяет оператору осуществлять просмотр процесса моделирования детали в режиме реального времени в процессе ее обработки. Для просмотра процесса изготовления требуется, чтобы оператор задал параметры заготовки и инструментов, прежде чем выполнять программу обработки детали.



Настройка

Stock Setup (настройка заготовки) - Значения данных для заготовки и габаритов кулачков задаются на экране настройки заготовки (Stock Setup). Просмотр процесса применяет эти сохраненные данные к каждому инструменту.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы кулачки патрона были показаны на дисплее, включите настройку 217 (как указано в разделе «Настройки»).

1. Для входа в режим толчковой подачи СИП нажмите MDI/DNC, затем PRGRM CONVRS.



2. Используйте клавиши курсора вправо/влево, чтобы выбрать вкладку SETUP (настройка), и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Используйте клавиши курсора вправо/влево, чтобы выбрать вкладку STOCK (пруток), и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод), чтобы отобразить экран настройки прутка.

VQC SETUP	<u>\</u>		
STOCK ORIENT. STOCK ORIENT. MA SPINDLE RAPID PT. N/A CLAMPENG PT. N/A MACHINE PT. N/A	STOCK DIA. 6.0000 in STOCK LENGTH 6.0000 in STOCK FACE 0.0600 in HOLE SIZE 0.0000 in		
с втоск 🗸 те	OOL J WORK	TAILSTOCK	J

Перемещение между переменными на экранах производится при помощи клавиш курсора влево/ вправо/вверх/вниз. Для ввода данных, требующихся из-за выбора параметра, используйте цифровую клавиатуру, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Для выхода с экрана нажмите CANCEL (отмена).

Экран настройки прутка отображает пруток и параметры кулачка патрона, которые можно изменять для выполнения программы обработки определенной детали.

После ввода значений нажмите F4, чтобы сохранить данные о прутке и кулачке в программе. Выберите один из вариантов и нажмите «ввод». Система управления введет новые строки программы в позицию курсора. Убедитесь, что текст программы введен в строку после номера программы.

Пример программы

```
<sup>70</sup>
O01000;
;
G20 (INCH MODE) ; (режим в дюймах, начало данных просмотра процесса)
(STOCK); (пруток)
([0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]) ; ([диаметр отверстия, торец] [диаметр, длина])
(JAWS); (кулачки)
```

([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ; ([высота, толщина] [зажим, высота шага]) (конец данных просмотра процесса) М01 ;

[Программа обработки детали]

Преимущество ввода настроек прутка в программу – это то, что эти настройки можно сохранить с программой, когда программа будет выполняться в будущем, дальнейший ввод данных на экране настройки прутка не потребуется.

Для доступа к дальнейшим настройкам просмотра процесса, например коррекции X и Z, траектории ускоренного перемещения и траектории подачи, просмотру процесса и показу кулачков патрона, необходимо нажать SETNG/GRAPH, ввести первую настройку просмотра процесса (202) и нажать стрелку «вверх». См. главу «Настройки», где содержится подробная информация.

GENERA PROGRATING CONTROL PANEL YSTEM AINTENA	NCE OWER SETTINGS IVE IMAGE
LIVE IMAGE	
202 LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT)	1.1050
203 LIVE IMAGE X OFFSET	0.0000
205 LIVE IMAGE Z OFFSET	0.0000
206 STOCK HOLE SIZE	0.0000
207 Z STOCK FACE	0.0500
208 STOCK OD DIAMETER	6.5000
209 LENGTH OF STOCK	6.0000
210 JAW HEIGHT	3.5000
211 JAW THICKNESS	2.5000
212 CLAMP STOCK	0.2500
213 JAW STEP HEIGHT	2.0000
214 SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE	OFF
215 SHOW FEED PATH LIVE IMAGE	OFF
217 SHOW CHUCK JAWS	ON
218 SHOW FINAL PASS	OFF
219 AUTO ZOOM TO PART	OFF
220 TS LIVE CENTER ANGLE	OFF
221 TAILSTOCK DIAMETER	OFF
222 TAILSTOCK LENGTH	OFF

Tool Setup (настройка инструмента) - Данные об инструменте сохраняются в значениях коррекции во вкладках СИП. Функция «просмотр процесса» использует эти данные, чтобы нарисовать и моделировать инструмент в процессе резания. Необходимые габариты можно найти в каталоге поставщика инструмента или определить, измерив инструмент.

- 1. На вкладке настройки прутка нажмите CANCEL (отмена), выберите вкладку TOOL (инструмент) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).
- Выберите номер инструмента, наберите на клавиатуре и введите конкретные параметры, необходимые для этого инструмента (то есть номер коррекции, длина, толщина, размер хвостовика и т.д.).

ПРИМЕЧАНИЕ: Поля ввода данных параметров настройки будут затененными, если они не относятся к выбранному инструменту.

TOOL Z WEAR TL THICKNESS - 0.0000 in 1.2500 in	
TOOL TYPE RADIUS INSRT THCKNES	
X OFFSET TOOL SHANK INSERT HEIGHT -10.0000 in 1.0000 in	Selected Tool: 9 Active Tool: 9
X WEAR	Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.
Z OFFSET	Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.
STOCK TOOL WORK TAILSTOC	к

ПРИМЕЧАНИЕ: Данные коррекции на инструмент можно ввести максимум для 50 инструментов.

В следующем разделе показана часть программы токарного станка, которая обрабатывает кусок прутка. Программа и соответствующие иллюстрации размерной настройки инструмента следующие:

O01000;

T101; G54; G50 S4000 G96 S950 M03; M08; G00 X6.8 ; Z0.15; G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ; N80103; G00 G40 X2. G01 X2.75 Z0.; G01 X3. Z-0.125; G01 X3. Z-1.5 ; G01 X4.5608 Z-2.0304 ; G03 X5. Z-2.5606 R0.25; G01 X5. Z-3.75; G02 X5.5 Z-4. R0.25 ; G01 X6.6 Z-4.; N80203 G01 G40 X6.8 Z-4.; G00 X6.8 Z0.15 ; M09; M01; G53 X0; G53 Z0; M30;



Настройки Т101



Типовые экраны настройки инструмента



Сверло





Наружная канавка

Внутренняя канавка

(VQC) SETUP	
[
TOOL TYPERADIUSINSRT THCKNES	
X OFFSET	X OFFSET TOOL SHANK [NSERT HEIGHT Selected Tool: 8 Active Tool: 8 Active Tool: 8
X WEAR [TOOL LENGTH FROM CENTER] Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the solution of the	XWEAR 0.0000 in TOOL LENGTH 0.0000 in TOOL LENGTH 0.0000 in TOOL LENGTH 1.0000 in TURRET REV to change the selected tool.
Z OFFSET [STEP HEIGHT DIAMETER Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.	Z OFFSET STEP HEIGHT DIAMETER Press [NEXT TOOL] to make Step HEIGHT I.5000 in selected tool active.
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK	STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

Наружная резьба

Внутренняя резьба



Отвод

Канавка на торце

Наладка задней бабки

Значения данных для параметров задней бабки хранятся в значениях коррекции в экране настройки задней бабки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вкладка задней бабки видна, только если у станка есть задняя бабка.

1. Для входа в режим толчковой подачи СИП нажмите MDI/DNC, затем PRGRM CONVRS.

STOCK SETUP	LIVE CTR ANG 60.000 deg TS POSITION 0.0000 in CLEARANCE -10.0000 in DIAMETER 1.2500 in TS OFFSET 0.0000 in Z CLEARANCE -0.0000 in TS HOLD POINT 0.0000 in LENGTH 2.0000 in RETRACTO IST 0.0000 in TS HOLD POINT 0.0000 in NOT MODIFABLE TS HOLD POINT Bthe sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK	STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

- 2. Используйте клавиши курсора вправо/влево, чтобы выбрать вкладку SETUP (настройка), и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Используйте клавиши курсора вправо/влево для выбора вкладки TAILSTOCK (задняя бабка) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод), чтобы отобразить экран настройки задней бабки.
- УГОЛ ВРАЩ. ЦЕНТРА, ДИАМЕТР и ДЛИНА соответствуют настройкам 220-222. ЗАЗОР X соответствует настройке 93. ЗАЗОР Z соответствует настройке 94. РАССТОЯНИЕ ОТВОДА соответствует настройке 105. РАССТОЯНИЕ ПОДВОДА соответствует настройке 106. ТОЧКА ФИКСАЦИИ 3Б это сочетание настроек ПОЛОЖЕНИЕ 3Б и КОРРЕКЦИЯ 3Б и соответствует настройке 107.
- Для изменения данных введите значение в строку ввода и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод), для прибавления введенного значения к текущему значению или нажмите F1, чтобы заменить текущее значение на введенное значение.
- Если выделена позиция «TS POSITION» (положение 3Б) при нажатии Z FACE MEAS (замер торца Z) берется значение оси В и помещается в «положение 3Б». Если выделена позиция «X CLEAR-ANCE» (зазор X), при нажатии X DIA MEAS (замер диаметра X) берется значение оси X и помещается в «X CLEARANCE». Если выделена позиция «Z CLEARANCE» (зазор Z), при нажатии Z FACE MEAS (замер торца Z) берется значение оси Z и помещается в «Z CLEARANCE».
- Нажатие ORIGIN (начало координат) при выделенном пункте X CLEARANCE (зазор X) установит зазор на максимальное перемещение. Нажатие ORIGIN (начало координат) при выделенном пункте Z CLEARANCE (зазор Z) установит зазор на ноль.

Принцип работы

1. Выберите нужную программу, нажав LIST PROG (список программ) для отображения экрана EDIT: LIST (редактирование списка). Выберите вкладку MEMORY (память) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для вызова экрана CURRENT DIRECTORY: MEMORY (текущий каталог: память).

EDIT: LIST					
MEMORY USB DEVICE					
CURRENT DIRECTORY: MEM	CURRENT DIRECTORY: MEMORY				
 ▲ (MEMORY) O00000 O00100 (PROFILE) O00200 O00300 (OD THREAD) ▲ √ O01000 (PROFILE) O80000 (IPS SHAPE F 					
6 PROGRAMS 99% FREE (996.6 kb) $\sqrt{:}$ MEMORY					
NO USB MEDIA PRESENT √ : FILES IN SELECTION ▲ : ACTIVE PROGRAM (001000)	F2 to copy selected files/programs, ERASE PROG to delete. Press F1 for Command Menu and Help listing.				

2. Выберите программу (то есть O01000) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для выбора ее в качестве активной программы.

Обработка детали

 Нажмите MEM (память), затем CURNT COMDS (текущие команды), затем PAGE UP (предыдущая страница). При появлении экрана нажмите ORIGIN (начало координат), чтобы отобразить экран функции «Live Image» (просмотр процесса) с изображением прутка.



Нажмите F2 для входа в режим «ZOOM» (масштабирование). Для изменения масштаба изображения используйте ПРЕДЫД и СЛЕДУЮЩ, а для перемещения изображения – клавиши курсора. По достижении нужного масштаба нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Для возврата к масштабу в натуральную величину нажмите ORIGIN (начало координат) или, для автоматического увеличения до размеров детали, нажмите F4. Для сохранения масштаба нажмите F1, а для загрузки настройки масштаба нажмите F3.

Для вызова всплывающего окна со списком функций просмотра процесса нажмите HELP (справка).



2. Нажмите CYCLE START (запуск цикла). На экране появится предупреждение. Для выполнения программы снова нажмите CYCLE START (запуск цикла). При выполнении программы, если были заданы данные инструмента, экран функции «просмотр процесса» показывает инструмент, обрабатывающий деталь в реальном времени по мере выполнения программы.



ПРИМЕЧАНИЕ: Когда устройство подачи прутка достигает кода G 105, деталь обновляется.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данные, отображаемые на экране при выполнении программы, включают: программа, основной шпиндель, координаты, таймеры и счетчики станка.

Зеркальное отражение детали

Графическое представление детали, для которой вручную оператором было выполнено зеркальное отражение, изображается со следующими дополнительными комментариями к программе, следующими после М00. Нажмите F4 для ввода текста программы функции «просмотр процесса» в программу.

VQC SETUP	<u>،</u>		
STOCK ORIENT.	STOCK	JAWS	
RAPID PT. N/A	FLIP LENGTH		
MACHINE PT	HOLE SIZE	CLAMP STOCK	I
STOCK T			

Функция «просмотр процесса» перерисует деталь с ориентацией после зеркального отражения, при этом кулачки патрона будут зажаты в положении, заданном X и Y в пределах комментария «(CLAMP) (X Y)» (зажим X Y), если комментарии «(FLIP PART)» (отразить деталь) и «(CLAMP)(X Y)» (зажим X Y) в программе следуют за командой M00 STOP PROG.

O00000;

[Код для первой операции функции «просмотр процесса»] [Код для первой операции обработанной детали] M00 ;

G20 (INCH MODE) ; (режим в дюймах, начало данных просмотра процесса для зеркального отражении детали) (FLIP PART) ; (отразить деталь)

(CLAMP) ([2.000, 3.0000]) ; (зажим) ([диаметр, длина]) (конец данных функции «просмотр процесса» для зеркального отражения детали)

, M01;

[Программа обработки детали для второй операции];

Задняя бабка

Задняя бабка (опция, не устанавливается на месте эксплуатации) – это узел с гидроприводом, имеет чугунный корпус, который перемещается по двум линейным направляющим. Перемещение задней бабки осуществляется через текст программы, в режиме толчковой подачи или при помощи педали (см. также «Эксплуатация задней бабки SL-10» в конце настоящего раздела).

Конструкция задней бабки предусматривает 2 скорости при перемещении в заданное положение. Высокое давление, называемое «rapid» (ускоренное), можно запрограммировать командой G00. Низкое давление, называемое «feed» (подача), можно запрограммировать командой G01. Задняя бабка используется для поддержания детали. Для включения подачи требуется наличие F-кода (даже в случае предварительного вызова), который не влияет на фактическую скорость подачи.

Рекомендуемое значение рабочего гидравлического давления составляет 120 фунт/кв.дюйм.

ВНИМАНИЕ! При гидравлическом давлении ниже 120 фунт/кв.дюйм, надежная работа задней бабки не гарантируется. Во избежание серьезных повреждений следует убедиться в наличии зазора между задней бабкой и револьверной головкой. При необходимости задайте настройки 93 и 94. Feed Hold (остановка
подачи) НЕ останавливает перемещение гидравлической задней бабки.



Установка зоны безопасности задней бабки

Настройка 93 (Tail ST. X Clearance) (зазор X 3Б) и настройка 94 (Z/TS DIFF @X Clearance) (разница Z/3Б по X) используются для предотвращения столкновений задней бабки с револьверной головкой или с инструментом в револьверной головке. Зона ограничения – это прямоугольное пространство внизу справа рабочей зоны токарного станка. Размер зоны безопасности изменяется для обеспечения достаточного расстояния между задней бабкой и осью Z ниже зоны безопасного отвода по оси X. Настройка 93 определяет зону безопасного отвода, а Настройка 94 определяет необходимое расстояние по осям Z и B (ось задней бабки). В случае пересечения программируемого перемещения и зоны безопасности задней бабки генерируется сигнал тревоги. Следует иметь в виду, что наличие зоны безопасности не всегда обязательно (например, при наладке). Для отмены введите 0 в настройку 94 и максимальное перемещение станка X в настройку 93.

Установка зоны безопасного отвода по оси Х:

- 1. Установите ЧПУ в режим MDI (ручной ввод данных).
- 2. Выберите самый длинный инструмент, установленный в револьверную головку, имеющий самый большой вылет по плоскости оси X.
- 3. Установите ЧПУ в режим ручного управления.
- 4. Выберите ось Х для толчкового перемещения и отодвиньте ось Х на расстояние от задней бабки.
- 5. Выберите заднюю бабку (ось В) для толчкового перемещения и переместите заднюю бабку под выбранный инструмент.
- 6. Выберите ось X и подводите ее к задней бабке, пока расстояние между инструментом и задней бабкой не составит примерно 0.25 дюйма.
- 7. Введите это значение для настройки 93 в координате станка (machine) по оси X на дисплее. Прежде чем вводить значение в настройку 93, немного отведите инструмент по оси X.

Установка расстояний осей Z и B до зоны безопасного отвода по оси X:

- 1. Установите ЧПУ в состояние Zero Ret (возврат в нулевую точку) и переместите все оси в исходное положение командой G28.
- 2. Выберите ось Х и установите револьверную головку перед центром задней бабки.
- 3. Переместите ось Z так, чтобы задняя сторона револьверной головки была на расстоянии примерно

- 0.25 дюймов от центра задней бабки.
- 4. Введите это значение для настройки 94 в координате станка (machine) по оси Z на дисплее.

Установочные параметры задней бабки.

Значения по умолчанию, установленные изготовителем, предотвращают столкновение задней бабки с револьверной головкой (наличие инструмента не учитывается). Перед выполнением токарных работ необходимо изменить параметры защиты с учетом размеров инструмента и детали во избежание столкновения с револьверной головкой. Перед внесением изменений следует произвести необходимые проверки.

При корректном задании этих настроек будет остановлено любое перемещение, могущее привести к задней бабки по револьверной головке. На следующих рисунках иллюстрируется использование настроек 94, 94 105, 106 и 107, подробно они описаны в главе "Настройки".



Зона безопасности задней бабки



Настройка 93 – это зона безопасного отвода станка по оси X, дальше которой ось X не может перемещаться, если разность между положениями осей Z и B меньше, чем настройка 94. Если разница положения осей Z и B больше чем настройка 94, перемещение оси X до ее предела перемещения допускается. Если поддерживаются нормальное расстояние между осями Z и B, ось X может перемещаться по всему диапазону перемещения. Аналогично, при перемещении оси X на весь диапазон перемещения или ниже зоны безопасного отвода, заданной настройкой 93, невозможно уменьшить разницу положения осей Z и B менее значения настройки 94.

Педаль ножного управления задней бабки

Нажатие на педаль управления задней бабки генерирует команды M21 или M22 в зависимости от ее положения. Это значит, что если задняя бабка находится слева от точки отвода, нажатие на педаль переместит заднюю бабку к точке отвода (M22). Если задняя бабка находится справа от точки отвода, то нажатие на педаль также переместит ее к точке отвода (M22). Если задняя бабка находится в точке отвода, то нажатие на педаль переместит ее к точке отвода (M22).

Нажатие на педаль в процессе перемещения задней бабки остановит ее до запуска нового цикла.

Ручное управление задней бабкой

В режиме толчковой подачи клавиши «TS <-» и «TS ->» используются для перемещения задней бабки с низким давлением (подачей). При выборе режима ускоренного перемещения задней бабки и нажатии клавиш «ЗБ <----» или «ЗБ ---->» задняя бабка перемещается с большей скоростью. При отпускании клавиш ЧПУ возвращается к последней перемещаемой оси.

Сигналы тревоги / Сообщения

В случае обнаружения перемещения задней бабки при закрепленной детали генерируется сигнал тревоги. Выполнение программы прекращается, а шпиндель останавливается. В случае достижения задней бабкой точки фиксации при подаче под низким давлением генерируется сигнал тревоги, указывающий на выпадение детали из патрона.



SL-10 Эксплуатация задней бабки

Дополнительная задняя бабка станка Haas SL-10 оснащена пинолью с гидроприводом, которая перемещается не далее передней бабки. Задняя бабка перемещается вручную и фиксируется при помощи запорного рычага. Перемещение задней бабки осуществляется через программный код, в режиме толчковой подачи или при помощи педального выключателя.

Задняя бабка SL-10 состоит из фиксированной головки и подвижного центрального штока. Поэтому единственная движущаяся часть - это центр задней бабки. Нажатие POWERUP/RESTART/ (включение/ перезапуск) или AUTOALL AXES (все оси авто.) не вызовет физического перемещения центра задней бабки. Предотвращение столкновений при перемещении центра задней бабки – ответственность оператора. Перемещение центра задней бабки рукояткой ручного управления или дистанционной рукояткой ручного управления невозможно. Координата центра задней бабки всегда считается нулевой, поскольку она неизвестна устройству ЧПУ.

SL-10 - Управление задней бабкой при помощи педали

Нажатие ножной педали вызывает перемещение задней бабки вперед или назад. Кроме того, длительное нажатие педали в течение 5 секунд вызывает втягивание задней бабки до упора, при этом давление втягивания будет поддерживаться, чтобы задняя бабка не ползла вперед. Этот способ нужно использовать для парковки задней бабки, когда она не используется.

Положение задней бабки может со временем измениться, если ее оставить в положении, когда она не отведена до упора или не соприкасается с деталью. Это происходит из-за нормальной утечки гидросистемы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Во избежание серьезных повреждений следует убедиться в наличии зазора между задней бабкой и револьверной головкой. При необходимости задайте настройку 93, "Tail ST. X Clearance" (зазор X 3Б) и настройку 94, "Z/TS Diff @ X Clearance" (разница Z/3Б по X).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Feed Hold (остановка подачи) НЕ останавливает перемещение гидравлической задней бабки. Единственный способ остановить заднюю бабку – нажать кнопку аварийной остановки.

Программирование задней бабки

M21 заставит выдвижной шпиндель задней бабки выдвинуться к шпинделю, а M22 заставит выдвижной шпиндель задней бабки втянуться от шпинделя. При подаче команды M21 центр задней бабки получает команду двигаться к шпинделю и поддерживать постоянное давление. Имейте в виду, что программа не ждет завершения этой операции, вместо этого немедленно выполняется следующий блок. Для ожидания завершения перемещения центра задней бабки необходимо вставить в программу команду задержки или запустить программу в режиме SINGLE BLOCK (один блок). При подаче команды M22 центр задней бабки отводится от шпинделя и останавливается.

ВНИМАНИЕ! При ручном позиционировании задней бабки использование M21 в программе запрещается. Если это сделать, задняя бабка отойдет от детали, а затем снова подойдет, что может вызвать выпадение заготовки.

Уловитель детали

Эта опция представляет собой систему автоматического извлечения деталей, предназначенную для обработки с автоматической подачей прутка. Она управляется М-кодами (МЗ6 – включить, З7 – выключить). Ловушка деталей поворачивается, захватывая готовые детали, и направляет их в бункер, установленный на передней дверце.

Принцип работы

Уловитель детали перед использованием следует отрегулировать.

- 1. Включите станок. В режиме MDI (ручной ввод данных) включите уловитель (M36).
- 2. Ослабьте винт хомута на валу уловителя.



 Сдвиньте лоток ловушки деталей на шток достаточно далеко, чтобы он мог словить деталь и не мешал патрону. Поверните лоток, чтобы открыть сдвижную крышку бункера, установленного на дверце, и затяните хомут вала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Во избежание столкновений во время работы проверьте оси X и Z, положение инструмента и револьверной головки при срабатывании ловушки детали.

ПРИМЕЧАНИЕ: Дверь оператора должна быть закрыта при приведении в действие ловушки деталей.

4. В процессе программирования работы уловителя между кодами М53 и М63 следует поместить код G04 для остановки лотка уловителя в открытом положении на время, необходимое для того, чтобы отрезать деталь и позволить ей упасть в бункер.

Предупреждение оператору SL-10

Большие зажимные кулачки могут помешать работе уловителя детали. Перед использованием уловителя убедитесь в наличии достаточного зазора.



Устройство для размерной настройки инструмента

Измерительная головка инструмента позволяет оператору быстро произвести наладку станка путем установки коррекции на инструмент и коррекции детали и избавляет от необходимости вводить коррекцию на инструмент вручную. Для записи расположения инструментов необходимо выполнить привязку каждого инструмента по измерительной головке (известная точка в пространстве). Когда



расположение записано, необходимо записать положение инструментов относительно детали. На этом этапе пользователю необходимо только выполнить касание одним инструментом в нулевом положении детали, и станок отрегулирует рабочее смещение для каждого инструмента. Эта коррекция на инструмента и коррекция детали используются для того, чтобы в станке имелись данные о том, где расположена деталь относительно «исходного положения», и на какое расстояние должен переместиться инструмент, чтобы достичь детали.

Когда головка опущена, станок не допускает выполнение никакой из программ, а оси могут перемещаться только при помощи функции ручного перемещения. Расстояние «коррекции на инструмент» будет записано на странице коррекции (offset) под соответствующим номером коррекции G52-G59 (обычно используется G54, если не задан другой).

ПРИМЕЧАНИЕ: Имеется до 200 значений коррекции, таким образом, для одного инструмента можно зарегистрировать несколько смещений. В программе, пример использования выглядел бы так: «Т417», при этом выбирается инструмент номер 4 с коррекцией номер 17 и т.д.



Принцип работы

ВАЖНО: Автоматическое сохранение координат станка можно выполнить, только если используются клавиши толчковой подачи. Как только есть соприкосновение с головкой, система управления подаст звуковой сигнал, револьверная головка остановится, и положение инструмента будет сохранено. Оператор не сможет продолжать перемещение к головке. Это защищает оператора от повреждения головки и обеспечивает повышенную точность.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если оператор перемещает режущую кромку к головке слишком быстро, головка может соскользнуть с режущей кромки инструмента.

Ось, по которой производилось последнее перемещение, будет выключена, для отвода револьверной головки от измерительной головки, используйте другую ось. После этого все оси будут снова включены. Если этого не произошло, поднимите коромысло головки в исходное положение. Если это невозможно, можно включить бесконтактный выключатель, который определяет вертикальное положение коромысла, из-за чего включатся все оси, и можно будет отвести инструмент.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При смене инструмента всегда отводите инструмент на безопасное расстояние от измерительной головки во избежание удара инструмента по рычагу. Настоятельно рекомендуется сохранять включенное состояние настройки 132

Коррекция геометрии инструмента и установка коррекции на смещение инструмента при помощи датчика

 Настройка 33 "Coordinate System" (система координат) управляет сохранением в памяти текущей коррекции на инструмент, полученной при помощи измерительной головки инструмента: или Tool Geometry (геометрия инструмента) (FANUC) или Tool Shift (смещение инструмента) (YASNAC).

- 2. Переведите револьверную головку на инструмент, который нужно измерить головкой.
- 3. Отведите инструмент в безопасное положение и опустите консоль.

Настройка расточных и проходных резцов.

4. Переместите револьверную головку в направлении X, пока режущая кромка инструмента не окажется близко к измерительной головке (используйте скорость толчковой подачи .001»). Нажимайте клавишу оси X, пока инструмент не коснется измерительной головки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Как только режущая кромка инструмента коснулась головки, система управления подает звуковой сигнал и не позволяет оператору продолжать перемещение в этом направлении. При выполнении повторного касания инструмента необходимо отключить Настройку 64, чтобы игнорировать значение G54.

ВНИМАНИЕ!Для автоматического сохранения положения инструмента необходимо использовать клавиши толчковой подачи. Маховичок толчковой подачи также можно использовать, но в этом случае полученные значения придется ввести в систему управления вручную.

5. Затем перемещайте инструмент в направлении Z до касания измерительной головки. Полученное значение сохраняется на странице смещений.

Привязка радиального приводного инструмента

При выполнении привязки приводного инструмента используйте предыдущую процедуру. Однако необходимо добавить радиус инструмента к отрицательному значению в столбце оси Z так, чтобы центр инструмента совпал с торцом детали.

Пример: Если имеется концевая фреза диаметром ½" (12 мм), добавьте ¼" (6 мм) к коррекции Z для этого инструмента.

Добавленное значение ДОЛЖНО быть отрицательным.

Привязка осевого приводного инструмента

При выполнении привязки осевых инструментов не требуется никаких специальных процедур. Для настройки оси Z используйте обычный порядок.

Чтобы задать коррекцию осевой линии как для гибридной револьверной головка, так и для головки VDI, нажмите РУЧ. УПР и перейдите на страницу коррекции на геометрию инструмента. Нажмите F2, чтобы ввести правильное значение оси X для коррекции осевой линии.

Настройка сверл, метчиков и центровочных сверл

- 1. Переведите револьверную головку на инструмент, который нужно измерить головкой.
- Перемещайте инструмент в направлении Z до касания измерительной головки (используйте скорость толчковой подачи .001»). Это значение затем сохраняется в качестве коррекции на инструмент по оси Z.
- 3. Для задания коррекции осевой линии как для гибридных револьверных головок, так и для головок VDI сделайте следующее:

Нажмите РУЧ. УПР и перейдите на страницу коррекции на геометрию инструмента. Нажмите F2, чтобы ввести правильное значение оси X для коррекции осевой линии.

Установка коррекции нуля

Перед выполнением программы необходимо ввести значения коррекции нуля (G52-129).

- 1. Выберите на странице коррекции (Offsets) нужную коррекцию детали.
- 2. Переведите револьверную головку на нужный инструмент и прикоснитесь им к торцу детали.



3. Нажмите клавишу Z FACE MESUR (замер торца Z) для привязки остальных инструментов к торцу детали.

Юстировка устройства для размерной настройки инструмента токарного станка

- 1. Установите проходной резец в позицию инструмента 1 револьверной головки и зажмите в шпинделе заготовку, чтобы было можно выполнить проход определенного диаметра по заготовке.
- 2. При помощи проходного резца в позиции 1 сделайте проход на небольшое расстояние по диаметру заготовки, зажатой в шпинделе.
- Переместите проходной резец от детали только по оси Z не перемещайте по оси X от диаметра прохода. Положение инструмента необходимо для задания коррекции на геометрию инструмента в позиции 1 с помощью клавиши ИЗМ. ДИАМ. X (измерение диаметра X).
- 4. Микрометром измерьте диаметр после прохода, сделанного на обрабатываемой детали и нажмите X DIA MEASUR (замер диаметра X). Введите результат измерения диаметра.
- 5. Запишите "Geometry Offset" (коррекция геометрии) для инструмента номер 1. Перейдите на страницу "Settings" (настройки) и измените настройки 59 и 63 на 0 (ноль).
- Опустите измерительную головку инструмента и коснитесь инструмента #1 измерительной головкой. Вычтите новую величину коррекции геометрии для инструмента 1 из значения величины коррекции, записанной ранее. Введите это значение в настройку 59.
- Измерьте ширину измерительной головки инструмента и умножьте значение на два. Вычтите это значение из настройки #59 и введите это новое значение в настройку 60 (коррекция измерительной головки X).
- Введите 0 (ноль) для настройки 61. Значение для настройки 62 это ширина измерительной головки как отрицательное число, а настройка 63 - это ширина измерительной головки как положительное число.

После нормальной юстировки измерительной головки инструмента значения в параметре X DIA MEA-SUR (замер диаметра X) и значение от измерительной головки будут одинаковыми.

Автоматическая измерительная головка размерной настройки инструмента

Краткий обзор

Система размерной настройки инструмента используется для задания коррекции на инструмент путем привязки инструментов к измерительной головке. Сначала измерительная головка настраивается для работы с инструментом в ручном режиме, при этом выполняются исходные измерения инструмента. После выполнения этой настройки можно работать в автоматическом режиме, в котором выполняется сброс коррекции при смене режущих пластин. Для контроля поломки и износа инструмента также имеется функция обнаружения поломки инструмента. Программное обеспечение создает текст в коде G, который можно вставить в программы токарного станка для возможности использования измерительной головки при работе в автоматическом режиме.

Принцип работы

Для доступа к меню автоматической работы измерительной головки сначала нажмите MDI/DNC, а затем PRGRM CONVRS для доступа к меню СИП с вкладками. Используйте клавишу курсора «вправо» для перехода к вкладке PROBE (измерительная головка) и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Для перехода между пунктами меню используйте клавиши курсора со стрелкой вверх/вниз.

MANUAL SETUP TURN & FAC CHAMFER & RADIU DRILL &	& TA THREAD GROOVI VO PROBE
[
TOOL NUMBER Z OFFSET 0.0000 in	[]
TOOL OFFSET	
	z
COULERANCE	TOOL TIP DIR (-) F1 - /

Исходное меню измерительной головки

Пункт меню	Пояснения
OP MODE (режим работы)	Для выбора ручного (Manual), автоматического (Automatic) и режима обнаружения поломки (Break Detect) используйте клавиши курсора «влево» и «вправо».
TOOL NUMBER (номер инструмента)	Номер инструмента для использования. В ручном режиме это значение автоматически устанавливается на текущее положение инструмента. Его можно изменить в автоматическом режиме и режиме обнаружения поломки.
TOOL OFFSET (коррекция на инструмент)	Введите номер коррекции на инструмент, которая измеряется.
TOOL TIP DIR (направление режущей кромки инструмента)	Используйте клавиши курсора «влево» и «вправо» для выбора вектора головки резца V1-V8. См. раздел «Направление режущей кромки», где содержится подробная информация.
ДОПУСК	Задает допуск разницы измерения для режима обнаружения поломки. Отсутствует в других режимах.
X OFFSET, Z OFFSET (коррекция X, коррекция Z)	Отображает значение коррекции для заданной оси. Только для чтения.

Ручной режим

Прежде чем можно использовать автоматический режим, необходимо выполнить привязку инструментов в ручном режиме.

- 1. Войдите в меню измерительной головки нажатием MDI/DNC, затем PRGRM CONVRS и выберите вкладку измерительной головки. Нажмите F1 для опускания рычага измерительной головки.
- 2. Выберите инструмент, для которого будет выполняться привязка, с помощью кнопок TURRET FWD (РГ вперед) или TURRET REV (реверс РГ).
- 3. Выберите ручной (Manual) режим работы с помощью клавиш курсора влево/вправо, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или клавишу курсора «вниз».
- 4. Опция коррекции на инструмент задается согласно позиции инструмента, выбранного в настоящий



момент. Нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или клавишу курсора «вниз».

- Введите номер коррекции на инструмент, которое будет использоваться, затем нажмите WRITE/EN-TER (запись/ввод). Номер коррекции введен, и выбирается следующий пункт меню: Направление режущей кромки.
- 6. С помощью клавиш курсора влево/вправо выберите направление режущей кромки, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или клавишу курсора «вниз». См. раздел «Направление режущей кромки», где содержится подробная информация по этой теме.
- 7. Используйте маховичок толчковой подачи для перемещения режущей кромки примерно на 0.25" (6 мм) от измерительной головки инструмента в направлении, указанном в соответствии с экранной схемой направления режущей кромки. Имейте в виду, что если режущая кромка слишком далеко от измерительной головки, инструмент не прикоснется к измерительной головке и операция закончится сигналом об ошибке.
- 8. Нажмите CYCLE START (запуск цикла). Выполняется привязка режущей кромки и значения коррекции записываются и выдаются на дисплей. Программа в коде G для этой операции генерируется в MDI (ручной ввод данных) и используется для перемещения инструмента.
- Повторите действия пунктов 1-7 для каждого инструмента, привязку которого необходимо выполнить. Перед выбором следующей позиции инструмента убедитесь, что переместили револьверную головку от измерительной головки.
- 10. Нажмите F1, чтобы поднять руку инструмента.

Автоматический режим

После того, как в ручном режиме для определенного инструмента было выполнено исходное измерение инструмента, для обновления значений коррекции этого инструмента в случае износа инструмента или замены режущей пластины можно использовать автоматический режим.

- Войдите в меню измерительной головки нажатием MDI/DNC, затем PRGRM CONVRS и выберите вкладку измерительной головки. Выберите автоматический (Automatic) режим работы с помощью клавиш курсора влево/вправо, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или клавишу курсора «вниз».
- 2. Введите номер инструмента, который будет измеряться, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ ввод).
- 3. Введите номер коррекции на инструмент, которое будет использоваться, затем нажмите WRITE/EN-TER (запись/ввод).
- 4. Направление режущей кромки выбирается заранее, на основании направления для коррекции на инструмент, заданного в ручном режиме.
- 5. Нажмите CYCLE START (запуск цикла). Выполняется привязка режущей кромки и значения коррекции обновляются и выдаются на дисплей. Программа в коде G для этой операции генерируется в MDI (ручной ввод данных) и используется для перемещения инструмента.
- 6. Повторите действия пунктов 1 4 для каждого инструмента, привязку которого необходимо выполнить.

Режим обнаружения поломки

Режим обнаружения поломки сравнивает результат текущего измерения инструмента с записанным результатом измерения и применяет значение допуска, определяемое пользователем. Если разница в результатах измерения больше, чем определенный допуск, выдается сигнал об ошибке и работа станка прекращается.

1. Войдите в меню измерительной головки нажатием MDI/DNC, затем PRGRM CONVRS и выберите

вкладку измерительной головки. Выберите режим обнаружения поломки «Break Det.» с помощью клавиш курсора влево/вправо, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) или клавишу курсора «вниз».

- 2. Введите номер инструмента, который будет измеряться, затем нажмите WRITE/ENTER (запись/ ввод).
- 3. Введите номер коррекции на инструмент, которое будет использоваться, затем нажмите WRITE/EN-TER (запись/ввод).
- 4. Направление режущей кромки выбирается автоматически, на основании направления для коррекции на инструмент, заданного в ручном режиме. Нажмите клавишу курсора «вниз».
- 5. Введите нужное значение допуска и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод).
- 6. Нажмите CYCLE START (запуск цикла). Привязка режущей кромки выполнена. Если значение допуска превышено, выдается сигнал об ошибке. Программа в коде G для этой операции генерируется в MDI (ручной ввод данных), ее можно скопировать в программу в памяти, чтобы обнаруживать повреждение инструмента при работе в автоматическом режиме. Для копирования этой программы нажмите F4 и выберите адресат для программы (новая программа или текущая программа в памяти).
- Повторите действия пунктов 1 6 для каждого инструмента, привязку которого необходимо проверить.

Направление режущей кромки инструмента

См. иллюстрацию в пунктах «Мнимая режущая кромка» и «Направление» (раздел «Коррекция головки резца»). Имейте в виду, что автоматическая измерительная головка для размерной настройки инструмента использует только коды 1-8.

Калибровка измерительной головки инструмента

Если измерительную головку инструмента необходимо калибровать, выполните следующую процедуру:

- 1. Установите проходной резец в позицию инструмента 1 револьверной головки и зажмите в шпинделе заготовку, чтобы было можно выполнить проход определенного диаметра по заготовке.
- 2. При помощи проходного резца в позиции 1 сделайте проход на небольшое расстояние по диаметру заготовки, зажатой в шпинделе.
- Переместите проходной резец от детали только по оси Z не перемещайте по оси X от диаметра прохода. Положение инструмента необходимо для задания коррекции геометрии для инструмента в позиции 1 при помощи кнопки X DIA MEASUR (измерение диаметра X).
- 4. Микрометром измерьте диаметр после прохода, сделанного на обрабатываемой детали и нажмите X DIA MEASUR (замер диаметра X). Введите диаметр, который вы измерили и нажмите ENTER (ввод).
- 5. Запишите "Geometry Offset" (коррекция геометрии) для инструмента номер 1. Перейдите на страницу "Settings" (настройки) и измените настройки 59 и 63 на 0 (ноль).
- 6. Нажмите F1 для опускания рычага измерительной головки инструмента и коснитесь инструмента #1 измерительной головкой. Вычтите новую величину коррекции геометрии для инструмента 1 из значения величины коррекции, записанной ранее. Введите это значение в настройку 59.
- 7. Измерьте ширину измерительной головки инструмента и умножьте значение на два. Вычтите это значение из настройки #59 и введите это новое значение в настройку 60 (коррекция измерительной



головки Х).

8. Введите 0 (ноль) для настройки 61. Значение для настройки 62 – это ширина измерительной головки как положительное число, а настройка 63 – это ширина измерительной головки как положительное число. После нормальной юстировки измерительной головки инструмента значения в параметре "X Dia Measure" (измерение диаметра X) и значение от измерительной головки будут одинаковыми.

Сигналы об ошибке измерительной головки инструмента

Следующие сигналы об ошибке выдаются системой измерительной головки инструмента и отображаются в разделе сообщений об ошибке дисплея. Их возможно удалить только путем сброса системы управления.

Arm Not Down (рычаг не опущен) – Рычаг измерительной головки не находится в рабочем положении. Войдите в меню измерительной головки нажатием MDI/DNC, затем PRGRM CONVRS и выберите вкладку измерительной головки. Нажмите F1 для опускания рычага измерительной головки.

Calibrate First (сначала откалибруйте) – Измерительную головку необходимо калибровать согласно порядку, указанному выше.

No Tool Offset (отсутствует коррекция на инструмент) – Необходимо определить коррекцию на инструмент.

Illegal Tool Offset Number (недопустимый номер коррекции на инструмент) – Коррекция на инструмент «T0» недопустима. При использовании входных данных «T» в строке вызова цикла убедитесь, что значение не равно нулю, в противном случае, если перед выполнением цикла в MDI (ручной ввод данных) не был выбран инструмент или коррекция на инструмент, может выдаваться этот сигнал об ошибке.

ВНИМАНИЕ: Перед индексацией револьверной головки убедитесь, что револьверная головка находится на безопасном расстоянии от измерительной головки.

Illegal Tool Nose Vector (недопустимый вектор головки резца) – Допускаются только векторы номер 1 – 8. См. схему направления режущей кромки в разделе «Компенсация головки резца» настоящего руководства, в которой содержатся определения вектора головки резца.

Probe Open (измерительная головка разомкнута) – Этот сигнал об ошибке происходит, если измерительная головка находится в неожиданном разомкнутом состоянии (срабатывания). Перед началом операции убедитесь, что инструмент не находится в контакте с измерительной головкой,

Probe Fail (отказ измерительной головки) – Этот сигнал об ошибке выдается, если отсутствует контакт инструмента с измерительной головкой в пределах определенного перемещения. Убедитесь, что измерительная головка была калибрована. В ручном режиме измерительной головки переместите режущую кромку в зону в пределах 0.25" (6 мм) от измерительной головки.

Broken Tool (поломка инструмента) – Этот сигнал об ошибке выдается, если погрешность длины инструмента превышает определенный допуск.

Двухшпиндельные токарные станки (серия DS)

DS 30 – это токарный станок с двумя шпинделями. Первый – основной шпиндель, который используется аналогично основному шпинделю на токарном станке с 2 осями. Другой шпиндель, «вторичный шпиндель», заменяет стандартную заднюю бабку и имеет собственный набор кодов М. Позиционирование программируется как ось В.

Двухшпиндельные токарные станки имеют способность синхронизировать основной и вторичный шпиндели. Это означает, что если основному шпинделю подана команда на изменение скорости вращения, вторичный шпиндель будет вращаться на такой же скорости. Это называется «синхронное

управление». При синхронном управлении оба шпинделя ускоряются, поддерживают постоянную скорость и замедляются вместе. Поэтому деталь можно удерживать с обоих концов, при этом достигается максимально устойчивая опора и минимальная вибрация. Кроме того, передача детали между главным и вторичным шпинделем может выполняться без остановки шпинделя.



Оба шпинделя будут ориентированы перед переходом на запрограммированную скорость при использовании режима G199 (включить синхронное управление шпинделем).

При нажатии кнопки сброса или аварийной остановки система управления останется в синхронном режиме, пока движение шпинделей полностью не закончится. Для выхода из синхронного режима введите команду G198 в режиме РВД и нажмите «запуск цикла».

Структура программы вторичного шпинделя такая же, как основного шпинделя. М-коды основного шпинделя и стандартные циклы поддерживаются в режиме G14 (вторичный шпиндель). См. раздел «Код G».

Описание дисплея синхронного управления.

Дисплей системы управления синхронизации шпинделя доступен на дисплее текущих команд. Нажмите «ПРЕДЫД» (предыдущая страница) на главной странице текущих команд (рабочие таймеры и наладка).



Столбец «SP» (ОШП) – это состояние основного шпинделя, а столбец «SS» (КШП) – это состояние вторичного шпинделя. Третий столбец показывает различные состояния. Слева находится столбец с заголовками строк. Ниже приводится описание каждой строки.

«СИНХР» (G199) – Если G199 появляется в строке, синхронизация шпинделя включена.

«ПОЛОЖЕНИЕ» (ГРАДУСЫ) – В этой строке показано текущее положение, в градусах, как основного шпинделя, так и вторичного шпинделя. Диапазон значений – от -180.0 градусов до 180.0 градусов. Третий столбец указывает текущую разность, в градусах, между этими двумя шпинделями. Если оба шпинделя находятся на своих соответствующих нулевых отметках, то третий столбец будет указывать ноль. Если программа подает команду на сдвиг фазы с помощью G199 и со значением R, в третьем столбце будет показан переход к фазе R. Когда шпиндели синхронизированы и совмещены в соответствии со значением R, третий столбец покажет это же самое значение R.

Значение в третьем столбце – это разность между основным шпинделем и КШП.

Если это значение отрицательное, оно указывает, насколько вторичный шпиндель отстает от основного шпинделя, если ему подана команда вращения в направлении FWD (вперед) (M03).

Если это положительное значение, значит оно представляет, насколько КШП опережает основной шпиндель, если основному шпинделю подана команда вращения в направлении FWD (вперед) (М03). В дальнейшем взаимная ориентация основного шпинделя и вторичного шпинделя будет поддерживаться на этой величине (фазе), в G199, независимо от направления команды.

«СКОРОСТЬ» (об/мин) - В этой строке показана фактическая скорость вращения основного шпинделя и вторичного шпинделя.

СДВИГ ФАЗЫ G199 R. - Это запрограммированное значение R для G199. Если команда G199 не подана, эта строка пустая, в противном случае она содержит значение R в последнем выполненном блоке G199.

«ПАТРОН» – В этом столбце показано состояние зажима или разжима детали (кулачковый патрон или цанговый патрон). Эта строка пустая, если деталь зажата, или содержит сообщение красного цвета «РАЗЖАТ», если устройство зажима детали раскрыто. НАГРУЗКА % – Показан текущий процент нагрузки для каждого шпинделя.

Программирование вторичного шпинделя

G199 устанавливает двухшпиндельный токарный станок (серия DS) в синхронный режим. Отключите синхронное управление с помощью G198. Настройка 122 используется для задания зажима по наружному диаметру или внутреннему диаметру для вторичного шпинделя. Ось В задает абсолютные перемещения для оси вторичного шпинделя, а функции скорости вращения шпинделя управляются адресным кодом Р. Адресный код Р задает скорость вращения шпинделя от 1 об/мин до максимальной скорости вращения шпинделя. Три кода М используются для пуска и останова вторичного шпинделя. М143 начинает прямое вращение шпинделя, М144 начинает вращение шпинделя в обратном направлении, а М145 останавливает шпиндель.

G14 перехват вторичного шпинделя / G15 отмена перехвата вторичного шпинделя - Активный шпиндель во время G199. При использовании G15 (значение по умолчанию) основной шпиндель работает под управлением, а вторичный шпиндель отслеживает его действия. При использовании G14 вторичный шпиндель – это шпиндель, получающий команды управления. Это показывается индикацией «G15» в столбце «ШП» или «G14» в столбце «КШП». Одновременно отображается только одна позиция.

Пример программы

% О01100 (Основной шпиндель, обтачивание)

(ДОБАВЬТЕ G4 Р.5 ПОСЛЕ М15) (М119 ПЕРЕД G14)

N1 G54 G18 G99 М155 (Выключение оси С) G50 S2200 T200 G97 S1800 M03 Т202(0.0312 РАД. 80-ГРАД. Алмаз) G00 X3.1 Z2. Z0.1 M08 G96 S95 G01 X2.92 Z0.005 F.01 G01 X2.98 Z-0.03 G01 7-3.5 G01 X3.1 G97 S424 G00 G53 X-1.M09 G53 Z-11.M05 (Остановка основного шпинделя) M01

(Очистка кулачков вторичного шпинделя перед передачей)

G53 G00 X-1. Z-11.(Безопасное положение смены инструмента)
M12 (Включение автоматического обдува)
M110 (Зажим патрона вторичного шпинделя)
G97 M04 S500
M143 Р500 (Вторичный шпиндель, прямое вращение шпинделя)
M111 (Зажим, разжим патрона вторичного шпинделя)
M13 (Выключение автоматического обдува)

(Передача детали из основного шпинделя во вторичный шпиндель) G199 (Включение синхронизации шпинделей) G00 B-33.(Ускоренное перемещение, вторичный шпиндель) G04 P0.3 (Задержка) G01 Бод 37.481 F100.0 (Вторичный шпиндель, подача на деталь)



М110 (Зажим патрона вторичного шпинделя)
G04 P0.3
М11 (Главный кулачковый патрон, разжим)
G04 P0.3
G00 B-19. (Позиционирование вторичного шпинделя для обработки)
G198 (Отмена синхронизации шпинделей)
M05 (Остановка основного шпинделя)

M05 (Остановка основного шпинделя) G53 G00 X-1. G53Z-11. M01

(Вторичный шпиндель обтачивание - используется G55)

N21 G55 G18 G99 (Обтачивание, вторичный шпиндель) T222 (Станция револьверной головки #2 коррекция 22) G14 (Перехват шпинделя основной шпиндель/вторичный шпиндель включение отражения оси Z) G50 S2500 G97 S1600 M03 G00 X3.1 Z0.2 GO0 Z0.1 M08 G96 S950 G00 X3.1 Z0.05 G01 X2.92 Z0.005 F.01 G01 X2.98 Z-0.03 G01 Z-3.5 G01 X3.1 G97 S424 G00 G53 X0 M09 G53 Z0 G15 (Перехват шпинделя основной шпиндель/вторичный шпиндель отмена отражения оси Z) M30 %

Приводной инструмент и ось С

Эта опция не может устанавливаться на месте эксплуатации.



Осевой инструмент



Радиальный инструмент

Введение в приводной инструмент

Опция подвижной обработки позволяет пользователю использовать аксиальные и радиальные инструменты VDI для выполнения таких действий, как фрезерование, сверление и шлицевание. Фрезерование контуров возможно с помощью оси С и/или оси Ү.

Замечания по программированию

Привод подвижного инструмента автоматически выключится в случае команды на смену инструмента.

Для наилучшей точности фрезерования перед обработкой на станке используйте коды М зажима шпинделя (М14 – основной шпиндель / М114 – вторичный шпиндель). Шпиндель автоматически разожмется при поступлении команды о новой скорости вращения главного шпинделя или нажатии «СБРОС».

Максимальная скорость привода приводного инструмента - 3000 об/мин.

Подвижная обработка Нааз рассчитана на фрезерование средней мощности, например: Концевая фреза диаметром не более 3/4" по мягкой стали.

Установка режущего приводного инструмента

- Вставьте режущую кромку инструмента во вставку с гайкой ER-AN. Ввинтите вставку с гайкой в гайку корпуса цанги.
- 2. Наденьте трубный ключ ER-32-AN на режущую кромку инструмента и зацепите зубья вставки с гайкой ER-AN. Закрепите вставку с гайкой ER-AN рукой при помощи трубного ключа.
- 3. Установите гаечный ключ 1 на штырь и заблокируйте его на гайке корпуса цанги. Возможно, понадобится повернуть гайку корпуса цанги, чтобы зацепить гаечный ключ.
- 4. Зацепите зубья трубного ключа гаечным ключом 2 и затяните.



Крепление приводного инструмента на револьверной головке

Инструментальный суппорт радиального приводного инструмента можно настроить для оптимальных эксплуатационных показателей во время фрезерования с осью Y. Корпус инструментальной оправки может вращаться в инструментальном гнезде относительно оси X. Это учитывает регулировку параллельности режущего инструмента оси X.

Регулировочные винты на всех головках радиального приводного инструмента – стандартные. Для юстировки требуется установочный штифт на 10 мм.



Крепление и юстировка

- 1) Установите установочный штифт на 10 мм на револьверной головке.
- 2) Установите радиальный приводной инструмент и подтяните регулировочные винты по отношению к установочному штифту ровно и в сцентрированном положении.

Подтяните болт с углублением под ключ VDI, чтобы обеспечивалось некоторое перемещение и регулировка инструмента. Убедитесь, что задний торец резцедержателя – на одном уровне с торцом револьверной головки.



- 3) Установите ось У в начало координат.
- 4) Установите установочный штифт или измерительный наконечник на кронштейне, как устанавливается режущий инструмент. Убедитесь, что инструмент выступает по крайней мере на 1.25" (32 мм). Он будет использоваться для прохода индикатором, чтобы обеспечить параллельность оси X.
- 5) Установите индикатор с магнитным держателем на жесткой поверхности (например, основание задней бабки). Установите жало на конечную точку штифта и обнулите шкалу индикатора.
- Сделайте проход индикатором по штифту, чтобы измерить параллельность между штифтом и осью X.
- 7) Отрегулируйте установочные винты, указанные в пункте 2, и продолжите измерение по верхней части штифта, пока инструмент не будет нормально выровнен и параллелен оси Х.
- 8) Затяните болт с углублением под ключ VDI с рекомендованным моментом затяжки.
- 9) Повторите пункты 1 8 для каждого радиального инструмента, использующегося при наладке.

Настройка коррекции на приводной инструмент

Выполнение привязки коррекции оси Х вручную или измерительной головкой инструмента выполняется так же, как для любого другого инструмента на револьверной головке.

Привязка радиального приводного инструмента

При выполнении привязки радиального приводного инструмента выполните следующую процедуру.

Пример: Если используется концевая фреза диаметром ½" (12 мм), добавьте ¼" (6 мм) к коррекции Z для этого инструмента. Добавленное значение ДОЛЖНО быть отрицательным (только радиальные инструменты).

- 1. Нажмите клавишу толчковой подачи.
- 2. Нажмите .1/100. (При вращении маховичка перемещения токарного станка будут быстрыми).
- 3. Переключайтесь между клавишами толчковой подачи X и Z, пока инструмент не приблизится к боковой стороне детали.
- 4. Поместите между инструментом и деталью лист бумаги. Осторожно подведите инструмент как можно ближе к детали так, чтобы было соприкосновение, но еще возможно двигать бумагу.
- 5. Нажимайте Offset (коррекция), пока не появится таблица геометрии инструмента.
- Нажмите ИЗМ. ДИАМ. Х. Система управления выдаст приглашение ввести диаметр детали. При этом положение X в левой нижней части экрана и диаметр детали будут взяты и помещены вместе с положением инструмента.
- 7. Отведите инструмент от детали и установите режущую кромку так, чтобы она касалась торца прутка.
- 8. Нажмите "Z Face Meas." (замер торца) При этом текущее положение Z будет записано как коррекция на инструмент.

Необходимо добавить радиус инструмента к отрицательному значению в столбце оси Z. Новое значение приводит к совпадению центра инструмента с торцом детали.

- 9. Курсор переместится в положение оси Z для инструмента.
- 10. Нажмите СЛЕД. ИНСТР.

Повторите предыдущие пункты для каждого приводного инструмента.

Значения коррекции можно ввести вручную, выбрав одну из страниц коррекции, переместив курсор в нужный столбец, набрав число и нажав ЗАПИСЬ/ВВОД или F1. Кнопка F1 записывает введенное число в выбранный столбец. При вводе значения и нажатии ЗАПИСЬ/ВВОД введенная величина складывается с числом в выбранном столбце.



Привязка осевого приводного инструмента

При выполнении привязки осевых инструментов не требуется никаких специальных процедур. Выполняйте пункты, указанные выше для оси Z. Выполните привязку и выполняйте пункты, в которых описано задание значения оси X. Не добавляйте радиус инструмента.

М-коды подвижной обработки

См. также главу "М коды".



М19 Ориентация шпинделя (опция)

М19 ориентирует шпиндель в нулевое положение. Значение Р или R можно использовать для ориентации шпинделя в конкретное положение (в градусах.) Степени точности - Р округляет до ближайшего целого градуса, R - до ближайшей сотой градуса (x.xx), угол показывается на экране Current Commands Tool Load (текущие команды - нагрузка на инструмент).

М119 позиционирует вторичный шпиндель (токарные станки DS) таким же образом.

Привод подвижного инструмента вперед М133 Привод подвижного инструмента обратно М134 Привод подвижного инструмента - остановка М135 М19 Пример программирования:

Такой же пример с помощью оси С вместо опции М19



Ось С

Введение

Ось С позволяет осуществлять прецизионное двунаправленное перемещение шпинделя, которое полностью интерполируется с перемещением по оси Х и/или Z. Можно задать командой скорость шпинделя от .01 до 60 оборотов в минуту.

Ориентация оси С зависит от массы, диаметра и длины заготовки и/или зажимного устройства (патрона). Свяжитесь с отделом приложений Нааз при использовании необычно тяжелых, длинных конфигураций или конфигураций с большим диаметром.

Перевод декартовых координат в полярные

Программа перевода декартовых координат в полярные, переводящяя команды положения X,Y во вращательные движения оси C и линейные движения оси X. Программирование с переводом декартовых координат в полярные значительно уменьшает объем программного кода, необходимого для подачи команд сложных перемещений. Обычно задание прямой линии требует многих точек для определения траектории, однако при декартовом программировании необходимы только конечные точки. Эта функция позволяет программировать торцевую обработку в декартовой системе координат.

Замечания по программированию:

Перемещения по программе всегда должны задавать положение осевой линии инструмента.

Пути инструмента никогда не должны пересекать осевую линию шпинделя. При необходимости переориентируйте программу так, чтобы линия реза не проходила через центр детали. Проходы, которые должны пересечь осевую линию шпинделя, можно выполнить двумя параллельными проходами по обеим сторонам центра шпинделя.

Преобразование декартовых координат в полярные является модальной командой (смотрите раздел о G кодах).

Топологическая интерполяция

Команды в декартовых координатах преобразуются в движения линейной оси (перемещения револьверной головки) и движения шпинделя (вращение детали).

Пример программы

% O00069 N6 (Квадрат) G59 Т1111 (инструмент 11, .75 диам. концевая фреза, обработка по центру) M154 G00 C0. G97 M133 P1500 G00 Z1. G00 G98 X2.35 Z0.1 (Положение) G01 Z-0.05 F25. G112 G17 (задан в плоскости) XY G0 X-.75 Y.5 G01 X0.45 F10. (Точка 1) G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Точка 2) G01 Y-0.45 (Точка 3) G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Точка 4) G01 X-0.45 (Точка 5) G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Точка 6) G01 Y0.45 (Точка 7) G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Точка 8) G01 X0.45 (Точка 9) Y.6 G113 G18 (задан в плоскости XZ) G00 Z3. M30

Эксплуатация (коды М и настройки)

М154 Включение оси С

%

М155 Выключение оси С

Настройка 102 "Diameter" (диаметр) используется для расчета скорости подачи.

Токарный станок автоматически выключит тормоз шпинделя, если подана команда о движении оси C, а после снова включит его, если коды M по-прежнему активны.

Возможно движение оси С с приращением при помощи адресного кода «Н», как показано в следующем примере.



G0 C90.; (ось С перемещается на 90. град.)

H-10.; (Ось С перемещается на 80. градусов от предыдущего положения на 90 градусов)

Типовые программы





Коррекция на радиус инструмента с помощью G112 с G17 плоскость XY

Коррекция на радиус инструмента смещает запрограммированную траекторию инструмента так, чтобы осевая линия инструмента сместилась влево или вправо от запрограммированной траектории. Страница "Offset" (коррекция) используется для ввода величины смещения траектории инструмента в столбце "radius" (радиус). Коррекция вводится как величина радиуса в столбцы как геометрии, так и величины износа инструмента. Компенсируемое значение рассчитывается системой управления на основании значений, введенных в "Radius" (радиус). При использовании G112, коррекция на радиус инструмента доступна только в плоскости G17 (XY). Вершину инструмента определять не требуется.

Коррекция на радиус инструмента с помощью оси Y в плоскостях G17 (перемещение X-Y) и G19 (перемещение Z-Y).

Коррекция на радиус инструмента смещает запрограммированную траекторию инструмента так, чтобы осевая линия инструмента сместилась влево или вправо от запрограммированной траектории. Страница "Offset" (коррекция) используется для ввода величины смещения траектории инструмента в столбце "radius" (радиус). Коррекция вводится как величина радиуса в столбцы как геометрии, так и величины износа инструмента. Компенсируемое значение рассчитывается системой управления на основании значений, введенных в "Radius" (радиус). Коррекция на радиус инструмента с помощью оси Y НЕ ДОЛЖНА включать ось C в любое синхронизированное перемещение. Вершину инструмента определять не требуется.

- G41 выбирает коррекцию на режущий инструмент влево.
- G42 выбирает коррекцию на режущий инструмент вправо.
- G40 отменяет коррекцию на режущий инструмент.

Введенные значения коррекции для радиуса должны быть положительными числами. Если коррекция содержит отрицательное число, коррекция на режущий инструмент будет работать так, словно был введен противоположный G код. Например, отрицательное число, введенное для G41, даст такой же результат, как введенное для G42 положительное число.

При выборе Yasnac для настройки 58 система управления должна иметь возможность установить режущую кромку инструмента вдоль всех кромок запрограммированного контура без перереза следующих двух перемещений. Круговое движение соединяет все внешние углы.

При выборе Fanuc для настройки 58 система управления не требует размещения режущей кромки инструмента вдоль всех кромок запрограммированного контура для предотвращения перереза. Стороны внешних углов меньше или равных 270° градусам, соединяются острым углом, а внешние углы более 270° градусов соединяются дополнительным линейным перемещением. На следующих схемах показано, как работает коррекция на фрезу для двух значений Параметра настройки 58.

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае отмены программируемая траектория совпадает с центром траектории режущего инструмента. Отмените коррекцию на режущий инструмент (G40) перед завершением программы.



Вход и выход

Обработка не должна выполняться при входе или выходе из режима коррекции на режущий инструмент или при переходе с коррекции левой стороны на коррекцию правой стороны. Когда включена коррекция на режущий инструмент, начальное положение перемещения совпадает с запрограммированным, но конечное положение будет скорректировано влево или вправо от программируемой траектории на величину, введенную в столбце коррекции по радиусу (radius). В блоке, который выключает коррекцию на режущий инструмент, компенсация будет выключена при достижении инструментом положения конца блока. 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 траектории. В конечном итоге инструмент будет двигаться по траектории, которая не будет совпадать с запланированной траекторией или направлением. Если коррекция на режущий инструмент включается или выключается в блоке без перемещения X-Y, изменения в положение инструмента не вносятся, пока не будет обнаружено следующее перемещение X или Y.

При включении коррекции на режущий инструмент в перемещении, за которым следует второе перемещение на угол менее 90°, имеются два способа вычисления перемещения: тип А или тип В (настройка 43). Первый тип - А - перемещает инструмент непосредственно в исходную точку коррекции второго прохода. Схемы на следующих страницах иллюстрируют различия между типами А и В как для параметров настройки Fanuc, так и для параметров настройки Yasnac (Параметр настройки 58).



Имейте в виду, что 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.

Регулировка подачи в режиме коррекции на режущий инструмент

При использовании коррекции на режущий инструмент в круговых движениях есть возможность введения поправок к запрограммированной скорости. Если запланированный доводочный проход идет по внутренней стороне кругового движения, необходимо снизить скорость инструмента, чтобы подача по поверхности не превышала запланированную.



Пример коррекции на режущий инструмент







Ось Y перемещает инструменты перпендикулярно осевой линии шпинделя. Это перемещение достигается сложным движением шариковых винтов оси Y и оси X. Также см. G17 «Плоскость XY» и G19 «Плоскость YZ», где содержится информация по программированию.



Рабочие зоны перемещения оси Ү

На следующих страницах иллюстрируются рабочие зоны перемещения токарных станков с осью Ү. Пределы перемещения оси Y показываются на следующих страницах относительно осевой линии инструментального гнезда VDI и осевой линии шпинделя. Размер и положение доступной рабочей зоны изменяется согласно длине радиального приводного инструмента.

При настройке оснастки учитывайте следующее:

- Диаметр обрабатываемой детали
- Выступающая часть инструмента (радиальные инструменты)
- Необходимое перемещение оси Y от осевой линии

Токарный станок с осью Y с револьверной головкой VDI

Для стандартных осевых инструментальных оправок осевая линия резца будет доступна на следующей иллюстрации рабочей зоны. Положение рабочей зоны переместится при использовании радиального приводного инструмента. Длина, на которую режущий инструмент выступает от осевой линии инструментального гнезда – это расстояние сдвига рабочей зоны. Следующая иллюстрация демонстрирует рабочую зону относительно центра инструментального гнезда VDI.



Эксплуатация и программирование

Ось Y – это дополнительная ось на токарных станках (если имеется), которой можно управлять командами и поведение которой аналогично стандартным осям X и Z. Нет команды включения, необходимой для оси Y. Она доступна постоянно, пока станок работает или находится режиме наладки.

После смены инструмента токарный станок автоматически выполнит возврат оси Y к осевой линии шпинделя. Прежде чем подавать команду на поворот, убедитесь, что револьверная головка правильно позиционирована.

Стандартные коды G и M Haas доступны при программировании с осью Y. См. раздел о коде G и M настоящего руководства, где содержится подробная информация.

Для операций приводного инструмента оси Y необходимы команды выбора плоскости. Это относится как к осевому приводному инструменту (осевая линия инструмента параллельна оси Z), так и к радиальному приводному инструменту (осевая линия инструмента параллельна оси X). См. пояснения к кодам G17, G18 и G19 в разделе «Код G» настоящего руководства оператора.



При выполнении операций приводного инструмента коррекция на инструмент типа фрезы может применяться как в плоскости G17, так и G19. Правила коррекции на инструмент должны выполняться во избежание непредсказуемого перемещения при применении и отмене компенсации. Значение радиуса используемого инструмента должно быть введено в столбец радиуса геометрии инструмента на странице для этого инструмента. Вершина инструмента принимается за «0», и значения вводить не нужно.

Рекомендации по программированию:

1) Подавайте команду оси на перемещение в исходное положение или в безопасное расположение смены инструмента на ускоренной подаче с помощью G53. Обеим осям можно подавать команды одновременно, независимо от положения оси Y и оси X относительно друг друга. Все оси будут перемещаться на максимальной возможной скорости в положение по команде и не будут одновременно заканчивать перемещение.

При подаче команд осям Y и X на перемещение в исходное положение с помощью G28 необходимо выполнить следующие условия, при этом ожидается описываемое поведение.

• Если ось X получает команду перемещения в исходное положение в то время как ось Y находится выше осевой линии шпинделя (положительные координаты оси Y), подается сигнал об ошибке 317 (перебег диапазона перемещения Y). Команду перемещения в исходное положение сначала подавайте для оси Y, затем – для оси X.

• Если ось X получает команду перемещения в исходное положение, а ось Y находится ниже осевой линии шпинделя (отрицательные координаты оси Y), ось X переместится в исходное положение, а ось Y – не переместится.

• Если обе оси: Х и Y получают команду перемещения в исходное положение с помощью G28 X0 Y0, а ось Y находится ниже осевой линии шпинделя (отрицательные координаты оси Y), ось Y переместится в исходное положение первой, а ось X – после нее.

2) Выполняйте зажим главного и/или вторичного шпинделя (если имеется возможность) всегда при выполнении операций приводного инструмента, если ось С не интерполируется.

Имейте в виду, что тормоз разожмется автоматически в любое время при получении команды перемещения оси С для позиционирования. См. раздел «Ось С», «Приводной инструмент» и «Код М», где содержится подробная информация.

3) Следующие стандартные циклы можно использовать с осью Y. См. раздел о коде G настоящего руководства, где содержится подробная информация.

Циклы только плоскости G17 (осевые): Сверление: G74, G81, G82, G83, Растачивание: G85, G89, Нарезание резьбы: G95, G186, Циклы только плоскости G19 (радиальные): Сверление: G75 (цикл проточки канавки), G241, G242, G243, Растачивание: G245, G246, G247, G248 Нарезание резьбы: G195, G196 Пример программы



Макросы (опция)

Данная функция управления является дополнительной, за информацией обратитесь к своему дилеру.

Введение

Макросы добавляют возможности и гибкость системе управления, которые не могут быть обеспечены стандартными G-кодами. Это можно использовать для работы с семействами деталей, специализированными стандартными циклами, для сложных перемещений и управления дополнительными устройствами.

Макрокомандой называется любая программа/подпрограмма, которую можно выполнять несколько раз. Оператор макрокоманды может присваивать или читать значения переменных, вычислять выражения, совершать условные или безусловные переходы к другим точкам программы или повторять определенный фрагмент программы по условию.

Вот несколько примеров применения макрокоманд. Вместо того, чтобы приводить здесь код макрокоманд, мы дадим общее описание применения макросов.

Простые последовательности, регулярно повторяющиеся в цехе - Последовательности, которые



постоянно повторяются, можно определить при помощи макросов и сохранить. Например:

- Семейства деталей
- Обработка с помощью кулачков из мягкого металла
- Стандартные циклы, определяемые пользователем (например, пользовательские циклы проточки канавок или пазов)

Автоматическая настройка коррекции на основании программы - С помощью макросов можно задавать коррекцию координат в каждой программе, что облегчает процедуру наладки и не так чревато ошибками.

Измерение головкой - Измерение головкой во многих отношениях расширяет возможности станка. Вот лишь часть того, что можно сделать с его помощью.

- Профилирование детали с целью определения неизвестных размеров для последующей обработки.
- Калибровка инструмента для учета значений коррекции и износа.
- Ревизия перед обработкой для определения припусков отливок.

Полезные G- и М-коды

МОО, МО1, МЗО - Останов программы

G04 - Пауза

G65 Рхх - Вызов макроподпрограммы. Допускается передача переменных.

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

М97 Рхх - Локальный вызов подпрограммы

М98 Рхх - Вызов подпрограммы

М99 - Возврат или цикл подпрограммы

G103 - Предел опережающего просмотра блока. Компенсация на режущий инструмент не разрешена

M109 - Интерактивные данные пользователя (см. раздел «Коды М»)

Настройки

Существует 3 настройки, которые влияют на работу макропрограмм (программы серии 9000). Это - блокировка программ 9хххх (#23), трассировка программ 9ххх (#74) и покадровая отработка программ 9ххх (#75).

Опережающий просмотр

Опережающий просмотр - это вопрос большой важности для составителя макропрограммы. система управления будет пытаться обработать как можно больше строк программы заранее, чтобы ускорить процесс обработки. Сюда входит и интерпретирование переменных макропрограммы. Например:

```
#1101 = 1
```

G04 P1.

```
#1101 = 0
```

Это делается для включения выхода, ожидания в течение 1 секунды и затем его выключения. Однако, благодаря опережающему просмотру мощность будет выключена немедленно, еще до завершения обработки паузы. G103 P1 используется для ограничения опережающего просмотра 1 блоком. Чтобы в нашем примере программа выполнялась правильно, ее необходимо изменить следующим образом:

G103 P1 (дальнейшее описание G103 см. в разделе о G-кодах).

```
,
#1101=1
G04 P1.
;
;
;
#1101=0
```

Округление

Система управления хранит десятичные числа в виде бинарных величин. В результате значения, хранящиеся в переменных, могут отклоняться на 1 наименьший значимый разряд. Например, число 7, сохраненное в макропеременной #100, может в дальнейшем быть прочитано как 7.000001, 7.000000, или 6.999999. Если оператор был «IF [#100 EQ 7]...» результатом могут быть ложные показания. Более надежно программа работала бы в таком виде: «IF [ROUND [#100] EQ 7]...». Такая проблема возникает обычно лишь при сохранении в макропеременной целых чисел, которые вы ожидаете в последующем получить без дробной части.

Примечания по работе

Сохранить или загрузить макропеременные можно через интерфейс RS-232 или USB, так же, как настройки и коррекции. См. раздел "Передача данных управления".

Страница отображения переменных

Переменные макропрограмм выводятся на экран и их можно изменить на экране текущих команд. Для перехода на эти страницы нажмите CURNT COMDS (текущие команды) и воспользуйтесь клавишами Page Up/Down (предыдущая/следующая страница).

Когда блок управления интерпретирует программу, изменения переменных показываются на экране переменных, где можно увидеть результаты. Макропеременная задается вводом значения и последующим нажатием WRITE/ENTER (запись/ввод). Макропеременные можно удалить нажатием кнопки ORIGIN (начало координат). Для поиска макропеременной введите ее номер и нажмите кнопку со стрелкой вверх/вниз.

Выводимые на экран переменные представляют собой значения переменных во время выполнения программы. Иногда они могут быть на расстоянии до 15 блоков вперед от текущих операций станка. При отладке программ бывает удобно вставить в начале программы код G103, чтобы ограничить буферизацию блоков, а после окончания отладки - удалить этот код.

Аргументы макропрограмм

Аргументы в операторе G65 являются средством передачи значений и задания локальных переменных в вызванной макроподпрограмме. В двух следующих таблицах показано соответствие алфавитных адресных переменных и числовых переменных, используемое в макроподпрограмме.

Алфавитная адресация

Адрес:	А	В	С	D	Е	F	G	Н	Ι	J	Κ	L	Μ
Переменная:	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Адрес:	N (Нет)	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Υ	Ζ
Переменная	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Альтернативная алфавитная адресация

Адрес:	A	B	C	l	J	K	l	J	K	l	J
Переменная:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Адрес:	K	l	J	K	l	J	K	l	J	K	l
Переменная:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Адрес:	J	K	l	J	K	l	J	K	l	J	K
Переменная:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Аргументы принимают любые значения с плавающей точкой до четырех десятичных знаков. Если система управления работает в метрическом режиме, он принимает значения до тысячных долей (.000). В примере ниже локальная переменная #7 примет значение .0004. Если десятичный знак не включен в значение аргумента, например: G65 P9910 A1 B2 C3, значения передаются в макроподпрограммы в соответствии со следующей таблицей:



Передача целочисленных аргументов (без десятичной точки)

Адрес:	A	B	C	D	E	F	G
Переменная:	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-
Адрес: Переменная:	H 1.	l .0001	J .0001	K .0001	L 1.	M 1.	N (Нет) -
Адрес:	0	P	Q	R	S	T	U
Переменная:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
Адрес: Переменная:	V .0001	W .0001	X .0001	Y .0001	Z .0001		

Всем 33 локальным макропеременным можно присвоить значения с аргументами, используя метод альтернативной адресации. В следующем примере показано, как можно передать две группы координат установки рабочего органа 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

Буквы G, L, N, O и P не могут использоваться для передачи параметров макроподпрограмме.

Макропеременные

Существует три вида макропеременных: системные переменные, глобальные переменные и локальные переменные. Константы - это значения с плавающей точкой, помещаемые в оператор макропрограммы. Они могут использоваться совместно с адресами от А до Z или самостоятельно при использовании в выражении. Примеры констант: .0001, 5.3 или -10.

Локальные переменные

Локальные переменные находятся в диапазоне от #1 до #33. Набор локальных переменных доступен в любое время. При выполнении вызова подпрограммы с помощью команды G65 локальные переменные сохраняются и можно использовать новый набор. Это называется вложением локальных переменных. При вызове G65 все новые локальные переменные сбрасываются на неопределенные значения, 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: Адрес: Альтернатива:	1 A	2 B	3 C	4 I	5 J	6 K	7 D I	8 E J	9 F K	10 I	11 H J
Переменная: Адрес: Альтернатива:	12 K	13 M I	14 J	15 K	16 I	17 Q J	18 R K	10 S I	20 T J	21 U K	22 V I
Переменная: Адрес: Альтернатива:	23 W J	24 X K	25 Y I	26 Z J	27 K	28 I	29 J	30 K	31 I	32 J	33 K

Обратите внимание, что переменные 10, 12, 14-16 и 27-33 не имеют соответствующих адресных аргументов. Их можно задать, если использовано достаточное число аргументов I, J и K, как показано выше, в разделе об аргументах. После ввода в макроподпрограмму локальные переменные можно читать и изменять, ссылаясь на них по номерам переменных от 1 до 33.

Если аргумент L используется для многократных повторов макроподпрограммы, аргументы задаются только при первом повторе. Это означает, что если локальные переменные 1-33 изменялись при первом повторе, то при последующем повторе будут доступны только измененные значения. Локальные значения остаются без изменений между повторениями, если адрес L больше 1.

Вызов подпрограммы через М97 или М98 не приводит к вложенности локальных переменных. Любые

локальные переменные, на которые есть ссылки в подпрограмме, вызванной с помощью M98, являются теми же переменными и значениями, которые существовали до вызова M97 или M98.

Глобальные переменные

Глобальными называются переменные, которые доступны всегда. Каждая глобальная переменная существует всего в одном экземпляре. Глобальные переменные находятся в трех диапазонах: 100-199, 500-699 и 800-999. При выключении питания глобальные переменные сохраняются в памяти.

В отдельных случаях было написано несколько макропрограмм для заводских целей, которые используют глобальные переменные. Сюда относится, например, контактное измерение, устройства автоматической смены спутников и т.д. При использовании глобальных переменных убедитесь, что они не задействованы в другой программе станка.

Системные переменные

Системные переменные дают программисту возможность взаимодействовать с различными условиями функционирования. С помощью задания системной переменной можно изменить функцию управления. Путем чтения системной переменной программа может изменять свое поведение в зависимости от значения переменной. Некоторые системные переменные имеют статус "только для чтения". Это значит, что программист не может изменять их. Ниже приводится краткая таблица существующих в настоящее время системных переменных с описанием их использования.

ПЕРЕМЕННЫЕ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
#0	Не является числом (только для чтения)
#1-#33	Аргументы вызовов макроса
#100-#199	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#500-#599	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#600-#699	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#700-#749	Скрытые переменные только для внутреннего использования
#750-#751	Сбор данных, последовательный порт #2
#800-#999	Переменные общего назначения, сохраняемые при выключении питания
#1000-#1063	64 дискретных входа (только для чтения)
#1064-#1068	Макс. нагрузка оси для осей Х, Ү, Z, A и B на MOCON1
#1080-#1087	Аналого-цифровые входы для исходных данных (только для чтения)
#1090-#1098	Аналого-цифровые входы для отфильтрованных данных (только для чтения)
#1094	Уровень СОЖ
#1098	Нагрузка на шпиндель при использовании векторного привода HAAS (только для чтения)
#1100-#1139	40 дискретных выходных сигналов
#1140-#1155	16 дополнительных релейных выходов через мультиплексный выход
#1264-#1268	Макс. нагрузка оси для осей U, V, W, КШП и PГ на MOCON2

$\mathbf{\vee}$	
ПЕРЕМЕННЫЕ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
#2001-#2050	Компенсации смещения инструмента по оси Х
#2101-#2150	Компенсации смещения инструмента по оси Z
#2201-#2250	Компенсации радиуса режущей кромки инструмента
#2301-#2350	Направление режущей кромки инструмента
#2701-#2750	Коррекция износа инструмента по оси Х
#2801-#2850	Коррекция износа инструмента по оси Z
#2901-#2950	Коррекция износа радиуса головки резца
#3000	Программируемое аварийное сообщение
#3001	Миллисекундный таймер
#3002	Часовой таймер
#3003	Пропуск блока
#3004	Управление обходом функций
#3006	Программируемый останов с сообщением
#3011	Год, месяц, день
#3012	Час, минута, секунда
#3020	Таймер включения (только для чтения)
#3021	Таймер запуска цикла
#3022	Таймер подачи
#3023	Время текущего цикла
#3024	Время последнего цикла
#3025	Время предыдущего цикла
#3026	Инструмент в шпинделе (только для чтения)
#3027	Скорость вращения шпинделя, об./мин. (только для чтения)
#3030	Покадровый режим
#3031	Пробный прогон
#3032	Удаления блока
#3033	Дополнительная остановка
#3901	М30 счетчик 1
#3902	М30 счетчик 2
#4001-#4020	Групповые коды предыдущего блока
#4101-#4 <u>126</u>	Адресные коды предыдущего блока
Примечание: С аналогично бук макросов», наг переменную #4	опоставление переменных с 4101 по 4126 венной адресации в разделе «Аргументы ример, оператор x1.3 устанавливает 12 4 на 1.3
ПЕРЕМЕННЫЕ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
#5001-#5006	Конечное положение предыдущего блока
#5021-#5026	Предыдущее положение координаты станка
#5041-#5046	Предыдущее положение рабочей координаты
#5061-#5069	Текущая позиция сигнала пропуска - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W

96-0118 ред. AL 07-2011

ПЕРЕМЕННЫЕ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
#5081-#5086	Текущая коррекция на инструмент
#5201-#5206	Общая коррекция
#5221-#5226	Рабочие коррекции G54
#5241-#5246	Рабочие коррекции G55
#5261-#5266	Рабочие коррекции G56
#5281-# 5286	Рабочие коррекции G57
#5301-#5306	Рабочие коррекции G58
#5321-#5326	Рабочие коррекции G59
#5401-#5450	Таймеры подачи инструмента (в секундах)
#5501-#5550	Таймеры полного времени инструмента (в секундах)
#5601-#5650	Ограничение срока службы инструмента
#5701-#5750	Счетчик срока службы инструмента
#5801-#5850	Контроль нагрузки на инструмент (максимальная нагрузка за период)
#5901-#6000	Ограничение срока службы инструмента
#6001-#6277	Параметры настройки (только для чтения)
#6501-#6 <u>999</u>	Параметры (только для чтения)

Примечание: Младшие разряды больших значений не отображаются в переменных макросов для настроек и параметрах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
Дополнительные рабочие компенсации G110 (G154 P1)
Дополнительные коррекции детали G111 (G154 P2)
Дополнительные коррекции детали G114 (G154 P3)
Дополнительные коррекции детали G115 (G154 P4)
Дополнительные коррекции детали G116 (G154 P5)
Дополнительные коррекции детали G117 (G154 P6)
Дополнительные коррекции детали G118 (G154 P7)
Дополнительные коррекции детали G119 (G154 P8)
Дополнительные коррекции детали G120 (G154 P9)
Дополнительные коррекции детали G121 (G154 P10)

U			

#7201-#7206 (#14201-#14206)	Дополнительные коррекции детали G122 (G154 P11)
#7221-#7226 (#14221-#14221)	Дополнительные коррекции детали G123 (G154 P12)
#7241-#7246 (#14241-#14246)	Дополнительные коррекции детали G124 (G154 P13)
#7261-#7266 (#14261-#14266)	Дополнительные коррекции детали G125 (G154 P14)
#7281-#7286 (#14281-#14286)	Дополнительные коррекции детали G126 (G154 P15)
#7301-#7306 (#14301-#14306)	Дополнительные коррекции детали G127 (G154 P16)
#7321-#7326 (#14321-#14326)	Дополнительные коррекции детали G128 (G154 P17)
#7341-#7346 (#14341-#14346)	Дополнительные коррекции детали G129 (G154 P18)
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 дополнительная коррекция детали
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 дополнительная коррекция детали
 #8550 Инструмент / Идентификатор группы инструментов #8552 Максимум записанных вибраций #8553 Коррекция на инструмент по 	
оси X #8554 Коррекция на инструмент по	
оси Z	
#8555 Коррекция на радиус вершины инструмента	
#8556 Направление вершины инструмента	
#8559 Коррекция на износ инструмента по оси Х	
#8560 Коррекция на износ инструмента по оси Z	
#8561 Коррекция на износ радиуса вершины инструмента	
*8562 Таймеры подачи инструмента	
#8563 Общие таймеры инструмента	
*8564 Контроль предела ресурса инструмента	
#8565 Счетчик контроля ресурс инструмента	
#8566 Контроль нагрузки на инструм нагрузка	ент, максимальная зарегистрированная

#8567 Предел контроля нагрузки на инструмент

#14401-#14406	G154 P21 дополнительная коррекция детали
#14421-#14426	G154 P22 дополнительная коррекция детали
#14441-#14446	G154 P23 дополнительная коррекция детали
#14461-#14466	G154 P24 дополнительная коррекция детали
#14481-#14486	G154 P25 дополнительная коррекция детали
#14501-#14506	G154 P26 дополнительная коррекция детали
#14521-#14526	G154 P27 дополнительная коррекция детали
#14541-#14546	G154 P28 дополнительная коррекция детали
#14561-#14566	G154 P29 дополнительная коррекция детали
#14581-#14586	G154 P30 дополнительная коррекция детали
•	
#14781-#14786	G154 P40 дополнительная коррекция детали
•	
#14981-#14986	G154 P50 дополнительная коррекция детали
•	
#15181-#15186	G154 P60 дополнительная коррекция детали
• •	
#15381-#15386	G154 P70 дополнительная коррекция детали
•	
#15581-#15586	G154 P80 дополнительная коррекция
:	детали

ě
<u></u>	
U	
#15781-#15786	G154 Р90 дополнительная коррекция детали
•	
15881-15886	G154 P95 дополнительная коррекция детали
15901-15906	G154 Р96 дополнительная коррекция детали
15921-15926	G154 Р97 дополнительная коррекция детали
15941-15946	G154 Р98 дополнительная коррекция детали
15961-15966	G154 Р99 дополнительная коррекция детали

Переменные #750 и #751

Эти переменные макроса собирают данные из последовательного порта 2. Программист может выполнить проверку данных в очереди в буфере последовательного порта 2 и собирать данные для обработки. Переменная макроса #750 сообщает программисту, есть ли данные в очереди в RS232, порт 2. Значение 1 означает, что в буфере приема находятся данные в очереди, в другом состоянии возвращается значение 0. Переменная макроса 751 извлекает первый символ из буфера ввода, если в очереди есть данные, поэтому сначала проверяется содержимое буфера на отсутствие данных, если это не так - возвращается значение следующего символа в очереди.

1-разрядные дискретные входы

Входы, обозначенные как «резерв» (Spare), могут подключаться к внешним устройствам и использоваться программистом.

1-разрядные дискретные выходы

система управления HAAS способен контролировать до 56 дискретных выходов. Тем не менее некоторые из этих выходов уже зарезервированы для использования контроллером HAAS.

ВНИМАНИЕ! Не используйте выходы, зарезервированные системой. Их использование может привести к травме или выходу из строя оборудования.

Пользователь может изменять состояние этих выходов, записывая значения в переменные, обозначенные как «резервные». Если выходы подключены к реле, то присваивание значения «1» включает реле. Присвоение значения 0 сбрасывает реле. При обращении к этим выходам возвращается текущее состояние выхода, которое может быть последним назначенным значением или последним состоянием вывода, установленным пользовательским М-кодом. Например, после проверки того, что выход #1108 «в резерве»:

#1108 = 1;	(Включает реле #1108)	
#101 = #3001+1000;	(101 - это 1 секунда с текущего момента)	
WHILE [[#101 GT #3001] AND [#1109 EQ 0]] D01		
END1	(Подождать здесь 1 секунду или до срабатывания реле #1109)	
#1108 = 0;	(Выключает реле #1108)	

Если система управления не оборудована релейной платой М-кода, то коды от M21 до M28 будут отображаться в диапазоне #1132-#1139. Если релейная плата М-кода установлена, см. информацию и инструкции в разделе "Опция 8М".

ПРИМЕЧАНИЕ: Всегда выполняйте тестовые или пробные прогоны программ, которые написаны для макросов, использующих новое аппаратное оборудование.

Максимальные нагрузки оси

Для хранения значений максимальной нагрузки для каждой оси теперь используются следующие переменные. Их можно сбросить, выключив и включив питание станка или установив макропрограмму на 0 (например, #1064=0;).

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

Коррекция на инструмент

Для чтения или установки следующих значений геометрии, смещения или износа используйте следующие макропеременные:

#2001-#2050	Коррекция смещения/ геометрии по оси Х
#2101-#2150	Коррекция смещения/ геометрии по оси Z
#2201-#2250	Геометрия радиуса режущей кромки инструмента
#2301-#2350	Направление режущей кромки инструмента
#2701-#2750	Износ инструмента по оси Х
#2801-#2850	Износ инструмента по оси Z
#2901-#2950	Износ радиуса режущей кромки инструмента

Программируемые сообщения

#3000 - Сигналы об ошибке можно программировать. Программируемое аварийное сообщение действует точно так же, как внутренние аварийные сообщения. Для генерирования аварийного сообщения макропеременной #3000 присваивается значение от 1 до 999.

#3000 = 15 (сообщение помещено в список сигналов об ошибке) - После этого внизу экрана мигает индикация «Alarm» (сигнал об ошибке), а в список сигналов об ошибке заносится текст в следующем комментарии. К номеру аварийного сообщения (например, 15) прибавляется 1000 и эта сумма используется в качестве номера аварийного сообщения. При выдаче такого аварийного сообщения все перемещения останавливаются и для продолжения требуется сброс программы. Номера программируемых сигналов об ошибке имеют номера от 1000 до 1999. Первые 34 символа комментария используются для сообщения о сигнале об ошибке.

Таймеры

Макропрограммы Нааз имеют доступ к двум таймерам. Запускать таймеры можно путем ввода числа в соответствующую переменную. Программа затем может прочитать эту переменную и определить время, прошедшее с запуска таймера. Таймеры могут использоваться для имитации циклов пауз, определения времени между обработкой деталей и в других случаях, когда необходимо учитывать время.

#3001 Таймер миллисекунд - Таймер миллисекунд обновляется каждые 20 миллисекунд, таким образом события можно хронометрировать с точностью только 20 миллисекунд. При включении питания показания миллисекундомера сбрасываются. Таймер имеет предел работы - 497 суток. Целое число, возвращаемое при вызове #3001, представляет собой количество миллисекунд.

-@-

#3002 Часовой таймер - Часовой таймер похож на таймер миллисекунд, с той разницей, что число, возвращаемое при вызове #3002, означает количество часов. Часовой таймер и таймер миллисекунд могут запускаться независимо друг от друга.

Ручные коррекции системы

#3003 - Переменная 3003 является параметром отмены покадрового режима. Она обходит функцию "покадровый режим" G-кода (т.е. является более приоритетной) В следующем примере покадровый режим игнорируется, когда #3003 присваивается значение 1. После того как M3003 присвоено значение 1, все команды G-кода (строки 2-4) выполняются последовательно, даже если функция покадрового режима включена. При установке #3003 на "ноль" функция "покадровый" действует как обычно. Это значит, что пользователь должен нажимать кнопку Cycle Start (запуск цикла) для исполнения каждой строки программы (строки 6-8).

#3003=1; G54 G00 G90 X0 Z0; G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0; S2000 M03; #3003=0; T02 M06; G83 R0.2 Z-1. F10. L0; X0. Z0.; Переменная #3004

Первый разряд отключает функцию Feed Hold (Остановка подачи). Если остановка подачи во время выполнения части текста программы не используется, необходимо перед этими строками программы назначить переменной #3004 значение 1. После этого фрагмента кода присвойте переменной #3004 значение 0 для восстановления функции кнопки Feed Hold (Остановка подачи). Например:

Код подвода	(Остановка подачи разрешена)
#3004=1;	(Отключает кнопку Feed Hold)
Непрерываемый код	(Остановка подачи запрещена)
#3004=0;	(Включает кнопку Feed Hold)
Код отвода	(Остановка подачи разрешена)

Ниже приводится схема разрядов переменной #3004 и соответствующие функции обхода.

E = Включено D = Выключено

#3004	ПОДЧ ОСТН	СКОРОСТЬ ПОДАЧИ КОРРЕКЦИЯ	ТОЧН ОСТН ПРОВР
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

#3006 Программируемый останов

Можно запрограммировать остановки, которые будут работать как М00. Система управления останавливается и ожидает нажатия "Cycle Start" (запуск цикла). После нажатия кнопки Cycle Start (Запуск цикла) программа продолжится с блока, следующего за #3006. В следующем примере в левой нижней части экрана будут показаны первые 15 знаков комментария.

IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101 (здесь комментарий);

#4001-#4021 Групповые коды последнего блока (модальные)

Группирование G-кодов позволяет повысить эффективность обработки. G-коды с близкими функциями обычно объединяются в одну группу. Например, G90 и G91 находятся в группе 3. Эти переменные хранят последний код или G-код по умолчанию для одной из 21 групп. При чтении группового кода макропрограмма может изменить поведение G-кода. Если в 4003 содержится 91, макропрограмма может определить, что все перемещения должны быть шаговыми, 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. Информация, представленная в последней строке кода, интерпретируемого в процессе опережающего просмотра, содержится в переменных с 4101 по 4126. Числовое соответствие номеров переменных алфавитным адресам такое же, как описано в разделе о соответствии алфавитных адресов. Например, значение ранее интерпретированного адреса **D** находится в #4107, а последнее интерпретированное значение I – #4104. При использовании псевдонимов макросов М-коду нельзя передавать переменные в макропрограмму, используя переменные 1-33, вместо этого следует использовать значения 4101-4126 в макропрограмме.

#5001-#5005 Последняя заданная позиция

Через переменные #5001-#5005, X, Y, Z, A и B, соответственно, можно получить доступ к последней запрограммированной точке последнего блока перемещения. Значения даются в текущей рабочей системе координат и могут использоваться, когда станок находится в движении.

Переменные положения осей

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

#5021-#5026 Текущие координаты станка

Текущее положение в координатах станка можно получить с помощью #5021-#5025, X, Z, Y, A и B соответственно. Эти значения нельзя прочитать, когда станок находится в движении. Значение #5023 (Z) дается с учетом коррекции на длину инструмента.

#5041-#5045 Текущие рабочие координаты

Текущее положение в текущих координатах детали можно получить с помощью #5041-5045, X, Y, Z, A, В и C соответственно. Эти значения нельзя прочитать, когда станок находится в движении. Значение #5043 (Z) дается с учетом коррекции на длину инструмента.

#5061-#5069 Текущая позиция сигнала пропуска

Позицию, в которой сработал последний сигнал пропуска, можно получить с помощью #5061-#5069, X, Y, Z, A, B, C, U, V и W соответственно. Значения даются в текущей рабочей системе координат и могут использоваться, когда станок находится в движении. Значение #5063 (Z) дается с учетом коррекции на длину инструмента.

#5081-#5086 Коррекция на длину инструмента

Возвращает текущее значение коррекции на длину инструмента. Сюда входит геометрия инструмента, определяемая текущим модальным значением, заданным в Т-коде, плюс значение износа.



#6996-#6999 Доступ к параметрам при помощи макропеременных

Программа может обращаться к параметрам 1 - 1000 и любому из битов параметра следующим образом:

#6996: Номер параметра
#6997: Номер бита (необязательный)
#6998: Содержит значение номера параметра в переменной 6996
#6999: Содержит значение бита (0 или 1) бита параметра, указанного в переменной.
6997.

ПРИМЕЧАНИЕ: Переменные 6998 и 6999 - только для чтения.

Использование

Для получения доступа к значению параметра номер этого параметра копируется в переменную 6996, после чего значение этого параметра становится доступным при использовании макропеременной 6998, как показано ниже:

#6996=601 (Задать параметр 601)

#100=#6998 (Копировать значение параметра 601 в переменную #100) Для получения доступа к конкретному биту параметра номер этого параметра копируется в переменную 6996, а номер бита копируется в макропеременную 6997. Значение бита этого параметра становится доступным при использовании макропеременной 6999, как показано ниже:

#6996=57 (Задать параметр 57) #6997=0 (Задать нулевой бит) #100=#6999 (Копировать бит 0 параметра 57 в переменную #100)

ПРИМЕЧАНИЕ: Биты параметра имеют номера от 0 до 31. 32-битные параметры выводятся на экран с форматированием, бит 0 - вверху слева, бит 31 - справа внизу.

Смещения

В макровыражении можно прочитать и задать любые значения коррекции на инструмент. Это позволяет программисту задавать координаты приблизительного местоположения или присваивать координаты значениям, основываясь на результатах мест пропуска сигнала и расчетах. При чтении любого из значений коррекции очередь опережающей интерпретации останавливается до выполнения этого блока.

#5201-#5206	Значение коррекции G52 X, Z, Y, A, B, C
#5221-#5226	G54 " " " " " " " "
#5241-#5246	G55 " " " " " " " "
#5261-#5266	G56 " " " " " " " "
#5281-#5286	G57 " " " " " " " "
#5301-#5306	G58 " " " " " " " "
#5321-#5326	G59 " " " " " " " "
#7001-#7006	Значение коррекции G110 X, Z, Y, A, B, C
#7021-#7026	
#7381-#7386	Значение коррекции G129 X, Z, Y, A, B, C

Использование переменных

Обращение ко всем переменным производится с помощью символа номера (#) и следующего за ним положительного числа, например, #1, #101 и #501. Переменные - это десятичные значения, представленные в виде числе с плавающей точкой. Если переменная ни разу не использовалась, она имеет особое «неопределенное» значение. Оно указывает на то, что переменная еще не использовалась. Тип переменной можно задать как неопределенный с помощью специальной

переменной #0. Переменная #0 имеет неопределенное значение или 0.0, в зависимости от контекста, в котором она используется. Косвенные ссылки на переменные можно задавать, заключая номер переменной в скобки: #[выражение]. Выражение вычисляется и его результат становится номером переменной. Например:

#1=3;

#[#1]=3.5 + #1;

Это выражение присваивает переменной #3 значение 6.5.

Переменные можно использовать вместо адресов G-кодов, когда «адреса» обращаются к буквам А...Z.

В блоке **N1 G0 X1.0**; переменным можно присвоить следующие значения: #7 = 0; #1 = 1.0; и заменить блок на: **N1 G#7 X#1**;. Значения переменных во время выполнения программы используются как значения адресов.

#8550-#8567

Эти переменные обеспечивают информацию об инструменте. Установите переменную #8550 на номер инструмента или номер группы инструмента, затем обращайтесь к данным для выбранного инструмента / группы инструментов с помощью макросов только для чтения 8551-8567. При задании номера группы инструмента выбранный инструмент будет следующим инструментом в группе.

Подстановка адреса

Обычно для задания управляющих адресов A-Z используется адрес с числом после него. Например: **G01 X1.5 Z3.7 F.02**; задает адресам G, X, Z и F значения 1, 1.5, 3.7 и 0.02, соответственно, и таким образом заставляет систему управления перемещаться линейно, G01, к позиции X = 1.5 Z = 3.7 со скоростью подачи 0.02 дюйма на один оборот. Синтаксис макропрограммы позволяет заменять значение адреса на любую переменную или выражение.

Предыдущий оператор можно заменить следующим кодом: #1 = 1; #2 = .5; #3 = 3.7; #4 = 0.02; G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4; Допустимый синтаксис адресов А-Z (исключая N или O) таков: адрес, - , переменная А-#101

ampee, ,epennennen	
адрес [выражение]	Z[#5041+3.5]
адрес - [выражение]	Z-[SIN[#1]]

Если значение переменной не соответствует диапазону адреса, будет выдано обычное сообщение об ошибке управления. Например, выполнение следующего кода приведет к появлению сообщения об ошибке в G-коде, потому что код G143 отсутствует: #1 = 143; G#1;

Когда переменная или выражение используется в качестве значения адреса, их значение округляется до наименьшего значимого разряда. Если #1 = .123456, то G1 X#1 переместит инструмент станка на .1235 по оси Х. Если система управления работает в метрическом режиме. инструмент переместится к позиции .123 по оси Х.

Если для замены значения адреса используется неопределенная переменная, эта адресная ссылка игнорируется. Например, если #1 – неопределенная переменная, блок **G00 X1.0 Z#1;** становится **G00 X1.0,** и перемещения по оси Z 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. Операторы обязательны для выражений, а функции облегчают работу программиста.

Функции

Функции - это встроенные программы, которыми может пользоваться программист. Все функции имеют следующую форму «имя_функции [аргумент]». В качестве аргументов функциям можно передавать любые выражения. Функции возвращают десятичные значения с плавающей точкой. Система управления Нааѕ включает следующие функции:

ФУНКЦИЯ	ΑΡΓΥΜΕΗΤ	РЕЗУЛЬТАТЫ	ПРИМЕЧАНИЯ
SIN[]	Градусы	Десятичное	Синус
COS[]	Градусы	Десятичное	Косинус
TAN[]	Градусы	Десятичное	Тангенс
ATAN[]	Десятичное	Градусы	Арктангенс, то же что и FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Десятичное	Десятичное	Квадратный корень
ABS[]	Десятичное	Десятичное	Модуль числа
ROUND[]	Десятичное	Десятичное	Округление десятичной дроби
FIX[]	Десятичное	Целочисленное	Отбрасывание младших разрядов
ACOS[]	Десятичное	Градусы	Арккосинус
ASIN[]	Десятичное	Градусы	Арксинус
#[]	Целочисленное	Целочисленное	Разыменование переменной
DPRNT[]	Текст в кодировке ASCII		Внешний вывод

Примечания по использованию функций

Функция округления (Round) может работать по-разному в зависимости от контекста, в котором она используется. При использовании в арифметическом выражении любое число, с дробной частью большей или равной .5 округляется до следующего целого числа, в остальных случаях дробная часть отсекается от числа.

#1= 1.714 :

#2= ROUND[#1]; (#2 присваивается значение 2.0)

#1= 3.1416 ;

#2= ROUND[#1]; (#2 присваивается значение 3.0)

При использовании округления в адресном выражении, аргумент Round округляется до значимого разряда адреса. Для метрических и угловых размеров точность по умолчанию - три знака. Для дюймовых размеров точность по умолчанию - четыре знака. Целочисленные адреса, например, Т, округляются, как обычно.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
(X перемещается к 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(X перемещается к 2.0066) ;
G0 C[ #1 + #1 ] ;
(Ось перемещается к 2.007) ;
G0 C[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Ось перемещается к 2.006) ;
```

Разница между функциями Fix и Round

#1=3.54; #2=ROUND[#1]; #3=FIX[#1]. #2 получит значение 4, а #3 - значение 3.

Операторы

Операторы можно разделить следующим образом: Арифметические операторы, логические операторы и булевы операторы.

Арифметические операторы состоят из обычных одноместных и двухместных операторов. Это

+	- Унарный плюс	+1.23
-	- Унарный минус	-[COS[30]]
+	- Бинарное сложение	#1=#1+5
-	- Бинарное вычитание	#1=#1-1
*	- Умножение	#1=#2*#3
/	- Деление	#1=#2/4
MOD	- Остаток	#1=27 MOD 20 (#1 содержит 7)

К логическим операторам относятся операторы, работающие с значениями двоичных битов. Макропеременные являются числами с плавающей точкой. При применении логических операторов к макропеременным используется только целая часть числа с плавающей точкой. Логические операторы бывают следующими: OR - логическое ИЛИ для двух значений, XOR - исключающее ИЛИ для двух значений, AND - логическое И для двух значений

#1=1.0; 0000 0001	
#2=2.0; 0000 0010	
#3=#1 OR #20000 0011	Здесь после выполнения операции ИЛИ (OR) переменная #3 будет иметь значение 3.0.
#1=5.0;	
#2=3.0;	
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1	Здесь система управления перейдет к блоку 1, потому что #1 GT 3.0 дает в результате 1.0, а #2 LT 10 дает 1.0, таким образом, 1.0 AND 1.0 равно 1.0 (истина), и выполняется команда GOTO.

Обратите внимание, что для получения необходимых результатов нужно внимательно подходить к использованию логических операторов.

Булевы операторы всегда дают результат 1.0 (истина) или 0.0 (ложь). Существует шесть булевых операторов. Чаще всего они используются в условных выражениях, но не ограничиваются ими. Это

- EQ равно
- NE не равно
- GT больше чем
- LT меньше чем
- GE больше чем или равно
- LE меньше чем или равно

Ниже приводится четыре примера использования булевых и логических операторов:

Пример	Пояснения
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;	Перейти к блоку 100, если переменная #1 равна 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1;	Пока переменная #101 меньше 10, повторять цикл DO1END1.



#1=[1.0 LT 5.0];	Переменной #1 присвоено значение 1.0 (ИСТИННО).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1	Если результат выполнения логического И к переменным #1 и #2 равен значению переменной #3, то произойдет переход к блоку 1.

Выражения

Выражения определяются как любая последовательность переменных и операторов, заключенная в квадратные скобки «[» и «]». Существует два типа выражений: условные и арифметические. Условные выражения возвращают значения "ложь" (0.0) или "истина" (значение, отличное от нуля). Арифметические выражения вычисляют значение с помощью арифметических операторов и функций.

Условные выражения

В системе управления Нааз все выражения задают условное значение. Значение или 0.0 (ложь) или значение отлично от нуля (истина). Контекст, в котором используется выражение, определяет, является ли оно условным. Условные выражения используются в операторах IF и WHILE, а также в команде М99. Условные выражения могут использовать булевы операторы для определения истинности или ложности условия.

Условный оператор М99 используется только в системе управления Нааз. Без макросов М99 в системе управления Нааз способен выполнять безусловный переход к любой строке в текущей подпрограмме, помещая в эту строку код Р. Например: **N50 M99 P10**; выполняет переход к строке N10. Команда не возвращает управление вызывающей подпрограмме. При выполнении макропрограмм М99 может использоваться с условным выражением для выполнения условного перехода. Чтобы выполнить переход, когда переменная #100 меньше 10, можно составить вышеприведенную строку следующим образом: **N50 [#100 LT 10] M99 P10**;

В этом случае переход произойдет, только когда #100 будет меньше 10. В противном случае продолжается выполнение следующей строки программы. В вышеприведенном примере условный оператор М99 можно заменить так: **N50 IF [#100 LT 10] GOTO10;**

Арифметические выражения

Арифметическим является любое выражение, использующее переменные, операторы или функции. Арифметические выражения возвращают значение и обычно используются в операторах присваивания, но не только. Примеры арифметических выражений:

#101=#145*#30; #1=#1+1; X[#105+COS[#101]]; #[#2000+#13]=0;

Операторы присваивания

Операторы присваивания позволяют программисту изменять значения переменных. Формат оператора присваивания таков: выражение = выражение. Выражение слева от знака равенства всегда должно прямо или косвенно указывать на макропеременную. Следующая макропрограмма запускает последовательность присвоения любых значений переменным. В ней используется как прямое, так и косвенное присваивание.

O0300	(Инициализация массива переменных);
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2	(В=базовая переменная);
#3000=1	(Базовая переменная не дается);
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3	(S=размер массива);

#3000=2 (Размер массива не дается); N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ; #19=#19-1 (Обратный отсчет) ; #[#2+#19]=#22 (V=значение для присвоения переменным массива) ;

END1;

M99;

Показанная выше макропрограмма может использоваться для инициализации трех наборов 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); B B101. и далее потребуется десятичная точка.

Управляющие операторы

Управляющие операторы позволяют программисту выполнять как условные, так и безусловные переходы. Они также дают возможность повторять выполнение участка кода в зависимости от условия.

Безусловный переход (GOTOnnn и M99 Pnnnn) - Система управления Нааз позволяет использовать два способа безусловного перехода. Безусловный переход всегда осуществляется к указанному блоку. Команда M99 P15 выполнит безусловный к блоку номер 15. M99 можно использовать как с макропрограммами, так и без них, поскольку эта команда является традиционным способом безусловного перехода в системе управления Нааз. Команда GOTO15 выполняет то же самое, что M99 P15. В системе управления Нааз команда GOTO может использоваться в одной строке с другими G-кодами. GOTO исполняется после всех других команд, как М-коды.

Вычисляемый переход (GOTO#n и GOTO [выражение]) - Вычисляемый переход позволяет программе передавать управление другой строке программы в той же подпрограмме. Блок может вычисляться во время выполнения программы при помощи формы GOTO [выражение] или передаваться при помощи локальной переменной, как в форме GOTO#n.

Команда GOTO округляет переменную или результат выражения, связанного с вычисляемым переходом. Например, если переменная #1 равна 4.49 и выполняется команда GOTO#1, система управления попытается перейти к блоку, содержащему N4. Если #1 равна 4.5, то управление будет передано блоку, содержащему N5. Для составления программы, которая присваивает деталям заводские номера, можно использовать следующую структуру кода:

O9200	(Гравировка цифры в текущей позиции).
;	
(D=Десятичная цифра для гравировки);	
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE O] AND [#7 LE 9]] GOTO99;	
#3000=1	(Неправильная цифра)
;	
N99	
#7=FIX[#7]	(Отсекание дробной части)
;	
GOTO#7	(Теперь гравировать цифру)
;	
NO	(Гравировка цифры "ноль")

<u></u>	
U	
M99	
,	
N1	(Гравировка цифры "один")
• 2	
M99	
• 2	
N2	(Гравировка цифры "два")
•	
• 2	
(и т.д.)	

Приводимой выше подпрограммой можно выполнить гравировку цифры "пять" следующим вызовом: **G65 P9200 D5;**

Вычисляемые переходы GOTO с использованием выражения можно использовать для ветвления программы на основе результатов чтения данных с оборудования. См. например, следующий фрагмент программы:

```
GOTO [[#1030*2]+#1031];
HET (1030=0, 1031=0);
...
M99;
N1 (1030=0, 1031=1);
...
M99;
N2 (1030=1, 1031=0);
...
M99;
N3 (1030=1, 1031=1);
...
M99:
```

При чтении дискретных входных сигналов всегда получается значение 0 или 1. GOTO[выражение] выполнит переход к соответствующему G-коду, основываясь на состоянии двух дискретных входов #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 когда разрешено использование макропрограмм. система управления Нааз позволяет выполнять условные переходы двумя похожими способами.

IF [условное выражение] 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 Haas включать эти операторы нет необходимости. Например: IF [#1 NE 0.0] GOTO5; или же может быть: IF [#1] GOTO5;.

В этом операторе, если значение переменной #1 не равно 0.0 или не является неопределенным #0, то произойдет переход к блоку 5; в противном случае будет выполняться следующий блок.

Условное выражение для системы управления Haas может также иметь формат M99 Pnnnn. Например: G0 X0 Z0 [#1EQ#2] M99 P5;. Здесь условие относится только к части M99. Инструменту дается команда X0, Y0 вне зависимости от того, является выражение истинным или ложным. В зависимости от значения выражения выполняется только переход, M99. Если нужно обеспечить переносимость кода,

рекомендуется использовать вариант IF GOTO.

Условное выполнение (IF THEN)

Выполнение управляющих операторов может также осуществляться с помощью конструкции IF THEN. Формат следующий: **IF [условное выражение] THEN оператор;**.

Примечание: 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 значение "ноль", когда значение #590 превышает 100.0. В системе управления Нааs, если условное выражение возвращает ложь (0.0), то оставшаяся часть блока IF игнорируется. Это значит, что для управляющих операторов также можно задавать условия, например: **IF [#1 NE #0] THEN G1 X#24 Z#26 F#9;**. При этом линейное перемещение будет выполняться только в том случае, если переменной #1 было присвоено значение. Другой пример: **IF [#1 GE 180] THEN** #101=0.0 M99;. В этом примере, если значение переменной #1 (адрес А) больше или равно 180, то переменной #101 присваивается нулевое значение и происходит возврат из подпрограммы.

Это пример использования оператора IF, который выполняет переход, если переменная инициализирована и имеет какое-либо значение. В противном случае обработка продолжится и будет выдано аварийное сообщение. Помните, что при выдаче аварийного сообщения выполнение программы прерывается.

N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (ПРОВЕРКА ЗНАЧЕНИЯ В F) ; N2 #3000=11(НЕТ СКОРОСТИ ПОДАЧИ) ; N3 (ПРОДОЛЖЕНИЕ) ;

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 при помощи L-адреса.

M98 P2000 L5;

Возможности этого подхода ограничены, поскольку нельзя прервать исполнение подпрограммы по условию. Макропрограммы обеспечивают большую гибкость, позволяя использовать циклическую конструкцию WHILE-DO-END. Например:

WHILE [условное выражение] DOn;

операторы;

ENDn;

Эта программа выполняет выражения, заключенные между DOn и ENDn, пока условное выражение остается истинным. Скобки в выражении обязательны. Если выражение становится ложным, то следующим выполняется блок, следующий за ENDn. Вместо WHILE можно использовать краткое написание WH. Команды DOn-ENDn являются парными. Значение n равно 1-3. Это значит, что в подпрограмме может быть не более трех вложенных циклов. Вложенный цикл - это цикл, находящийся внутри другого цикла.

Несмотря на то что вложенность операторов WHILE не может превышать трех уровней, фактически ограничений нет, поскольку каждая подпрограмма может иметь до трех уровней вложенности. При необходимости получить вложения более 3 уровней, можно вынести фрагмент с тремя младшими уровнями вложения в подпрограмму и таким образом обойти это ограничение.



Если в подпрограмме используется два независимых WHILE-цикла, они не могут иметь один и тот же индекс вложенности. Например:

#3001=0 (ЖДАТЬ 500 МИЛЛИСЕКУНД); WH [#3001 LT 500] DO1; END1 ; -Другие операторы-#3001=0 (ЖДАТЬ 300 МИЛЛИСЕКУНД); WH [#3001 LT 300] DO1; END1 ;

Для выхода из фрагмента, ограниченного DO-END, можно использовать GOTO, но с помощью GOTO нельзя перейти внутрь цикла. Переход в пределах цикла, ограниченного DO-END, с помощью GOTO разрешается.

Для выполнения бесконечного цикла можно убрать WHILE и выражение, например:

DO1; -операторы-END1 ; Выполнение продолжается до нажатия клавиши Reset (сброс).

ВНИМАНИЕ! Избегайте следующей ошибки: WH [#1] D01; END1;

В приведенном выше примере выдается сообщение об ошибке, указывающее, что Then не найдено; Then относится к D01. Замените D01 (ноль) на DO1 (буква O).

G65 Вызов макроподпрограммы

Команда G65 вызывает подпрограмму и может передавать ей аргументы. Используется следующий формат: G65 Pnnnn [Lnnnn] [аргументы];

Все, что выделено курсивом в квадратных скобках, является необязательным. Команда G65 требует Р-адреса, соответствующего номеру программы, находящейся в текущий момент в памяти системы управления. При использовании L-адреса обращение к макрокоманде повторяется заданное число раз. В Примере 1 подпрограмма 1000 вызывается один раз без передачи ей условий. Вызовы G65 близки к вызовам M98, но не идентичны им. Вызовы G65 могут иметь вложение до 9 уровней, это значит, что программа 1 может вызвать программу 2, программа 2 может вызвать программу 3, а программу 3 может вызвать программу 4.

Пример 1:	G65 P1000;	(Вызов подпрограммы 1000 как макропрограммы)
	M30;	(Останов программы)
	O1000;	(Макроподпрограмма)
	M99;	(Возврат из макроподпрограммы)

Псевдонимы

Присвоение имен это способ назначить G-код последовательности G65 P#####. Например: G65 P9010 X.5 Z.05 F.01 T1; можно записать следующим образом: G06 X.5 Z.05 F.01 T1;.

В этом примере мы заменили неиспользуемый G-код, G06, на G65 P9010. Чтобы приведенный выше блок работал, необходимо присвоить параметру, связанному с подпрограммой 9010, значение 06 (параметр 91). Обратите внимание, что G00 и G65 не могут использоваться для присвоения имен. Все остальные коды от 1 до 255 могут использоваться для совмещения имен.

Номера программ от 9010 до 9019 зарезервированы для совмещения имен G-кодов. В следующей таблице перечислены параметры Haas, зарезервированные для совмещения имен макроподпрограмм.

Совмещение имен G-кодов		Совмещение и	Совмещение имен М-кодов	
Параметр Haas	Код О	Параметр Haas	Вызов макроса М	
91	9010	81	9000	
92	9011	82	9001	
93	9012	83	9002	
94	9013	84	9003	
95	9014	85	9004	
96	9015	86	9005	
97	9016	87	9006	
98	9017	88	9007	
99	9018	89	9008	
100	9019	90	9009	

Установка параметра присвоения имени в значение 0 (ноль) отменяет присвоение имени соответствующей подпрограмме. Если для параметра совмещения имени задан G-код и соответствующая подпрограмма не находится в памяти, будет выдано аварийное сообщение.

Макропрограммы обеспечивают дополнительные возможности для связи с периферийными устройствами. С их помощью можно выполнять оцифровку деталей, работать с отчетами о результатах прогона программ или синхронизировать работу с устройствами пользователя. Для этого используются команды POPEN, DPRNT[] и PCLOS.

Команды подготовки обмена данными

Фрезерному станку Haas не требуются команды POPEN и PCLOS. Они включены для того, чтобы система управления Haas мог исполнять программы, составленные для других блоков управления.

Форматный вывод данных

Оператор DPRNT позволяет программисту направлять форматированный текст на последовательный порт. На последовательный порт можно направить любой текст и любую переменную. Форма оператора DPRNT:

DPRNT [текст #nnnn[wf]...];

Команда DPRNT должна быть единственной командой в блоке. В предыдущем примере «текст» – это любые символы от A до Z или буквы (+, -, /, * и пробел). При вводе звездочки она преобразуется в пробел. <#nnnn[wf]> – это переменная, за 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. Общее количество знаков, зарезервированных для вывода числа, не может быть равно нулю или превышать восемь. Таким образом, следующие форматы являются недействительными:

[00] [54] [45] [36] /* недействительные форматы */

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 целая часть числа имеет больше знаков, чем зарезервировано, то поле печати расширяется так, чтобы вместить все цифры.

После каждого блока DPRNT отправляется команда возврата каретки.



Примеры DPRNT[]

	Код	Вывод
N1	#1= 1.5436;	
N2	DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3	DPRNT[***ИЗМЕРЕННЫЙ*ВНУТРЕННИЙ*ДИ АМЕТР***] ;	ИЗМЕРЕННЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР
N4	DPRNT[] ;	(без текста, только возврат каретки)
N5	#1=123.456789 ;	
N6	DPRNT[X-#1[25]] ;	X-123.45679 ;

Исполнение

Операторы DPRNT выполняются во время интерпретации блока. Это значит, что программист должен внимательно следить за тем, где в программе появляются операторы DPRNT, особенно с целью распечатки.

Для ограничения упреждающего просмотра удобно использовать G103. Если вы хотите ограничить упреждающий просмотр одним блоком, поставьте в начале программы следующую команду: (Фактически приведет к опережающему просмотру двух блоков). **G103 P1;**). Для отмены ограничения упреждающего просмотра измените команду на G103 P0. G103 нельзя использовать при активной коррекции на режущий инструмент.

Редактирование

Неправильная структура или расстановка операторов макропрограммы приводит к сигналу об ошибке. При редактировании выражений будьте внимательны, следите за парностью 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 вы хотите изменить [24] на [44], выделите курсором [24], введите [44] и нажмите кнопку записи (write). Помните, что для перемещения по длинным выражениям DPRNT[] можно использовать ручку подвода.

Адреса, содержащие выражения, могут иметь несколько запутанный вид. В этом случае символьный адрес является самостоятельной единицей. Например, в следующем блоке содержится адресное выражение в Х: **G1 X [COS[90]] Z3.0;** ВЕРНО

Здесь **X** и скобки самостоятельны и являются элементами, редактируемыми отдельно. Возможно редактировать код, удалить все выражение и заменить его числом. **G1 X 0 Z3.0**; НЕПРАВИЛЬНО. Приведенный выше блок вызовет сигнал об ошибке при выполнении. Правильный вид блока должен быть таким: **G1 X0 Z3.0**; ВЕРНО.

Обратите внимание на отсутствие пробела между Х и нулем (0). Помните, что если при использовании буквенного символа отдельно, он является адресным выражением.

Функции макросов Fanuc, не включенные в систему управления Нааз

В этом разделе приведены функции макропрограмм FANUC, отсутствующие в системе управления Haas.

Совмещение имени М заменяет G65 Pnnnn на Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Модальный вызов в каждом блоке перемещения	
G66.1	Модальный вызов в каждом блоке	
G67	Модальная отмена	
M98	Использование псевдонима, Т-код программа 9000, переменная #149, бит включения	
M98	Присвоение имени, S-код программа 9029, переменная #147, разряд разрешения	
M98	Присвоение имени, В-код программа 9028, переменная #146, разряд разрешения	
ПРОПУСК/N	N=19	
#3007	Флажок включения зеркального отражения по каждой оси	
#4201-#4320	Модальные данные текущего блока	
#5101-#5106	Текущее отклонение сервопривода	
Имена переменных для отображения		

ATAN []/[] Арктангенс, версия FANUC Преобразование из BCD (двоично-BIN [] десятичного кода) в BIN (двоичный) BCD[] Преобразование из BIN (двоичного кода) в BCD (двоично-десятичный) FUP [] Отсекание дробной части до наименьшего целого LN [] Натуральный логарифм EXP[] Возведение в степень с основанием Е ADP[] Перемасштабирование VAR до целого числа

BPRNT[]

Следующие примеры можно использовать как альтернативные способы для достижения тех же результатов вместо некоторых отсутствующих функций макросов FANUC.

GOTO-nnnn

Поиск блока для перехода в отрицательном направлении (т.е. в сторону начала программы) не является необходимым при использовании уникальных адресных N-кодов. Поиск блока осуществляется начиная с текущего интерпретируемого блока. При достижении конца программы поиск продолжается с ее начала до обнаружения текущего блока.

Пример программы с использованием макрокоманд

Следующая программа протачивает торцевую канавку в детали с использованием легко изменяемых переменных.

%	
O0010	(макрос G74)
G50 S2000	
G97 S1000 M03 T100	
G00 T101	
#24 = 1.3	(МАЛЫЙ ДИАМЕТР Х)
#26 = 0.14	(ГЛУБИНА Z)
#23 = 0.275	(ШИРИНА КАНАВКИ Х)
#20 = 0.125	(ШИРИНА ИНСТРУМЕНТА)
#22 = -0.95	(ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ Z)
#6 = -1.	(ФАКТИЧЕСКИЙ ТОРЕЦ Z)
#9 = 0.003	(СКОРОСТЬ ПОДАЧИ, ДЮЙМ/ОБ)
G00 X [#24 + [#23 * 2] - [20 * 2]] Z#126	
G74 U - [[#23 - #20] * 2] W - [#26 + ABS [#6 - #22]] K F#9	[#20 * 0.75] I [#20 * 0.9]
G00 X0 Z0 T100	
M30	
%	



.Режим редактирования

Редактирование позволяет пользователю редактировать программы при помощи всплывающих меню.

Нажмите EDIT (редактирование) для входа в режим редактирования. Имеются два окна редактирования: окно активной программы и окно неактивной программы. Переключение между двумя окнами осуществляется нажатием EDIT (редактирование).

Для редактирования программы введите имя программы (Onnnn) из панели активной программы и нажмите клавишу SELECT PROG (выбор программы), программа откроется в активном окне. Нажатие F4 открывает копию этой программы в панели неактивной программы, если в ней уже нет другой программы. Также можно выбрать другую программу в панели неактивной программы нажатием SELECT PROG (выбор программы) из панели неактивной программы, и выбрав программу из списка. Нажмите F4 для обмена программаи между двумя панелями (сделайте активную программу неактивной и наоборот). Для перемещения по тексту программы используйте маховичок толчковой подачи или клавиши со стрелками вверх/вниз.



Принципиальная схема режима редактирования

Нажмите F1 для доступа к всплывающему меню. Используйте левую и правую клавиши курсора для выбора темы меню (HELP (справка), MODIFY (изменить), SEARCH (поиск), EDIT (редактирование), PROGRAM (программа)), и используте стрелки курсора вверх/вниз или ручку толчковой передачи для выбора функции. Нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод) для выполнения из меню. Окно контекстно зависимого меню в нижней левой части предоставляет информацию о текущей выбранной функции. Для перемещения по сообщению меню используйте клавиши Page Up/Down (предыдущая страница/ следующая страница). Это сообщение также включает список горячих клавиш, которые можно использовать для некоторых функций.

Меню "Program" (программа)

Create New Program (Новая программа)

Этот пункт меню создает новую программу. Для создания новой программы введите имя программы (Onnnnn) (несуществующей в каталоге программ) и нажмите клавишу ENTER (ввод). "Горячая" клавиша - Select Prog (выбор программы)

Select Program From List (Выбор программы из списка)

Этот пункт меню предназначен для редактирования существующей в памяти программы.

При выборе этого пункта отображается список доступных программ. Список можно прокручивать с помощью клавиш курсора или маховичка толчковой подачи. Нажатие ENTER (ввод) или SELECT PROG (выбрать программу) осуществляет выбор выделенной программы и ее отображение на дисплее вместо списка программ. *Горячая клавиша - Select Prog (выбор программы)*

Duplicate Active Program (Копировать активную программу)

Этот пункт меню предназначен для копирования текущей программы. Пользователю предлагается ввести номер (Onnnnn) для копии программы.



Delete Program From List (Удалить программу из списка)

Этот пункт меню предназначен для удаления программы из программной памяти. Горячая клавиша - Erase Prog (удаление программы)

Обмен местами программ редактора

Помещает активную программу в окно неактивной программы, а неактивную программу - в окно активной программы. *Горячая клавиша -F4*

Switch To Left Or Right Side (Переключиться на левую / правую сторону)

Осуществляется переключение между активной и неактивной программой для редактирования. Неактивная и активная программы остаются в своих окнах. Горячая клавиша - Edit (редактирование)

Меню "Едіт" (редактировать)

Undo (Отменить)

Отменяет до 9 последних изменений. Горячая клавиша - Undo (отменить предыдущее действие)

Select Text (Выделить текст)

Этот пункт меню устанавливает начальную позицию выделяемых строк программы. С помощью клавиш курсора, клавиш «home», «end», предыдущая/следующая страница или маховичка толчковой подачи перейдите к последней строке программы, которую необходимо выбрать, и нажмите F2 или Write/Enter (запись/ввод). Выбранный текст будет выделен. Для отмены выделения блока нажмите UNDO (отменить). Горячая клавиша - F2 для начала выделения, F2 или Write (запись) для окончания выделения

Move Selected Text (Переместить текст)

Эта функция работает совместно с функцией «выделить текст». Для перемещения выделенного текста в новое положение переместите курсор в нужную часть текста программы и нажмите клавишу ЗАПИСЬ/ВВОД. Выделенный текст будет перемещен в позицию после курсора (>).

Copy Selected Text (Копировать текст)

Чтобы выделить текст, переместите указатель курсора (>) в часть текста и нажмите клавишу ЗАПИСЬ/ ВВОД. Выбранный текст будет выделен. Переместите курсор в позицию вставки копии текста. Для вставки скопированного текста в позицию, следующую за курсором, (>) нажмите F2 или WRITE/ENTER (запись/ввод). Горячая клавиша - Выберите текст, наведите курсор и нажмите Write (запись)

Delete Selected Text (Удалить текст)

Чтобы выделить текст, переместите указатель курсора (>) в часть текста и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Выбранный текст будет выделен. После выделения для удаления текста нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). Если блок не выбран, будет удален выделенный элемент.

Cut Selection To Clipboard (Вырезать в буфер обмена)

Перемещает весь выделенный текст из текущей программы в новую программу, называемую буфером обмена. Текст, находившийся до этого в буфере обмена, удаляется.

COPY SELECTION TO CLIPBOARD (КОПИРОВАТЬ В БУФЕР ОБМЕНА)

Копирует весь выделенный текст из текущей программы в новую программу, называемую буфером обмена. Текст, находившийся до этого в буфере обмена, удаляется.

PASTE FROM CLIPBOARD (ВСТАВИТЬ ИЗ БУФЕРА ОБМЕНА)

Копирует содержимое буфера обмена в текущую программу ниже курсора.

Меню "Search" (поиск)

Find Text (Найти текст)

Этот пункт меню предназначен для поиска текста или программного кода в текущей программе.

Find Again (Найти далее)

Этот пункт меню предназначен поиска следующего вхождения этого же текста или программного кода.

Find And Replace Text (Найти и заменить текст)

Этот пункт меню предназначен для поиска в текущей программе конкретного текста или программного кода с предоставлением возможности замены каждого вхождения (или сразу всех) другим G-кодом.

Меню "Модігу" (изменить)

Remove All Line Numbers (Удалить номера строк)

Этот пункт меню автоматически удаляет из текущей программы все N-коды (номера строк). При выделении группы строк удаление номеров производится только у выделенных строк.

Renumber All Lines (Перенумеровать строки)

Этот пункт меню перенумеровывает все выделенные блоки программы или, в случае выделения группы строк, перенумеровывает выделенные строки.

Renumber By Tool (Перенумеровать по инструментам)

Этот пункт меню производит поиск Т-кодов (инструмент), выделяет блок программы до следующего Т-кода, и перенумеровывает N-коды (номера строк) в пределах выделения.

Reverse + & - Signs (Замена "+" и "-")

Этот пункт меню производит замену знака числовых значений на противоположный. Для запуска процесса нажмите клавишу ENTER (ввод) и укажите ось (X, Y, Z и т.д.) в отношении которой следует выполнить замену знаков. Пользуясь этой функцией, будьте внимательны, если ваша программа содержит G10 или G92 (смотрите описание в разделе о G кодах).

Другие клавиши

INSERT	Клавишу INSERT (вставить) можно использовать для копирования выделенного текста в программе в строку в позиции после стрелки курсора.
ALTER	Клавишу ALTER (изменить) можно использовать для перемещения выделенного текста в программе в строку в позиции после стрелки курсора.
DELETE	Клавишу DELETE (удалить) можно использовать для удаления выделенного текста в программе.
UNDO	Если был выделен блок, нажатие UNDO (отмена) просто отменяет выделение.

Визуальные быстрые коды

Для запуска Visual Quick Code (VQC) (визуального быстрого кода, ВБК) нажмите MDI/DNC (РВД/ГЧПУ), а затем PROGRM CONVRS. Выберите ВБК из меню со вкладками.



Выбор категории

При помощи клавиш курсора выберите категорию детали, описание которой близко совпадает с нужной деталью, и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). На дисплее появится набор рисунков, соответствующих этой категории.



Выбор шаблона

При помощи клавиш со стрелками выберите подходящий шаблон. После нажатия WRITE/ENTER (запись/ввод) на дисплее отобразится контур детали, и система управления будет ожидать ввода значений программистом, необходимых для выполнения обработки выбранной детали.

Ввод данных

ЧПУ запросит ввести данные, характеризующие деталь. После ввода информации система управления запросит, куда следует поместить G код:

1) Select/Create a Program (выбрать/создать программу) – Отроется окно с приглашением выбрать имя программы. Выделите программу и нажмите WRITE/ENTER (запись/ввод). В результате в указанную программу будут добавлены новые строки кодов. Если программа уже содержит текст, VQC введет новые строки в начале программы, перед имеющимся текстом. Пользователь также имеет возможность создать новую программу, введя имя программы и нажав ЗАПИСЬ/ВВОД, строки программы будут добавлены в новую программу.

2) Add to Current Program (Добавить к текущей программе) - Код, сгенерированный VQC, будет добавлен в позицию ниже курсора.

3) MDI (Ручной ввод данных) - Код будет выведен в область ручного ввода данных. Имейте в виду, что все данные MDI (ручной ввод данных) будут уничтожены.

4) Cancel (Отмена) - Окно будет закрыто и на экране отобразятся программные значения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Программу можно также отредактировать в режиме Edit (редактирование). Надежный способ проверки программы - запустить ее в графическом режиме.

G-коды - подготовительные функции

Коды G используются для подачи команд для выполнения станком конкретных действий: например, простые перемещения станка или функции сверления. Ими можно подавать команды на более сложные функции, которые могут включать опциональный приводной инструмент или ось C.

G-коды делятся на группы. Каждая группа является командами определенного назначения. К примеру, G-коды группы 1 задают движение по осям станка из точки в точку, а группа 7 относится к функции коррекции на инструмент

В каждой группе есть основной G-код, так называемый G-код **по умолчанию**. Это код, который используется станком в том случае, если не указан другой код данной группы К примеру, если запрограммировать движение осей X и Z как X-2. Z-4. позиционирование произойдет с использованием G00. (Имейте в виду, нормальной практикой программирования является использование G-кода перед любыми перемещениями).

G-коды по умолчанию для каждой группы отображаются на экране "Current Commands" (текущие команды). Если дается команда на еще один G-код данной группы (активной), этот G-код отображается на экране "Current Commands" (текущие команды).

G-коды могут быть модальными и немодальными. При подаче команды с **модальным** G-кодом, он действует до конца программы или до тех пор, пока не будет задан другой G-код той же группы. **Немодальный** G-код действует только в пределах строки, следующая строка программы не затрагивается действием немодального G-кода из предыдущих строк. **Немодальными являются коды группы 00, остальные группы кодов модальные.**

Замечания по программированию

G-коды группы 01 отменяют коды группы 09 (стандартные циклы), например, если активен стандартный цикл (от G73 до G89), использование G00 или G01 отменит стандартный цикл.

Стандартные циклы

Стандартные циклы используются для упрощения программирования обработки детали. Стандартные циклы определяются для большинства частых повторяемых операций оси Z, таких как сверление, нарезание резьбы или расточка. Выбранный стандартный цикл активен до его отмены с помощью G80. Активный стандартный цикл выполняется каждый раз при программировании движения оси X. Движения оси X выполняются как команды быстрого перемещения (G00), а затем выполняются операции стандартного цикла.

Использование стандартных циклов

Модальные стандартные циклы после того, как они определены, остаются в действии и выполняются по оси Z для каждой позиции оси X. Следует иметь в виду, что перемещения по оси X во время стандартных циклов производятся в режиме быстрого перемещения

Операции стандартного цикла отличаются в зависимости от того, используются ли перемещения приращениями (оси U и W) или же абсолютные перемещения (оси X и Z).

Если в пределах блока определен счетчик цикла (Lnn номер кода), стандартный цикл повторится заданное число раз с инкрементным (оси U или W) перемещением между каждым циклом. Введите количество повторений (L) каждый раз, когда необходима повторяющаяся операция, количество повторений (L) не запоминается для следующего стандартного цикла.

При активном стандартном цикле не следует использовать М-коды управления шпинделем.

Стандартные циклы с вращающимися инструментами

Стандартные циклы G81, G82, G83, G85, G89, можно использовать с приводным инструментом, и G241, G242, G243, G245 и G249 можно использовать с приводным инструментом. Некоторые программы необходимо проверять, чтобы убедиться, что основной шпиндель включается перед

-Ø-

выполнением стандартных циклов. Примечание: G86, G87 и G88 не могут использоваться с вращающимися инструментами

G00 ускоренное перемещение (группа 01)

- *В команда движения оси В
- *С Команда перемещения оси С
- *U команда движения приращением оси X
- *W команда движения приращением оси Z
- *Х команда абсолютного движения оси Х
- *Ү команда абсолютного движения оси Ү
- *Z команда абсолютного движения оси Z
- * необязательный параметр

Этот G-код используется для перемещения по осям станка с максимальной скоростью. В первую очередь он используется для быстрого позиционирования станка в заданную точку перед каждой командой подачи (резания) (Все перемещения производятся на полной скорости). Это модальный G-код, поэтому блок с G00 включает режим ускоренного перемещения для всех последующих блоков до тех пор, пока не будет задан другой код группы 01.

Замечание по программированию: Как правило, ускоренное перемещение производится не по прямой. Каждая указанная ось перемещается с одинаковой скоростью, однако завершение движения всех осей не обязательно происходит одновременно. Прежде чем приступить к следующей команде, станок ожидает завершения всех перемещений.

G01 Перемещение с использованием линейной интерполяции (группа 01)

- F Скорость подачи
- *В команда движения оси В
- *С Команда перемещения оси С
- *U команда движения приращением оси Х
- *W команда движения приращением оси Z
- *Х команда абсолютного движения оси Х
- * Y команда абсолютного движения оси Y
- *Z команда абсолютного движения оси Z
- А Необязательный угол перемещения (используется только с одной из осей X, Z, U, W)
- ,С Расстояние от центра пересечения, где начинается снятие фаски
- ,R Радиус окружности

Этот **G-код** обеспечивает линейное (по прямой линии) перемещение из точки в точку. Перемещение может происходить по одной или двум осям. Движение всех осей начнется и закончится одновременно. Скорость осей управляется таким образом, чтобы достичь заданной скорости подачи на истинной траектории. Возможно также использовать ось C, обеспечив таким образом винтовое (спиральное) перемещение. Скорость подачи по оси C зависит от настроек диаметра оси C (Настройка 102) при создании винтового перемещения. Команда адреса F (скорость подачи) является модальной и может быть указана в одном из предыдущих блоков. Движение происходит только по указанным осям. Вспомогательные оси **B**, **U**, **V**, и **W** также можно перемещать с помощью G01, но одновременно перемещается только одна ось.

Радиусная обработка углов и снятие фаски

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). Имейте в виду, что обе из этих переменных используют символ запятой (,) перед переменной). За начальным блоком должен следовать завершающий блок перемещения с использованием линейной интерполяции (может помешать пауза G04) Эти два блок перемещения с использованием линейной интерполяции задают теоретический угол пересечения. Если начальный блок задает ,С (запятая C), значение, следующее за С является расстоянием от угла пересечения, где начинается фаска, а также расстоянием от этого же угла, где заканчивается фаска. Если начальный блок задает ,R (запятая R), значение, следующее за R, является радиусом окружности, касательной к углу в двух точках: начале

дуги скругления угла вставленного блока и конечной точке этой дуги. Снятие фаски и обработка радиуса угла могут быть заданы в последовательных блоках. Должно быть задано перемещение по двум осям, заданным выбранной плоскостью (активная плоскость Х-Ү (G17), Х-Z (G18) или Y-Z (G19)). Для снятия фаски, **только на углах в 90°**, можно использовать значение К там, где используется ,С.



Следующий синтаксис G-кода автоматически включает 45° фаску или радиус угла между двумя блоками линейной интерполяции, пересекающимися под прямым углом (90 градусов).

Синтаксис снятия фаски	Синтаксис обработки
	радиуса углов
G01 X(U) x Kk	G01 X(U) x Rr
G01 Z(W) z li	G01 Z(W) z Rr

Адреса

I = снятие фаски, Z на X (направление оси X, +/-, значение «Радиус»)

К = снятие фаски, Х на Z (направление оси Z, +/-)

R = радиусная обработка углов (направление оси X или Z, +/-, значение «Радиус»)

Примечание: А -30 = А150; А -45 = А135

-Ø-

G01 Снятие фаски с использованием А

Если указан угол (A), следует задавать перемещение только по одной из других осей (X или Z), другая ось будет вычисляться из значения угла.



Снятие фаски с угла



Примечания: 1) Если вместо Xb или Zb указаны соответственно Ub или Wb, возможно использование в программе приращений. Действия, таким образом, будут следующими:

 $\mathsf{X}(\mathsf{KOOPPI}_{\cdot_{\mathsf{TeKY}}} + \mathsf{i}) = \mathsf{U}\mathsf{i}, \, \mathsf{Z}(\mathsf{KOOPPI}_{\cdot_{\mathsf{TeKY}}} + \mathsf{k}) = \mathsf{W}\mathsf{k}, \, \mathsf{X}(\mathsf{KOOPPI}_{\cdot_{\mathsf{TeKY}}} + \mathsf{r}) = \mathsf{U}\mathsf{r}, \, \mathsf{Z}(\mathsf{KOOPPI}_{\cdot_{\mathsf{TeKY}}} + \mathsf{r}) = \mathsf{W}\mathsf{r}.$

2) КООРД._{текущая} указывает текущее положение оси X или Z. 3) I, K и R всегда указывают значение радиуса (значение радиуса в программе).

Снятие фаски	Код/Пример	Перемещение		X3.5 Z-0.5
1 . от Z+ до X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	1 X2 5 7-2	
2 . от Z+ до X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	2	0.1
3 . от Z- до X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	X2.5 Z-2.	X1.5 Z-0.5 3
4. от Z- до X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	0.1 0.1 0.1 0.1 X0.5 Z-2.	4 X1.5 Z-0.5

Радиусная обработка углов 1. от X- до Z-	Код/Пример	Перемещение	X1.5 Z-1.
	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	x0.5 Z-2. 1 2 X0.5 Z0
2. от Х- до Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	X1.5 Z-2. 3 4 X1.5 Z0
3. от X+ до Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	<u>+</u> +
4. от Х+ до Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	



Правила:

- 1) Используйте адрес К только с адресом X(U). Используйте адрес I только с адресом Z(W).
- 2) Используйте адрес R или с X(U), или с Z(W), но не с обоими в этом же блоке.
- 3) Не используйте I и К вместе в одном блоке. При использовании адреса R не используйте I или К.
- 4) Следующий блок должен быть еще одним линейным перемещением, перпендикулярным предыдущему.

- 5) Автоматическое снятие фаски или радиусную обработку углов невозможно использовать в цикле нарезания резьбы или в стандартном цикле.
- 6) Размер фаски или радиус скругления кромки должен быть достаточно небольшим, чтобы входить между линиями пересечения.
- 7) Для снятия фаски или радиусной обработки углов используйте только одиночное перемещение оси Х или Z в линейном режиме (G01).

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 У до центра окружности.
- *К Расстояние по оси Z до центра окружности.
- *R Радиус дуги
- *U команда движения приращением оси Х
- *W команда движения приращением оси Z
- *X команда абсолютного движения оси X
- *Y команда абсолютного движения оси Y
- *Z команда абсолютного движения оси Z
- С Расстояние от центра пересечения, где начинается снятие фаски
- R Радиус окружности
- * необязательный параметр

Эти G-коды применяются для задания кругового движения (по или против ч.с.) линейных осей (Круговое движение возможно для осей X и Z в соответствии с G18). Значения X и Z для задания конечной точки движения и могут использовать как абсолютное (U и W), так и инкрементное (X и Z) перемещение. Если одно из значений X или Z не задано, конечной точкой дуги будет начальная точка этой оси. Есть два способа указания центра кругового движения, при первом I или K задают расстояние от начальной точки до центра дуги, при втором R задает радиус дуги (макс. 7740 дюймов).



Определения оси



G02



R используется для задания центра окружности. R - это расстояние от точки начала до центра окружности. При положительном R управление сгенерирует траекторию 180 или меньше градусов, для генерирования траектории больше 180 градусов, укажите отрицательное значение R. Если конечная точка не равна начальной, она должна быть задана с помощью X или Z.

Следующая строка описывает дугу меньше 180 градусов:

G01 X3.0 Z4.0

G02 Z-3.0 R5.0

I и К используются для задания центра дуги. При использовании I и К R можно не использовать. I или К - это расстояние со знаком от начальной точки до центра окружности. Если одно из значений не указано, оно принимается равным нулю.

G04 Пауза (группа 00)

Р Пауза в секундах или миллисекундах

G04 используется для задержки или паузы в программе. Блок, содержащий G04, сделает задержку на время, указанное в коде **P**. Например, G04 P10.0. Это вызовет паузу в программе длительностью 10 секунд. Обратите внимание на использование десятичной точки: G04 P10. означает задержку в 10 секунд; G04 P10 означает задержку в 10 миллисекунд.

G09 Точная остановка (группа 00)

Код G09 задает остановку осей. Это немодальный код, он действует только в блоке, в котором был задан, и не влияет на последующие блоки. Перемещения станка замедлятся до заданной точки прежде, чем произойдет обработка следующей команды.

G10 Установленные смещения (группа 00)

G10 позволяет программисту установить смещения из программы. Использование G10 заменяет ручной ввод смещений (Напр., коррекцию на длину и диаметр инструмента и смещения рабочих координат).

L Выбирает категорию смещения.

L2 Источник рабочих координат для COMMON и G54-G59

L10 Геометрическая коррекция или смещение

L1 или L11 Износ инструмента

L20 Источник дополнительных рабочих координат для G110-G129

Р Выбирает конкретное смещение.

Р1-Р50 Обращается к коррекции на геометрию, износ или коррекции детали (L10-L11)

Р51-Р100 Коррекция на смещение инструмента (YASNAC) (L10-L11)

Р0 Обращается к коррекции координат детали СОММОN (общие) (L2)

Р1-Р6 G54-G59 ссылается на рабочие координаты (L2)

Р1-Р20 G110-G129 ссылается на дополнительные координаты (L20) Р1-Р99 G154 Р1-Р99 ссылается на дополнительные координаты (L20)

- Q Направление воображаемой режущей кромки инструмента
- R Радиус режущей кромки
- *U Приращение, добавляемое к смещению оси X.
- *W Приращение, добавляемое к смещению оси Z.
- *Х смещение оси Х
- *Z Смещение оси Z

* необязательный параметр

Примеры программирования

G10 L2 P1 W6.0 (Переместить координаты G54 6.0 единиц вправо);

G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Установить рабочие координаты G111 в X-10.0, Z-8.0);

G10 L10 P5 Z5.00 (Задать коррекцию геометрии инструмента #5 как 5.00);

G10 L11 P5 R.0625 (Задать коррекцию для инструмента #5 как 1/16");

G14 Перехват вторичного шпинделя / G15 Отмена (группа 17)

G14 приводит к тому, что вторичный шпиндель становится основным шпинделем и реагирует на команды, обычно используемые основным шпинделем. Например, M03, M04, M05 и M19 будут воздействовать на вторичный шпиндель, а M143, M144, M145 и M119 вызовут сигнал об ошибке. Имейте в виду, что G50 ограничит скорость вторичного шпинделя, а G96 задаст значение скорости поверхностной подачи вторичного шпинделя. Эти G-коды будут регулировать скорость вторичного шпинделя при перемещении оси X. G01 Подача на оборот будет основываться на вторичном шпинделе.

Команда G14 будет автоматически активизировать зеркалирование оси Z. Если ось Z уже находится в режиме зеркального отображения (Настройка 47 или G101) функция зеркалирования будет отменена. G14 отменяется G15, M30, достижением конца программы или нажатием Reset.

G17 плоскость XY

Этот код определяет плоскость, в которой будет выполнено круговое движение G02 и G03. Программирование коррекции на радиус вершины инструмента G41 или G42 применит коррекцию на инструмент в режиме фрезерного станка в плоскости G17, независимо от того, активен ли G112 или нет. Коды выбора плоскости являются модальными и остаются в силе, пока не выбрана другая плоскость.

Формат программы с коррекцией вершины инструмента

G17 G01 X_Y_F_

G40 G01 X_Y_I_J_F_



G18 Выбор плоскости (группа 02)

Этот код определяет плоскость, в которой будет выполнено круговое движение G02 и G03. Программирование коррекции на радиус вершины инструмента G41 или G42 применит коррекцию, обязательную для радиусов вершины проходных резцов.

G19 Плоскость YZ (группа 2)

Этот код определяет плоскость, в которой будет выполнено круговое движение G02 и G03. Программирование коррекции на радиус вершины инструмента G41 или G42 применит коррекцию на инструмент в режиме фрезерного станка в плоскости G19. Коды выбора плоскости являются модальными и остаются в силе, пока не выбрана другая плоскость.

G20 Выбор измерения в дюймах / G21 Выбор измерения в метрических единицах (группа 06)

G-коды G20 (дюймы) и G21 (мм) используются для обеспечения корректного выбора единиц измерения в программе. Выбор между программированием с использованием дюймов и метрических единиц следует производить с помощью Настройки 9.

G28 Возврат в нуль станка, установка опциональной точки отсчета G29 (группа 00)

Код G28 используется для выведения в нуль станка всех (если не указаны оси) или только указанных осей станка. G28 отменяет коррекцию на длину инструмента для последующих строк кода.

G29 Возврат из точки отсчета (группа 00)

Код G29 перемещает оси в заданную позицию. Выбранные в этом блоке оси перемещаются в точку отсчета G29, сохраненную в G28, а затем перемещаются в положение, заданное командой G29.

G31 Функция пропуска (Группа 00)

Это дополнительный G-код и он требует наличия измерительной головки.

- F Скорость подачи
- U* команда движения приращением оси Х
- W* команда движения приращением оси Z
- А команда абсолютного движения оси А
- В команда абсолютного движения оси В
- С команда абсолютного движения оси С
- Х команда абсолютного движения оси Х
- Y команда абсолютного движения оси Y
- Z команда абсолютного движения оси Z
- * необязательный параметр

Этот G-код перемещает оси в заданную позицию. Он действует только в блоке, в котором указан G31. Заданное перемещение начинается и продолжается до достижения заданной позиции, или до получения сигнала датчика (сигнала пропуска). По завершении перемещения выдается звуковой сигнал.

Не используйте коррекцию на инструмент с G31. См. также М78 и М79.

G32 Нарезание резьбы (группа 01)

- F Скорость подачи
- Q Угол начала резьбы (опция). См. пример на следующей странице.
- U/W Команда позиционирования приращением по оси X/Z (Значения приращения глубины резьбы задаются пользователем)
- X/Z Команда абсолютного позиционирования по оси X/Z (Значения глубины резьбы задаются пользователем)

Примечание: Скорость подачи эквивалентна шагу резьбы. Должно быть задано движение по меньшей мере одной оси. Шаг конической резьбы идет как по оси X, так и по оси Z. В таком случае установите скорость подачи по наибольшему из двух величин шага. G99 (Подача на оборот) должен быть активен.



G32 Определение шага (скорости подачи) для прямой и конической резьбы

G32 отличается от других циклов нарезания резьбы тем, что конус и/или шаг могут постоянно меняться по всей резьбе. Вдобавок в конце операции нарезания резьбы не производится автоматический возврат в позицию.

В первой строке блока кода G32 подача оси синхронизуется с сигналом вращения датчика шпинделя. Эта синхронизация остается в действии для каждой строки цикла G32. G32 можно отменить и вызвать повторно, не теряя начальной синхронизации. Это означает, что множественные проходы будут точно следовать по предыдущей траектории инструмента (Обороты шпинделя между проходами должны оставаться точно такими же).

Примечание: Остановка в покадровом режиме и остановка подачи откладываются до последней строки последовательности G32. При активности G32 коррекция скорости подачи игнорируется, фактическая скорость подачи всегда будет равна 100% скорости подачи по программе. М23 и М24 не влияют на операцию G32, при необходимости пользователь должен запрограммировать снятие фаски. G32 нельзя использовать с любым из стандартных циклов G-кода (напр.: G71). НЕ изменяйте обороты шпинделя во время нарезания резьбы.

Внимание! G32 является модальным. В конце операции нарезания резьбы всегда отменяйте G32 с помощью другого G-кода группы 01. (G-коды группы 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 и G9



Цикл нарезания резьбы с переходом от цилиндрической резьбы к конической и обратно.

Примечание: Пример приведен для справки, в действительности для нарезания резьбы обычно требуются несколько проходов.



Пример программы с G32	Комментарий	
G97 S400 M03	(отмена постоянной скорости резания)	
N1 G00 X0.25 Z0.1	(ускоренное перемещение в исходное положение)	
N2 G32 Z-0.26 F0.065	(цилиндрическая резьба, шаг(Lz) = 0.065)	
N3 X0.455 Z-0.585	(плавный переход от цилиндрической резьбы к конической резьбе)	
N4 Z-0.9425	(плавный переход от конической резьбы обратно к цилиндрической резьбе)	
N5 X0.655 Z-1.0425	(выход при 45 градусах)	
G00 X1.2	(ускоренное перемещение в конечное положение, отмена G32)	
G00 Z0.1		

Пример опции Q:

 G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2;
 (Резание под углом 60.123°)

 G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2;
 (Резание под углом 120°)

 G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2;
 (Резание под углом 270.123°)

 При использовании Q применяются следующие правила:

- 1. Начальный угол (Q) не является модальным значением. Он должен быть указан при каждом использовании. При отсутствии заданного значения подразумевается нулевой угол (0).
- 2. Угол приращения резьбы составляет 0.001 градусов. Не используйте десятичную точку. Угол 180° должен быть определен как Q180000, а угол 35° как Q35000.
- 3. Угол Q определяется положительным числом в интервале от 0 до 360000.

G40 Отмена коррекции на режущую кромку резца (группа 07)

- *X абсолютное местоположение конечной точки отхода по оси X
- *Z абсолютное местоположение конечной точки отхода по оси Z
- *U расстояние в приращениях до конечной точки отхода по оси Х
- *W расстояние в приращениях до конечной точки отхода по оси Z
- * необязательный параметр

G40 отменяет G41 или G42. Применение в программе Txx00 также отменяет коррекцию на режущую кромку. До конца программы следует отменить коррекцию на режущую кромку.

Отход инструмента обычно не совпадает с точкой на заготовке. Во многих случаях происходят подрезы и недорезы



G41 Коррекция на режущую кромку резца (TNC) левая / G42 TNC правая (группа 07)

G41 или G42 включают коррекцию на режущую кромку. G41 перемещает инструмент влево от программируемой траектории с инструментом.



G50 Установка глобальных смещений координат FANUC, YASNAC (группа 00)

- U Приращение и направление смещения глобальных координат оси Х.
- Х Абсолютное смещение глобальных координат.
- W Приращение и направление смещения глобальных координат оси Z.
- Z Абсолютное смещение глобальных координат.
- S Зажим скорости шпинделя до указанного значения
- Т Применить коррекцию на смещение инструмента (YASNAC)

G50 может выполнять несколько функций. Он может устанавливать глобальные координаты, смещать глобальные координаты, а также ограничивать скорость шпинделя до заданного значения. См. раздел «Системы координат и коррекция», где имеется подробная информация.

Для установки глобальных координат задайте G50 со значением X или Z. Реальные координаты получат значение, указанное в адресном коде X или Z. Во внимание принимаются текущее положение станка, рабочие смещения и коррекция на инструмент. Вычисляются и устанавливаются глобальные координаты.

Пример: G50 X0 Z0 (Реальные координаты сейчас обнулены);

Для смещения глобальных координат задайте G50 со значением U или W Глобальная система координат будет смещена на приращение и в направлении, указанные в U или W. Текущие отображаемые реальные координаты изменятся на это значение в противоположном направлении. Этот метод часто используется для помещения нуля детали за пределы производственного модуля.

Пример: G50 W-1.0 (Реальные координаты будут смещены влево на 1.0);

Для установки смещения рабочих координат типа YASNAC задайте G50 со значением T (Настройка 33 должна быть установлена в YASNAC). Глобальные координаты устанавливаются в значения X и Z на странице Tool Shift Offset (Коррекция на смещение инструмента). Значениями адресного кода T являются Txxyy, где xx в пределах 51 и 100 и уу в пределах 00 и 50. Например, T5101 задает индекс смещения инструмента 51 и индекс износа инструмента 01; это не приводит к выбору инструмента 1. Для выбора другого Txxyy код следует использовать за пределами блока G50. Следующие примеры демонстрируют этот метод для выбора инструмента 7 с коррекцией на смещение инструмента 57 и коррекцией на износ инструмента 07.

Пример 1

G51;	(отмена коррекций)
T700 M3;	(смена инструмента на 7, включение шпинделя)
G50 T5707;	(Применение коррекции на инструмент и износ инструмента к инструменту 7)



Смещение инструмента G50 (ЧПУ YASNAC)

G50 Зажим скорости шпинделя

G50 можно использовать для ограничения максимальной скорости шпинделя. Управление не допустит превышения значения скорости шпинделя, указанного в S адресе команды G50. Это применяется в режиме постоянной скорости рабочей подачи (G96).

Этот код G также ограничит вторичный шпиндель на станке серии DS.

N1	G50 S3000 ;	(Скорость вращения шпинделя не превысит значение 3000 об/мин)
N2	G97 M3 ;	(Отмена постоянной скорости резания, шпиндель включен)

ПРИМЕЧАНИЕ: Для отмены этой команды используйте еще один G50 и укажите максимальное значение скорости вращения шпинделя для станка.

G51 Отменить смещения (YASNAC) (группа 00)

G51 используется для отмены всех коррекций на износ инструмента и смещений рабочих координат и возврата в положение нуля станка.

Системы рабочих координат

Система управления токарными станками с ЧПУ Нааз поддерживает системы координат YASNAC, и FANUC. Рабочие координаты и смещения инструментов могут использоваться для позиционирования программы в пределах всей рабочей зоны. См. также раздел Коррекция на инструмент.

G52 Установка локальной системы координат FANUC (группа 00)

Этот код выбирает пользовательскую систему рабочих координат.

G53 Выбор координат станка (группа 00)

Этот код временно отменяет смещения рабочих координат и использует систему координат станка.

G54-59 Выбор системы координат #1 - #6 FANUC (группа 12)

Эти коды выбирают одну из шести пользовательских систем координат, хранящихся в памяти. Все последующие ссылки на положение осей интерпретируются в новой системе координат. Смещения системы рабочих координат вводятся на странице "Смещения" экрана.

G61 Модальная точная остановка (группа 15)

Код G61 используется для задания точной остановки. Быстрые и интерполированные перемещения остановятся прежде, чем произойдет обработка следующего блока. При точной остановке перемещения занимают больше времени и не происходит непрерывное перемещение резца. Это может привести к более глубокому резанию в месте остановки резца.

G64 Отмена абсолютной остановки (G61) (группа 15)

Код G64 используется для отмены точной остановки. Выбор нормального режима резания.

G70 Цикл чистовой обработки (группа 00)

Цикл чистовой обработки G70 может использоваться для чистовой обработки траекторий, предварительно обработанных черновыми проходами в циклах съема припуска G71, G72 и G73.

- Р Номер начального блока процедуры, подлежащей исполнению
- Q Номер конечного блока процедуры, подлежащей исполнению
- G18 плоскость Z-X должна быть активна



G70

Пример программы

G71 P10 Q50 F.012 (черн. от N10 до N50 траектория) N10 F0.014 ... N50

G70 P10 Q50 (чистовая траектория определенная в N10...N50)

Цикл G70 аналогичен вызову локальной подпрограммы. G70, однако, требует указания номера начального (код P) и конечного (код Q) блока.

Цикл G70 обычно используется после G71, G72 или G73, используя блоки P и Q. Все коды F, S и T блока PQ действительны. После выполнения блока Q выполняется быстрое перемещение (G00), возвращая станок в начальное положение, сохраненное перед началом G70. Затем программа переходит к блоку, следующему за вызовом G70. Допускается использование подпрограмм в PQ, при условии, что подпрограмма не содержит блока с N кодом, совпадающим с Q, указанным в вызове G70. Эта функция не совместима с ЧПУ типа FANUC и YASNAC.

G71 Цикл съема припуска по внешнему/внутреннему диаметру (группа 00)

- *D Глубина резания для каждого прохода съема припуска, положительный радиус.
- *F Скорость подачи в PQ блоке G71
- *I величина и направление припуска чернового прохода G71 по оси X, радиус
- *К величина и направление припуска чернового прохода G71 по оси Z
- Р Номер начального блока траектории прохода
- Q Номер конечного блока траектории прохода
- *S Скорость шпинделя в PQ блоке G71
- *Т Инструмент и смещения в PQ блоке G71
- *U величина и направление допуска чистового прохода G71 по оси X, диаметр
- *W величина и направление допуска чистового прохода G71 по оси Z
- *R1 YASNAC выбор черновой обработки типа II

* необязательный параметр
G18 плоскость Z-X должна быть активна



G71

Этот стандартный цикл производит черновую обработку заготовки по заданной форме готовой детали. Определите форму детали, запрограммировав траекторию чистовой обработки, а затем используйте PQ блок G71. Все команды F,S и T в строке G71 или задействованные на момент G71 используются в цикле черновой обработки G71. Обычно для чистовой обработки используется вызов в G70 того же определения PQ блока.

Команда G71 обращается с двумя типами траекторий обработки. Если в программной траектории ось Х не меняет направление, это первый тип траектории (тип I). Второй тип траектории (тип II) позволяет смену направления оси Х. Смена направления оси Z недопустима для обоих типов траектории, как типа I, так и типа II. При наличии в блоке P в вызове G71 перемещения только по оси Х выбирается тип I. Если блок P содержит перемещения и по оси Х, и по оси Z, принимается черновая обработка типа II. В режиме YASNAC черновая обработка типа II выбирается включением R1 в блок G71.

Любой из четырех квадрантов плоскости X-Z может быть обработан при правильном задании адресных кодов D, I, K, U и W.

На рисунках начальное положение S - это положение инструмента в момент вызова G71. Зона безопасного отвода Z является производной исходного положения оси Z и суммы W и дополнительного припуска на чистовую обработку K.



Взаимосвязь адресов в цикле G71

Особенности типа І

При задании программистом типа I предполагается, что во время обработки траектория инструмента по оси X идет в одном направлении. Каждое положение оси X при черновом проходе определяется применением значения, указанного в D, к текущему положению оси X. Характер перемещения в плоскости отвода Z для каждого чернового прохода определяется G-кодом в блоке P. Если блок P содержит код G00, перемещение в плоскости отвода Z происходит в режиме быстрых перемещений. Если блок P содержит G01, перемещение будет производиться со скоростью подачи G71.

Каждый черновой проход останавливается до пересечения программной траектории инструмента, учитывая черновые и чистовые допуски. Затем инструмент отводится от детали под углом в 45 градусов на расстояние, указанное в настройке 73. Затем инструмент перемещается в зону безопасного отвода оси Z.

По завершению черновой обработки инструмент перемещается вдоль траектории для зачистки. Если заданы I и K, производится дополнительная обработка параллельно траектории обработки.

Особенности типа II

При задании программистом типа II допускается изменение траектории PQ инструмента по оси X (например, траектория по оси X может поменять направление).

Траектория PQ оси X не должна превышать начальное положение. Единственное исключение -- конечный блок Q.

Если настройка 33 установлена в YASNAC, черновая обработка по типу II должна включать R1 (без десятичной точки) в командном блоке G71.

Если настройка 33 установлена в FANUC, черновая обработка по типу II должна содержать ссылочное перемещение по осям X и Z в блоке, указанном в Р.

Черновая обработка производится аналогично типу I, за исключением того, что после каждого прохода по оси Z инструмент следует по траектории, определенной PQ. Затем инструмент отводится параллельно оси X на расстояние, определенное в настройке 73 (Отвод в стандартных циклах). Черновая обработка по типу II не оставляет ступенек в детали до завершения резания, и, как правило, обеспечивает лучшее качество обработки.

Канавки



Канавки одного уровня

Вложенные канавки

Канавку можно определить как изменение направления, создающее вогнутость поверхности на обрабатываемом материале. Если последовательные канавки находятся на одном уровне, число канавок может быть неограниченным. Если канавки располагаются одна в другой (вложены), допускается не больше 10 уровней вложенности. Следующие рисунки демонстрируют последовательность черновых проходов (типа I и II) для PQ траектории с множественными канавками. В первую очередь снимается весь материал над канавками, затем собственно канавки в направлении Z.



Траектория черновой обработки по типу ІІ



Отвод инструмента по типу I и II

ПРИМЕЧАНИЕ: Результатом черновых или чистовых припусков Z является предел между двумя проходами с одной стороны канавки и соответствующей точкой с другой стороны канавки. Это расстояние должно быть больше суммы черновых и чистовых допусков, умноженной на два.

Например, если траектория по типу 2 G71 содержит следующее:

... X-5. Z-5. X-5.1 Z-5.1 X-3.1 Z-8.1

Наибольший возможный допуск равен 0.999, поскольку наибольшее горизонтальное расстояние от начала резания 2 до той же точки резания 3 равно 0.2. При большем допуске произойдет подрез.

Коррекция на инструмент аппроксимируется настройкой допуска на черновую обработку соответственно радиусу и типу кромки инструмента. Таким образом, ограничения, относящиеся к допуску, относятся также и к сумме допуска и радиуса инструмента

ПРИМЕЧАНИЕ: Если последнее резание на траектории P-Q является немонотонной кривой (с использованием допуска на чистовую обработку), добавьте короткое движение отвода; не применяйте W.



G71 Пример основного G-кода

Пример программы	<u>Описание</u>
%	
O0070	(Цикл черновой обработки G71)
T101	
G50 S2500	
G97 S509 M03	
G00 G54 X6. Z0.05	
G96 S800	
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014	
N1 G00 X2.	
G01 Z-3. F0.006	
X3.5	
G03 X4. Z-3.25 R0.25	
G01 Z-6.	
N2 X6.	
G70 P1 Q2	(ЧИСТОВОЙ ПРОХОД)
M09	
G53 X0 M05	
G53 Z0	
M30	
%	



G71 Пример съема припуска по внешнему/внутреннему диаметру по типу 1

Пример программы

%

<u>Описание</u>

(ΠΡИΜΕΡ G71 ΤИΠ I FANUC)
(Смена инструмента и применение коррекции)
(Ускоренное перемещение в исходное положение)
(задать макс. скорость 2000 об/мин)
(Шпиндель вкл.)
(постоянная скорость резания вкл.)
(Определение цикла черновой обработки)
(Начало определения)
(Чистовой проход, подача .004")
Z-1.
X1.9376
(Конец определения)
(Ускоренное перемещение в положение смены инструмента)
(Инструмент чистовой обработки)

G00 X0 Z0 T200 M30 %



G71 Пример съема припуска по внешнему/внутреннему диаметру по типу 2

Пример программы

% O0135 T101 G97 S1200 M03 G00 G54 X2. Z.05 G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01 N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004 N2 X1. Z-1. N3 X1.5 Z-1.5 N4 Z-2. N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5 N6 G1 X2. G00 X0. Z0. T100 T202 G97 S1500 M03 G70 P1 Q6 G53 X0 G53 Z0 M30 %

96-0118 ред. AL 07-2011



G72 Пример основного G-кода

Пример программы

% O0069 T101 G50 S2500 G97 S509 M03 G54 G00 X6. Z0.05 G96 S800 G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 N1 G00 Z-0.65 G01 X3. F0.006 Z-0.3633 X1.7544 Z0. X-0.0624 N2 G00 Z0.02 G70 P1 Q2 (Чистовой проход) M05 G53 X0 G53 Z0 M30 %

G71 Расточка, пример съема припуска

ПРИМЕЧАНИЕ: Убедитесь, что начальное положение инструмента расположено ниже диаметра заготовки прежде, чем определять G71 по внутреннему диаметру с этим циклом.



%	
O1136	(Пример использования G71 по внутреннему диаметру)
N1 T101	(Инструмент 1 коррекция 1)
N2 G97 S2000 M03	
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08	(Ускоренное перемещение в исходное положение)
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01	(U – это минус для G71, черновая обработка при расточке)
N5 G00 X4.5	(N5 – это начало геометрии траектории детали, определен в P6 в строке G71)
N6 G01 X3. ,R.25 F.005	
N7 Z-1.75 ,R.5	
N8 X1.5 ,R.125	
N9 Z-2.25 ,R.125	
N10 X.75 ,R.125	
N11 Z-3.	
N12 X0.73	(N12 – это конец геометрии траектории детали, определяется Q12 в строке G71)
N13 G70 P5 Q12	(G70 определяет чистовой проход для строк от Р5 до Q12)
N14 M09	
N15 G53 X0	(Для возврата станка в исходное положение станка для смены инструмента)
G53 Z0	
M30;	

%

G72 Цикл съема припуска по торцу (группа 00)

- *D Глубина резания для каждого прохода съема припуска, полож.
- *F Скорость подачи в PQ блоке G72
- *I величина и направление припуска чернового прохода G72 по оси X, радиус
- *К величина и направление припуска чернового прохода G72 по оси Z
- Р Номер начального блока траектории прохода
- Q Номер конечного блока траектории прохода
- *S Скорость шпинделя в PQ блоке G72
- *Т Инструмент и смещения в PQ блоке G72
- *U величина и направление допуска чистового прохода G72 по оси X, диаметр
- *W величина и направление допуска чистового прохода G72 по оси Z
- * необязательный параметр

G18 плоскость Z-X должна быть активна



Этот стандартный цикл снимает материал с детали по заданной форме готовой детали. Он аналогичен G71, но снимает материал по торцу детали Определите форму детали, запрограммировав траекторию чистовой обработки, а затем используйте PQ блок G72. Все команды F,S и T в строке G72 или задействованные на момент G72 используются в цикле черновой обработки G72. Обычно для чистовой обработки используется вызов в G70 того же определения PQ блока.

Команда G72 обращается с двумя типами траекторий обработки. Если в программной траектории ось Z не меняет направление -- это первый тип траектории (тип I). Второй тип траектории (тип II) позволяет смену направления оси Z. Смена направления оси X недопустима для обоих типов траектории, как типа I, так и типа II. Если настройка 33 установлена в FANUC, то при наличии в блоке P в вызове G72 перемещения только по оси X выбирается тип I. Если блок P содержит перемещения и по оси X, и по оси Z, принимается черновая обработка типа II. Если настройка 33 установлена в YASNAC, черновая обработка по типу II указывается включением R1 в командном блоке G72 (Подробнее см. тип II).



G72 Цикл съема припуска по торцу

G72 состоит из черновой и чистовой фаз. Черновая и чистовая фаза отрабатывают немного поразному для типа I и типа II. Черновая фаза состоит из повторяющихся проходов вдоль оси X с заданной скоростью подачи. Чистовая фаза заключается в проходе по заданной траектории для удаления лишнего материала, оставшегося после черновой фазы, оставляя материал для возможного блока G70 с инструментом чистовой обработки. Последним перемещением для обоих типов является возврат в начальное положение S.

На предыдущем рисунке начальное положение S -- это положение инструмента в момент вызова G72. Зона безопасного отвода X выводится из начального положения оси X и суммы U и опциональных допусков чистовой обработки I.

Любой из четырех квадрантов плоскости X-Z может быть обработан при правильном задании адресных кодов I, K, U и W. Следующий рисунок показывает знаки этих адресных кодов для получения желаемой

производительности в соответствующих квадрантах.



Взаимосвязь адресов в цикле G72

Особенности типа І

При задании программистом типа I предполагается, что во время обработки траектория инструмента по оси Z идет в одном направлении.

Каждое положение оси Z при черновом проходе определяется применением значения, указанного в D, к текущему положению оси Z. Характер перемещения в плоскости отвода X для каждого чернового прохода определяется G-кодом в блоке P. Если блок P содержит код G00, перемещение в плоскости отвода X происходит в режиме быстрых перемещений. Если блок P содержит G01, перемещение будет производиться со скоростью подачи G72.

Каждый черновой проход останавливается до пересечения программной траектории инструмента, учитывая черновые и чистовые допуски. Затем инструмент отводится от детали под углом в 45 градусов на расстояние, указанное в настройке 73. Затем инструмент перемещается в зону безопасного отвода оси Х.

По завершению черновой обработки инструмент перемещается параллельно траектории инструмента для зачистки. Если заданы I и K, производится дополнительная обработка параллельно траектории обработки.

Особенности типа II

При задании программистом типа II допускается изменение траектории PQ инструмента по оси Z (например, траектория по оси Z может поменять направление).

Траектория PQ оси Z не должна превышать начальное положение. Единственное исключение -- блок Q.

Если настройка 33 установлена в YASNAC, черновая обработка по типу II должна включать R1 (без десятичной точки) в командном блоке G71.

Если настройка 33 установлена в FANUC, черновая обработка по типу II должна содержать ссылочное перемещение по осям X и Z в блоке, указанном в Р.

Черновая обработка производится аналогично типу I, за исключением того, что после каждого прохода по оси X инструмент следует по траектории, определенной PQ. Затем инструмент отводится параллельно оси Z на расстояние, определенное в настройке 73 (Отвод в стандартных циклах). Черновая обработка по типу II не оставляет ступенек в детали до завершения резания, и, как правило, обеспечивает лучшее качество обработки.



Побочным эффектом использования припусков чистовой или черновой обработки X является предел между двумя проходами с одной стороны канавки и соответствующей точкой с другой стороны канавки. Это расстояние должно быть больше суммы черновых и чистовых допусков, умноженной на два.

Например, если траектория по типу 2 G72 содержит следующее:

... X-5. Z-5. X-5.1 Z-5.1 X-8.1 Z-3.1

Наибольший припуск, который возможно задать, равен 0.999, поскольку наибольшее расстояние по горизонтали от начала резания 2 до исходная точка резания 3 равно 0.2. При задании большего припуска произойдет перерез.

Коррекция на инструмент аппроксимируется настройкой допуска на черновую обработку соответственно радиусу и типу кромки инструмента. Таким образом, ограничения, относящиеся к допуску, относятся также и к сумме допуска и радиуса инструмента

ВНИМАНИЕ! Если последнее перемещение с резанием на траектории P-Q является немонотонной кривой с использованием припуска на чистовую обработку, добавьте короткое движение отвода (не применяйте U).



G72 Цикл съема припуска по торцу

Пример программы

Описание

% 00722 T101 S1000 M03 G00 G54 X2.1 Z0.1 G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015 N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 X2. G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 G01 X1.75 Z-0.4 G02 X1.65 Z-.4 R0.06 G01 X1.5 Z-0.45 G03 X1.3 Z-0.45 R0.12

(Цикл черновой обработки G72)

 G01 X1.17 Z-0.41

 G02 X1.03 Z-0.41 R0.1

 G01 X0.9 Z-0.45

 G03 X0.42 Z-0.45 R0.19

 G03 X0.2 Z-0.3 R0.38

 N2 G01 X0.01 Z0

 G70 P1 Q2

 (Чистовой проход)

 M05

 G53 Z0

 M30

 %

G73 Цикл съема припуска по произвольной траектории (группа 00)

- D Количество проходов, положительное число
- *F Скорость подачи в PQ блоке G73
- I величина и направление по оси X от первого до последнего резания, радиус
- К величина и направление по оси Z от первого до последнего резания
- Р Номер начального блока траектории прохода
- Q Номер конечного блока траектории прохода
- *S Скорость шпинделя в PQ блоке G73
- *Т Инструмент и смещения в PQ блоке G73
- *U величина и направление допуска чистового прохода G73 по оси X, диаметр
- *W величина и направление допуска чистового прохода G73 по оси Z
- * необязательный параметр
- G18 плоскость Z-X должна быть активна



G73 Цикл съема припуска по произвольной траектории

Стандартный цикл G73 может использоваться для черновой обработки предварительно сформованных (например, литых) заготовок. В данном стандартном цикле предполагается, что материал снят или отсутствует на каком-то известном расстоянии от программной траектории инструмента PQ.

Обработка начинается в текущем положении (S), и перемещается или подается к месту первого чернового резания. Характер движения подвода зависит от того, используется ли G00 или G01 в блоке Р. Обработка продолжается параллельно программной траектории инструмента. По достижении блока Q выполняется быстрое перемещение отвода в положение начала плюс смещение на второй черновой проход. Подобным образом черновые проходы продолжаются количество раз, указанное в D. По завершении последнего чернового прохода инструмент возвращается в начальное положение S.



Смещение первого чернового резания определяется как (U/2 + I) для оси X и как (W + K) для оси Z. Каждый последовательный черновой проход постепенно перемещается ближе к последнему черновому проходу на величину (I/(D1)) по оси X, и на (K/(D-1)) по оси Z. Последнее черновое резание всегда оставляет материал на допуск, указанный U/2 для оси X и W для оси Z. Этот стандартный цикл предназначен для использования со стандартным циклом чистовой обработки G70.

Программная траектория PQ не обязательно должна быть монотонной по X или Z, однако следует убедиться, что остающийся материал не препятствует перемещению инструмента во время движений подвода и отвода.

Значение D должно быть положительным целым числом. Если значение D содержит десятичную точку, будет выдано сообщение об ошибке. Четыре квадранта плоскости ZX могут обрабатываться при использовании следующих знаков для U, I, W и K.



Взаимосвязь адресов в цикле G71

G74 Цикл проточки канавок на торце (группа 00)

- *D Зазор между инструментом и заготовкой в процессе возврата в начальное положение (положительный).
- *F Скорость подачи
- *I приращение по оси X между циклами вывода сверла, положительный радиус
- К приращение по оси Z между выводами сверла в цикле
- *U расстояние в приращениях до самой дальней точки подачи сверла по оси X (диаметр)
- W расстояние в приращениях по оси Z до общей глубины сверления
- *X абсолютное положение по оси X самого дальнего цикла сверления (диаметр)
- * Абсолютное положение оси Ү
- Z абсолютное положение по оси Z общей глубины сверления
- * необязательный параметр



ступенчатой подачей

Стандартный цикл G74 используется для проточки канавок на торце детали, сверления с периодическим выводом сверла или обточки.

Если в блок G74 добавляется код X или U и X не является текущим положением, будет выполнено минимум два цикла вывода инструмента. Один в текущем положении, а другой – в положении X. Код I -- это расстояние в приращениях между циклами ступенчатой подачи по оси X. Добавление I приведет к выполнению нескольких, с одинаковым интервалом, циклов вывода инструмента между исходным положением S и X. Если расстояние между S и X не делится на I без остатка, последний интервал будет меньше I.

Если в блок G74 добавляется K, ступенчатый отвод производится через промежутки, указанные K, как быстрое перемещение в направлении, противоположном подаче на расстояние, определенное настройкой 22. Код D может использоваться для нарезания канавок и обточки для обеспечения зазора при возврате в начальную плоскость S.



G74 Цикл нарезания торцовых канавок

% O0071
O0071
T101
G97 S750 M03
G00 X3. Z0.05
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01
G53 X0
G53 Z0
M30

Описание

(Ускоренное перемещение в исходное положение) (Подача Z-.5 с выводом инструмента .100")



%



G74 Цикл нарезания торцовых канавок (многопроходный)

Пример программы

Описание

%	
O0074	
T101	
G97 S750 M03	
G00 X3. Z0.05	(Ускоренное перемещение в исходное положение)
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01	(Цикл нарезания торцовых канавок, многократный проход)
G53 X0	
G53 Z0	
M30	

%

G75 Цикл нарезания наружных/внутренних канавок (Группа 00)

- *D Зазор между инструментом и заготовкой в процессе возврата в начальное положение (положительный).
- *F Скорость подачи
- *I Шаг ступенчатой подачи по оси Х в пределах цикла (на радиус)
- *К Шаг между циклами ступенчатой подачи по оси Z
- *U Приращение суммарной глубины ступенчатой подачи по оси Х
- W Расстояние приращения по оси Z самого длинного цикла подачи с выводом инструмента
- *X Абсолютное положение суммарной глубины подачи с выводом инструмента по оси X (диаметр)
- *У Абсолютное положение оси У
- Z Абсолютное положение самого длинного цикла подачи с выводом инструмента по оси Z * необязательный параметр

G75 также используется для радиального сверления с периодическим выводом сверла приводным инструментом.



G75 Цикл проточки наружных/внутренних канавок

Стандартный цикл G75 можно использовать для нарезания канавок по наружному диаметру. Если к блоку G75 добавляются коды Z или W, причем Z не соответствует текущей координате, выполняются по крайней мере два цикла ступенчатой подачи. Один - в текущем положении, а другой - в указанной координате Z. Код K устанавливает приращение между циклами ступенчатой подачи по оси Z. Добавление кода K используется для нарезания множества равноудаленных канавок. Если расстояние между начальной позицией и суммарной глубиной (Z) не кратно K, то последний интервал по оси Z будет меньше K. Имейте в виду, что зазор, необходимый для удаления стружки определяется настройкой 22.



<u>Пример программы</u>	Описание
%	
O0075	
T101	
G97 S750 M03	
G00 X4.1 Z0.05	(Ускоренный отвод)
G01 Z-0.75 F0.05	(Подача к положению канавки)
G75 X3.25 I0.1 F0.01	(Проточка канавок или пазов наружных/внутренних, с периодическим выводом инструмента в один проход)
G00 X5. Z0.1	
G53 X0	
G53 Z0	
M30	
%	



Следующая программ иллюстрирует использование цикла G75 (многократный проход):



Пример программы



G76 Нарезание резьбы в несколько проходов (Группа 00)

- *А Угол головки резца (значение: от 0 до 120 градусов (десятичная точка недопустима)
- D Глубина резания первого прохода
- F(E) Скорость подачи, шаг резьбы
- *I Конусность резьбы (на радиус)
- К Высота профиля резьбы (на радиус)
- *Р Одностороннее резание
- *Q Угол начала резьбы (десятичная точка недопустима)
- *U Приращение по оси X до максимального диаметра резьбы
- *W Приращение по оси Z до максимальной длины резьбы
- *Х Абсолютная координата по оси Х, максимальный диаметр резьбы
- *Z Абсолютная координата по оси Z, максимальная длина резьбы

* необязательный параметр



Настройки 95 / 96 устанавливают длину / угол сбега, М23 / 24 включают / выключают выполнение сбега.



Стандартный цикл G76 можно использовать для нарезания цилиндрической и конической (трубной) резьбы.

Высота профиля резьбы - расстояние от вершины профиля до его основания. Этой величиной будет расчетная глубина резьбы (К), то есть значение К за вычетом припуска на чистовую обработку (настройка 86 "Thread Finish Allowance" (припуск на чистовую обработку резьбы)).

Величина конусности резьбы указана в І. Конусность резьбы измеряется от заданного положения X, Z в точке T до положения F. Имейте в виду, что стандартная наружная коническая резьба имеет отрицательное значение параметра I.

Глубина первого прохода по резьбе определяется D. Глубина последнего прохода по резьбе может управляться настройкой 86.

Угол головки резца для резьбы указан в А. Его значение может изменяться от 0 до 120 градусов. Если А не используется, принимается значение 0 градусов.

Код F определяет скорость подачи при нарезании резьбы. Рекомендуется помещать в программе код G99 (скорость подачи на оборот) перед описанием стандартного цикла резьбонарезания. Код F в то же



время определяет шаг резьбы.

В конце резьбы может выполняться сбег. Длина и угол сбега определяются Настройкой 95 (длина сбега) и Настройкой 96 (угол сбега). Длина сбега указывается в витках, т.е. при вводе в Настройку 95 значения 1.000 при скорости подачи равной .05 длина сбега составит .05. Наличие сбега улучшает внешний вид и повышает функциональность резьбы. Если в конце резьбы предусмотрен отвод, то фаску можно удалить, задав 0.000 для размера фаски в настройке 95, или при помощи М24. Значение Настройки 95 по умолчанию равно 1.000, а значение угла сбега по умолчанию (Настройки 96) составляет 45°.



Цикл G76 с использованием значения «А»

Для G76 имеются четыре варианта нарезания многозаходной резьбы

Р1:Резание одной режущей кромкой, постоянный объем снимаемого слоя

- Р2:Резание двумя режущими кромками, постоянный объем снимаемого слоя
- РЗ: Резание одной режущей кромкой, постоянная глубина резания

Р4: Резание двумя режущими кромками, постоянная глубина резания Варианты Р1 и Р3 предполагают использование однолезвийного инструмента с той разницей, что в случае Р3 глубина резания каждого прохода одинакова. Аналогично Р2 и Р4 используют двухлезвийный инструмент, но Р4 предусматривает одинаковую глубину резания для каждого прохода. Практика показывает, что использование способа Р2 обеспечивает наиболее высокие результаты.

D определяет глубину первого прохода. Каждый следующий проход рассчитывается по уравнению D*sqrt(N), где N - номер прохода. Всю обработку осуществляет передняя кромка резца. Для расчета положения X каждого прохода нужно взять сумму всех предыдущих проходов, измеренных от исходной точки значения X каждого прохода



G76 Цикл нарезания резьбы, многократный проход

<u>Пример программы</u> %	Описание
T101	
G50 S2500	(Установить макс. скорость вращения, выбрать геометрию инструмента)
G97 S1480 M03	(Шпиндель вкл., выбор первого инструмента, первой коррекции)
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08	(Выбрать координаты детали, ускоренное перемещение в опорную точку, вкл. СОЖ)
G96 S1200	(Постоянная скорость резания ВКЛ.)
G01 Z0 F0.01	(Перемещение к детали Z0)
X-0.04	
G00 X3.1 Z0.5	
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015	(Определить цикл черновой обработки)
N1 X0.875 Z0	(Начало траектории инструмента)
N2 G01 X1. Z-0.075 F0.006	
N3 Z-1.125	
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125	
N5 G01 X1.4	
N6 X1.5 Z-1.3	
N7 Z-2.25	
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25	
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325	
N10 G01 X3. Z-3.5	(Конец траектории инструмента)
G00 Z0.1 M09	
G53 X0	
G53 Z0	
N20	(Типовая программа нарезания резьбы системой ЧПУ FANUC)
T505	
G50 S2000	
G97 S1200 M03	(Резьбонарезной инструмент)
G00 X1.2 Z0.3 M08	(Ускоренный подвод)
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Цикл нарезания резьбы)
G00X1.5 Z0.5 G28 M09	
N30	(HAAS Серии SL с системой ЧПУ FANUC)



T404 G50 S2500 G97 S1200 M03 (Канавочный резец) G54 G00 X1.625 Z0.5 M08 G96 S800 G01 Z-1.906 F0.012 X1.47 F0.006 X1.51 W0.035 G01 W-0.035 U-0.07 G00 X1.51 W-0.035 G01 W0.035 U-0.07 X1.125 G01 X1.51 G00 X3. Z0.5 M09 G53 X0 G53 Z0 M30 %

Пример использования начального угла профиля резьбы (Q)

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (Резание под углом 60.123°)

G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (Резание под углом 120°)

G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (Резание под углом 270.123°)

При использовании Q следует выполнять следующие правила:

- 1. Начальный угол Q следует определять при каждом резьбонарезании. При отсутствии заданного значения подразумевается нулевой угол (0).
- 2. Не используйте десятичную точку. Угол приращения резьбы составляет 0.001 градусов. Поэтому угол 180° необходимо задавать как Q180000, а угол 35° – как Q35000.
- 3. Угол Q определяется положительным числом в интервале от 0 до 360000.

Пример нарезания многозаходной резьбы

Многозаходная резьба нарезается за счет изменения исходной точки каждого цикла нарезания резьбы.

Для создания программы нарезания многозаходной резьбы изменим предыдущий пример. Для расчета дополнительных исходных точек подача (F0.0714) делится на исходных точек (3): .0714 / 3 = .0238. Это значение затем прибавляется к первоначальной исходной точке по оси Z (строка 2) для расчета

значения следующей исходной точки (строка 4). Прибавьте это же значение к следующей исходной точке (строка 4), чтобы получить координаты последней (строка 6).

(1) M08	
(2) G00 X1.1 Z0.5	(Первоначальная исходная точка)
(3) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Цикл нарезания резьбы)
(4) G00 X1.1 Z0.5238	(Следующая исходная точка [.5 + .0238 = 5.238])
(5) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Цикл нарезания резьбы)
(6) G00 X1.1 Z0.5476	(Последняя исходная точка [.5238 + .0238 = 5.476])
(7) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Цикл нарезания резьбы)

G80 Отмена стандартного цикла (Группа 09*)

Смысл этого G-кода в том, что он отключает все стандартные циклы. Заметьте, что команды G00 и G01 тоже отменяют выполнение стандартных циклов.

G81 Стандартный цикл сверления (Группа 09)

- *С Команда абсолютного перемещения оси С (опция)
- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- R Положение плоскости R
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Y команда абсолютного движения оси Y
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр

Также см. G75 для радиального сверления и нарезания резьбы приводным инструментом



G81 Стандартный цикл сверления

G82 Стандартный цикл сверления центровых отверстий (Группа 09)

- *С Команда абсолютного перемещения оси С (опция)
- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- Р Время задержки на дне отверстия
- R Положение плоскости R
- W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *У Команда перемещения оси У
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр



.

Смысл этого G-кода в том, что он активирует стандартный цикл вплоть до его отмены или выбора другого стандартного цикла. После активации цикла любое перемещение по оси X запускает выполнение этого цикла.



G82 Станд. цикл сверления центр. отверстий

Пример программы

(ЦЕНТРОВОЧНОЕ СВЕРЛЕНИЕ ПРИВОДНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ - ОСЕВОЙ)	
T1111	
G17	(Вызов опорной плоскости)
G98	(Подача в минуту)
М154 (ВКЛЮЧИТЬ ОСЬ С)	
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.	
G00 X1.5 Z0.25	
G97 P1500 M133	
M08	
G17 G82 G98 C45. Z-0.25 F10.	
C135.	
C225.	
C315.	
G00 G80 Z0.25 M09	
M155	
M135	
M09	
G00 G28 H0.	(Возврат в исходное состояние оси С)
G00 X6. Y0. Z1.	
G18	(возврат в плоскость XZ)
G99	Дюймы в минуту
M01	
M30	
%	

G83 Стандартный цикл сверления глубоких отверстий (Группа 09)

- *С Команда абсолютного перемещения оси С (опция)
- F Скорость подачи
- *І Глубина резания первого прохода
- *J Величина уменьшения глубины резания на каждый проход
- *К Минимальная глубина резания
- * L Количество повторов
- *Р Время задержки на дне отверстия
- *Q Относительная глубина сверления
- R Положение плоскости R
- *W Приращение по оси Z
- *X Команда перемещения по оси X
- *Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр



G83 Стандартный цикл сверления глубоких отверстий

Примечания для программиста: Если указаны I, J и K, выбирается другой режим обработки. При первом проходе врезание будет на значение I, каждый последующий проход будет уменьшен на величину J, а минимальная глубина резания – К. Нельзя использовать значение **Q** при программировании с помощью **I,J,K**.

Настройка 52 изменяет способ выполнения цикла G83 при возврате инструмента в плоскость R. Обычно плоскость R задается на значительном расстоянии снаружи зоны резания для гарантии, что при движении для удаления стружки в отверстии не останется стружки, но в этом случае увеличивается холостой ход при первоначальном сверлении «пустого» пространства. Плоскость R можно расположить намного ближе к поверхности обрабатываемой детали, если назначить расстояние, необходимое для удаления стружки настройкой 52. Когда выполняется движение для удаления стружки до R, Z будет перемещаться за пределы R на значение в настройке 52. Настройка 22 – это величина подачи в Z для возврата в точку, в которой выполнен отвод.

Пример программы

T101 G97 S500 M03 G00 X0 Z1. M08 G99 G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 G80 M09 G53 X0



G53 Z0 M30 %

Пример программы (приводной инструмент)

(СВЕРЛЕНИЕ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВЫВОДОМ СВЕРЛА ПРИВОДНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ - ОСЕВОЙ) T1111 G17 G98 M154 (Включение оси С) G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. G00 X1.5 Z0.25 G97 P1500 M133 M08 G17 G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 C135. C225. C315. G00 G80 Z0.25 M155 M135 M09 G28 H0. (Возврат в исходное состояние оси С) G00 G54 X6. Y0. Z1. G18 G99 M01 M30 %

G84 Стандартный цикл нарезания резьбы (Группа 09)

- F Скорость подачи
- R Положение плоскости R
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр

Примечания для программиста: До начала этого стандартного цикла нет необходимости в запуске вращения шпинделя (по часовой стрелке). Устройство ЧПУ делает это автоматически.

При резьбонарезании значение подачи равно шагу резьбы. Оно рассчитывается путем деления 1 на количество витков.

Пример: шаг 20 1/20 = .05 Скорость подачи шаг 18 1/18 = .0555 Скорость подачи шаг 16 1/16 = .0625 Скорость подачи Для метрических резьб следует разделить шаг на 25.4



G84 Стандартный цикл нарезания резьбы

G85 Стандартный цикл растачивания (Группа 09)

- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- R Положение плоскости R
- *U Приращение по оси Х
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *У Команда перемещения оси У
- *Z Координата дна отверстия

* необязательный параметр



G85 Стандартный цикл нарезания резьбы

G86 Стандартный цикл растачивания с остановом (Группа 09)

- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- R Положение плоскости R
- *U Приращение по оси Х
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *У Команда перемещения оси У
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр

Примечания для программиста: При достижении резцом дна отверстия шпиндель останавливается. Отвод инструмента производится после остановки шпинделя.



G86 Стандартный цикл растачивания с остановом



G87 Стандартный цикл растачивания с ручным отводом (Группа 09)

- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- R Положение плоскости R
- *U Приращение по оси Х
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- * Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр



G87 Стандартный цикл растачивания с ручным отводом

G88 Стандартный цикл растачивания с ручным отводом после задержки (Группа 09)

- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- Р Время задержки на дне отверстия
- R Положение плоскости R
- *U Приращение по оси Х
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Координата дна отверстия
- * необязательный параметр

Примечания для программиста: Резец выдерживается на дне отверстия в течение времени Р, затем шпиндель останавливается. Инструмент необходимо отвести вручную.



G88 Стандартный цикл растачивания с ручным отводом после задержки

G89 Стандартный цикл растачивания с задержкой (Группа 09)

- F Скорость подачи
- * L Количество повторов
- Р Время задержки на дне отверстия
- R Положение плоскости R
- *U Приращение по оси Х
- *W Приращение по оси Z
- *Х Команда перемещения по оси Х

- *У Команда перемещения оси У
- *Z Координата дна отверстия

* необязательный параметр



G89 Стандартный цикл растачивания с задержкой

G90 Цикл обтачивания / растачивания (Группа 01)

- F(E) Скорость подачи
- *I Необязательное расстояние и направление конуса по оси X (на радиус)
- *U Приращение суммарной глубины ступенчатой подачи по оси X (на диаметр)
- *W Приращение по оси Z от базы
- Х Абсолютная координата Х базы
- Z Абсолютная координата Z базы
- * необязательный параметр



Цикл G90 применяется для простого точения, однако возможно указание координат X дополнительных проходов.

При указании X, Z и F происходит продольное точение. Для точения конусной поверхности следует указать значение I. Величина конусности указывается относительно базы. Т.е. I прибавляется к X базы.

Каждый из четырех ZX-секторов может быть описан значениями U, W, X и Z. Значение конусности может быть как положительным, так и отрицательным. Следующий рисунок иллюстрирует примеры обработки каждого сектора с указанием необходимых величин.



Взаимосвязь адресов в циклах G90-92

G92 Цикл нарезания резьбы (Группа 01)

- F(E) Скорость подачи, шаг резьбы
- *I Необязательное расстояние и направление конуса по оси X (на радиус)
- *Q Начальный угол профиля резьбы
- *U Приращение суммарной глубины ступенчатой подачи по оси X (на диаметр)
- *W Приращение по оси Z от базы
- Х Абсолютная координата Х базы
- Z Абсолютная координата Z базы
- * необязательный параметр

Примечания для программиста: Настройки 95/96 определяют размер/угол фаски, M23/24 включают/ выключают снятие фаски.

Цикл G92 применяется для простого резьбонарезания, однако возможно указание координат X дополнительных проходов. При указании X, Z и F происходит нарезание цилиндрической резьбы. Для конической или трубной резьбы следует указать значение I. Величина конусности указывается относительно базы. Т.е. I прибавляется к X базы. На конце резьбы автоматически выполняется сбег. Параметры сбега по умолчанию: один виток под углом 45°. Эти значения можно изменить Настройками 95 и 96.

При инкрементном программировании знак числа, следующего за переменными U и W, зависит от направления траектории инструмента. Например, при отрицательном направлении траектории инструмента по оси X значение U отрицательно.



G92 Цикл нарезания резьбы

	<u>Приме</u> %	<u>р программы</u>	<u>Описание</u> (ПРОГРАММА НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ 1"-12)
	O0156		
	T101		
	G54;		
	G50 S30	000 M3	
	G97 S10	000	
	X1.2 Z.2	2	(УСКОРЕННЫЙ ОТВОД)
	G92 X.9	80 Z-1.0 F0.0833	(НАСТРОЙКА ЦИКЛА НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ)
	X.965	(2-Й ПРОХОД)	(ПОСЛЕДУЮЩИЕ ЦИКЛЫ)
	X.955	(3-Й ПРОХОД)	
	X.945	(4-Й ПРОХОД)	
	X.935	(5-Й ПРОХОД)	
	X.925	(6-Й ПРОХОД)	
	X.917	(7-Й ПРОХОД)	
	X.910	(8-Й ПРОХОД)	
	X.905	(9-Й ПРОХОД)	
	X.901	(10-Й ПРОХОД)	
	X.899	(11-Й ПРОХОД)	
	G53 X0;		
	G53 Z0;		
	M30;		
	%		
При	имер и	спользования начального	угла профиля резьбы Q

G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (Резание под углом 60 градусов) G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (Резание под углом 120 градусов) G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (Резание под углом 270.123 градусов) При использовании Q следует выполнять следующие правила:

- 1. Начальный угол Q следует определять при каждом резьбонарезании. При отсутствии заданного значения подразумевается нулевой угол (0).
- 2. Угол приращения резьбы составляет 0.001 градусов. Не используйте десятичную точку в записи, например, угол в 180° должен указываться как Q180000, а угол в 35° как Q35000.



3. Угол Q определяется положительным числом в интервале от 0 до 360000.

При нарезании многозаходной резьбы следует обеспечивать одинаковую высоту профиля независимо от угла профиля резьбы. Одним из способов достижения этой цели является написание подпрограммы, управляющей перемещением по оси Z при нарезании резьб с разными углами профиля. По окончании выполнения подпрограммы можно изменить глубину по оси X и вызвать подпрограмму снова.

G94 Цикл обтачивания торцов (Группа 01)

- F(E) Скорость подачи
- *К Необязательное расстояние и направление конуса по оси Z
- *U Приращение суммарной глубины ступенчатой подачи по оси X (на диаметр)
- *W Приращение по оси Z от базы
- Х Абсолютная координата Х базы
- Z Абсолютная координата Z базы

* необязательный параметр



G95 Цикл обтачивания торцов

При указании X, Z и F происходит поперечное обтачивание. Для обтачивания конусного торца следует указать значение К. Величина конусности указывается относительно базы. Т.е. К прибавляется к X базы.

Каждый из четырех ZX-секторов может быть описан значениями U, W, X и Z. Значение конусности может быть как положительным, так и отрицательным. Следующий рисунок иллюстрирует примеры обработки каждого сектора с указанием необходимых величин.

При инкрементном программировании знак числа, следующего за переменными U и W, зависит от направления траектории инструмента. При отрицательном направлении траектории инструмента по оси X значение U - отрицательное.



Взаимосвязь адресов в цикле G94

G95 Жесткое нарезание осевой резьбы вращающимся инструментом (Группа 09)

- *С Команда абсолютного перемещения оси С (опция)
- F Скорость подачи
- R Положение плоскости R
- W Приращение по оси Z
- X Необязательная команда перемещения по оси X
- *У Команда перемещения оси У
- Z Координата дна отверстия

Цикл G95 жесткого нарезания резьбы вращающимся инструментом похож на цикл G84 жесткого нарезания резьбы тем, что они оба используют адреса F, R, X и Z. Тем не менее, между ними есть следующие отличия:

• Для нормального нарезания резьбы метчиком систему управления необходимо перевести в режим подачи на оборот (G99).

• Перед G95 необходимо указать команду S (скорость вращения шпинделя).

• Ось Х должна быть установлена между началом координат станка и центром основного шпинделя, а не в положении за центром шпинделя.

Пример программы

(НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ ПРИВОДНЫМ (метчик 1/4 х 20) ИНСТРУМЕНТОМ - ОСЕВОЙ) T1111 G17 G99 М154 (ВКЛЮЧИТЬ ОСЬ С) (Включение оси С) G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. G00 X1.5 Z0.5 M08 S500 G17 G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 C135. C225 C315. G00 G80 Z0.5 M09 M135 M155 G28 H0. (Возврат в исходное состояние оси С) G00 G54 X6. Y0 Z1. G18 (Возврат в плоскость XZ) G99 (дюймы в минуту) M01 M30 %

G96 Постоянная скорость резания Вкл. (Группа 13)

Устройству ЧПУ дается задание на поддержание постоянной скорости резания. Это значит, что при точении меньших диаметров скорость вращения шпинделя увеличивается. Скорость резания зависит от расстояния между вершиной резца и осью вращения шпинделя (радиус резания). Для определения скорости резания служит S-код. При указании в Настройке 9 "Inch" (дюймы) значение S указывается в



дюймах на оборот шпинделя, а при указании в Настройке 9 "Metric" (метрическая система) - в мм на оборот.

Предупреждение

Самое безопасное – задать максимальную скорость вращения шпинделя для функции постоянной скорости резания. Используйте G50, чтобы установить максимальную скорость вращения шпинделя.

Если не задавать предел, это позволит увеличивать скорость вращения шпинделя по мере того, как инструмент приближается к центру детали. Повышенная скорость может привести к выбросу детали и повреждению инструмента.

G97 Постоянная скорость резания Выкл. (Группа 13)

Устройству ЧПУ дается задание НЕ регулировать скорость шпинделя в зависимости от радиуса резания. Команда используется для отмены G96. Во время действия кода G97 S выражается в об/мин (RPM).

G98 Скорость подачи в минуту (Группа 10)

Команда изменяет способ толкования кода адреса F. При указании в Настройке 9 "Inch" (дюймы) значение F указывается в дюймах в минуту, а при указании в Настройке 9 "Metric" (метрическая система) - в мм в минуту.

G99 Скорость подачи на оборот (Группа 10)

Команда изменяет способ толкования кода адреса F. При указании в Настройке 9 "Inch" (дюймы) значение F указывается в дюймах на оборот шпинделя, а при указании в Настройке 9 "Metric" (метрическая система) - в мм на оборот.

G100 Отключить зеркальное отображение (Группа 00)

G101 Включение зеркального отражения (группа 00)

- Х Необязательная команда оси Х
- Z Необязательная команда оси Z

Необходимо указать хотя бы одну.

Программируемое зеркальное отображение можно включать и выключать для осей X и Z по отдельности. Сведения о зеркалировании оси выводятся в нижней части дисплея. При использовании этих **G**-кодов в программном блоке не должно быть других **G**-кодов; они не вызывают перемещения осей. G101 включает зеркальное отображение для всех осей, используемых в текущем блоке. G100 выключает зеркальное отображение для всех осей, используемых в текущем блоке. Фактические значения, указанные для **X** или **Z**-кодов, не действуют. Коды G100 и G101, как таковые, тоже не производят действий. Например, G101 X 0 включает зеркальное отображение оси X. Обратите внимание на то, что для ручной установки зеркального отображения можно использовать Настройки 45-48.

G102 Программируемый вывод в порт RS-232 (Группа 00)

- *Х Команда оси Х
- *Z Команда оси Z
- * необязательный параметр

Программируемый вывод в порт RS-232 осуществляет передачу текущих рабочих координат осей на другой компьютер. Используйте этот код G в блоке команд без других кодов G; это не вызовет перемещения оси.

Замечание по программированию: Используются дополнительные пробелы (настройка 41) и контроль ЕОВ (конец блока) (настройка 25).

Цифровое кодирование геометрии детали осуществляется благодаря использованию этого G-кода, программы обхода детали по осям X-Z и замеров датчика по оси Z циклом G31. При успешном ответе на тестовое сообщение код G102 посылает координаты X и Z в компьютер, который хранит их

как оцифрованную геометрию детали. Для осуществления этой функции компьютер должен иметь специальное программное обеспечение.

G103 Предельное количество предварительно просматриваемых блоков (Группа 00)

Максимальное количество блоков, предварительно просматриваемых устройством ЧПУ (от 0 до 15). Например: G103 [P..]

Это часто называется опережающий просмотр блоков и указывает действия системы управления в фоновом режиме во время перемещений станка. ЧПУ может заранее подготавливать блоки (строки) к выполнению. Во время выполнения одного блока следующий блок уже интерпретирован и подготовлен для обеспечения непрерывности работы.

Ограничение предпросмотра снимается указанием в программе G103 P0. Такой же результат достигается использованием кода G103 в блоке, не содержащем кода адреса Р. При указании в программе G103 Pn предпросмотр ограничивается n блоками.

Код G103 можно использовать для отладки программ. Во время предпросмотра происходит выполнение макровыражений. Например, при указании в программе G103 P1 макровыражения будут выполняться с опережением на один блок.

G105 Команда УПП Servo Bar

Команда подачи прутка. См. руководство устройства подачи прутка Haas.

G110,G111 и G114-G129 Система координат (Группа 12)

Эти коды предназначены для выбора одной из систем координат пользователя. В новой системе координат будут вычислены положения исходных точек всех осей. Действие кодов G110-129 аналогично действию кодов G54 и G59.

G112 Перевод XY в XC (группа 04)

Функция G112 преобразование декартовых координат в полярные позволяет пользователю программировать последующие блоки в декартовых координатах ХҮ, которые автоматически будут преобразованы в полярные координаты ХС. Пока она активна, плоскость G17 ХҮ используется для линейных перемещений G01 по ХҮ, а G02 и G03 - для кругового перемещения. Команды положений Х, У преобразуются в перемещения вращения оси С и линейные перемещения оси Х.

Следует иметь в виду, что при использовании G112 включается коррекция на режущий инструмент типа фрезы. Коррекция на режущий инструмент (G41, G42) должна быть отменена (G40) до выхода из G112.

Пример программы с G112

G2X-.375Y-.75R.375 % T0101 G1Y-1. G54 G3X-.25Y-1.125R.125 G17 G1X.75 G112 G3X.875Y-1.R.125 M154 G1Y0. G0G98Z.1 G0Z.1 G0X.875Y0. G113 G18 M8 G97P2500M133 M9 M155 G1Z0.F15. Y.5F5. M135 G3X.25Y1.125R.625 G28U0. G28W0.H0. G1X-.75 G3X-.875Y1.R.125 M30 G1Y-.25 % G3X-.75Y-.375R.125





G113 Отмена G112 (группа 04)

G113 отменяет преобразование декартовых координат в полярные.

G154 Выбор рабочих координат P1-99 (Группа 12)

Функция предоставляет 99 дополнительных рабочих смещений. Код G154 и значение P в интервале от 1 до 99 вызывает дополнительные рабочие смещения. Например, G154 P10 выбирает из списка дополнительных рабочих смещений смещение 10. Обратите внимание на то, что коды G110 - G129 вызывают те же коррекции детали, что и комбинации кодов от G154 P1 до P20. Различие заключается в способе вызова. При активном рабочем смещении G154 в заголовке рабочего смещения (вверху справа) отображается значение G154 P.

```
Формат рабочих смещений G154
#14001-#14006 G154 P1 (также #7001-#7006 и G110)
#14021-#14026 G154 P2 (также #7021-#7026 и G111)
#14041-#14046 G154 P3 (также #7041-#7046 и G112)
#14061-#14066 G154 P4 (также #7061-#7066 и G113)
#14081-#14086 G154 P5 (также #7081-#7086 и G114)
#14101-#14106 G154 P6 (также #7101-#7106 и G115)
#14121-#14126 G154 Р7 (также #7121-#7126 и G116)
#14141-#14146 G154 P8 (также #7141 -#7146 и G117)
#14161-#14166 G154 Р9 (также #7161-#7166 и G118)
#14181-#14186 G154 P10 (также #7181-#7186 и G119)
#14201-#14206 G154 P11 (также #7201-#7206 и G120)
#14221-#14221 G154 P12 (также #7221-#7226 и G121)
#14241-#14246 G154 P13 (также #7241-#7246 и G122)
#14261-#14266 G154 P14 (также #7261-#7266 и G123)
#14281-#14286 G154 P15 (также #7281-#7286 и G124)
#14301-#14306 G154 P16 (также #7301-#7306 и G125)
#14321-#14326 G154 P17 (также #7321-#7326 и G126)
#14341-#14346 G154 P18 (также #7341-#7346 и G127)
#14361-#14366 G154 P19 (также #7361-#7366 и G128)
#14381-#14386 G154 P20 (также #7381-#7386 и 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

G159 Фоновый подхват / Возврат детали

Команда автоматического загрузчика деталей (АЗД) См. руководство для АЗД Нааз.

G160 Командный режим оси АЗД включен

Команда автоматического загрузчика деталей См. руководство для АЗД Нааз.

G161 Командный режим оси АЗД выключен

Команда автоматического загрузчика деталей См. руководство для АЗД Нааз.

G184 Стандартный цикл нарезания левой резьбы (Группа 09)

- F Скорость подачи в дюймах (мм) в минуту
- R Положение плоскости R
- *W Расстояние приращения по оси Z (опция)
- *Х Команда перемещения по оси Х (опция)
- *Z Координата дна отверстия (опция)

Примечания для программиста: При резьбонарезании значение подачи равно шагу резьбы. См. пример цикла G84.

До начала этого стандартного цикла нет необходимости в запуске вращения шпинделя (против часовой стрелки). Устройство ЧПУ делает это автоматически.



G184 Стандартный цикл нарезания резьбы

G186 Реверс жесткого нарезания приводным инструментом (для левой резьбы) (группа 09)

F	Скорость подачи
С	Положение оси С
R	Положение плоскости R
W	Приращение по оси Z
Х	Необязательная команда перемещения по оси Х
Υ	Необязательная команда перемещения по оси Ү
Z	Координата дна отверстия



G95. G186 Жесткое нарезание резьбы приводным инструментом (торец)

До начала этого стандартного цикла нет необходимости в запуске вращения шпинделя (по часовой стрелке), система управления делает это автоматически. См. пример программы с G95

При резьбонарезании значение подачи равно шагу резьбы. Оно рассчитывается путем деления 1 на
количество витков.

Пример:	шаг 20
1/20	=
.05 (скорость подачи)	
шаг 18	1/18
=	.0555 (скорость подачи)
	шаг 16
1/16	=
.0625 (скорость подачи)	

Для метрических резьб следует разделить шаг на 25.4

Пример:	M6 x 1
=	F.03937
	M8 x 1.25
=	F.0492

G187 Контроль точности (Группа 00)

Использование кода G187:

G187 E0.01 (задать значение)

G187 (возврат к значению настройки 85)

Код G187 используется для назначения точности обработки углов. Формат кода: G187 Ennnn, где nnnn - требуемая точность.

G195 Нарезание радиальной резьбы вращающимся инструментом (Группа 00)

- F Скорость подачи на оборот (G99)
- *U Приращение по оси Х
- *Х Команда перемещения по оси Х
- *Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Положение Z перед сверлением

* необязательный параметр

Пример программы

(НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ ПРИВОДНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ - РАДИАЛЬНЫЙ)	
T101	
G19	
G99	
M154	(Включение оси С)
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.	
G00 X3.25 Z0.25	
G00 Z-0.75	
G00 C0.	
S500	
G19 G195 X2. F0.05	
G00 C180.	Индексация оси С
G19 G195 X2. F0.05	
G00 C270.	Индексация оси С

G19 G195 X2. F0.05 G00 G80 Z0.25 M09 M135 M155 M09 G00 G28 H0. G00 X6. Y0. Z3. G18 G99 M01 M30 %

G196 Реверс нарезания резьбы приводным инструментом (диаметр) (группа 00)

- F Скорость подачи на оборот (G99)
- *U Приращение по оси Х
- *X Команда перемещения по оси X
- *Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Положение Z перед сверлением
- * Необязательный параметр

Эти коды G выполняют радиальное или векторное нарезание резьбы метчиком на токарном станке приводным инструментом; использование плоскости «R» не допускается.



G195 / G196 Жесткое нарезание радиальной резьбы вращающимся инструментом

Ниже приведен пример программы с G195

О00800 N1 T101 (Радиальный метчик 1/4-20) G99 (Необходимо для этого цикла) G00 Z0.5 X2.5 Z-0.7 S500 (Обороты шпинделя должны быть такими, вращение по часовой стрелке)** M19PXX (Сориентировать шпиндель в нужное положение) M14 (Зафиксировать шпиндель в нужное положение) M14 (Зафиксировать шпиндель) G195 X1.7 F0.05 (Нарезать резьбу до X1.7) G28 U0 G28 W0 M135 (Остановить шпиндель приводного инструмента) M15 (Расфиксировать шпиндель) M30



%

G198 Выключить синхронное управление шпинделем (группа 00)

Выключает синхронное управление шпинделем и позволяет выполнять независимое управление основным шпинделем и вторичным шпинделем.

G199 Включить синхронное управление шпинделем (группа 00)

*R Градусы, фазовое соотношение отслеживающего шпинделя по отношению к управляемому шпинделю.

Этот код G синхронизирует скорость вращения двух шпинделей. Команды позиционирования или скорости отслеживающему шпинделю (обычно это вторичный шпиндель) игнорируются, если шпиндели находятся в режиме синхронного управления. Однако коды M для двух шпинделей управляются независимо.

Шпиндели останутся синхронизированными, пока с помощью G198 не будет выключен синхронный режим.

Значение R в блоке G199 позиционирует отслеживающий шпиндель на заданное количество градусов относительно метки 0 на управляемом шпинделе. Следующая таблица включает примеры значений R в блоках G199.

G199 R0.0; (Начало координат отслеживающего шпинделя (отметка 0) совпадает с началом координат управляемого шпинделя (отметки 0)).

G199 R30.0; (Начало координат отслеживающего шпинделя (отметка 0) устанавливается на +30 градусов от начала координат управляемого шпинделя (отметки 0)).

G199 R30.0; (Начало координат отслеживающего шпинделя (отметка 0) устанавливается на -30 градусов от начала координат управляемого шпинделя (отметки 0)).

Если значение R задано в блоке G199, система управления сначала уравнивает скорость вращения отслеживающего шпинделя со скоростью управляемого шпинделя, затем корректирует ориентацию (значение R в блоке G199). Как только достигнута заданная R ориентация, шпиндели блокируются в синхронном режиме, пока он не будет выключен командой G198. Этого также можно достичь при полной остановке.

Пример программирования G199

(Отрезка детали при синхронном управлении шпинделями) G53 G00 X-1. Y0 Z-11. T1010 G54 G00 X2.1 Z0.5 G98 G01 Z-2.935 F60. (дюймы в минуту) М12 (Продувка вкл.) М110 (Зажим патрона вторичного шпинделя) М143 Р500 (Вторичный шпиндель на 500 об/мин) G97 M04 S500 (Основной шпиндель на 500 об/мин) G99 М111 (Разжим патрона вторичного шпинделя) М13 (Продувка выкл.) М05 (основной шпиндель выкл.) М145 (Вторичный шпиндель выкл.) G199 (Синхронизация шпинделей) G00 B-28. (Ускоренное перемещение вторичного шпинделя к торцу детали) G04 P0.5 G00 B-29.25 (Подача вторичного шпиндель на деталь) М110 (Зажим патрона вторичного шпинделя) G04 P0.3 M08 G97 S500 M03

G96 S400 G01 X1.35 F0.0045 X-.05 G00 X2.1 M09 G00 B-28.0 G198 (Синхронизация шпинделей выкл.) M05 G00 G53 B-13.0 G53 G00 X-1. Y0 Z-11. M01 (Вторичный шпиндель) (Чистовая обработка торца) (пример G14) N11 G55 G99 (G55 для коррекции детали вторичного шпинделя) G00 G53 B-13.0 G53 G00 X-1. Y0 Z-11. G14 Т626 (Инструмент № 6 Коррекция № 26) G50 S3000 G97 S1300 M03 G00 X2.1 Z0.5 70.1 M08 G96 S900 G01 Z0 F0.01 X-0.06 F0.005 G00 X1.8 Z0.03 G01 Z0.005 F0.01 X1.8587 Z0 F0.005 G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 G01 X1.935 Z-0.35 G00 X2.1 Z0.5 M09 G97 S500 G15 G53 G00 X-1. Y0 Z-11.

M01

G200 Смена инструмента на ходу (Группа 00)

- U Дополнительное относительное перемещение по оси X к позиции смены инструмента
- W Дополнительное относительное перемещение по оси Z к позиции смены инструмента
- Х Дополнительное конечное положение по оси Х
- Z Дополнительное конечное положение по оси Z
- Т Номер инструмента и номер смещения в стандартном виде

Этот G-код используется токарным станком для смены инструмента в процессе быстрого перемещения (отвод и подвод) для экономии времени.

Пример: G200 T202 U0.5 W0.5 X8. Z2.

U и W определяют относительное перемещение по осям X и Z, выполняемом при разблокированной револьверной головке. X и Z определяют конечные координаты перемещения при разблокированной револьверной головке. Оба перемещения выполняются в ускоренном режиме.

G211 Ручная размерная настройка инструмента / G212 Автоматическая размерная настройка инструмента

Эти два кода G используются при измерении головкой как для автоматической, так и для ручной измерительной головки (только токарные станки SS и ST). См. раздел «Работа автоматической измерительной головки для размерной настройки инструмента», где содержится подробная информация.

G241 Стандартный цикл радиального сверления (группа 09)

С команда абсолютного движения оси С



- F Скорость подачи
- R Положение плоскости R (диаметр)
- *Х Координата дна отверстия (диаметр)
- *Y команда абсолютного движения оси Y
- *Z команда абсолютного движения оси Z
- * необязательный параметр



G241 Стандартный цикл радиального сверления

(G241 - РАДИАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ)	
G54	(Коррекция детали G54)
G00 G53 Y0	(Исходное положение, ось Ү)
G00 G53 X0 Z-7.	
T303	
M154	(Включить ось С)
M133 P2500	(2500 об/мин)
G98	(ДЮЙМ/МИН)
G00 X5. Z-0.75 Y0	
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20.	(Сверлить до Х 2.1)
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75.	
G00 G80 Z1.	
M135	(Остановка шпинделя приводного инструмента)
G00 G53 X0. Y0.	
G00 G53 X0 Z-7.	
M00	

G242 Стандартный цикл радиального сверления центровых отверстий (группа 09)

- С команда абсолютного движения оси С
- F Скорость подачи
- Р Время задержки на дне отверстия
- R Положение плоскости R (диаметр)
- *Х Координата дна отверстия (диаметр)
- *Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Команда перемещения оси Z
- * необязательный параметр

Этот код G является модальным. Он остается активным, пока не будет отменен (G80) или не будет

выбран другой стандартный цикл. После включения любое перемещение по оси Y и/или Z запускает выполнение этого стандартного цикла.



G242 Стандартный цикл радиального сверления центровых отверстий

Пример программы

(G242 - РАДИАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ ЦЕНТРОВЫХ ОТВЕРСТИЙ)	
G54	(Коррекция детали G54)
G00 G53 Y0	Исходное положение, ось Ү)
G00 G53 X0 Z-7.	
T303	
M154	(Включить ось С)
M133 P2500	(2500 об/мин)
G98	(ДЮЙМ/МИН)
G00 X5. Z-0.75 Y0	
G242 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20.	(Сверлить до Х 2.1)
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7	
G00 G80 Z1.	
M135	(Остановка шпинделя приводного инструмента)
G00 G53 X0. Y0.	
G00 G53 X0 Z-7.	
M00	

G243 Стандартный цикл радиального сверления с выводом инструмента (группа 09)

- С команда абсолютного движения оси С
- F Скорость подачи
- *I Глубина резания первого прохода
- *J Величина уменьшения глубины резания на каждый проход
- *К Минимальная глубина резания
- *Р Время задержки на дне отверстия
- *Q Относительная глубина сверления
- R Положение плоскости R (диаметр)
- *Х Координата дна отверстия (диаметр)
- *Y команда абсолютного движения оси Y

*Z команда абсолютного движения оси Z * необязательный параметр



G243 Стандартный цикл радиального сверления с выводом инструмента

Примечания для программиста: Если указаны I, J и K, выбирается другой режим обработки. При первом проходе врезание будет на значение I, каждый последующий проход будет уменьшен на величину J, а минимальная глубина резания – К. Нельзя использовать значение **Q** при программировании с помощью **I,J,K**.

Настройка 52 изменяет способ выполнения цикла G243 при возврате инструмента в плоскость R. Обычно плоскость R задается на значительном расстоянии снаружи зоны резания для гарантии, что при движении для удаления стружки в отверстии не останется стружки. Однако, в этом случае увеличивается холостой ход при первоначальном сверлении «пустого» пространства. Плоскость R можно расположить намного ближе к поверхности обрабатываемой детали, если назначить расстояние, необходимое для удаления стружки настройкой 52. Если выполняется движение для удаления стружки до R, Z будет перемещаться за пределы R на значение в настройке 52.

Настройка 22 определяет величину подачи по оси X к точке, в которой начинался отвод сверла. Пример программы

(G243 - РАДИАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ С ВЫВОДОМ ИНСТРУМЕНТА С ПОМОЩЬЮ Q)	
G54	(Коррекция детали G54)
G00 G53 Y0	(Исходное положение, ось Ү)
G00 G53 X0 Z-7.	
T303	
M154	(Включить ось С)
M133 P2500	(2500 об/мин)
G98	(ДЮЙМ/МИН)
G00 X5. Z-0.75 Y0	
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20.	(Сверлить до Х 2.1)
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25	
G00 G80 Z1.	

M135	(Остановка шпинделя приводного инструмента)
G00 G53 X0. Y0.	
G00 G53 X0 Z-7.	
M00	
(G243 - РАДИАЛЬНОЕ СВЕРЛЕНИЕ С ВЫЕ ИНСТРУМЕНТА С I,J,K)	водом
G54	(Коррекция детали G54)
G00 G53 Y0	(Исходное положение, ось Y)
G00 G53 X0 Z-7	
Т303	
M154	(Включить ось С)
M133 P2500	(2500 об/мин)
G98	(ДЮЙМ/МИН)
G00 X5. Z-0.75 Y0	
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C3 F5.	5. R4. (Сверлить до X 2.1)
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75.	
G00 G80 Z1.	
M135	
G00 G53 X0. Y0.	
G00 G53 Z-7.	
M00	

G245 Стандартный цикл радиального растачивания (группа 09)

- С команда абсолютного движения оси С
- F Скорость подачи
- R Положение плоскости R (диаметр)
- *Х Координата дна отверстия (диаметр)
- *Y команда абсолютного движения оси Y
- *Z команда абсолютного движения оси Z
- * необязательный параметр



G245 Стандартный цикл радиального растачивания

(G245 - РАДИАЛЬНОЕ РАСТАЧИВАНИЕ) G54 (Коррекция детали G54) G00 G53 Y0 (Исходное положение, ось Ү) G00 G53 X0 Z-7. T303 M154 (Включить ось С) M133 P2500 (2500 об/мин) G98 (ДЮЙМ/МИН) G00 X5. Z-0.75 Y0 G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Сверлить до Х 2.1) X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. G00 G80 Z1. M135 (Остановка шпинделя приводного инструмента) G00 G53 X0. Y0. G00 G53 X0 Z-7.

^{M30} G249 Стандартный цикл радиального растачивания с задержкой (группа 09)

- С команда абсолютного движения оси С
- F Скорость подачи
- Р Время задержки на дне отверстия
- R Положение плоскости R
- *Х Координата дна отверстия
- *Ү Команда перемещения оси Ү
- *Z Команда перемещения оси Z
- * необязательный параметр



G249 Стандартный цикл радиального растачивания с задержкой

(G249 - РАДИАЛЬНОЕ РАСТАЧИВАНИЕ С ЗАДЕРЖКОЙ) G54 G00 G53 Y0 G00 G53 X0 Z-7. T303M154(Включить ось С)M133 P2500G98G00 X5. Z-0.75 Y0G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. P1.35 R4. F20.X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65G00 G80 Z1.M135G00 G53 X0. Y0.G00 G53 X0 Z-7.M30

М-коды (разные функции)

М-коды - это команды станка, не связанные с движением осей. Формат М-кода – это буква «М», за которой следуют две цифры, например М03.

В каждой строке кода может быть запрограммирован только один М-код. Все М-коды действуют в конце блока.

Список М кодов	
М00 Останов программы	M61-M68 Выключение опции пользовательских М-кодов
M01 Дополнительный останов программы	М69 Сбросить выходное реле
М02 Конец программы	М76 Выключение дисплея
М03 Прямое вращение шпинделя	М77 Включение дисплея
М04 Реверс шпинделя	M78 Сигнал об ошибке при обнаружении сигнала пропуска
М05 Остановка шпинделя	M79 Сигнал об ошибке при отсутствии сигнала пропуска
M08 Coolant On (СОЖ вкл.)	М85 Открытие автоматической двери (опция)
M09 Coolant Off (СОЖ выкл.)	М86 Закрытие автоматической двери (опция)
М10 Зажим патрона	M88 Включение СОЖ высокого давления (опция)
М11 Разжать патрон	M89 Выключение СОЖ высокого давления (опция)
M12 Включение автоматического обдува (опция)	М93 Начало записи положения осей
M13 Выключение автоматического обдува (опция)	М94 Конец записи положения осей
М14 Тормоз шпинделя включен	М95 Спящий режим
М15 Тормоз шпинделя выключен	M96 Переход при отсутствии входного сигнала
M17 Вращение револьверной головки только вперед	М97 Вызов локальной подпрограммы
M18 Вращение револьверной головки только назад	М98 Вызов подпрограммы



Список М кодов

М19 Ориентация шпинделя (опция)	М99 Возврат из подпрограммы или цикл
M21-M28 Дополнительные пользовательские функции	M104 Выдвинуть рычаг измерительной головки
М21 Задняя бабка вперед	М105 Отвод рычага измерительной головки
М22 Задняя бабка назад	М109 Диалоговые данные пользователя
М23 Фаска резьбы ВКЛ	М110 Зажим патрона вторичного шпинделя
М24 Фаска резьбы ВЫКЛ	М111 Разжим патрона вторичного шпинделя
М30 Конец программы и перемотка	М114 Тормоз вторичного шпинделя вкл.
M31 Транспортер удаления стружки вперед	М115 Тормоз вторичного шпинделя выкл.
M33 Остановка транспортера удаления стружки	М119 Ориентация вторичного шпинделя
M36 Подъем ловушки деталей (опция)	M121-128 Дополнительные пользовательские М-коды
M37 Опускание ловушки деталей (опция)	M133 Приводной инструмент, привод вперед (опция)
M38 Изменение скорости вращения шпинделя ВКЛ	M134 Приводной инструмент, реверс привода (опция)
M39 Изменение скорости вращения шпинделя ВЫКЛ	M135 Приводной инструмент, остановка привода (опция)
M41 Низшая передача (если имеется трансмиссия)	М143 Вторичный шпиндель вперед (опция)
M42 Высшая передача (если имеется трансмиссия)	М144 Вторичный шпиндель реверс (опция)
M43 Разжим револьверной головки (только для технического обслуживания)	М145 Вторичный шпиндель стоп (опция)
М44 Фиксация револьверной головки (только для технического обслуживания)	М154 Включение оси С (опция)
M51-M58 Включение опции пользовательских М-кодов	М155 Выключение оси С (опция)
М59 Включить выходное реле	

М00 Останов программы

М00 останавливает программу. Останавливает оси, шпиндель, выключает подачу СОЖ (в том числе опцию СОЖ высокого давления). Следующий блок (после М00) будет выделен при просмотре в редакторе программ. При нажатии Cycle Start (Запуск цикла) выполнение программы продолжится с выделенного блока.

М01 Дополнительный останов программы

Действие M01 аналогично действию M00, но происходит только при включении функции "Optional Stop" (дополнительный останов).

М02 Конец программы

M02 заканчивает программу. Обратите внимание, что самый распространенный способ завершить программу - код M30.

M03 Прямое вращение шпинделя M04 Реверс шпинделя

М05 Остановка шпинделя

M03 включает шпиндель в прямом направлении M04 включает шпиндель в обратном направлении M05 останавливает шпиндель.

Скорость вращения шпинделя управляется код адреса S, например, S1500 задаст скорость вращения шпинделя 1500 об/мин.

M08 Coolant On (СОЖ вкл.) M09 Coolant Off (СОЖ выкл.)

М08 включает опцию подачи СОЖ, а М09 выключает ее (также см. М88/89 для СОЖ высокого давления).

ПРИМЕЧАНИЕ: Состояние СОЖ проверяется только при запуске программы, поэтому плохое состояние СОЖ не может остановить уже выполняющуюся программу.

М10 Зажим патрона

М11 Разжать патрон

M10 зажимает патрон, а M11 разжимает его. Если шпиндель вращается, то перед разжимом патрона он будет остановлен.

М12 Автоматический обдув (опция)

М13 Автоматический обдув (опция)

M12 и M13 включают и выключают опцию автоматического обдува. M12 включает подачу сжатого воздуха, а M13 - выключает. Кроме того, можно включить обдув на определенное время командой M12 Pnnn, где nnn - время в миллисекундах.



М14 Основной шпиндель тормоз включен

М15 Основной шпиндель тормоз выключен

Эти М-коды используются для станков, оборудованных дополнительной осью С. М14 включает тормоз клещевого типа для удержания главного шпинделя, в то время как М15 спускает тормоз.

М17 Вращение револьверной головки только вперед

М18 Вращение револьверной головки только назад

М17 и М18 вращают револьверную головку в прямом (М17) или обратном (М18) направлении при смене инструмента. Эти коды работают в одном блоке с другими М-кодами. В приведенном примере револьверная головка поворачивается в прямом и обратном направлениях к инструменту 1.

Вперед: N1 T0101 M17;

Назад: N1 T0101 M18;

Действие кодов М17 и М18 распространяется на всю оставшуюся часть программы. Обратите внимание на то, что в качестве значения Настройки 97 (Направление смены инструмента)



устанавливается М17 / М18.

М19 Ориентация шпинделя (величины Р и R - дополнительно)

М19 приводит шпиндель к фиксированному положению. Без дополнительной функции ориентации шпинделя М19 шпиндель можно сориентировать только в исходном положении.

Дополнительная функция Orient Spindle (Ориентация шпинделя) делает возможным использование адресных кодов Р и R. Например, М19 Р270 ориентирует шпиндель в положение 270 градусов. Значение R позволяет программисту указать до четырех десятичных разрядов, например, М19 R123.4567.

Ориентация шпинделя зависит от массы, диаметра и длины заготовки и/или зажимного устройства (патрона). Свяжитесь с отделом приложений Нааз при использовании необычно тяжелых, длинных конфигураций или конфигураций с большим диаметром.

Пример программы



М21 Задняя бабка вперед

М22 Задняя бабка назад

M21 и M22 позиционируют заднюю бабку. Для перемещения задней бабки в точку фиксации M21 использует настройки 105, 106 и 107. Значение Настройки 105 используется M22 для перемещения задней бабки в точку отвода. Отрегулируйте давление при помощи клапанов на гидроагрегате.



Дополнительная пользовательская М-функция М21-М28 с М-ребром

Коды M с M21 по M28 являются дополнительными для пользовательских реле. Каждый код M включает одно из дополнительных реле. Кнопка сброса останавливает любую операцию, ожидающую окончания работы оснастки, включаемой при помощи реле. См. также M51-58 и M61-68.

Некоторые или все реле M21-25 (M21-M22 на фрезерных станках "Toolroom", "Office" и "Mini") на

плате ввода/вывода могут быть задействованы для опций изготовителя. Чтобы узнать, какие реле задействованы, осмотрите их и определите, какие провода подключены к реле. Обратитесь к своему дилеру за дополнительной информацией.

Одновременно может быть включено только одно реле. Типичная операция – команда для устройства подачи прутка. Последовательность такова: Выполните часть обработки программы обработки детали ЧПУ. Остановите перемещение ЧПУ и подайте команду на устройство подачи прутка через реле. Ожидайте сигнал окончания (остановки) от устройства подачи прутка. Затем продолжите программу обработки детали ЧПУ.

Реле М-кода - Эти выходы можно использовать для включения измерительных головок, вспомогательных насосов или зажимных устройств и т.д. Вспомогательные устройства имеют электрическое подключение к клеммной колодке для каждого реле. Клеммная колодка имеет положения нормально разомкнутое (NO=HP), нормально замкнутое (NC=H3) и общее (CO=OБЩ).



Главные реле М-кода ввода/вывода печатной платы



Дополнительная релейная плата М-кода (Устанавливается поверх главной печатной платы ввода-вывода)

Дополнительные реле 8М-Code (код М) - Дополнительные функции реле М-кодов можно приобрести блоками по 8. На станок можно установить максимум две платы реле 8М-code, что даст суммарное количество дополнительных выходов – 16. Система Нааз допускает суммарное количество 4 блока по 8 реле, которые имеют номера 0-3. Блоки 0 и 1 - внутренние по отношению к главной плате ввода вывода. Блок 1 включает реле M21-25 в верхней части платы ввода/вывода. Блок 2 обращается к печатной плате первой опции 8М. Блок 3 обращается к печатной плате второй опции 8М.

ПРИМЕЧАНИЕ: Блок 3 может использоваться для некоторых опций, установленных Haas, и быть недоступен. Для получения подробной информации свяжитесь с заводом Haas.

Одновременно возможно обращение только к одному блоку выходов с М-кодами. Контролируется параметром 352 Выбор блока реле. Доступ к реле в неактивированных блоках возможен только при помощи макропеременных или М59/69. Заводская настройка параметра 352 – «1».

ПРИМЕЧАНИЕ: С любой опцией измерения головкой (за исключением измерительной головки токарного станка (ИГТС)) параметр 352 должен быть установлен на «1». Если установлена опция 8М, доступ к ее реле осуществляется при помощи М59/69.

M23 Фаска резьбы ВКЛ M24 Фаска резьбы ВЫКЛ

M23 заставляет систему управления выполнить фаску в конце резьбы, выполняемой G76 или G92. M24 заставляет систему управления не выполнять снятие фаски в конце циклов нарезания резьбы (G76 или G92). M23 продолжает действовать до отмены кодом M24, так же для M24. Подробнее о настройке длины и угла сбега резьбы см. Настройки 95 и 96. При включении питания и сбросе устройства ЧПУ по умолчанию устанавливается код M23.



М30 завершение программы и ее сброс

M30 останавливает программу. Он останавливает шпиндель, выключает подачу СОЖ и перемещает курсор в начало программы. M30 отменяет коррекции на длину инструмента.

М31 Транспортер удаления стружки вперед

М33 Остановка транспортера удаления стружки

M31 запускает двигатель дополнительного конвейера стружек в направлении вперед - в направлении удаления стружек из станка. Конвейер не будет работать, если открыта дверь. Рекомендуется использовать конвейер стружек с перерывами. Непрерывная работа приведет к перегреву двигателя.

М33 останавливает движение транспортера.

МЗ6 Подъем ловушки деталей (опция)

М37 Опускание ловушки деталей (опция)

M36 включает дополнительную ловушку деталей. M37 отключает дополнительную ловушку деталей. M36 поворачивает ловушку деталей в положение захвата детали. M37 поворачивает ловушку деталей и выводит ее из рабочей зоны.

М38 Изменение скорости вращения шпинделя ВКЛ

М39 Изменение скорости вращения шпинделя ВЫКЛ

Колебание скорости шпинделя (SSV) позволяет задать диапазон колебания скорости вращения шпинделя. Это полезно при подавлении вибрации инструмента, которая может привести к нежелательному качеству обработки детали и/или повреждению режущего инструмента. Система управления изменяет скорость вращения шпинделя на основании настроек 165 и 166. Например, для изменения скорости вращения шпинделя +/- 50 об/мин от текущей скорости вращения по команде в пределах 3 секунд следует установить настройку 165 на 50, а настройку 166 - на 30. При помощи этих настроек после подачи команды М38 следующая программа будет изменять скорость вращения шпинделя в диапазоне от 950 до 1050 об/мин.

Пример программы с М38/39

О0010; S1000 M3 G4 P3. M38 (SSV Вкл.) G4 P60. M39 (SSV Выкл.) G4 P5. M30 Скорость шлин.

Скорость шпинделя будет постоянно изменяться в цикле длительностью 3 секунды до тех пор, пока в программе не встретится команда М39. В точке возврата станка к заданной скорости режим SSV будет выключен.

Режим SSV (изменение скорости вращения шпинделя) также выключается при команде остановки, например, M30 или при нажатии клавиши СБРОС. Если отклонение скорости вращения больше значения скорости вращения по команде, отрицательное значение скорости вращения (меньше нуля) преобразуется в положительное. При включении режима SSV скорость шпинделя не может быть ниже 10 об/мин.

Постоянная скорость резания: Если включен код G96, постоянная скорость резания, (при этом рассчитывается скорость вращения шпинделя) команда M38 изменит это значение при помощи настроек 165 и 166.

Операции нарезания резьбы: G92, G76 и G32 допускают изменение скорости вращения шпинделя в режиме SSV (изменение скорости вращения шпинделя). Этого рекомендуется избегать из-за возможных погрешностей шага резьбы, вызванных рассогласованием ускорения шпинделя и оси Z.

Циклы нарезания резьбы метчиком: G84, G184, G194, G195 и G196 будут выполняться на скорости по команде, а изменение скорости вращения шпинделя не будет применяться.

М41 Низкая передача

М42 Высокая передача

На станках с трансмиссией команда М41 выбирает низшую передачу, а М42 выбирает высшую передачу.

М43 Револьверная головка, разжим

М44 Револьверная головка, зажим

Применяется только для обслуживания.

М51-М58 Установка дополнительных пользовательских М-кодов

Коды от M51 до M58 являются дополнительными для пользовательских интерфейсов. Они активируют одно из реле и оставляют его активным. Чтобы выключить их, пользуйтесь M61-M68. Клавиша RESET (Сброс) выключает все эти реле. Подробнее о реле М-кодов см. описание кодов M121-M128.

М59 Включить выходное реле

Этот М-код включает реле. Пример его использования - **M59 Pnn**, где «nn» – номер включаемого реле. Командой M59 можно включать любой из дискретных выходных реле в диапазоне от 1100 до 1155. При использовании макроса M59 P1103 делает то же, что происходит при использовании дополнительной макрокоманды #1103 = 1, единственное отличие в том, что его обработка происходит в конце строки кода.

ПРИМЕЧАНИЕ: 8М #1 использует адреса 1140-1147.

М61-М68 Очистка дополнительных пользовательских М-кодов

Коды с M61 по M68 - дополнительные коды пользовательского интерфейса. Они выключают одно из реле. Чтобы включить их, пользуйтесь M51-M58. Клавиша RESET (Сброс) выключает все эти реле. Подробнее о реле М-кодов см. описание кодов M121-M128.

М69 Сбросить выходное реле

Этот М-код выключает реле. Пример его использования - **M69 Pnn**, где «nn» – номер выключаемого реле. Команда M69 может использоваться для выключения любого из выходных реле в диапазоне от 1100 до 1155. При использовании макроса M69 P1103 делает то же, что происходит при использовании дополнительной макрокоманды #1103 = 0, единственное отличие в том, что его обработка происходит в конце строки кода.

М76 Выключение дисплея

М77 Включение дисплея

М76 и М77 используются для выключения и включения экранного дисплея. Этот М-код удобен при выполнении большой сложной программы, так как обновление экрана занимает вычислительную мощность, которая иначе может оказаться нужной для команд перемещений станка.

М78 Аварийное сообщение в случае сигнала пропуска

М79 Аварийное сообщение в случае отсутствия сигнала пропуска

Этот М-код используется с датчиком. М78 вызывает сигнал об ошибке если запрограммированная функция пропуска (G31) получает сигнал от измерительной головки. Это используется, когда сигнал о пропуске не ожидается и может указывать на аварийную остановку датчика. М79 вызывает сигнал об ошибке если запрограммированная функция пропуска (G31) не получила сигнала от измерительной головки. Это используется, когда отсутствие сигнала пропуска означает ошибку в расположении датчика. Эти коды могут располагаться в одной строке с G-кодами пропуска или в любом следующем блоке.



М85 Открытие автоматической двери (опция)

М86 Закрытие автоматической двери (опция)

M85 открывает автоматическую дверь, а M86 закрывает ее. Подвесной пульт управления будет издавать звуковой сигнал, когда дверь находится в движении.

М88 Включение СОЖ высокого давления (опция)

М89 Выключение СОЖ высокого давления (опция)

M88 включает СОЖ высокого давления, а M89 выключает СОЖ. Следует использовать код M89 для выключения системы подачи СОЖ под высоким давлением до начала вращения револьверной головки.

Предупреждение! Перед сменой инструмента выключите систему подачи СОЖ под высоким давлением.

М93 Начало записи положения осей

М94 Конец записи положения осей

Эти М-коды разрешают системе управления производить запись положения вспомогательной оси, если состояние дискретного входа меняется на 1. Используется следующий формат: **М93 Рх Qx**. Р - номер оси. Q - номер дискретного входа в интервале от 0 до 63.

Код М93 поручает устройству ЧПУ отслеживать дискретный вход, установленный значением Q. Когда значение входа становится равным 1, происходит запись координат оси, установленной значением P. Записанные координаты копируются в скрытые макропеременные 749. М94 прекращает запись координат. Коды M93 и M94 применяются для управления устройством подачи прутка (Haas), использующим устройство управления вспомогательной оси V. P5 (ось V) и Q2 следует использовать для управления устройством подачи прутка.

М95 Спящий режим

Спящий режим – это длинная задержка. Спящий режим можно использовать, если необходимо, чтобы станок начал сам разогреваться. Так, чтобы он был готов к работе, когда придет оператор. Формат команды М95: **М95** (чч:мм).

В комментарии сразу после M95 должны указываться часы и минуты: продолжительность спящего режима станка. Например, если текущее время 6 часов вечера, а пользователь желает, чтобы станок находился в спящем режиме до завтра, до 6:30 утра, используется следующая команда: 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 следует перейти при выполнении условия.
- Q Дискретная входная переменная для тестирования (от 0 до 63)

Этот код проверяет выключенное состояние (0) дискретного входа. Это удобно для проверки состояния автоматического зажимного устройства детали или другой оснастки, которые генерируют сигнал для системы управления. Величина Q должна быть в диапазоне от 0 до 63, что соответствует входам на дисплее диагностики (верхний левый – вход 0, а нижний правый – вход 63. Когда данный

блок программы выполняется и входной сигнал, заданный Q, имеет значение 0, выполняется блок программы Pnnnn (строка Pnnnn должна быть в той же программе). Пример:

N05 M96 P10 Q8	(Тестируемый вход #8, Выключатель двери, до закрытия);
N10	(Начало программного цикла);
	(Программа, которая обрабатывает деталь);
N85 M21	(Выполнение внешней пользовательской функции)
N90 M96 P10 Q27	(Цикл до N10, если резервный вход [#27] 0);
N95 M30	(Если резервный вход 1, завершение программы);

М97 Вызов локальной подпрограммы

Этот код вызывает подпрограмму, ссылка на которую задается с помощью номера строки (N) в пределах этой же программы. Этот код необходим, и он должен совпадать с номером строки в той же программе. Это удобно для подпрограмм внутри программы, поскольку этот код не требует отдельной программы. Подпрограмма должна заканчиваться M99. Lnn код в блоке M97 приводит к повторению вызова подпрограммы nn paз. Пример:

O0001	
M97 P1000 L2	(Команда L2 выполняет строку N1000 дважды)
M30	
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0	(Выполняется строка N, которая будет выполняться после M97 P1000)
S500 M03	
G00 Z5	
G01 X.5 F100.	
G03 ZI5	
G01 X0	
Z1. F50.	
G91 G28 X0	
G28 Z0	
G90	
M99	

М98 Вызов подпрограммы

Этот код используется для вызова подпрограммы, его формат M98 Pnnnn (Pnnnn - это номер вызываемой программы). Подпрограмма должна быть в списке программ и должна содержать M99 для возврата в основную программу. В одной строке с M98 можно установить счетчик **Lnn**, и это приведет к вызову подпрограммы **nn** раз перед переходом к следующему блоку.

O0001	(Номер основной программы)
M98 P100 L4;	(Вызов подпрограммы, номер подпрограммы, повтор 4 раза)
M30	(Конец программы)
O0100	(Номер подпрограммы)
G00 G90 G55 X0 Z0	(Выполняется строка N, которая будет выполняться после M97 Р1000)



S500 M03 G00 Z-.5 G01 X.5 F100. G03 ZI-.5 G01 X0 Z1. F50. G91 G28 Z0 G90 M99

М99 - Возврат из подпрограммы или цикл

Этот код используется для возврата в главную программу из подпрограммы или макроса, его формат M99 Pnnnn (Pnnnn - это строка в основной программе, к которой следует вернуться). При использовании в основной программе это заставит основную программу выполнить возврат к началу цикла без остановки.

Примечания по программированию - Можно моделировать поведение Fanuc при помощи следующего кода:

вызов программы:	Haas	Fanuc
	O0001	O0001
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	
		N100 (продолжить здесь)
	N100 (продолжить здесь)	
		M30
	M30	
подпрограмма:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

М99 с макросом - Если станок оборудован дополнительными макросами, можно использовать глобальную переменную и указать блок для перехода, добавив в подпрограмму **#nnn=dddd**, а затем воспользовавшись **М99 P#nnn** после вызова подпрограммы.

М104 Выдвинуть рычаг измерительной головки

М105 Отвод рычага измерительной головки

Рычаг измерительной головки для размерной настройки инструмента (опция) выдвигается и отводится с помощью этих М-кодов.

М109 Диалоговые данные пользователя

Этот М-код позволяет программе из G-кодов выводить на экран короткое приглашение (сообщение). Макропеременная в диапазоне от 500 до 599 должна быть указана Р кодом. Программа может получить очертания любого символа, который может быть введен с клавиатуры, сравнив его с десятичным эквивалентом ASCII-символа (G47, гравирование текста, имеет список ASCII-символов).

Следующая типовая программа выдает пользователю вопрос с ответом «Да» или «Нет», а затем ждет

ввода «Y» (Да) или «N» (Нет). Все остальные символы игнорируются.

N1 #501= 0.	(Сбросить переменную)
N5 M109 P501	(Спящий режим 1 мин?)
IF [#501 EQ 0.] GOTO5	(Ожидание нажатия клавиши)
IF [#501 EQ 89.] GOTO10	(Y)
IF [#501 EQ 78.] GOTO20	(N)
GOTO1	(Продолжать проверку)
N10	(Было введено Ү)
M95 (00:01)	
GOTO30	
N20	(Было введено N)
G04 P1.	(Ничего не делать в течение 1 секунды)
N30	(Остановка)
M30	

Следующая типовая программа просит пользователя выбрать число, а затем ждет ввода 1, 2, 3, 4 или 5, остальные символы игнорируются.

% О01234 (Программа М109) N1 #501= 0 (очистить переменную #501) (переменная #501 будет проверена) (Оператор вводит одно из следующих значений) N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) IF [#501 EQ 0] GOTO5 (цикл ожидания ввода с клавиатуры до ввода) (Десятичный эквивалент с 49-53 представляет 1-5) IF [#501 EQ 49] GOTO10 (введено 1, переход к N10) IF [#501 EQ 50] GOTO20 (введено 2, переход к N20) IF [#501 EQ 51] GOTO30 (введено 3, переход к N30) IF [#501 EQ 52] GOTO40 (введено 4, переход к N40) IF [#501 EQ 53] GOTO50 (введено 5, переход к N50) GOTO1 (продолжение цикла проверки ввода данных пользователем до обнаружения) N10 (Если было введено 1, выполняется эта подпрограмма) (Переход в спящий режим на 10 минут) #3006 = 25 (Запуск цикла в спящем режиме 10 минут) M95 (00:10) GOTO100 N20 (Если было введено 2, выполняется эта подпрограмма) (Запрограммированное сообщение) #3006= 25 (Запрограммированное сообщение запуск цикла) GOTO100 N30 (Если было введено 3, выполняется эта подпрограмма) (Выполнить подпрограмму 20) #3006= 25 (Запуск цикла, выполняется программа 20) G65 P20 (Вызов подпрограммы 20) GOTO100 N40 (Если было введено 4, выполняется эта подпрограмма) (Выполнить подпрограмму 22) #3006= 25 (Запуск цикла, выполняется программа 22) М98 Р22 (Вызов подпрограммы 22)

GOTO100 N50 (Если было введено 5, выполняется эта подпрограмма) (Запрограммированное сообщение) #3006= 25 (Сброс или запуск цикла выключит питание) #1106= 1 N100 M30 %

М110 Зажим патрона вторичного шпинделя

М111 Разжим патрона вторичного шпинделя

Эти коды М вызывают зажим и разжим патрона вторичного шпинделя. Зажим по наружному и внутреннему диаметру задается настройкой 122.

М114 Тормоз вторичного шпинделя вкл.

М115 Тормоз вторичного шпинделя выкл.

М114 включает дисковый тормоз для удержания вторичного шпинделя, а М115 выключает тормоз.

М119 Ориентация вторичного шпинделя

Эта команда ориентирует вторичный шпиндель (токарные станки DS) в исходное положение. Значение Р или R можно прибавить для ориентации шпинделя в конкретное положение. Значение Р позиционирует шпиндель на целый градус (например, P120 – это 120°). Значение R позиционирует шпиндель на долю градуса (например, R12.25 – это 12.25°). Формат: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Угол шпинделя выдается на экран «Нагрузка на инструмент» текущих команд.

М121-М128 Дополнительные пользовательские М-коды

Коды с M121 по M128 - дополнительные коды пользовательского интерфейса. Каждый из них активизирует одно реле (1132 - 1139), ожидает сигнала M-fin, отпускает реле и ожидает завершающего сигнала M-fin. Клавиша СБРОС прерывает любую операцию, зависшую в ожидании сигнала M-fin (конец команд кода M).

М133 Приводной инструмент вперед

М134 Приводной инструмент реверс

М135 Приводной инструмент стоп

М133 вращает шпиндель приводного инструмента в прямом направлении. М134 вращает шпиндель приводного инструмента в обратном направлении. М135 останавливает шпиндель приводного инструмента.

Скорость вращения шпинделя управляется кодом адреса Р. Например, Р1200 задает скорость вращения шпинделя 1200 об/мин.

М143 Вторичный шпиндель вперед

М144 Вторичный шпиндель реверс

М145 Вторичный шпиндель стоп

М143 вращение вторичного шпинделя в прямом направлении. М144 вращение вторичного шпинделя в обратном направлении. М145 остановка вторичного шпинделя.

Скорость контршпинделя управляется кодом адреса Р, например, Р1200 задает скорость вращения шпинделя 1200 об/мин.

М154 Включение оси С

М155 Выключение оси С

Этот М-код используется для включения и выключения дополнительного двигателя оси С.

Настройки

Страницы настроек содержат значения, которые управляют работой станка и которые пользователю вероятно потребуется изменять. Большинство настроек могут меняться оператором. Слева перед ними есть короткое описание, а значение - справа. В общем, настройки позволяют оператору или настройщику включать или блокировать определенные функции.

Настройки сгруппированы в страницы по функциональности. Это помогает пользователю запомнить расположение конкретных настроек и уменьшает время работы с экраном настроек. Приведенный ниже список разделен на группы страниц с заголовками.

Используйте клавиши вертикального перемещения курсора для перехода к нужным настройкам. В зависимости от конкретной настройки ее можно изменить, введя новое значение, или, если настройка принимает заданные значения, используйте клавиши горизонтального перемещения курсора для выбора значений. Чтобы ввести или изменить значение, нажмите клавишу "Write" (запись). Сообщение вверху экрана подскажет, как изменить выбранную настройку.

Настройка 26 на этой странице -- это серийный номер, он защищен и не может быть изменен пользователем. Если необходимо изменить эту настройку, свяжитесь с Нааз или своим дилером. Ниже следует подробное описание каждой из этих настроек:

1 - Auto Power Off Timer (Таймер автоматического выключения питания)

Эта настройка используется для выключения питания станка, не используемого в течении некоторого времени. Введенное значение этой настройки - время бездействия станка в минутах до выключения. Станок не будет выключен, пока выполняется программа, а отсчет времени (количества минут) начинается с нуля при каждом нажатии клавиши или использовании маховичка толчковой подачи. За 15 секунд до выключения оператор получает предупреждение, нажатие любой клавиши в это время остановит процесс выключения.

2 - Power Off at M30 (Выключение питания по M30)

Если эта настройка включена (On), станок будет выключен по завершению программы (M30). Станок выдаст оператору 30-секундное предупреждение, как только будет достигнут код M30, нажатие любой клавиши вызовет прерывание последовательности.

3 – Графика 3D

Графика 3D

4 - Graphics Rapid Path (Траектория ускоренного перемещения в графическом режиме)

Эта настройка меняет способ отображения программы в графическом режиме. Когда она выключена, ускоренные перемещения инструмента (без резания) не отображаются. Когда она включена, траектория быстрых перемещений инструмента отображается на экране прерывистой линией.



5 - Graphics Drill Point (Точка сверления в графическом режиме)

Эта настройка меняет способ отображения программы в графическом режиме. При значении «On» (вкл.), перемещения оси Z отображаются на экране знаком X. При значении «Off» (выкл.) дополнительные знаки на графическом дисплее не отображаются.



6 - Front Panel Lock (Блокировка передней панели)

Если задано значение «включено» эта настройка выключает клавиши вращения шпинделя по часовой стрелке и против часовой стрелки и клавиши «АУСИ вперед» и «реверс АУСИ».

7 - Parameter Lock (Блокировка параметра)

Включение этой настройки блокирует изменение параметров, за исключением параметров 81-100. Имейте в виду, что после включения питания системы управления эта настройка включена.

8 - Prog Memory Lock (Блокировка памяти программы)

Если задано значение "On", эта настройка блокирует функции редактирования памяти ("Alter" (изменения), "Insert" (вставки), и т.п.).

9 - Dimensioning (размерность)

Эта настройка позволяет выбирать между дюймами и метрическим режимом. Если задано значение «Inch» (дюймы), программируемые единицы измерения для осей **X**, **Y** и **Z** – дюймы с точностью до 0.0001". Если задано значение "Metric" (метрическая), программируемые единицы измерения - миллиметры с точностью до 0.001 мм. При изменении этой настройки с дюймов в метрическую или наоборот все значения коррекции преобразуются. Смена настройки, однако, не сможет автоматически преобразовать хранящуюся в памяти программу: вам нужно будет изменить задаваемые значения для осей в новых единицах измерения.

Если задано значение "Inch" (дюйм) G-код по умолчанию - G20, если задано значение "Metric" (метрическая) G-код по умолчанию - G21.

	дюймы	МЕТРИЧЕСКИЙ
Подача	дюйм/мин	мм/мин.
Макс. перемещение	+/- 15400.0000	+/- 39300.000
Мин. программируемое значение	.0001	.001
Диапазон подач	от .0001 до 300.000 дюйм/мин.	от .001 до 1000.000
Клавиша толчковой подачи оси		
.0001 Шпонка	.0001 дюйма на щелчок маховичка	.001 мм/на щелчок маховичка
.001	.001 дюйма на щелчок маховичка	.01 мм на щелчок маховичка
.01	.01 дюйма на щелчок маховичка	.1 мм на щелчок маховичка
.1 Шпонка	.1 дюйма на щелчок маховичка	1 мм на щелчок маховичка

10 - Limit Rapid at 50% (Ограничение ускоренного перемещения 50%)

Включение этой настройки (On) ограничивает скорость ускоренного перемещения осей станка без резания 50% от максимально возможной. Это означает, что, если станок может позиционировать оси со скоростью 700 дюйм/мин (ipm), включение данной настройки (On) ограничит скорость 350 дюйм/мин (ipm). Если эта настройка включена, система управления будет отображать сообщение о 50% ручной коррекции скорости ускоренного перемещения. При значении "Off" (выкл.) возможна полная 100% скорость ускоренного перемещения.

11 - Baud Rate Select (Выбор скорости передачи в бод)

Эта настройка позволяет оператору менять скорость передачи данных через последовательный порт RS-232. Это относится к загрузке/выгрузке программ и т.п., а также с функциям ГЧПУ. Эта настройка должна совпадать с настройкой скорости порта персонального компьютера.

12 - Parity Select (Выбор четности)

Эта настройка определяет четность для первого последовательного порта RS-232. Если задано значение «none» (нет), бит проверки четности не добавляется к данным, передаваемым через последовательный канал. Если установлен на ноль, добавляется бит 0. Even и Odd работают как обычные функции контроля четности. Убедитесь, что значения соответствуют вашей системе, например, XMODEM использует 8 бит данных и не использует контроль четности (значение «None»). Эта настройка должна совпадать с настройкой скорости порта персонального компьютера.

13 - Stop Bit (стоповый бит)

Эта настройка назначает количество стоповых битов для первого последовательного порта RS-232. Может принимать значения 1 или 2. Эта настройка должна совпадать с настройкой скорости порта ПК.

14 - Synchronization (Синхронизация)

Меняет протокол управления потоком приемника и передатчика для первого последовательного порта RS-232. Эта настройка должна совпадать с настройкой скорости порта персонального компьютера.

Если задано значение RTS/CTS, для указания передатчику временно приостановить передачу данных для синхронизации с приемником используются сигнальные провода кабеля последовательного кабеля данных.

Если задано значение **XON/XOFF**, (самая распространенная настройка, то для команды приемником передатчику временно приостановить передачу данных используются коды символов ASCII.

При выборе "DC Codes" результат сходен с "XON/XOFF", за исключением того, что передаются старт/ стоповые коды перфолентного устройства ввода или вывода.

ХМОDEM - это управляемый приемником протокол связи, передающий данные блоками по 128 байт. Для XMODEM характерна дополнительная надежность, поскольку на целостность проверяется каждый блок. XMODEM должен использовать 8 бит данных без контроля четности.

Настройки 16-21

Можно включить эти настройки, чтобы не позволить неопытному оператору изменить функции станка, что вызовет повреждение станка или обрабатываемой детали.

16 - Dry Run Lock Out (Блокировка пробного прогона)

При включении этой настройки (On) функция пробного прогона будет недоступна.

17 - Opt Stop Lock Out (Блокировка дополнительной остановки) При включении этой настройки (On) функция дополнительной остановки будет недоступна.

18 - Block Delete Lock Out (Блокировка удаления блока) При включении этой настройки (On) функция удаления блока будет недоступна.

19 - Feedrate Override Lock (Блокировка коррекции скорости подачи)

При включении этой настройки выключаются клавиши коррекции скорости подачи.

20 - Spindle Override Lock (Блокировка ручной коррекции скорости шпинделя)

При включении этой настройки выключаются клавиши ручной коррекции скорости вращения шпинделя.

21 - Rapid Override Lock (Блокировка ручной коррекции скорости ускоренного перемещения)

При включении этой настройки выключаются клавиши ручной коррекции скорости ускоренного перемещения оси.



22 - Can Cycle Delta Z (Дельта оси Z в стандартном цикле)

Эта настройка указывает расстояние, на которое отводится для вывода стружки ось Z в стандартном цикле G73. Значение в пределах от 0.0 до 29.9999 дюймов (0-760 мм).

23 - 9xxx Progs Edit Lock (Блокировка редактирования программ 9xxx)

Включение этой настройки запрещает просмотр, редактирование или удаление программ серии 9000. При включенной настройке запрещается также выгрузка или загрузка программ серии 9000. Имейте в виду, что обычно программы серии 9000 - это макропрограммы.

24 - Leader To Punch (Заправочный конец перфоленты)

Эта настройка контролирует заправочный конец перфоленты, подающийся в перфолентное устройство, соединенный с первым портом RS-232.

25 - EOB Pattern (Шаблон конца блока)

Эта настройка управляет последовательностью "EOB" (End of Block, конец блока) при передаче и приеме данных через последовательный порт 1 (RS-232). Эта настройка должна совпадать с настройкой скорости порта персонального компьютера.

26 - Serial Number (Серийный номер)

Это серийный номер вашего станка. Изменение невозможно.

28 - Can Cycle Act w/o X/Z (Стандартный цикл без X/Z)

Включение (On) этой настройки заставит заданный стандартный цикл завершиться без команды оси Х или Z. Рекомендуется работать при включенной (значение On) данной настройке.

При значении "Off" (Выкл.) управление остановится, если задан стандартный цикл без перемещений по осям X или Z.

31 - Reset Program Pointer (Сброс указателя программы)

Если эта настройка выключена клавиша СБРОС не изменяет положения указателя программы. Если она включена, клавиша СБРОС переместит указатель программы в начало программы.

32 - Coolant Override (Ручная коррекция СОЖ)

Эта настройка управляет работой насоса подачи СОЖ. Значение «Normal» позволяет оператору включать и выключать насос вручную или с помощью М-кодов. Значение «Off» (выключено) вызывает сигнал об ошибке при попытке включить насос СОЖ вручную или из программы. Значение «Ignore» (игнорировать) игнорирует все программные команды управления насосом СОЖ, однако насос можно включить вручную.

33 - Coordinate System (Система координат)

Эта настройка меняет способ работы коррекции на смещение инструмента. Ей могут быть заданы значения Yasnac или Fanuc. Эта настройка меняет способ задания системы координат и то, как интерпретируется команда Тхххх. При значении Yasnac на экране смещений доступны смещения от 51 до 100 и разрешается T5100 G50. При значении FANUC на экране смещений доступна геометрия инструментов от 1 до 50, доступны рабочие координаты типа G54.

36 - Program Restart (перезапуск программы)

При значении On перезапуск программы из точки, отличной от начала, приводит к сканированию всей программы. Управление проверяет, правильно ли заданы инструменты, смещения, G и M коды и положения осей, прежде чем начать выполнение программы с блока, на котором находится курсор. При включенной настройке 36 обрабатываются следующие М-коды:

M08 Coolant On (СОЖ вкл.)	M37 Ловушка деталей выкл.
M09 Coolant Off (СОЖ выкл.)	М41 Низкая передача
М14 Фикс. осн. шпинд.	М42 Высокая передача
М15 Разжат. осн. шпинд.	М51-58 Уст. польз. М-код

М36 Ловушка деталей выкл.

М61-68 Чист. польз. М-код

При значении Off программа запускается без проверки состояния станка. Значение настройки "Off" (выкл.) позволяет сэкономить время при выполнении проверенных программ.

37 - RS-232 Data Bits (Биты данных RS-232)

Используется для настройки количества битов данных для последовательного порта 1 RS-232. Эта настройка должна совпадать с настройкой скорости порта персонального компьютера. Обычно используется 7 битов данных, однако на некоторых компьютерах необходимо установить 8. XMODEM должен использовать 8 бит данных без контроля четности.

38 - Aux Axis Number (Номер вспомогательной оси)

Числовое значение от 0 до 1. Задает количество дополнительных осей, установленных в системе. Если задано значение "0", вспомогательные оси отсутствуют. При значении 1 -- есть ось V.

39 - Веер @ М00, М01, М02, М30 (Звуковой сигнал при М00, М01, М02, М30)

Включение данной настройки (On) заставит клавиатуру подавать звуковой сигнал при обнаружении M00, M01 (при активной дополнительной остановке), M02 или M30. Зуммер будет включен, пока не будет нажата любая клавиша.

41 - Add Spaces RS-232 Out (Добавление пробелов при передаче)

Если эта настройке включена (On), при передаче программы через последовательный порт 1 RS-232 между кодами адреса вставляются пробелы. Это облегчает чтение и редактирование программы на персональном компьютере (ПК). Если задано значение "Off", программы передаются в последовательный порт без пробелов и их труднее читать.

42 - M00 After Tool Change (М00 после смены инструмента)

Если эта настройке включена (On), программа остановится после смены инструмента и выдаст сообщение, говорящее об этом. Для продолжения выполнения программы необходимо нажать кнопку Cycle Start (запуск цикла).

43 - Cutter Comp Туре (Тип коррекции на режущий инструмент)

Эта настройка определяет то, как начинается первый проход при резании с коррекцией, и то, как инструмент отводится от обрабатываемой детали. Возможны значения А или В; см. примеры в разделе "Коррекция на режущий инструмент".

44 - Min F in Radius TNC % (Мин. F в % радиуса компенсации головки резца)

(Минимальная скорость подачи в процентах радиуса коррекции на режущую кромку инструмента) Влияет на скорость подачи, когда коррекция на режущую кромку перемещает инструмент внутрь кругового резания. Резание замедлится для сохранения постоянной поверхностной скорости подачи. Эта настройка задает наименьшую скорость подачи в процентах от заданной скорости подачи (диапазон 1-100).

45 - Mirror Image X-axis (Зеркальное отражение оси X)

47 - Mirror Image Z-axis (Зеркальное отражение оси Z)

Если одна или несколько этих настроек установлены на "On", перемещения оси будут зеркально отражены относительно нулевой точки детали. См. также G101, "Enable Mirror Image" (включение зеркального отражения) в разделе "G-коды".

50 - Aux Axis Sync (Синхронизация вспомогательной оси)

Меняет протокол управления потоком между приемником и передатчиком для второго последовательного порта. Второй последовательный порт используется для вспомогательных осей. Необходимо обеспечить соответствие настроек и вспомогательных осей и системы управления ЧПУ.

Выбор RTS/CTS дает команду передатчику временно приостановить передачу данных, для синхронизации с приемником.



При значении XON/XOFF для подачи команды приемником передатчику временно приостановить передачу данных используются коды символов ASCII. **XON/XOFF является наиболее часто используемым значением.**

Значение «DC CODES» похоже на "XON/XOFF", за исключением того, что передаются старт/стоповые коды.

ХМОDEM – это управляемый приемником протокол связи, передающий данные блоками по 128 байт. Для XMODEM характерна дополнительная надежность связи через RS-232, поскольку проверяется на целостность каждый блок.

52 - G83 Retract Above R (отвод выше R)

Значение в диапазоне от 0.0 до 30.00 дюймов или 0-761 мм). Эта настройка меняет поведение G83 (цикл сверления с периодическим выводом сверла) Большинство программистов устанавливают плоскость (R) начала отсчета значительно выше места резания для обеспечения вывода стружки из отверстия при выводе сверла. Однако это приводит к расходу времени, так как станок будет «сверлить» это пустое расстояние. Плоскость R можно расположить намного ближе к поверхности обрабатываемой детали, если назначить расстояние, необходимое для удаления стружки настройкой 52.



53 - Jog w/o Zero Return (перемещение толчковой подачи без возврата в нулевую точку)

Включение этой настройки (On) разрешает толчковую подачу осей без возврата станка в нулевую точку (отыскания исходного положения станка). Это чревато столкновением оси с механическими упорами и возможным повреждением станка. При включении управления эта настройка автоматически выставляется в OFF (Выкл.).

54 - Aux Axis Baud Rate (скорость передачи в бод для вспомогательной оси)

Эта настройка позволяет оператору менять скорость передачи данных через второй последовательный порт (дополнительной оси). Эта настройка должна совпадать с настройкой управления дополнительной оси.

55 - Enable DNC from MDI (Включение ГЧПУ из режима ручного ввода данных)

Значение настройки «On» (вкл.) делает доступной функцию ГЧПУ. ГЧПУ выбирается в системе управления двойным нажатием клавиши РВД/ЧПУ. Если задано значение «Off» (выкл.), функция ГЧПУ (групповое числовое программное управление) недоступна.

56 - M30 Restore Default G (восстановить G по умолчанию)

Если настройка включена (On) окончание программы при помощи M30 или нажатие "Reset" (сброс) возвращает все модальные G-коды к значениям по умолчанию.

57 - Exact Stop Canned X-Z (абсолютная остановка осей X-Z в стандартных циклах)

При значении Off (Выкл.) быстрое перемещение осей XZ в стандартных циклах может не достигать точной остановки. Включение этой настройки (On) гарантирует, что перемещение XZ закончится абсолютной остановкой.

58 - Cutter Compensation (коррекция на режущий инструмент)

Определяет тип используемой коррекции на инструмент (FANUC или YASNAC). См. раздел "Коррекция на режущий инструмент".

- 59 Probe Offset X+ (коррекция измерительной головки X+)
- 60 Probe Offset X- (коррекция измерительной головки X-)
- 61 Probe Offset Z+ (коррекция измерительной головки Z+)
- 62 Probe Offset Z- (коррекция измерительной головки Z-)

Эти настройки определяют перемещение и размер измерительной головки шпинделя. Эти четыре 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.

Для доступа к этим настройкам можно использовать макросы, подробнее см. раздел "Макросы".



63 - Tool Probe Width (ширина измерительной головки)

Эта настройка используется для задания ширины измерительной головки, которая используется для измерения диаметра эталонного инструмента. Эта настройка применима только к опции измерения головкой, она используется кодом G35.

64 - T. Ofs Meas Uses Work (измерения коррекции на инструмент использует координаты детали)

Эта настройка изменяет действие клавиши измерения коррекции на инструмент. Если установлено на "On" (вкл.), введенное значение коррекции на инструмент будет являться измеренной коррекцией на инструмент плюс коррекция на координаты детали (ось Z). При значении "Off" (выкл.) коррекция на инструмент равна положению оси Z в системе координат станка.



65 - Graph Scale (Height) (Масштаб в графическом режиме (Высота))

Эта настройка задает высоту рабочей зоны детали, которая выдается на экран графического режима. Значение по умолчанию для настройки - максимальная высота, т.е., вся рабочая зона детали станка. Задать конкретный масштаб можно, используя следующую формулу:

Полный ход по Y = Параметр 20 / Параметр 19 Масштаб = Полный ход по Y / Настройка 65

66 - Graphics X Offset (коррекция X в графическом режиме)

Определяет правый край окна масштабирования по отношению к нулю станка по X (см. раздел графического режима) Значение по умолчанию - ноль.

68 - Graphics Z Offset (коррекция Z в графическом режиме)

Определяет верх окна масштабирования по отношению к нулю станка по Z (см. раздел графического режима) Значение по умолчанию - ноль.



69 - DPRNT Leading Spaces (начальные пробелы DPRNT)

Эта настройка принимает значения On/Off (Вкл./Выкл.). Если задано значение "Off" (выкл), система управления не использует начальные пробелы, сгенерированные макросом оператором формата DPRNT. И наоборот, если задано значение "On" система управления будет использовать начальные пробелы. В примере ниже иллюстрируется поведение системы управления при включении или выключении этой настройки.

#1 = 3.0 ;	выход	
G0 G90 X#1 ;	ВЫКЛ.	ВКЛ.
DPRNT[X#1[44]] ;	X3.0000	X3.0000

Обратите внимание на пробел между X и 3 при значении настройки «On» (вкл.). Если эта настройка "On" (вкл.), информация легче читается.

70 - DPRNT Open/Clos Dcode (управляющие коды DPRNT Open/CLOS)

Определяет, посылают ли макрооператоры POPEN и PCLOS DC управляющие коды в последовательный порт. Если настройка установлена на "On" (вкл.) эти операторы посылают управляющие коды. При значении "Off" (выкл.) управляющие коды подавляются. Значение по умолчанию - "On" (вкл.).

72 - Can Cycle Cut Depth (глубина резания в стандартном цикле)

В стандартных циклах G71 и G72 эта настройка определяет глубину в приращениях для каждого прохода черновой обработки. Используется, если программистом не задан код D. Допустимы значения в пределах от 0 до 29.9999 дюймов или 299.999 мм. Значение по умолчанию - .1000 дюйма.

73 - Can Cycle Retraction (отвод в стандартном цикле)

В стандартных циклах G71 и G72 эта настройка определяет отвод после прохода черновой обработки. Представляет зазор между инструментом и поверхностью при возврате инструмента для следующего прохода. Допустимы значения в пределах от 0 до 29.9999 дюймов или 299.999 мм. Значение по умолчанию - 0.0500 дюйма.

74 - 9xxx Progs Trace (Трассировка программ 9xxx)

Наряду с настройкой 75 полезна при отладке управляющих программ ЧПУ. При включенной настройке 74 управление отображает код макропрограмм (О9хххх). При выключенной настройке управление не отображает код серии 9000.

75 - 9xxxx Progs Singls BLK (покадровый режим для программ 9xxxx)

При включенной настройке 75 и работе управления в режиме Single Block (Один блок) управление останавливается на каждом блоке кода в макропрограмме (О9хххх) и ожидает нажатия оператором Cycle Start (Начало цикла). При выключенной настройке 75 макропрограмма выполняется последовательно, без пауз на каждом блоке, даже если режим Single Block включен. Значение по умолчанию - ON (Вкл.).

При включенных обеих настройках, 74 и 75, управление работает стандартно. Т.е., все выполняемые блоки выделяются и отображаются, а в режиме Single Block (покадровый режим) производится пауза перед исполнением каждого блока.

При выключенных настройках 74 и 75 управление выполняет программы серии 9000, не отображая код. В режиме Single Block выполнение программ серии 9000 производится без пауз перед каждым блоком.

Если настройка 75 "On" (вкл.), а настройка 74 "Off" (выкл.), программы серии 9000 отображаются при их исполнении.

76 - Foot Pedal Lock Out (блокировка педали)

Эта настройка принимает значения On/Off (Вкл./Выкл.). При значении OFF ножная педаль функционирует нормально. При значении On все действия с помощью ножной педали управлением игнорируются.

77 - Scale Integer F (масштаб скорости подачи)

Эта настройка позволяет оператору выбирать, как управление интерпретирует значение F (скорости подачи), не содержащее десятичной точки. (Рекомендуется всегда использовать десятичную точку в программах). Это помогает оператору выполнять программы, разработанные на станках с типами управления, отличными от Haas. Например, F12:

Настройка 77 "Off" (выкл.) 0.0012 единиц/минуту Настройка 77 "On" (вкл.) 12.0 единиц/минуту Имеется 5 настроек скорости подачи:

ДЮЙМЫ		МИЛЛИМЕТРЫ	
ПО УМОЛЧАНИЮ	(.0001)	ПО УМОЛЧАНИЮ	(.001)
ЦЕЛОЕ ЧИСЛО	F1 = F1	ЦЕЛОЕ ЧИСЛО	F1 = F1
.1	F1 = F.0001	.1	F1 = F.001
.01	F10 = F.001	.01	F10 = F.01
.001	F100 = F.01	.001	F100 = F.1
.0001	F1000 = F.1	.0001	F1000 = F1

81 - Tool at Auto Off (инструмент при автовыключении)

При нажатии кнопки Power Up/Restart (включение/перезапуск) установится инструмент, заданный этой настройкой. При значении 0 смена инструмента при включении питания не производится. Значение по умолчанию - 1.

82 - Language (Язык)

Кроме английского, в системе управления Haas доступны другие языки. Для смены языка выберите язык и нажмите Enter.



83 - M30/Resets Overrides (M30/Сброс ручной коррекции)

Если эта настройка включена (On), M30 восстанавливает все значения по умолчанию (100%) измененные ручной коррекцией (скорость подачи, шпинделя, ускоренных перемещений).

84 - Tool Overload Action (действие при перегрузке инструмента)

Эта настройка вызывает указанное действие (сигнал об ошибке, остановка подачи, звуковой сигнал, автоподачу) при перегрузке инструмента (см. раздел "Инструмент").

Выбор «Alarm» (сигнал об ошибке) вызовет остановку станка при перегрузке инструмента.

Если задано значение «Feedhold» (остановки подачи), если это происходит, будет выдано сообщение «Tool Overload» (перегрузка инструмента) и станок будет остановлен в положении остановки подачи. Чтобы убрать сообщение, нажмите любую кнопку.

Значение «Веер» (звуковой сигнал) вызовет подачу звукового сигнала системой управления при перегрузке инструмента.

Если задано значение «Autofeed» (автоподача), токарный станок автоматически ограничивает скорость подачи, на основании нагрузки на инструмент.**Примечания по автоподаче:** При нарезании резьбы (жестком или плавающем) коррекции подачи и шпинделя блокированы, поэтому функция автоподачи не действует (кажется, что система управления реагирует на клавиши ручной коррекции соответствующими сообщениями о коррекции). Функцию автоподачи не следует использовать при резьбофрезеровании или автоматическом реверсе резьбонарезных головок, это может привести к непредсказуемым последствиям или поломке.

Последняя заданная скорость подачи будет восстановлена в конце выполнения программы или при нажатии Reset, или при выключении функции автоподачи. При включенной функции автоподачи оператор может использовать клавиши коррекции скорости подачи на клавиатуре. Эти клавиши будут распознаваться функцией автоподачи 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 нажатия клавиш коррекции скорости подачи.

85 - Max Corner Rounding (макс. радиусная обработка углов)

Определяет точность обработки скругленных углов в пределах выбранного допуска. Первоначальное значение по умолчанию - 0.05 дюйма. Если эта настройка установлена в нуль, система управления действует так, как будто в каждом блоке перемещения задана точная остановка



86 - Thread Finish Allowance (припуск на чистовую обработку резьбы)

Эта настройка используется в стандартном цикле нарезания резьбы G76 и определяет, сколько материала будет оставлено на резьбе для чистовой обработки после всех проходов цикла. Диапазон значений - от 0 до .9999 дюйма. Значение по умолчанию - 0.

87 - TNN Resets Override (сброс ручной коррекции TNN)

Эта настройка принимает значения On/Off (Вкл./Выкл.). Если эта настройка включена при выполнении М06, все переназначения отменяются и устанавливаются в программно заданные значения.

88 - Reset Resets Overrides (Сброс отменяет ручную коррекцию)

Эта настройка принимает значения On/Off (Вкл./Выкл.). Если эта настройка включена (On) и нажата кнопка "Reset" (сброс), любая ручная коррекция отменяется и все параметры принимают запрограммированные значения или значения по умолчанию.

90 - Graph Z Zero Location (положение нуля Z в графическом режиме)

Эта настройка регулирует крайние значения геометрии инструментов или значения смещений. В графическом режиме смещения инструментов игнорируются, так что траектория обработки разными инструментами отображается в том же месте. Установив эту настройку в приблизительное значение координат станка для запрограммированного нуля детали, можно отменить сообщения об ошибке превышения хода оси Z, которые могут возникнуть в графическом режиме. Значение по умолчанию - 8.0000.

91 - Graph X Zero Location (Положение нуля X в графическом режиме)

Эта настройка регулирует крайние значения геометрии инструментов или значения смещений. В графическом режиме смещения инструментов игнорируются, так что траектория обработки разными инструментами отображается в том же месте. Установив эту настройку в приблизительное значение координат станка для запрограммированного нуля детали, можно отменить сообщения об ошибке превышения хода оси X, которые могут возникнуть в графическом режиме. Значение по умолчанию - -8.0000.

92 - Chuck Clamping (Зажим патрона)

Определяет направление зажима патрона. При значении O.D. (внешний диаметр) патрон считается зажатым, когда кулачки движутся к центру шпинделя. При значении I.D. (внутренний диаметр) патрон считается зажатым, когда кулачки движутся от центра шпинделя.

93 - Tailstock X Clearance (Зазор задней бабки по оси X)

Работает с настройкой 94 для определения зоны безопасности хода задней бабки, ограничивающей взаимодействие между задней бабкой и револьверной головкой. Эта настройка определяет предел перемещения оси X, если разница между положением оси Z и положением задней бабки становится меньше значения настройки 94. Если это происходит при выполнении программы, выдается сигнал об ошибке. При ручной подаче сообщение об ошибке не выдается, но ход ограничивается. Единицы измерения в дюймах.

94 - Tailstock Z Clearance (Зазор задней бабки по оси Z)

Минимально допустимая разница между осью Z и задней бабкой (см. настройку 93). Единицы измерения в дюймах. Значение -1.0000 означает, что если ось X находится ниже зоны безопасного отвода оси X (настройка 93), то ось Z должна находится на расстоянии более 1 дюйма от положения задней бабки в отрицательном направлении оси Z. Значение по умолчанию для этой настройки равно 0. Единицы измерения в дюймах.

95 - Thread Chamfer Size (Размер фаски резьбы)

Используется в циклах нарезания резьбы G76 и G92 при вызове команды M23. Когда команда M23 активна, нарезание резьбы заканчивается отводом под углом, а не прямым отводом. Значение настройки 95 равно нужному количеству оборотов (витков на фаске). Имейте в виду, что настройки 95 и 96 взаимодействуют друг с другом. Допустимый диапазон: от 0 до 29.999 (Кратно текущему шагу резьбы, F или E).



96 - Thread Chamfer Size (Угол фаски резьбы)

G92

G76

См. настройку 95. Допустимый диапазон: от 0 до 89 градусов (десятичная точка недопустима)

97 - Tool Change Direction (Направление смены инструмента)

Определяет направление по умолчанию смены инструмента. Возможные значения: Shortest (Кратчайшее) или М17/М18.

При значении «Shortest» (кратчайший) система управления выполнит поворот в том направлении, в котором можно перейти к следующему инструменту с наименьшим перемещением. Возможно также программно использовать М17 или М18 для изменения направления смены инструмента, однако после этого уже невозможно вернуться к кратчайшему направлению иначе, чем с помощью Reset или M30/ M02.

M23

При значении M17/M18 система будет поворачивать револьверную головку либо всегда вперед, либо всегда назад, в зависимости от последнего M17 или M18. При перегрузке (Reset), включении или выполнении M30/M02 система принимает в качестве направления смены инструмента M17, всегда вперед. Это может пригодиться, когда необходимо избегать в программе определенных участков револьверной головки из-за инструментов нестандартного размера.

98 - Spindle Jog RPM (Скорость вращения толчковой подачи шпинделя)

Определяет скорость шпинделя в оборотах в минуту для кнопки Spindle Jog (Ручное управление шпинделем). Значение по умолчанию 100 об/мин.

99 - Thread Minimum Cut (Минимальный проход при нарезании резьбы)

В стандартном цикле нарезания резьбы G76 устанавливает минимальный размер последовательных проходов нарезания резьбы. Проходы не могут быть меньше значения этой настройки. Диапазон значений - от 0 до .9999 дюйма. Значение по умолчанию - .0010 дюйма.

100 - Screen Saver Delay (Задержка экранной заставки)

При значении ноль хранитель экрана отключен. Если настройка задана на некоторое количество минут, то при отсутствии нажатий на клавиши клавиатуры по прошествии этого времени отобразится экран ИСП. По истечению второго интервала задержки экранной заставки, на экране будет показана эмблема Нааs, которая будет изменять положение каждые 2 секунды (и отключится при нажатии любой клавиши, поворотом маховичка толчковой подачи или сигнале об ошибке). Экранная заставка не будет включена, если система управления находится в режиме ожидания, перемещения, редактирования или в графическом режиме.

101 - Feed Overide -> Rapid (Ручная коррекция подачи -> ускоренное перемещение)

Если настройка включена, при нажатии «Handle Control Feedrate» (управление скоростью подачи маховичка) 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.

102 - C Axis Diameter (Диаметр оси C)

Эта настройка поддерживает ось С. См. раздел ось С. Значение по умолчанию - 1.0 дюйма, максимально допустимое значение - 29.999 дюймов.

103 - СҮС START/FH Same Key (Запуск цикла/Остановка подачи одной клавишей)

Если эта настройка включена (On), для выполнения программы необходимо нажать и удерживать нажатой кнопку Cycle Start (запуск цикла). При отпускании клавиши CYCLE START происходит задержка подачи.

Эту настройку нельзя включить при включенной настройке 104. Включение одной из них (On) автоматически выключает другую.

104 - Jog Handle to SNGL BLK (маховичок толчковой подачи в покадровом режиме)

Если эта настройка включена (On) маховичок толчковой подачи может использоваться для покадрового выполнения программы. Вращение рукоятки в обратном направлении производит задержку подачи.

Эту настройку нельзя включить при включенной настройке 103. Включение одной из них (On) автоматически выключает другую.

105 - TS Retract Distance (Расстояние отвода 3Б)

Расстояние от точки фиксации (настройка 107), на которое отводится задняя бабка при соответствующей команде. Положительное значение.

106 - TS Advance Distance (Расстояние подвода 3Б)

При перемещении задней бабки к точке фиксации (настройка 107), это точка, в которой она закончит быстрое перемещение и начнет подачу. Положительное значение.

107 - TS Hold Point (Точка фиксации ЗБ)

Отрицательное значение, задается в абсолютных координатах станка. Это точка, в которую выдвигается задняя бабка для фиксации при задании M21. Обычно она внутри фиксируемой детали. Она определяется ручным перемещением к детали и добавлением некоторого расстояния к абсолютному положению.

109 - Warm-Up Time in MIN. (Время прогрева в минутах)

Время в минутах (до 300 минут с момента включения), в течении которого применяются коррекции, заданные настройками 110-112.

Обзор – Если при включении станка настройка 109 и хотя бы одна из настроек 110, 111 или 112 имеют ненулевые значения, отображается следующее предупреждение:

ВНИМАНИЕ! Warm up Compensation is specified! (Задана компенсация прогрева!) Do you wish to activate (Желаете активировать)

Warm up Compensation (Y/N)? (компенсацию прогрева (ДА/НЕТ?))

Если введено «Y» (да), система управления немедленно применяет полную компенсацию (настройки 110,111 и 112) и компенсация начинает уменьшаться с ходом времени. Например, по истечению 50% времени, указанного в настройке 109, расстояние компенсации составит 50%.

Для «перезапуска» отсчета времени необходимо выключить и включить станок и ответить «yes» (да) на запрос о включении компенсации при запуске.

ВНИМАНИЕ! Изменение настроек 110, 111 или 112 при включенной компенсации может вызвать внезапное перемещение на расстояние до 0.0044 дюйма.

Величина остающегося времени прогрева выдается в нижнем правом углу экрана "Diagnostics Inputs 2" (входы диагностики) с использованием стандартного формата чч:мм:сс.



110 - Warmup X Distance (Расстояние прогрева по X)

112 - Warmup Z Distance (Расстояние прогрева по Z)

Настройки 110 и 112 задают величину коррекции (макс. = ± 0.0020" или ± 0.051 мм), применяемой к осям. Настройки 110 и 112 действительны при заданном значении настройки 109.

113 - Tool Change Method (Метод смены инструмента)

Эта настройка используется для токарных станков TL-2 и TL-1. См. руководство инструментального токарного станка

114 - Conveyor Cycle (minutes) (Цикл транспортера в минутах)

115 - Conveyor On-time (minutes) (Продолжительность работы транспортера в минутах)

Настройки 114 и 115 управляют транспортером удаления стружки (опция). Настойка 114 (Conveyor Cycle Time - время цикла транспортера) - это интервал, через который транспортер включится автоматически. Настойка 115 (Conveyor On-Time - продолжительность работы транспортера) - это промежуток времени, в течение которого транспортер будет работать. Например, если настройка 114 установлена в 30, а настройка 115 - в 2, транспортер удаления стружки будет включаться каждые полчаса, работать в течении двух минут, а затем выключаться.

On-time (продолжительность работы) должна устанавливаться не более чем на 80% времени цикла. Учтите следующее:

Нажатие CHIP FWD (удаление стружки – вперед) (или M31) запускает транспортер удаления стружки в прямом направлении и включает цикл.

Клавиша КОНВ СТОП (или М33) останавливает движение транспортера и отменяет цикл.

118 - M99 Bumps M30 CNTRS (М99 увеличивает счетчик M30 CNTRS)

Если эта настройка включена (on), M99 увеличит на единицу счетчики M30 (они отображаются на экранах Curnt Comnds (текущие команды)). Имейте в виду, что счетчики увеличиваются только при нахождении M99 в основной программе, в отличие от подпрограммы.

119 - Offset Lock (блокировка коррекции)

Включение этой настройки (on) не позволит изменять значения на экране "Offsets" (коррекция) Однако программное изменение коррекции продолжает работать.

120 - Macro Var Lock (Блокировка макропеременных)

Включение этой настройки (on) не позволит изменять значения переменных макросов. Однако программное изменение макропеременных продолжает работать.

121 - Foot Pedal TS Alarm (Сигнал об ошибке педали 3Б)

При использовании M21 для перемещения задней бабки в точку фиксации и фиксации детали, будет выдана сообщение об ошибке, если по достижении точки фиксации деталь не обнаружена. Можно включить (on) настройку 121, будет выдаваться сигнал об ошибке, если для перемещения задней бабки в точку фиксации используется педаль, а деталь не обнаружена.

122 - Secondary Spindle Chuck Clamping (зажим патрона вторичного шпинделя)

Эта функция поддерживает токарные станки с вторичным шпинделем. Возможные значения - O.D. (наружный диаметр) или I.D (внутренний диаметр); аналогична настройке 92 для основного шпинделя.

131 - Auto Door (Автоматическая дверь)

Эта настройка поддерживает опцию автоматической двери. На станках с автоматической дверью устанавливается на "On" (вкл.). См. также М85/86 (М-коды открытия/закрытия автоматической дверцы).

Дверца закроется при нажатии Cycle Start (запуск цикла) и откроется при достижении программой M00, M01 (при включении дополнительной остановки) или M30 и остановке вращения шпинделя.

132 - Толчковая подача перед сменой инструмента

Если настройка выключена (off) станок работает как обычно. При значении "On" (вкл.) и нажатии "Turret Fwd" (револьверная головка вперед), "Turret REV" (револьверная головка назад) или "Next Tool" (следующий инструмент) если одна или несколько осей удалены от начала координат, считается, что вероятен удар, и вместо смены инструментов выдается сообщение. Однако, если оператор нажал Handle Jog (Ручное управление) перед сменой инструментов, система предполагает, что оси перемещены в безопасное положение и производит смену инструментов.

133 - REPT Rigid Тар (Повтор жесткого нарезания резьбы)

Эта настройка обеспечивает ориентацию шпинделя во время нарезания резьбы метчиком, с тем, чтобы при задании второго прохода в том же отверстии резьба совпала.

142 - Offset CHNG Tolerance (Допуск изменения коррекции)

Эта настройка выдает предупредительные сообщения, если коррекция изменяется на величину, большую, чем значение этой настройки. На дисплее появится приглашение: «XX changes the offset by more than Setting 142!» (XX меняет коррекцию более, чем задано в настройке 142) Accept (Y/N)? (Принять (Да/Нет)) при попытке изменить коррекцию на величину, большую, чем введенное значение (положительное или отрицательное), при вводе «Y» система управления обновляет коррекцию в обычном порядке, в противном случае изменение отклоняется.

При вводе «Y» система управления обновляет коррекцию в обычном порядке, в противном случае изменение отклоняется.

143 Machine Data Collect (сбор данных станка)

Эта настройка позволяет пользователю извлекать данные из системы управления с помощью команды Q, посланной через последовательный порт RS-232, и устанавливать макропеременные при помощи команды "Е". Это программная функция, для работы которой дополнительно требуется компьютер, который будет слать запросы, интерпретировать и сохранять данные, полученные из системы управления. Аппаратная опция также позволяет осуществлять снятие показаний о состоянии станка. Для получения более подробной информации см. "Передача данных на ЧПУ" в разделе "Операционное программирование".

144 - Feed Overide->Spindle (Ручная коррекция подачи->шпиндель)

Эта настройка предназначена для поддержания постоянного усилия резания при применении ручной коррекции. Если эта настройка включена (On), любая коррекция скорости подачи применяется также к скорости вращения шпинделя, а ручная коррекция шпинделя отключается.

145 - TS at Part for CS (3Б у детали для 3Ц)

(Задняя бабка у детали для запуска цикла) При выключении (off) поведение станка не меняется. Если эта настройка включена (on), задняя бабка должна давить на деталь в момент нажатия "Cycle Start" (запуск цикла), иначе выдается сообщение, и программа не запускается.

156 - Save Offset with PROG (Сохранять коррекцию с программой)

При включении этой настройки система управления сохраняет коррекцию в том же файле что и программы, под заголовком О999999. Коррекция помещается в файл перед конечным знаком %.


157 - Offset Format Туре (Тип формата коррекции)

Эта настройка управляет форматом, в котором сохраняются значения коррекции в программах.

Если задано значение A, формат выглядит так, как отображается системой управления, и содержит десятичные точки и заголовки столбцов. Коррекцию, сохраненную в этом формате, легче редактировать на ПК, и можно загружать в станок.

Если задано значение В, каждая коррекция сохраняется в отдельной строке со значениями N и V.

158,159,160 - XYZ Screw Thermal COMP% (Термокомпенсация винтов XYZ)

Эти настройки могут устанавливаться в пределах от -30 до +30 и будут регулировать имеющуюся термокомпенсацию винтов соответственно на величину от -30% до +30%.

162 - Default To Float (Плавающая точка по умолчанию)

При включении этой настройки (on) система управления добавляет десятичную точку к значениям, введенным без десятичной точки (для

некоторых адресных кодов). Если эта настройка выключена (off), значения, следующие за адресными кодами, в которых отсутствует десятичная точка, воспринимаются как операторная нотация (т.е., тысячные или десятитысячные). Эта настройка исключит значение А (угол инструмента) в блоке G76. Таким образом, эта функция применима к следующим адресным кодам:

	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 функция применима к следующим адресным кодам:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (кроме с G76), если при выполнении программы обнаружено значение A G76, содержащее десятичную точку, порождается сигнал об ошибке 605, Invalid Tool Nose Angle.

D (кроме использования с G73)

R (кроме использования с G71 в режиме YASNAC)

Имейте в виду, что эта настройка влияет на интерпретацию всех программ, введенных или вручную, или с диска, или через порт RS-232. Она не изменяет действие настройки 77 Scale Integer F (масштаб скорости подачи).

163 - Disable .1 Jog Rate (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 - Powerup SP Max RPM (Максимальная скорость вращения шпинделя при включении питания)

Эта настройка используется для установки максимального числа об./мин шпинделя при каждом включении станка. Это, по сути, вызовет выполнение команды G50 Snnn при подаче питания, где nnn является значением от настройки. Если значение настойки равно нулю или равно или больше параметра 131 MAX SPINDLE RPM (Максимальная скорость вращения шпинделя), настройка 164 не производит никакого действия.

165 - SSV Variation (Изменение скорости вращения шпинделя)

Задает предел отклонения оборотов шпинделя от заданного значения при использовании функции отклонения скорости шпинделя. Только положительное значение.

166 - SSV CYCLE (0.1) SECS (Цикл изменения скорости вращения шпинделя. сек.)

Задает рабочий цикл или частоту смены скорости шпинделя. Только положительное значение.

167-186 - Periodic Maintenance (Периодическое техническое обслуживание)

В настройках периодического технического обслуживания имеются 14 пунктов, которые можно контролировать, а также шесть резервных пунктов. Эти настройки позволяют пользователю изменить количество часов по умолчанию для каждого пункта, когда он инициализируется при использовании. Если количество часов установлено на ноль, пункт не отображается в списке пунктов, отображаемых на странице обслуживания текущих команд.

187 - Machine Data Echo (Отображение данных станка)

Включение этой настройки вызовет к отображение команд Q сбора данных на экране ПК.

196 - Остановка транспортера

Задает время ожидания без выполнения действий перед выключением транспортера удаления стружки. Единицы измерения – минуты.

197 - Выключение СОЖ

Задает время ожидания без выполнения действий перед выключением орошения, душа и СОШ на фрезерных станках. Единицы измерения – минуты.

198 - Цвет фона

Задает цвет фона для неактивных панелей дисплея. Диапазон от 0 до 254.

199 - Таймер подсветки

Задает время в минутах после которого подсветка дисплея станка выключится, 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)).

201 - Show Only Work and Tool Offsets In Use (показать только используемые коррекцию детали и коррекцию на инструмент)

Если эта настройка включена, будут отображаться только коррекция детали и коррекция на инструмент, используемые выполняющейся программой. Для включения этой функции программу необходимо сначала выполнить в графическом режиме.

202 - Масштаб функции «просмотр процесса» (высота)

Задает высоту рабочей зоны, которая выдается на экран при просмотре процесса. Максимальный размер автоматически ограничен высотой по умолчанию. Высота по умолчанию – это показ всей рабочей зоны станка.

203 - Коррекция X функции «просмотр процесса»

Располагает верх масштабируемого окна относительно исходного положения Х станка. Значение по умолчанию – ноль.

205 - Коррекция Z функции «просмотр процесса»

Располагает правую сторону масштабируемого окна относительно исходного положения Х станка. Значение по умолчанию – ноль.

206 - Диаметр отверстия прутка

Показывает диаметр отверстия детали. Эту настройку можно изменить, введя значение для HOLE SIZE (диаметр отверстия) на вкладке STOCK SETUP (настройка прутка) в СИП.

207 - Торец прутка Z

Управляет торцом прутка Z заготовки, которая отобразится при просмотре процесса. Эту настройку можно изменить, введя значение для STOCK FACE (торец прутка) на вкладке STOCK SETUP (настройка прутка) в СИП.



208 - Наружный диаметр прутка

Эта настройка управляет диаметром прутка заготовки, которая отобразится при просмотре процесса. Эту настройку можно также настроить из СИП.

209 - Длина прутка

Управляет длиной заготовки, которая отобразится при просмотре процесса. Эту настройку можно изменить, введя значение для STOCK LENGTH (длина прутка) на вкладке STOCK SETUP (настройка прутка) в СИП.

210 - Высота кулачка

Эта настройка управляет высотой кулачка патрона, который отобразится при просмотре процесса. Эту настройку можно также настроить из СИП.

211 - Толщина кулачка

Эта настройка управляет толщиной кулачка патрона, который отобразится при просмотре процесса. Эту настройку можно изменить, введя значение для JAW THICKNESS (толщина кулачка) на вкладке STOCK SETUP (настройка прутка) в СИП.

212 - Зажим прутка

Управляет размером прутка для зажима кулачками патрона, который отобразится при просмотре процесса. Эту настройку можно изменить, введя значение для CLAMP STOCK (зажим прутка) на вкладке STOCK SETUP (настройка прутка) в СИП.

213 - Высота уступа кулачка

Управляет уступом кулачков патрона, которые отобразятся при просмотре процесса. Эту настройку можно изменить, введя значение для JAW STEP (уступ кулачка) на вкладке STOCK SETUP (настройка прутка) в СИП.

214 - Показ траектории ускоренного перемещения при просмотре процесса

Управляет видимостью красной пунктирной линии, которая представляет траекторию ускоренного перемещения в функции просмотр процесса.

215 - Показ траектории подачи при просмотре процесса

Управляет видимостью сплошной синей линии, которая представляет траекторию подачи при просмотре процесса.

216 - Отключение сервопривода и гидравлики

Эта настройка выключит серводвигатели и гидронасос, если имеются, по истечении заданного количества минут простоя без выполняющихся действий, например, выполнения программы, толчковой подачи, нажатий клавиш и т.д. Значение по умолчанию – 0.

217 - Показ кулачков патрона

Управляет отображением кулачков патрона в функции «Просмотр процесса».

218 - Показать последний проход

Управляет видимостью сплошной зеленый линии, которая представляет последний проход при просмотре процесса. Она показывается, если программа ранее выполнялась или моделировалась.

219 - Автоматическое масштабирование до размеров детали

Включает или выключает автоматическое масштабирование изображения детали до левого нижнего угла при просмотре процесса. Включение или выключение – нажатием F4.

220 - Угол вращающегося центра ЗБ

Угол вращающегося центра задней бабки, измеренный в градусах (от 0 до 180). Используется только для функции «просмотр процесса». Инициализируется со значением 60.

221 - Диаметр задней бабки

Диаметр вращающегося центра задней бабки, измеренный в дюймах или метрических единицах (в зависимости от настройки 9), умноженный на 10,000. Используется только для функции «просмотр процесса». Значение по умолчанию – 12500. Используйте только положительное значение.

222 - Длина задней бабки

Длина вращающегося центра задней бабки, измеренная в дюймах или метрических единицах (в зависимости от настройки 9), умноженный на 10,000. Используется только для функции «просмотр процесса». Значение по умолчанию – 20000. Используйте только положительное значение.

224 - Диаметр прутка после переворота детали

Управляет расположением нового диаметра кулачков после переворота детали

225 - Длина прутка после переворота детали

Управляет расположением новой длины кулачков после переворота детали

226 - Диаметр прутка КШП

Задает диаметр детали в месте, где ее зажимает вторичный шпиндель.

227 - Длина прутка КШП

Управляет длиной вторичного шпинделя от левой стороны детали.

228 - Толщина кулачка КШП

Управляет толщиной кулачка вторичного шпинделя.

229 - Зажим прутка КШП

Управляет значением зажима прутка вторичным шпинделем.

230 - Высота кулачка КШП

Управляет высотой кулачка вторичного шпинделя.

231 - Высота уступа кулачка КШП

Управляет высотой уступа кулачка вторичного шпинделя.

232 - G76 Код Р по умолчанию

Значение кода P по умолчанию, которое используется, если код P не существует в строке G76 или если используемый код P имеет значение меньше 1 или больше 4. Возможные значения – P1, P2, P3 или P4.

233 - Точка зажима КШП

Управляет точкой зажима (место на детали, за которое вторичный шпиндель зажимает ее) для графического отображения в функции «просмотр процесса». Это значение также используется для создания программы кода G, которая выполняет нужную операцию вторичного шпинделя.

234 - Точка ускоренного перемещения КШП

Управляет точкой ускоренной подачи (точка, в которую перемещается вторичный шпиндель, перед зажимом детали) для графического отображения в функции «просмотр процесса». Это значение также используется для создания программы кода G, которая выполняет нужную операцию вторичного шпинделя.

235 - Точка обработки КШП

Управляет точкой обработки (место. в котором вторичный шпиндель выполняет обработку детали) для графического отображения в функции «просмотр процесса». Это значение также используется для создания программы кода G, которая выполняет нужную операцию вторичного шпинделя.



236 - Торец прутка Z после переворота детали

Управляет торцом прутка детали после переворота детали для графического отображения в функции «просмотр процесса». Это значение также используется для создания программы кода G, которая выполняет нужную операцию вторичного шпинделя.

237 - Торец прутка Z КШП

Управляет торцом прутка детали вторичного шпинделя для графического отображения в функции «просмотр процесса». Это значение также используется для создания программы кода G, которая выполняет нужную операцию вторичного шпинделя.

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 – нулевое, то светильник не будет выключаться автоматически.

239 - Worklight Off Timer (minutes) (таймер выключения светильника рабочей зоны (минуты))

Задает время в минутах, в течение которых внутренний светильник рабочей зоны остается включенным при переключении выключателя светильника рабочей зоны. Если это значение – нулевое, то светильник не будет выключаться автоматически.

240 - Предупреждение о ресурсе инструмента

Процент от остающегося ресурса инструмента, при котором вызывается предупреждение о ресурсе инструмента. Инструменты с остающимся ресурсом ниже настройки 240 выделены оранжевым цветом.

241 - Сила удержания задней бабки

Сила, прилагаемая к детали задней бабкой с сервоприводом. Единица измерения – ньютон в метрическом режиме и фунт-сила в стандартном режиме, согласно настройке 9. Допустимый диапазон – от 0 до максимального усилия захвата.

900 - Сетевое имя ЧПУ

Имя системы управления для идентификации системы в сети.

901 - Получить адрес автоматически

Для получения адреса TCP/IP и маски подсети с сервера DHCP в сети (должен иметься сервер DHCP). Если протокол DHCP включен, записи TCP/IP, «Маска подсети» и «Шлюз» не требуются и будут иметь вид «***». Также обратите внимание на раздел ADMIN в конце, для получения адреса IP с сервера DHCP. Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения настроек IP с DHCP: В системе управления перейдите к List Prog (список программ). Стрелкой "вниз" перейдите к Hard Drive (жесткий диск). Нажмите клавишу курсора «вправо», чтобы вызвать каталог жесткого диска. Введите ADMIN и нажмите Insert (вставка). Выберите папку «ADMIN» и нажмите Write (запись). Скопируйте файл IPConfig.txt на диск или USB и откройте его это на компьютере с Windows.

902 - IP Address (адрес IP)

Используется в сети со статическими адресами TCP/IP (протокол DHCP выключен). Адрес назначается сетевым администратором (например 192.168.1.1). Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок.

ПРИМЕЧАНИЕ: Формат адреса для маски подсети, шлюза и сервера DNS - XXX.XXX.XXX.XXX (пример 255.255.255.255), не ставьте точку после адреса. Максимальный адрес - это 255.255.255.255; отрицательные числа не допускаются.

903 - Subnet Mask (Маска подсети)

Используется в сети со статическими адресами TCP/IP. Значение для маски назначается сетевым администратором. Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок.

904 - Gateway (шлюз)

Используется для получения доступа через маршрутизаторы. Адрес назначается сетевым администратором. Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок.

905 - DNS Server (сервер DNS)

Адрес IP в сети сервера DNS или DHCP. Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок.

906 - Domain/Workgroup Name (Домен/имя рабочей группы)

Сообщает сети, к какой рабочей группе или домену принадлежит устройство системы управления ЧПУ. Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок.

907 - Remote Server Name (имя удаленного сервера)

Для станков Haas с WINCE FV 12.001 или выше – введите имя NETBIOS компьютера, на котором расположена общая папка. Адрес IP не поддерживается.

908 - Remote Share Path (путь доступа к удаленному ресурсу)

Имя общей сетевой папки. После выбора имени хоста, чтобы переименовать путь доступа, введите новые данные и нажмите клавишу ЗАПИСЬ.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не используйте пробелы в поле РАТН (путь доступа).

909 - Username (имя пользователя)

Это имя, которое используется для входа на сервер или в домен (с помощью доменной учетной записи пользователя). Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок. Имя пользователя чувствительно к регистру, использование пробелов не допускается.

910 - Password (Пароль)

Пароль, используемый для входа на сервер. Чтобы изменения этой настройки вступили в силу, необходимо выключить и включить станок. Пароли чувствительны к регистру, использование пробелов не допускается.

911 - Доступ к общим ресурсам ЧПУ (выключен, чтение, полный)

Используется для назначения разрешений чтения/записи для жесткого диска ЧПУ. OFF запрещает доступ к жесткому диску по сети. READ разрешает доступ к жесткому диску только для чтения. FULL (полный) разрешает доступ к жесткому диску из сети для чтения и записи. При совместном выключении этой настройки и настройки 913 выключится работа сетевой платы.

912 - Floppy Tab Enabled (вкладка «Дисковод» включена)

Включает и выключает доступ к дисководу USB. Если задано значение OFF, дисковод не будет доступен.

913 - Hard Drive Tab Enabled (вкладка «Жесткий диск» включена)

Включает и выключает доступ к жесткому диску. Если задано значение OFF, жесткий диск не будет доступен. При совместном выключении этой настройки и общего доступа к ЧПУ (настройка 911) выключится работа сетевой платы.

914 - USB Tab Enabled (вкладка «USB» включена)

Включает и выключает доступ к порту USB. Если установлена на OFF, порт USB не будет доступен.

915 - Net Share (общий доступ)

Включает и выключает доступ к жесткому диску сервера. Если задано значение OFF, доступ к серверу от системы управления ЧПУ невозможен.

916 - Second USB Tab Enabled (вторая вкладка «USB» включена)

Включает и выключает доступ к вторичному порту USB. Если установлена на OFF, порт USB не будет доступен.

Техническое обслуживание

Станки Haas требуют несложного профилактического технического обслуживания через равные промежутки времени. См. материалы настоящей главы и приложение для своего станка (если имеется), где есть данные об операциях, которые необходимо выполнять, а также время их выполнения.

Общие требования

Рабочий диапазон температуры от 41°F до 104°F (от 5 до 40°C) Диапазон температуры хранения от -20 до 70°C (от -4°F до 158°F) Влажность окружающего воздуха: относительная влажность 20% - 95% (без конденсации) Высота над уровнем моря: 0-7000 футов.

Требования по электропитанию

Внимание! Перед подключением проводки к станкам, ознакомьтесь с местными техническими требованиями.

Для всех станков требуется:

трехфазная сеть питания 50 или 60 Гц; Сетевое напряжение с колебанием не более +/-10%.

Система 15 НР	Требования по напряжению	Требования по высокому напряжению
SL-10, ST-10	(195-260 B)	(354-488V)
Питание	50 A	25 A
Автоматический выключатель Haas	40 A	20 A
При рабочем расстоянии от электрощитка менее 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (8 GA)	ПРОВОД 70 mm² (12 GA)
При рабочем расстоянии от электрощитка более 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (6 GA)	ПРОВОД 70 mm ² (10 GA)
Система 20 НР	Требования по напряжению	Требования по высокому напряжению
¹ SL-20, TL-15, ST-20	(195-260 B)	(354-488V)
Питание	50 A	25 A
Автоматический выключатель Haas	40 A	20 A

При рабочем расстоянии от электрощитка менее 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (8 GA)	ПРОВОД 70 mm² (12 GA)
При рабочем расстоянии от электрощитка более 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (6 GA)	ПРОВОД 70 mm ² (10 GA)
Система 30-40 л. с.	Требования по напряжению	Высокое напряжение2
TL-15BB, ST-30, SS-20, SS-3	0	
¹ SL-40, SL-40BB	(195-260 B)	(354-488V)
Питание	100 A	50 A
Автоматический выключатель Haas	80 A	40 A
При рабочем расстоянии от электрощитка менее 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (4 GA)	ПРОВОД 70 mm² (8 GA)
При рабочем расстоянии от электрощитка более 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (2 GA)	ПРОВОД 70 mm² (6 GA)
Системы 55 л. с.	Требования по напряжению	Требования по высокому напряжению
¹ SL-40, SL-40BB, SL-40L	(195-260 B)	(354-488V)
Питание	150 A	Использовать внешний трансформатор
Автоматический выключатель Haas	125 A	
При рабочем расстоянии от электрощитка менее 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (1 GA)	
При рабочем расстоянии от электрощитка более 100' используйте:	ПРОВОД 70 mm² (0 GA)	



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! К шасси станка необходимо присоединить отдельный заземляющий провод такого же сечения, что и кабель питания. Этот провод заземления необходим для безопасности оператора и для нормальной работы оборудования. Заземление должно быть подведено от цехового контура заземления на входе в электроустановку и должно быть проложено в том же лотке, что и силовой ввод станка. Нельзя использовать для этой цели водопроводную трубу или заземляющий стержень рядом со станком.

Силовой ввод станка должен быть заземлен. При соединении звездой производится заземление нейтрали. Для соединения треугольником нужно использовать заземление центрального вывода или заземление одного вывода. При незаземленном питании нормальная работа станка не гарантируется. (Это не относится к опции с внешним напряжением 480V).

Станок не обеспечит номинальной мощности, если дисбаланс напряжения питания превышает допустимые пределы. Станок при этом может нормально работать, но не обеспечит заявленной мощности. Такая ситуация часто возникает при использовании фазовых преобразователей. Фазовый преобразователь может использоваться только тогда, когда неприменимы другие методы.

Максимальное напряжение фаза-фаза или фаза-земля не должно превышать 260V, или же 504V для высоковольтных станков с опцией Internal High Voltage Option (встроенный преобразователь напряжения).

¹Требования по току, указанные в таблице, отражают параметры автоматического выключателя, устанавливаемого на станок. Этот выключатель имеет очень большое время отключения. Для нормальной работы может потребоваться повысить порог срабатывания внешнего выключателя системы энергоснабжения на 20-25% относительно указанного в строке «источник питания».

² Требования, предъявленные к высоковольтным цепям, соответствуют конфигурации Internal 400V, которая является стандартом для европейских станков. Отечественным потребителям следует использовать версию External (внешнее напряжение) 480V.

Требования к Воздуху

Для токарного станка с ЧПУ требуется минимальное давление 100 psi при 4 ст.куб.фут/мин. на входе регулятора давления в задней части станка. Давление должно подаваться компрессором мощностью не менее двух лошадиных сил с ресивером не менее 20 галлонов, компрессор должен включаться при падении давления до 100 psi. Рекомендуется использовать шланг с внутренним диаметром не менее 3/8". Установите главный регулятор подачи воздуха на 85 фун./кв.дюйм.

Рекомендуемый способ крепления воздушного шланга - к штуцеру в задней части станка при помощи хомута. Если нужно использовать быстросъемную муфту, минимум 3/8".

ПРИМЕЧАНИЕ: Избыток масла и воды в подаваемом воздухе вызовут нарушение нормальной работы станка. В воздушном фильтре/регуляторе предусмотрен отстойник, который следует опорожнить перед запуском станка. Для нормальной работы следует проверять состояние отстойника ежемесячно. Кроме того, сильное загрязнение линии подачи воздуха может закупорить сливной клапан отстойника и вызвать попадание в станок масла и/или воды.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вспомогательные воздушные подключения нужно производить на нерегулируемой стороне воздушного фильтра/регулятора.

Окна / Ограждения

Прочность поликарбонатных окон и элементов ограждения снижается от воздействия СОЖ и химикатов, содержащих амины. Ежегодная потеря прочности может составлять до 10%. Если подозревается снижение физических свойств, замена окна должна быть произведена не реже, чем раз в два года.

Окна и ограждения должны заменяться при их повреждении или глубоких царапинах.

РАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ниже приводится перечень обязательных мероприятий периодического технического обслуживания токарных многоцелевых станков Haas серии SL. Перечень содержит данные о периодичности обслуживания, объеме и используемых технических жидкостях. Соблюдение указанных технических требований необходимо для сохранения гарантий изготовителя и поддержания станка в рабочем состоянии.

Интервал Выполняемое обслуживание

Ежедневно	•Проверка уровня СОЖ. Проверка уровня масла в баке.
	• Очистка от стружки защиты направляющих и нижнего поддона.
	 Очистка от стружки револьверной головки, корпуса, вращающегося сочленения и удлинительной трубки. Убедитесь, что защитная пластина выдвижной трубы установлена либо на вращающийся блок, либо на проем патрона.
	• Проверка уровня масла в гидроагрегате (только DTE -25). Объем: 8 галлонов (10 галлонов для SL-30В и выше).
Еженедельно	• Проверка работы автослива фильтра/регулятора.
	 Проверьте воздушный манометр/регулятор при давлении 85 psi.
	 Чистка наружных поверхностей мягким моющим средством. Запрещается использовать растворители.
	• Очистка кармана для стружки в резервуаре СОЖ.
Ежемесячно	 Проверка работы крышек направляющих, при необходимости смазывание их маслом.

	 Извлечь насос из резервуара СОЖ. Очистить внутренность бака от осадка. Установить насос на место.
	 Осмотр масляного резервуара и резервуара для консистентной смазки и пополнение консистентной смазкой или маслом по мере необходимости.
ВНИМАНИ питание с	1Е! Отсоедините насос СОЖ от контроллера и отключите истемы управления, прежде чем работать с баком СОЖ.
	 Слить дренажный стакан масла. Проверить уровень масла в приводе (если это применимо). Если не видно масла в нижней части визуального указателя уровня, снимите бкоовую панель и добавьте масло DTE-25 через наливное отверстие вверху до появления масла в визуальном указателе уровня.
	 Убедиться в отсутствии пыли в вентиляционных отверстиях на векторного привода электрошкафа (под выключателем питания). Если скопление имеется, откройте шкаф и протрите вентиляцию чистой ветошью. Используйте сжатый воздух, если необходимо для удаления накопившейся пыли.
Каждые шесть месяцев	• Замена СОЖ и тщательная чистка бака СОЖ.
	• Замена масляного фильтра гидроагрегата.
	 Убедиться в отсутствии трещин на всех шлангах и линиях подачи смазки.
Ежегодно	• Замена масла в коробке передач.
	 Очистка масляного фильтра внутри масляного резервуара панели воздуха и масла и удаление осадка со дна фильтра.

ВНИМАНИЕ! Не поливайте токарный станок Haas из шланга; это может привести к повреждению шпинделя.



Засоренный фильтр может стать причиной плохой циркуляции СОЖ. Чтобы прочистить фильтр, выключите насос СОЖ, поднимите крышку бака СОЖ и снимите фильтр. Прочистите фильтр и установите его на место.

Смазка

Система	Смазочный материал	Количество
пневматическая система		2-2.5 кварты
Трансмиссия	Mobil SHC 625	2.25 литра
Револьверная головка	Mobil DTE -25	2 пинты

Периодическое обслуживание

Страница «Периодическое техническое обслуживание» находится на одном из экранов раздела «Текущие команды» под заголовком «Техническое обслуживание». Доступ к этому экрану осуществляется нажатием "Curnt Comds" (текущие команды) и далее при помощи клавиш "Page Up" (предыдущая страница) или "Page Down" (следующая страница) для перехода на страницу.

Перемещение по списку осуществляется нажатием клавиш со стрелками вверх/вниз. Выбранный элемента включается или выключается нажатием "Origin" (исходное положение). Если элемент активен, справа от него указывается оставшееся время, у выключенного элемента будет символ «—».

Время выполнения обслуживания, установленное для элемента, можно изменить используя клавиши со стрелками влево/вправо. Нажатие клавиши "Origin" (исходное положение) задаст время по умолчанию.

Время запуска элемента технического обслуживания может отслеживаться от момента включения станка (ON-TIME) или от начала цикла (CS-TIME). При убывании времени до нуля в нижней части экрана появляется сообщение Maintenance Due (наступил строк обслуживания), а отрицательное число обозначает время просрочки в часах.

Это сообщение не является сигналом об ошибке и не мешает работе станка. После того как необходимое техническое обслуживание выполнено, оператор может выбрать этот элемент на экране «Maintenance» (техническое обслуживание), нажать клавишу «Origin» (начало координат) для его выключения, а затем снова нажать «Origin» для активации элемента с периодом по умолчанию.

См настройки 167-186, где указаны дополнительные значения по умолчанию для технического обслуживания. Имейте в виду, что настройки 181-186 используются в качестве резервных предупреждений о необходимости технического обслуживания вводом числа. Число, соответствующее техническому обслуживанию, отобразится на странице "Current Commands" (текущие команды), как только к настройке будет добавлено значение (время).

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАТРОНА

Обеспечьте тщательную смазку всех движущихся деталей.

Проверьте на повышенный износ кулачки.

Проверьте на повышенный износ Т-образные гайки.

Проверьте передние стопорные болты на наличие повреждений.

Разборку патронов необходимо производить в соответствии со спецификациями изготовителя.

Раз в год разбирайте и проверяйте патрон.

Процедуру разборки смотрите в руководстве к патрону.

Убедитесь в отсутствии сильного износа.

Проверьте поверхности на истирание или полирование.

Очистить направляющие от загрязнения, стружки и СОЖ.

Перед сборкой смажьте патрон.

ВНИМАНИЕ! Недостаток смазки существенно снижает усилие зажима и может привести к вибрации, неправильному зажиму или выбросу деталей.



Кулачки патрона

Для каждого кулачка требуется две подачи смазки на каждые 1000 циклов зажима/разжима или как минимум раз в неделю. Для смазки патрона используйте прилагающийся шприц. Тип смазки: на основе дисульфида молибдена (с содержанием молибдена 20-25%).

Система смазки минимальным количеством масла

Для оптимизации количества смазки частей станка система смазки минимальным количеством масла состоит из двух подсистем. Система подает смазку, только когда это необходимо; таким образом уменьшается количество смазочного масла, необходимого станку, а также вероятность того, что избыток масла загрязнит СОЖ.

(1) Система подачи консистентной смазки для смазки линейных направляющих и шариковых винтов

(2) Система подачи воздуха/масла для смазки подшипников шпинделя.

Система смазки минимальным количеством масла расположена рядом с шкафом управления. Защита системы обеспечивается запирающейся дверью.

Принцип работы

Система подачи консистентной смазки - Смазка минимальным количеством смазки для линейных направляющих и шариковых винтов – это система подачи консистентной смазки.

Система подачи консистентной смазки подает смазку на основании расстояния перемещения оси, а не времени работы. Консистентная смазка подается, если перемещение любой из осей достигло расстояния, определенного в параметре 811. Подаваемая консистентная смазка распределяется одинаково для каждой из точек смазки для всех осей.

Полного резервуара смазки должно хватить примерно на один год.

Система подачи воздуха/масла - Система смазки шпинделя минимальным количеством масла: воздушно-масляной смесью. Система подачи воздуха/масла подает смазку на основании фактического количества оборотов шпинделя. Для работы шпинделя на низкой скорости также используется цикл подачи воздушно-масляной смеси, рассчитанный по времени, что обеспечивает нормальное количество смазки, подаваемое к шпинделю.

Одного бака масла должно хватить минимум на 1 год постоянной работы шпинделя.



Резервуар для смазки

Масляный резервуар

Техническое обслуживание

Пополнение резервуара для смазки:

Примечание: Обязательно регулярно проверяйте уровень консистентной смазки. Если резервуар окончательно опорожнился, не пополняйте резервуар и не эксплуатируйте станок. Обратитесь к своему дилеру, чтобы продуть и заправить систему, прежде чем можно будет эксплуатировать станок.

Для пополнения резервуара для смазки используйте смазку Mobilith SHC 007.

Можно также заказать пакет для пополнения, с помощью номера детали Нааз 93-1933.

- 1. Отключите подачу воздуха к станку.
- 2. Используйте гаечный ключ из комплекта станка, чтобы ослабить и снять резервуар для смазки.

3. Отрежьте угол пакета для пополнения консистентной смазки, чтобы использовать всю смазку, или оторвите верх пакета по просечке, чтобы использовать часть смазки, а затем запечатать пакет.



Оторвите пакет по просечке (закрывается) или отрежьте угол

4. Наполните резервуар из пакета со смазкой.

5. Навинтите резервуар обратно и затяните гаечным ключом. У головки есть упор, который защищает от перетяжки.

6. Подключите подачу воздуха к станку.

Если выдается сигнал об ошибке системы смазки, примите меры для устранения неполадки за короткое время. Если сигнал об ошибке игнорировать долгое время, это приведет к повреждению станка.

Заполнение масляного резервуара:

1. Очистите верх бака.

2. Откройте крышку заливной горловины и залейте масло DTE-25 в резервуар, пока уровень не достигнет отметки максимального уровня.

Сигналы об ошибке маслосистемы: Сигнал об ошибке 805 – это сигнал об ошибке маслосистемы. Если выдается сигнал об ошибке, примите меры для устранения неполадки в ближайшее время. Если сигнал об ошибке игнорировать долгое время, это приведет к повреждению станка.

Система подачи воздуха/масла: Проверка системы смазки: Пока вращается шпиндель на низкой скорости, нажмите клавишу ручной коррекции на электромагнитном пневмоклапане на 5 секунд, затем отпустите. Появится очень немного масла на штуцере между медной линией подачи воздуха, ведущей к воздушному шлангу. Может потребоваться несколько секунд перед тем, как станут видны следы масла.

СОЖ и резервуар СОЖ

СОЖ станка должна быть водорастворимым смазочно-охлаждающим материалом на основе синтетического масла или синтетических компонентов. Использование минеральных СОЖ вызовет повреждение всех резиновых деталей станка и аннулирует гарантию.

СОЖ должна содержать ингибиторы коррозии. Запрещается использовать чистую воду как СОЖ, части станка будут ржаветь.

Запрещается использовать огнеопасные жидкости в качестве СОЖ.

Кислотные и высокощелочные жидкости вызовут повреждение всех компонентов станка.

См. раздел о мерах безопасности и предупредительные таблички, касающиеся огнеопасных и взрывчатых жидкостей и материалов.

Бак СОЖ требует тщательной периодической очистки, особенно если установлена система СОЖ высокого давления.

СОЖ - краткий обзор

При работе станка вода испаряется, что изменяет концентрацию СОЖ. СОЖ также уносится с изделиями.

Нормальная концентрация СОЖ - от 6% до 7%. Для долива СОЖ нужно использовать только СОЖ или деионизированную воду. Убедитесь, что концентрация по прежнему в норме. Для проверки концентрации можно использовать рефрактометр.

СОЖ должна регулярно заменяться. Должен быть установлен и выполняться график. Это позволит избежать накопления машинного масла. Этим также будет обеспечена замена на охлаждающую жидкость с правильной концентрацией и смазывающей способностью.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При обработке литых деталей оставшийся после литья песок и абразивный литой алюминий или железо могут сократить срок службы насоса СОЖ, если не использовать специальный фильтр помимо стандартного фильтра. За рекомендациями обращайтесь в Haas Automation.

Обработка керамики и других аналогичных материалов аннулирует любые гарантийные обязательства по износу, и риск целиком ложится на потребителя. При работе с большим количеством абразивной стружки график технического обслуживания должен предусматривать более частое проведение обслуживания. Хладагент должен заменяться чаще, а бак тщательно очищаться от осадка на дне.

Сокращение срока службы насоса, снижение давления и увеличение объема работ по техническому обслуживанию являются нормальными и ожидаемыми при работе с абразивными средами и не входят в гарантию.

Трансмиссионное масло

Проверка уровня масла

Проверьте уровень масла через смотровое стекло на боковой стороне станка, как показано на иллюстрации. Дополните до нужного уровня через наливное отверстие на верхней стороне коробки передач.

Замена масла

- Для получения доступа к трансмиссии снимите штампованную панель, а также вывинтите 14 (четырнадцать) винтов SHCS из поддона и снимите его. Осмотрите магнитную сливную пробку на наличие частиц металла.
- Протрите поддон и установите его на место с новой прокладкой. Чтобы предотвратить попадание грязи и частиц металла в картер редуктора продуйте сжатым воздухом поверхность в зоне крышки лючка. Снимите крышку лючка.

- Залейте в картер трансмиссии 2¼ литра трансмиссионного масла Mobil SHC-625. Проверьте по смотровому стеклу. При полной заправке масло должно занимать 3/4 высоты стекла. При необходимости долейте масло.
- 4. Установите крышку лючка с новой прокладкой, выполните прогрев шпинделя и убедитесь в отсутствии утечек.



Гидроагрегат (HPU)



Проверка уровня масла

Проверьте визуально, находится ли уровень масла выше отметки уровня на смотровом стекле гидростанции. В противном случае, используйте заливное отверстие для заправки блока маслом DTE-25. Заполните блок маслом до верха смотрового стекла.

Замена масляного фильтра

Соосный: Открутите фильтр с обоих концов, снимите его с блока и замените на новый соосный фильтр. Сдайте старый фильтр в утиль.

Тубус: Отверните тубус при помощи накидной гайки в нижней части, снимите фильтрующий элемент и заменить на новый. Затяните тубус при помощи накидной гайки. Сдайте старый фильтрующий элемент в утиль.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если устройство подачи прутка или автоматическое устройство загрузки деталей подсоединено к токарному станку, снимите его для осуществления доступа к гидростанции.

Фильтры и сменные элементы



Изготовитель фильтра	Номер по каталогу масляного фильтра	Номер детали по каталогу для замены элемента
Спут	58-1064	58-1065
Гидроак	58-1064	58-6034
Подача	58-1064	58-1067

Шнек удаления стружки

При нормальной эксплуатации основная часть стружки выгружается из станка по выпускной трубе. Однако очень мелкая стружка могут пройти сквозь дренаж и собраться в сетчатом фильтре резервуара СОЖ. Для предотвращения закупорки дренажного отверстия следует регулярно чистить этот узел. При засорении дренажного отверстия, если СОЖ собирается в поддоне станка, остановите станок и пошевелите стружку возле дренажного отверстия для обеспечения стекания СОЖ. Опорожните сетчатый фильтр резервуара СОЖ, затем возобновите работу.

Обрезки заготовок

Обрезки прутковых заготовок необходимо собирать так же, как собирают детали при использовании устройства подачи прутка. Удаляйте остаток рукой или при использовании ловушки деталей, запрограммируйте ее для сбора остатка. Выпускные трубы и поддона для стружки, через которые проходили обрезки, не подлежат гарантии.

Замена вспомогательного фильтрующего элемента

Замените фильтрующий мешок, если манометр фильтра показывает уровень вакуума -5 дюймов ртутного столба или более. Не допускайте роста вакуума на всасывающей стороне свыше -10 дюймов ртутного столба, иначе может произойти повреждение насоса. Для замены используйте фильтрующий мешок 25 микрон (Haas P/N 93-9130).

Ослабьте зажимы и откройте крышку. При помощи рукоятки снимите корзинку (фильтрующий элемент будет снят с корзинкой). Снимите фильтрующий элемент с корзинки и сдайте в утиль. Очистите корзинку. Установите новый фильтрующий элемент и установите корзинку на место (с элементом). Закройте крышку и затяните зажимы.

Техническое обслуживание СОЖ-ВД 1000 ры

СОЖ-ВД1000 Обслуживание

Перед выполнением любых работ по обслуживанию системы 1000 psi отключите источник энергии и отсоедините его от источника питания.



TSC1000 / HPC1000

Проверяйте уровень масла ежедневно. Если уровень масла упал, доливайте масло через крышку горловины на резервуаре. Заполните резервуар приблизительно на 25% синтетическим маслом 5-30W.

Замена вспомогательного фильтрующего элемента

Замените фильтрующий мешок, если манометр фильтра показывает уровень вакуума -5 дюймов ртутного столба или более. Не допускайте роста вакуума на всасывающей стороне свыше -10 дюймов ртутного столба, иначе может произойти повреждение насоса. Для замены используйте фильтрующий мешок 25 микрон (Haas P/N 93-9130).

Ослабьте зажимы и откройте крышку. При помощи рукоятки снимите корзинку (фильтрующий элемент будет снят с корзинкой). Снимите фильтрующий элемент с корзинки и сдайте в утиль. Очистите корзинку. Установите новый фильтрующий элемент и установите корзинку на место (с элементом). Закройте крышку и затяните зажимы.

Освещение рабочей зоны



Перед выполнением ремонтных работ отключите питание станка главным выключателем.

ПРИМЕЧАНИЕ: Питание для светильника рабочей зоны подается из цепи с реле утечки на землю. Если светильник рабочей зоны не включается, прежде всего проверьте эту цепь питания, сработавший выключатель можно сбросить сбоку на пульте управления. Система смазки

Смазка станка обеспечивается внешней системой смазки. Резервуар бак расположен внизу сзади станка (см. рисунок). В баке виден текущий уровень масла. Если требуется долить масло, снимите



колпачок с наливного отверстия и добавьте масло до соответствующего уровня.



Внешняя система смазки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не добавляйте машинное масло выше отметки «high» (высокий уровень), имеющейся на резервуаре. Не позволяйте уровню масла упасть ниже отметки «low» (низкий уровень), имеющейся на резервуаре, это может вызвать повреждение станка.

Масляный фильтр

В системе смазки направляющих используется элемент масляного фильтра из пористого металла 25 микрон (94-3059). Рекомендуется заменять фильтр ежегодно или каждые 2000 часов работы станка. Фильтрующий элемент размещается в корпусе фильтра, который установлен **внутри** резервуара маслонасоса (внутренние фильтры).

Фильтрующий элемент меняется как указано ниже:

- 1. Снимите винты, которые крепят масляный резервуар к корпусу насоса, осторожно опустите резервуар и уберите в сторону.
- 2. Используйте ленточный ключ, трубный ключ или регулируемые плоскогубцы, чтобы вывинтить торцевую пробку (см. рисунок).

ВНИМАНИЕ! Используйте отвертку или похожий инструмент для того, чтобы удержать фильтр от проворачивания при снятии торцевой пробки.

- Снимите торцевую заглушку, извлеките фильтрующий элемент масляного фильтра из корпуса фильтра и, если необходимо, очистите внутреннюю часть корпуса фильтра и торцевой заглушки.
- Установите новый элемент масляного фильтра (Р/N 94-3059), уплотнительное кольцо и торцевую крышку. Для затяжки используйте те же инструменты, которые использовались для снятия торцевой крышки фильтра - НЕ ПЕРЕТЯГИВАЙТЕ!.
- 5. Установите масляный резервуар; убедитесь, что прокладка нормально легла между резервуаром и верхним фланцем.

