

---

# Руководство по эксплуатации

## ММН-28V



---

## Содержание

### Предисловие

**Уважаемый клиент,**

**благодарим за приобретение изделия, изготовленного компанией ООО «Металмастер».**

Металлообрабатывающие станки от компании ООО «Металмастер» предоставляют технически оптимальные решения высочайшего качества, которые привлекательны за счет непревзойденного соотношения цена-качество. Постоянно вносимые усовершенствования и инновации, применяемые в продукции, гарантируют получение передовой и безопасной продукции.

Перед вводом станка в эксплуатацию внимательно прочитайте настоящее руководство по эксплуатации и ознакомьтесь со станком. Кроме того, также убедитесь, что все лица, работающие со станком, также предварительно прочитали и поняли руководство по эксплуатации.

Храните настоящее руководство по эксплуатации в безопасном месте поблизости от станка.

### Информация

Настоящее руководство включает в себя указания по технике безопасности и надлежащему монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию станка. Неукоснительное и постоянное соблюдение всех требований настоящего руководства поможет обеспечить безопасность персонала и станка.

В руководстве изложено надлежащее применение станка и представлена вся информация, необходимая для его экономичной эксплуатации, а также обеспечения продолжительного срока службы.

В главе «Техническое обслуживание» изложены все работы по техническому обслуживанию и функциональные испытания, которые оператор должен регулярно проводить.

Иллюстрации и информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может отличаться от фактической конструкции станка. Будучи изготовителем, мы постоянно стремимся усовершенствовать и обновить свою продукцию. Следовательно в станок могут быть внесены изменения без предварительного уведомления. Внешний вид сверлильно-фрезерного станка может в некоторой степени отличаться от изображений в этом руководстве. Однако это не имеет какого-либо влияния на пригодность сверлильно-фрезерного станка к эксплуатации. Следовательно мы отклоняем любые рекламации, связанные с указаниями и описаниями. Изменения и ошибки исключены!

Ваши рекомендации в отношении настоящего руководства по эксплуатации послужат важным вкладом в оптимизацию результатов нашего труда, которые мы предлагаем нашим клиентам. В случае любых вопросов или рекомендаций в целях усовершенствования незамедлительно обращайтесь в наш отдел сервисного обслуживания.

**В случае возникновения любых вопросов после прочтения настоящего руководства по эксплуатации, либо если проблему не удалось устранить с помощью этого руководства по эксплуатации, обратитесь к своему специализированному торговому представителю или непосредственно в компанию ООО «Металмастер».**

**Компания ООО «Металмастер»**

**РФ, 115191, г. Москва, 4-й Рощинский проезд д.18, стр. 7**

**Телефон/факс (495) 737-08-80**

**Эл. почта: [info@metalmaster.ru](mailto:info@metalmaster.ru)**

**Веб-сайт: [www.metalmaster.ru](http://www.metalmaster.ru)**

<b>1 Правила техники безопасности .....</b>	<b>5</b>
1.1 Предупреждения о соблюдении техники безопасности (предупреждения).....	6
1.1.1 Классификация опасностей.....	6
1.1.2 Дополнительные пиктограммы.....	7
1.2 Предусмотренное применение.....	8
1.3 Обоснованно прогнозируемое неправильное применение .....	9
1.3.1 Предотвращение неправильного применения .....	9
1.4 Возможные опасности, связанные со сверлильно-фрезерным станком .....	11
1.5 Квалификация персонала .....	12
1.5.1 Кому предназначено настоящее руководство .....	12
1.6 Местоположение пользователя.....	13
1.7 Правила техники безопасности в ходе эксплуатации.....	13
1.8 Предохранительные устройства .....	13
1.8.1 Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ .....	14
1.8.2 Защитная крышка.....	14
1.8.3 Отключающее защитное оборудование .....	14
1.9 Проверка на безопасность .....	15
1.10 Средства индивидуальной защиты.....	15
1.11 Обеспечение собственной безопасности в ходе эксплуатации.....	16
1.12 Отключение и приведение сверлильно-фрезерного станка в безопасное состояние .....	16
1.14 Использование грузоподъемного оборудования.....	16
1.14 Знаки на сверлильно-фрезерном станке.....	17
1.15 Спасение персонала в опасных ситуациях после модернизации с ЧПУ .....	17
<b>2. Технические характеристики .....</b>	<b>19</b>
2.1 Паспортная табличка .....	19
2.2 Электропитание.....	19
2.3 Возможности сверления - фрезерования .....	19
2.4 Зажимное приспособление шпинделя.....	19
2.5 Сверлильно-фрезерная головка .....	19
2.6 Стол .....	19
2.7 Габариты .....	19
2.8 Скорости .....	19
2.9 Условия окружающей среды.....	19
2.10 Расходные материалы .....	20
2.12 Уровень шума.....	20
<b>3 Распаковка и подключение.....</b>	<b>21</b>
3.1 Объем поставки .....	21
3.2 Транспортировка .....	21
3.3 Хранение .....	22
3.4 Монтаж и сборка .....	23
3.4.1 Требования к месту монтажа .....	23
3.4.2 Места строповки.....	23
3.4.3 Монтаж.....	23
3.5 Первое применение .....	24
3.5.1 Электропитание .....	24
3.5.2 Очистка и нанесение смазки .....	25
3.5.3 Прогрев станка.....	25
<b>4 Эксплуатация.....</b>	<b>26</b>
4.1 Правила техники безопасности.....	26
4.2 Органы управления и индикаторные элементы .....	26
4.2.1 Панель управления.....	27
4.3 Включение сверлильно-фрезерного станка .....	28

---

4.4	Выключение сверлильно-фрезерного станка .....	28
4.5	Способ вставки инструмента .....	29
4.5.1	Монтаж.....	29
4.5.2	Снятие.....	29
4.5.3	Применение цанговых патронов.....	29
4.6	Крепление заготовок.....	30
4.7	Переключение между диапазонами скорости .....	30
4.8	Выбор скорости .....	31
4.8.1	Стандартные значения скорости резания .....	31
4.8.2	Стандартные значения скорости для сверления спиральным сверлом Hsc из быстрорежущей стали.....	32
4.9	Ручная подача втулки шпинделя с использованием точной подачи .....	33
4.10	Цифровой дисплей для перемещения втулки шпинделя.....	33
4.10.1	Технические характеристики .....	33
4.10.2	Конструкция .....	34
4.10.3	Неполадки .....	34
4.11	Ручная подача втулки шпинделя при помощи рычага втулки шпинделя.....	35
4.12	Поворот сверлильно-фрезерной головки .....	35
<b>5</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>36</b>
5.1	Правила техники безопасности.....	36
5.1.1	Подготовка .....	37
5.1.2	Повторный запуск .....	37
5.2	Осмотр и техническое обслуживание .....	37
5.3	Ремонт .....	41
5.4	Настройка параметров блока управления.....	42
<b>6</b>	<b>Запасные части .....</b>	<b>43</b>
6.1	Стол .....	43
6.2	Стойка, схема 1 из 2 .....	44
6.3	Стойка, схема 2 из 2 .....	45
6.4	Фрезерная головка, схема 1 из 2 .....	46
6.5	Фрезерная головка, схема 2 из 2 .....	47
6.6	Панель управления / защитное устройство .....	48
6.7	Принципиальная электрическая схема.....	49
6.7.1	Список запасных деталей.....	50
<b>7</b>	<b>Неполадки.....</b>	<b>54</b>
7.1	Неполадки сверлильно-фрезерного станка.....	54
<b>8</b>	<b>Приложение.....</b>	<b>55</b>
8.1	Авторские права .....	55
8.2	Термины / глоссарий.....	55
8.3	Рекламации в связи с дефектами / гарантией .....	56
8.4	Примечание в отношении утилизации / возможностей повторного использования .....	56
8.4.1	Вывод из эксплуатации.....	57
8.4.2	Утилизация упаковки новых устройств .....	57
8.4.3	Утилизация отработанного устройства.....	57
8.4.4	Утилизация электрических и электронных компонентов .....	57
8.4.5	Утилизация смазочных материалов и СОЖ .....	59
8.5	Утилизация .....	59
8.6	RoHS (Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ), 2002/95/CE.....	59
8.7	Послепродажное обслуживание продукции .....	60
8.8	Заявление о соответствии нормам ЕС.....	61
	<b>Алфавитный указатель.....</b>	<b>62</b>

## 1 Правила техники безопасности

### Условные обозначения

	Дополнительная информация
	Указание на действие
	Перечисление

В данной части руководства по эксплуатации:

- Пояснено значение и способ применения знаков-предупреждений, содержащихся в руководстве по эксплуатации,
- Разъяснен порядок надлежащего использования сверлильно-фрезерного станка,
- Указаны опасности, которые могут возникнуть при несоблюдении положений настоящего руководства,
- Пояснено, как предотвратить возможные опасности.

Помимо настоящего руководства, следует изучить:

- Действующие законы и правила,
- Нормативные правила предотвращения несчастных случаев,
- Запрещающие, предупреждающие и предписывающие знаки, а также предупреждающие знаки на сверлильно-фрезерном станке.

**Настоящий документ подлежит постоянному хранению вблизи сверлильно-фрезерного станка.**

### ИНФОРМАЦИЯ

Если проблему не удалось устранить с помощью настоящего руководства, обратитесь к нам за советом:

**Компания ООО «Металмастер»**

**РФ, 115191, г. Москва, 4-й Рощинский проезд д.18, стр. 7**

**Телефон +7 (495) 737-08-80**

**Факс +7 (495) 737-30-89**

**Телефон горячей линии 8 (800) 775-78-34**

**Эл. почта: [info@metalmaster.ru](mailto:info@metalmaster.ru)**

**Веб-сайт: [www.metalmaster.ru](http://www.metalmaster.ru)**



## 1.1 Предупреждения о соблюдении техники безопасности (предупреждения)

### 1.1.1 Классификация опасностей

Мы разделяем предупреждения о соблюдении техники безопасности на несколько уровней. В таблице ниже приведено краткое описание классификации знаков (пиктограмм) и предупреждений, относящихся к различным видам опасностей и их (возможным) последствиям.

Пиктограмма	Наименование	Определение / последствия
	<b>ОПАСНОСТЬ!</b>	Непосредственная опасность, которая приведет к тяжелым травмам персонала или его смерти.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b>	Риск: опасность, которая может привести к тяжелым травмам персонала или его смерти.
	<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!</b>	Опасность или небезопасные способы действий, которые могут привести к травмам персонала или материальному ущербу.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b>	Ситуация, которая может привести к повреждению сверлильно-фрезерного станка и продукции, либо иным видам ущерба. Риск получения травм персоналом отсутствует.
	<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	Советы по применению, иная важная или полезная информация и примечания. Опасных или вредных последствий для персонала или имущества не существует.

Для определенных видов опасностей пиктограммы заменены следующим образом:



### 1.1.2 Дополнительные пиктограммы



Включать запрещено!



Перед первым применением станка следует прочитать руководство по эксплуатации!



Отключите от сети!



Используйте защитные очки!



Используйте защитные перчатки!



Используйте защитную обувь!



Используйте защитную одежду!



Используйте защитные наушники!



Обеспечьте защиту окружающей среды!



Контактная информация

## 1.2 Предусмотренное применение

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Ненадлежащее применение сверлильно-фрезерного станка**

- подвергает персонал опасности,
- подвергает опасности сверлильно-фрезерный станок и прочее материальное имущество оператора,
- может негативно повлиять на надлежащую работу сверлильно-фрезерного станка.



Сверлильно-фрезерный станок разработан и изготовлен для фрезерования и сверления холодных металлов или иных невоспламеняющихся материалов, которые не представляют опасности для здоровья человека при использовании промышленных фрезерных и сверлильных инструментов.

Сверлильно-фрезерный станок следует монтировать и эксплуатировать исключительно в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

Если сверлильно-фрезерный станок используется любым другим способом, отличающимся от указанного выше, модифицируется без разрешения компании ООО «Металмастер», либо эксплуатируется в ненадлежащих условиях, то считается, что сверлильно-фрезерный станок применяется ненадлежащим образом.

Мы снимаем с себя ответственность за ущерб, вызванный ненадлежащим использованием станка. Особо отметим, что модификации конструкции станка, его технические или технологические изменения, которые не были разрешены компанией ООО «Металмастер», также являются основанием для прекращения действия гарантии. Кроме того, предусмотренное применение включает в себя

- соблюдение предельных значений для сверлильно-фрезерного станка,
- соблюдение руководства по эксплуатации,
- соблюдение указаний по проверке и техническому обслуживанию.

☞ См. «Технические характеристики» на стр. 19.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Крайне тяжелые травмы по причине ненадлежащего применения станка. Запрещено вносить какие-либо изменения или модифицировать рабочие настройки сверлильно-фрезерного станка. Это может стать причиной угрозы жизни персонала и привести к повреждению сверлильно-фрезерного станка.

**ИНФОРМАЦИЯ**

Сверлильно-фрезерный станок ММН-28V изготовлен в соответствии со стандартом DIN EN 50011, класс А.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Оборудование класса А (металлорежущие станки) не предназначены для применения в жилых зданиях, где электропитание поступает через общественную низковольтную систему электропитания. В таких зонах сложно гарантировать электромагнитную совместимость из-за скачка напряжения или электромагнитного шума.

**ВНИМАНИЕ!**

Если настольный сверлильный станок используется не предусмотренным способом или если нарушены правила техники безопасности или руководство по эксплуатации, изготовитель снимает с себя любую ответственность за любой ущерб лицам или имуществу, понесенный вследствие этого, а гарантийные рекламации считаются не имеющими юридической силы!

**1.3 Обоснованно прогнозируемое неправильное применение**

Любое иное применение или использование не в соответствии с указанным в пункте «Предусмотренное применение» считается неправильным и запрещено.

Если устройство предполагается использовать любым способом, который отличается от указанных выше, следует проконсультироваться с изготовителем.

С помощью фрезерного станка разрешается обрабатывать только металлические, холодные и невоспламеняющиеся материалы.

Чтобы предотвратить неправильное применение, перед первым вводом в эксплуатацию следует прочитать и понять руководство по эксплуатации.

Операторы должны быть квалифицированными.

**1.3.1 Предотвращение неправильного применения**

- Используйте подходящие режущие инструменты.
- Регулируйте настройки скорости и подачу материала и заготовки.
- Надежно зажимайте заготовку, чтобы предотвратить вибрации.

**ВНИМАНИЕ!**

Заготовка должна быть всегда зафиксирована в станочных тисках, кулачковых патронах или иных подходящих зажимных инструментах, например, зажимных кулачках!

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Травмы по причине вылета заготовок на высокой скорости.

Зажмите заготовку в станочных тисках. Убедитесь, что заготовка надежно зажата в станочных тисках, а также что станочные тиски в свою очередь надежно зафиксированы на столе станка.



- Чтобы повысить прочность инструмента и повысить качество обработки поверхности, используйте смазочно-охлаждающие жидкости.
- Зажимайте режущие инструменты и заготовки чистыми зажимными поверхностями.
- Нанесите на станок достаточное количество смазки.
- Правильно задайте зазор и направление подшипника.

**Рекомендации:**

- Используйте сверло в положении, где оно расположено точно между тремя зажимными кулачками быстрозажимного патрона.
- Зажимайте концевые фрезы с помощью цангового патрона и соответствующих зажимных цанг.
- Зажимайте торцевые фрезы посредством держателя торцевых фрез.

**При сверлении соблюдайте следующие правила:**

- В зависимости от диаметра сверла следует задать подходящую скорость.
- Скорость подачи сверла должна быть такой, чтобы сверло резало без нагрузки.
- Если скорость подачи сверла слишком высокая, это приведет к преждевременному износу инструмента, либо даже разрушению инструмента в случае заедания в просверливаемом отверстии. Если инструмент застрял, немедленно остановите главный приводной мотор, нажав кнопку аварийной остановки.
- В случае твердых материалов, например, стали, следует использовать промышленные смазочно-охлаждающие жидкости.
- В обязательном порядке извлекайте инструмент из заготовки при вращающемся валу.

**ВНИМАНИЕ!**

**Не используйте быстрозажимной патрон для фрезерного инструмента. Не зажимайте фрезерный инструмент в быстрозажимном патроне ни при каких обстоятельствах. Для концевой фрезы следует использовать цанговый патрон и соответствующие цанги.**

**При фрезеровании соблюдайте следующие правила:**

- Следует выбрать подходящую скорость резания.
- Для материалов с нормальной механической прочностью, например, стали, следует выбрать 18-22 м/мин.
- Для материалов с повышенной механической прочностью, например, стали, следует выбрать 10-14 м/мин.
- Следует выбрать такую скорость подачи, чтобы скорость резания оставалась постоянной.
- Для твердых материалов следует использовать промышленные смазочно-охлаждающие жидкости.

#### **1.4 Возможные опасности, связанные со сверлильно-фрезерным станком**

Сверлильно-фрезерный станок изготовлен с применением наиболее современных технологических достижений.

Несмотря на это существуют остаточные риски, поскольку сверлильно-фрезерный станок

- работает на высоких оборотах,
- имеет вращающиеся детали и инструменты,
- имеет детали под напряжением и токопроводящие элементы.

В целях сведения к минимуму риска для персонала, обусловленного указанными угрозами, применяются некоторые конструктивные решения и особые меры техники безопасности.

Если сверлильно-фрезерный станок применяется и обслуживается персоналом, не имеющим должного уровня квалификации, может существовать риск нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания сверлильно-фрезерного станка.

#### **ИНФОРМАЦИЯ**

Весь персонал, задействованный в сборке, вводе в эксплуатации, эксплуатации и техническом обслуживании станка, должен

- иметь надлежащую квалификацию,
- строго соблюдать настоящее руководство по эксплуатации.

При очистке или техническом обслуживании сверлильно-фрезерного станка его необходимо отключать от сети электропитания.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Сверлильно-фрезерный станок разрешается использовать только при включенных предохранительных устройствах.

При обнаружении неисправности предохранительных устройств или их отсутствия немедленно отключите сверлильно-фрезерный станок от сети электропитания!

Любое дополнительное оборудование, устанавливаемое оператором, не должно нарушать функционирования обязательных предохранительных устройств.

**Ответственность за выполнение данных требований несет оператор станка!**

☞ См. «Предохранительные устройства» на стр. 13.



## 1.5 Квалификация персонала

### 1.5.1 Кому предназначено настоящее руководство

Настоящее руководство адресовано

- оператору
- пользователю
- персоналу по техническому обслуживанию.

Следовательно предупреждения о соблюдении техники безопасности относятся как к эксплуатации, так и к техническому обслуживанию сверлильно-фрезерального станка.

При выполнении любых работ необходимо отключать сверлильно-фрезерный станок от сети электропитания. Эта мера предупреждает его несанкционированное включение посторонними лицами.



Далее указана квалификация персонала для выполнения различных задач:

#### **Оператор**

Оператор прошел инструктаж, проводимый эксплуатирующей компанией, по вопросам порученных задач и возможных рисков в случае ненадлежащих действий. Любые задачи, которые необходимо выполнять вне рамок штатной эксплуатации станка, оператор должен выполнять только если они указаны в настоящем руководстве и если эксплуатирующая компания предоставила оператору специальное разрешение на выполнение таких работ.

#### **Квалифицированный электрик**

Квалифицированный электрик благодаря профессиональному обучению, имеющимся знаниям и опыту, а также изученным применимым стандартам и нормативным правилам способен выполнять работы с электрической системой, а также самостоятельно распознавать и избегать любых возможных опасностей. Квалифицированный электрик прошел специальный инструктаж по месту своей работы и изучил применимые стандарты и нормативные правила.

#### **Квалифицированный персонал**

Квалифицированный персонал благодаря профессиональному обучению, имеющимся знаниям и опыту, а также изученным применимым стандартам и нормативным правилам способен выполнять порученные работы, а также самостоятельно распознавать и избегать любых возможных опасностей.

#### **Персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности**

Персонал, прошедший инструктаж эксплуатирующей организацией по вопросам порученных задач и любых возможных рисков в случае ненадлежащих действий.

#### **ИНФОРМАЦИЯ**

Весь персонал, задействованный в сборке, вводе в эксплуатации, эксплуатации и техническом обслуживании станка, должен

- иметь надлежащую квалификацию,
- соблюдать настоящее руководство по эксплуатации.

В случае ненадлежащего использования станка

- возникает риск для персонала,
- возникает риск для сверлильно-фрезерного станка и прочего материального имущества,
- возможно нарушение надлежащей эксплуатации сверлильно-фрезерного станка.



## 1.6 Местоположение пользователя

Пользователь должен стоять перед сверлильно-фрезерным станком.

## 1.7 Правила техники безопасности в ходе эксплуатации

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Риски, связанные со вдыханием опасных для здоровья порошков и испарений. В зависимости от обрабатываемого материала и используемых вспомогательных средств могут образоваться вредные для здоровья порошки и испарения.

Убедитесь, что образующиеся опасные для здоровья порошки и испарения безопасным образом отсасываются в месте их возникновения, а затем отфильтровываются или отводятся из рабочей зоны. Используйте подходящее отсасывающее устройство.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Риск пожара и взрыва при использовании легковоспламеняющихся материалов или смазочно-охлаждающих жидкостей.

Перед обработкой легковоспламеняющихся материалов (например, алюминия, магния) или легковоспламеняющихся средств (например, растворителя) примите дополнительные меры предосторожности, чтобы безопасным образом предотвратить угрозы для здоровья.



## 1.8 Предохранительные устройства

Эксплуатация сверлильно-фрезерного станка разрешается только при исправных предохранительных устройствах.

Сверлильно-фрезерный станок следует немедленно выключить при обнаружении неисправности предохранительного устройства, либо если это устройство по какой-либо причине не работает.

За соблюдение данных правил отвечает пользователь!

Если предохранительное устройство сработало либо отказало, то эксплуатация сверлильно-фрезерного станка разрешается только в том случае, если:

- устранена причина неисправности,
- подтверждено, что неисправность не представляет угрозы для персонала или имущества.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При обходе, удалении или блокировке предохранительного устройства любым способом вы подвергаете опасности себя и весь персонал, работающий со сверлильно-фрезерным станком. К возможным последствиям относятся:

- Повреждения, вызванные разлетом узлов компонентов или деталей на высоких скоростях,
- Соприкосновение с вращающимися деталями,
- Поражение электрическим током со смертельным исходом.



Сверлильно-фрезерный станок оснащен следующими предохранительными устройствами:

- Кнопка аварийной остановки.
- Защитная крышка на сверлильно-фрезерной головке.
- Отключающее защитное оборудование на фрезерном шпинделе.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Доступное и поставляемое вместе со станком отключающее защитное оборудование разработано для снижения риска вылета заготовок или их кусков, но не устраняет такой риск полностью.



### 1.8.1 Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ

Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ выключает сверлильно-фрезерный станок.

☞ См. «Включение сверлильно-фрезерного станка» на стр. 28.

Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ

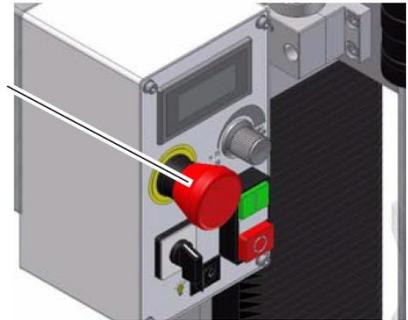


Рис. 1-1: Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ

#### **ВНИМАНИЕ!**

Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ немедленно выключает сверлильно-фрезерный станок. Нажимайте кнопку АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ только в случае опасности! Если нажимать кнопку для остановки сверлильно-фрезерного станка в обычных ситуациях, возможно повреждение инструментов или заготовок.

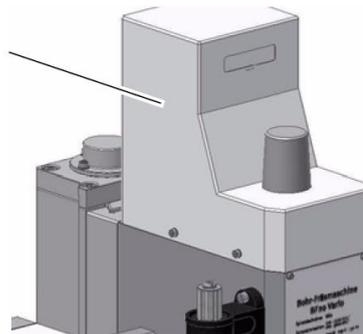


Чтобы перезапустить станок после нажатия кнопки, поверните ее вправо.

### 1.8.2 Защитная крышка

Сверлильно-фрезерная головка оснащена защитной крышкой.

Защитная крышка



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Снимать защитную крышку разрешается только после отключения силового кабеля станка от сети электропитания.

Рис. 1-2: защитная крышка

### 1.8.3 Отключающее защитное оборудование

Перед началом работы отрегулируйте защитное оборудование до правильной высоты.

Для этого снимите стопорный винт, отрегулируйте до необходимой высоты и снова затяните стопорный винт.

В крепление защиты шпинделя встроено реле, которое отслеживает, закрыта ли крышка.

Стопорный винт



#### **ИНФОРМАЦИЯ**

Станок невозможно запустить, если защита сверлильного патрона не закрыта.

Рис. 1-3: Отключающее защитное оборудование

## 1.9 Проверка на безопасность

Регулярно проверяйте сверлильно-фрезерный станок.

Необходимо проверять все предохранительные устройства:

- перед началом работы,
- еженедельно (при регулярном использовании станка),
- после каждой операции по техническому обслуживанию и ремонту.

Общая проверка		
Оборудование	Проверка	В норме
Защитные крышки	Установлены, надежно закреплены болтами и не повреждены.	
Наклейки, маркировка	В наличии и удобочитаемые.	

Провести испытание		
Оборудование	Проверка	В норме
Кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ	Сверлильно-фрезерный станок должен выключиться при нажатии кнопки аварийной остановки. Повторный запуск невозможен, пока кнопка аварийной остановки не будет разблокирована и нажата кнопка «ON».	
Отключающее защитное оборудование вокруг сверлильного и фрезерного шпинделя	Сверлильно-фрезерный станок разрешается включать только при условии, что защитное оборудование закрыто.	

## 1.10 Средства индивидуальной защиты

При выполнении некоторых работ требуется применять средства индивидуальной защиты.

Защитите свое лицо и глаза: при выполнении любых работ, особенно при которых глаза и лицо подвержены опасности, следует использовать защитную каску с маской.



При обращении с предметами, имеющими острые кромки, используйте защитные перчатки.



При подъеме, демонтаже или транспортировке тяжелых предметов используйте защитную обувь.



Защитные наушники следует использовать, если уровень шума (воздействующего на человека) на рабочем месте превышает 80 дБ(А).

Перед началом работ убедитесь, что предписанные средства индивидуальной защиты имеются в наличии на рабочем месте.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Загрязненные или зараженные средства индивидуальной защиты могут вызвать серьезные заболевания. Очищайте их после каждого использования, а также еженедельно.



## 1.11 Обеспечение собственной безопасности в ходе эксплуатации

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед включением сверлильно-фрезерного станка необходимо полностью убедиться в том, что работа на нем не представляет угрозы для окружающих и используемого оборудования.



Не допускать любых небезопасных методик работы:  
Убедитесь, что работы на станке никому не угрожают.

- Указания настоящего руководства необходимо соблюдать в ходе монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта станка.
- Используйте защитные очки.
- Выключите сверлильно-фрезерный станок перед измерением заготовки.
- Сверлильно-фрезерный станок запрещено эксплуатировать при пониженной концентрации внимания, например, при приеме оператором медикаментов.
- Не оставляйте сверлильно-фрезерный станок без присмотра, пока вращающийся шпиндель не остановится полностью.
- Используйте предписанные средства индивидуальной защиты. В обязательном порядке используйте подобранную по размеру рабочую одежду и, при необходимости, сетку для волос.
- Не используйте защитные перчатки в ходе сверлильных или фрезеровальных работ.
- Перед заменой инструмента вытащите защищенную от прикосновения к токоведущим частям вилку из сетевого источника питания.
- При удалении стружки после сверления или фрезерования используйте подходящие средства.
- Убедитесь, что работы на станке никому не угрожают.
- Перед включением сверлильно-фрезерного станка надежно зафиксируйте заготовку.

В описании способа работ со сверлильно-фрезерным станком мы уделили особое внимание опасностям, характерным для таких работ.

## 1.12 Отключение и приведение сверлильно-фрезерного станка в безопасное состояние

Перед работами по ремонту или техническому обслуживанию вытащите вилку из сетевой розетки.



## 1.14 Использование грузоподъемного оборудования

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Использование неустойчивого грузоподъемного оборудования и подвесных механизмов, не рассчитанная на нагрузку, могут привести к тяжким телесным повреждениям или даже смерти.

Убедитесь, что грузоподъемное оборудование и подвесные механизмы рассчитаны на поднимаемый вес и находятся в исправном техническом состоянии.

Соблюдайте правила предупреждения несчастных случаев, выпущенные органами охраны труда и техники безопасности на рабочем месте, а также прочими контролирующими организациями.

Удерживайте груз надлежащим образом.

**Запрещено находиться под подвешенным грузом!**



### 1.14 Знаки на сверлильно-фрезерном станке

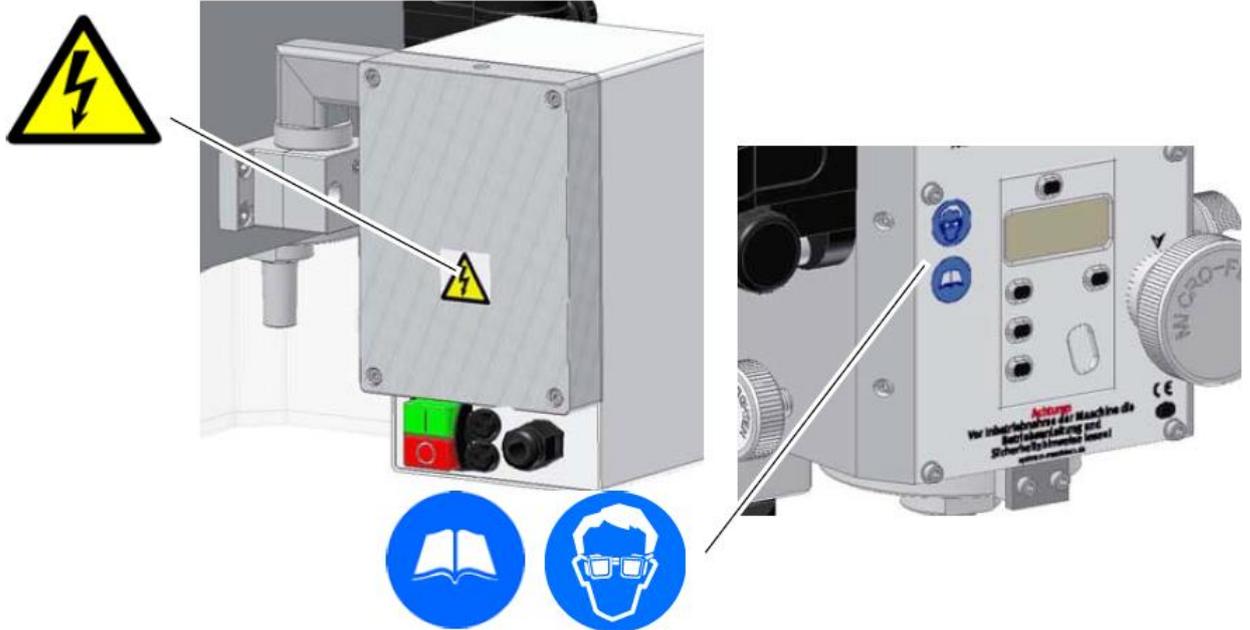


Рис. 1-4: ММН-28V

### 1.15 Спасение персонала в опасных ситуациях после модернизации с ЧПУ

Если станок будет в будущем модернизирован и оборудован приводами под управлением ЧПУ, это может привести к таким дополнительным опасным ситуациям, как раздавливание и зажатие частей человеческого тела.

Если в опасной ситуации станок был выключен кнопкой аварийной остановки, ось будет невозможно переместить электромотором, чтобы спасти зажатого работника.

В таком случае станок необходимо разблокировать вручную.

Разблокирование оси X и оси Y осуществляется с помощью надлежащего инструмента (например, плоского гаечного ключа), который надевают на шестигранную гайку, расположенную на конце вала, противоположном приводу.

Ось Z можно разблокировать только с помощью отдельного маховика, который вставляют в свободный конец вала ручного кривошипного привода.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**В обязательном порядке следует обеспечить наличие инструментов для разблокирования станка в опасной ситуации.**

**Следовательно постоянно храните гаечный ключ и маховик в непосредственной близости от станка под управлением ЧПУ.**





## 2. Технические характеристики

### 2.1 Паспортная табличка



Рис. 2-1: паспортная табличка

Далее приведена информация о габаритах и массе, а также одобренная изготовителем информация о станке.

<b>2.2 Электропитание</b>	
Мотор	220 В / 50 Гц / 1,1 кВт
<b>2.3 Возможности сверления - фрезерования</b>	
Диаметр сверления [мм]	Макс. Ø 16
Диаметр фрезерования концевой фрезой [мм]	Макс. Ø 28
Диаметр фрезерования торцевой фрезой [мм]	Макс. Ø 70
<b>2.4 Зажимное приспособление шпинделя</b>	
Зажимное приспособление шпинделя	МК3 / М12
Ход пиноли [мм]	70 мм
<b>2.5 Сверлильно-фрезерная головка</b>	
Поворот	+ / - 90°
Ступени редуктора	2
Перемещение по оси Z [мм]	380
<b>2.6 Стол</b>	
Длина стола [мм]	730
Ширина стола [мм]	210
Перемещение по оси Y [мм]	440
Перемещение по оси X [мм]	190
Размер Т-образных пазов / расстояние между ними [мм]	14/63
<b>2.7 Габариты</b>	
Высота [мм]	1 000
Длина [мм]	630
Ширина [мм]	870
Суммарная масса [кг]	205
<b>2.8 Скорости</b>	
Низкая ступень редуктора [об/мин]	100 - 830
Высокая ступень редуктора [об/мин]	300 - 2 500
<b>2.9 Условия окружающей среды</b>	
Температура	5-35 °С
Влажность	25 - 80%

**2.10 Расходные материалы**

Степень редуктора Стальные заготовки	Не содержащая кислот смазка Mobilgrease OGL 007 или Mobilux EP 004 или Mobil XHP, например, ружейное масло или моторное масло
-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2.12 Уровень шума**

Уровень шума (излучаемого) сверлильно-фрезерного станка не превышает 76 дБ(А). Если сверлильно-фрезерный станок смонтирован в месте, где работают различные станки, акустическое воздействие (излучаемое) на пользователя сверлильно-фрезерного станка на рабочем месте может превышать 85 дБ(А).

**ИНФОРМАЦИЯ**

Это числовое значение было измерено для нового станка при стандартных условиях эксплуатации. Характеристики шума станка могут измениться в зависимости от его возраста и износа.

Кроме того, величина излучаемого шума также зависит от таких производственных факторов, как скорость, материал и характеристики зажима.

**ИНФОРМАЦИЯ**

Указанное числовое значение представляет собой уровень излучения и не обязательно безопасный рабочий уровень.

Принять достоверное решение о необходимости применения дополнительных мер безопасности можно только если степень воздействия шума зависит от степени шума.

Следующие факторы влияют на фактическую степень воздействия шума на оператора:

- Характеристики рабочей камеры, например, размера или степени шумоподавления,
- Прочие источники шума, например, несколько станков,
- Прочие технологические процессы, осуществляемые поблизости, а также продолжительности воздействия шума на оператора.

Кроме того, в зависимости от национальных нормативных правил допустимый уровень шумового загрязнения может отличаться в разных странах.



Благодаря этой информации в отношении излучаемого шума оператор станка сможет надлежащим образом оценить возможные опасности и риски.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

**В зависимости от общего воздействия шума и основных предельных значений оператор станка должен использовать надлежащие средства защиты органов слуха.**

**В целом рекомендуется применять звукоизолирующие наушники.**



### 3 Распаковка и подключение

#### ИНФОРМАЦИЯ

Сверлильно-фрезерный станок поставляется в собранном виде.



#### 3.1 Объем поставки

При доставке сверлильно-фрезерного станка незамедлительно проверьте его на наличие повреждений, возникших в ходе транспортировки, а также комплектность поставки. Убедитесь, что крепежные винты не отвинтились.

Сравните комплектность поставки со сведениями в упаковочном листе.

#### 3.2 Транспортировка

- Центр тяжести 
- Места крепления (обозначение мест для крепления на время транспортировки)  
- Предписанное положение при транспортировке (обозначение верхней стороны) 
- Транспортные средства, которые следует использовать
- Масса

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Падение деталей станка с вилочных погрузчиков или иных транспортных средств могут привести к очень серьезным травмам или даже травмам со смертельным исходом. Соблюдайте указания и информацию, указанную на транспортной упаковке.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Использование неустойчивого грузоподъемного оборудования и подвесных механизмов, не рассчитанная на нагрузку, могут привести к тяжким телесным повреждениям или даже смерти.

Убедитесь, что грузоподъемное оборудование и подвесные механизмы рассчитаны на поднимаемый вес и находятся в исправном техническом состоянии. Соблюдайте правила предупреждения несчастных случаев, выпущенные органами охраны труда и техники безопасности, а также прочими контролирующими организациями.

Удерживайте груз надлежащим образом. Запрещено находиться под подвешенным грузом!



### 3.3 Хранение

**ВНИМАНИЕ!**

Ненадлежащее хранение может привести к повреждению или разрушению важных деталей. Храните упакованные или распакованные детали только при предписанных условиях окружающей среды. Соблюдайте указания и знаки на транспортной упаковке.



- Хрупкий товар (товары требуют бережного обращения).



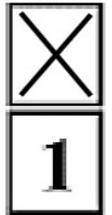
- Обеспечьте защиту от влаги и влажных сред.  
☞ См. «Условия окружающей среды» на стр. 19.



- Предписанное положение упаковочной коробки (обозначение верхней стороны, стрелки указывают вверх).



- Максимальная высота штабелирования.  
Пример: не подлежит штабелированию – не ставьте любые дополнительные упаковочные коробки поверх первой упаковочной коробки.



Если сверлильно-фрезеровальный станок и принадлежности необходимо хранить в течение более трех месяцев или при условиях окружающей среды, отличающихся от предписанных, обратитесь за консультацией в компанию ООО «Металмастер».

- ☞ См. «Содержание» на стр. 2.

## 3.4 Монтаж и сборка

### 3.4.1 Требования к месту монтажа

Организируйте рабочее пространство вокруг сверлильно-фрезероального станка в соответствии с местными правилами техники безопасности.

#### ИНФОРМАЦИЯ

Чтобы обеспечить надлежащие функциональные возможности и высокую точность машинной обработки, а также надежность станка, место монтажа должно отвечать некоторым критериям.



#### Соблюдайте следующие требования:

- Станок следует монтировать и эксплуатировать только в сухих проветриваемых местах.
- Не монтируйте поблизости от станков, в ходе работы которых образуется стружка или пыль.
- Место монтажа не должно подвергаться вибрации, т.е. должно располагаться на достаточном расстоянии от прессов, продольно-строгальных станков и т.д.
- Подставка должна подходить для сверлильно-фрезерного станка. Кроме того, убедитесь, что пол обладает достаточной несущей способностью и достаточно ровный.
- Подставка следует подготовить таким образом, чтобы смазочно-охлаждающая жидкость не смогла проникнуть в грунт.
- Чтобы предотвратить опасности для персонала, при необходимости такие выступающие детали, как упоры, рукоятки и т.д. следует оградить средствами, предоставляемыми заказчиком.
- Обеспечьте достаточное пространство для персонала по сборке и эксплуатации, а также для транспортировки материалов.
- Кроме того, обеспечьте доступ для работ по настройке и техническому обслуживанию.
- Убедитесь, что сетевой разъем станка находится в свободном доступе.
- Обеспечьте надлежащее освещение (значение не менее 500 лк, измеренное на режущей кромке инструмента). В случае недостаточной освещенности обеспечьте дополнительное освещение, например, посредством отдельного осветительного прибора рабочего места.

#### ИНФОРМАЦИЯ

Сетевой разъем сверлильно-фрезероального станка должен быть в свободном доступе.



### 3.4.2 Места строповки

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность раздавливания и опрокидывания. При подъеме, монтаже и сборке станка действуйте предельно осторожно.

- Закрепите подвесной механизм вокруг сверлильно-фрезероальной головки. Для этого используйте стропу.
- Перед подъемом сверлильно-фрезероального станка зафиксируйте все зажимные рычаги.
- Убедитесь, что в ходе подъема не повредятся дополнительные детали или детали с лакокрасочным покрытием.



### 3.4.3 Монтаж

- Проверьте горизонтальное положение основания сверлильно-фрезерного станка с помощью уровня.
- Убедитесь, что фундамент достаточно жесткий и обладает требуемой несущей способностью. Суммарная масса варьируется от 205 до 220 кг.

**ВНИМАНИЕ!**

Недостаточная жесткость фундамента приведет к наложению вибраций от сверлильно-фрезерного станка и фундамента (частота собственных колебаний компонентов). Недостаточная жесткость всего узла фрезерного станка также быстро приведет к достижению станком предельных скоростей, сопровождающихся неприятными вибрациями, что приведет к некачественным результатам фрезерования.



- Расположите сверлильно-фрезеровальный станок на предписанном фундаменте.
- Закрепите сверлильно-фрезеровальный станок посредством предусмотренных углублений в основании станка.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Качество подставки и тип крепления станины станка к подставке должны обеспечивать поглощение нагрузок от сверлильно-фрезерного станка. Подставка должна быть ровной. Проверьте выравнивание по горизонтали подставки сверлильно-фрезерного станка.



Прикрепите сверлильно-фрезеровальный станок к подставке посредством предусмотренных углублений в станине. При использовании дополнительной подставки станка ее следует надежно и безопасно закрепить анкерами. Мы рекомендуем применять анкеры или болты, рассчитанные на большую нагрузку.

☞ См. «Уровень шума» на стр. 20.

### 3.5 Первое применение

**ВНИМАНИЕ!**

Перед вводом станка в эксплуатацию убедитесь, что все винты крепления и предохранители надежно затянуты. При необходимости подтяните.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При использовании ненадлежащих инструментов для зажима заготовки или эксплуатации станка на недопустимой скорости существуют риски.



Используйте только те инструменты для зажима (например, сверлильный патрон), которые были поставлены вместе со станком или представляют собой дополнительное оборудование, предлагаемое компанией ООО «Металмастер».

Используйте инструменты для зажима только в указанном допустимом диапазоне скорости.

Инструменты для зажима заготовки разрешается модифицировать только в соответствии с рекомендациями компании ООО «Металмастер» или изготовителя инструмента для зажима.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Персонал и оборудование подвергаются опасности, если сверлильно-фрезеровальный станок сначала использует неквалифицированный персонал. Мы снимаем с себя ответственность за ущерб, возникший по причине неправильного ввода в эксплуатацию.



☞ См. «Квалификация персонала» на стр. 12.

#### 3.5.1 Электропитание

- Подключите линию электропитания.

- Убедитесь, что предохранители источника электропитания соответствуют техническим условиям на суммарную подключенную нагрузку сверлильно-фрезерного станка.

### 3.5.2 Очистка и нанесение смазки

- Удалите все антикоррозийные средства, нанесенные на сверлильно-фрезерный станок на время транспортировки и хранения. Для этого рекомендуется использовать парафин.
- Запрещено использовать любые растворители, разбавители или иные чистящие средства, которые могут оказать коррозирующее воздействие на лакокрасочное покрытие сверлильно-фрезерного станка. Следуйте техническим условиям и указаниям изготовителя чистящего средства.
- Нанесите не коррозирующее смазочное масло на все полированные детали станка.
- Нанесите консистентную смазку на сверлильно-фрезерный станок в соответствии с картой смазки.
  - ☞ См. «Осмотр и техническое обслуживание» на стр. 37.
- Проверьте плавность движения всех шпинделей. Гайки шпинделя можно повторно отрегулировать.
- Разберите регулировочные клинья стола и очистите их от антикоррозийного средства.
  - ☞ См. «Регулировочные клинья» на стр. 38.

### 3.5.3 Прогрев станка

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Если сверлильно-фрезерный станок и в особенности фрезеровальный шпиндель сразу использовать при максимальной нагрузке в холодном состоянии, это может привести к повреждениям.**



Если станок находится в холодном состоянии, например, непосредственно сразу после доставки станка, его следует прогреть в течение первых 30 минут на скорости шпинделя не более 500 об/мин.

## 4 Эксплуатация

### 4.1 Правила техники безопасности

Применяйте сверлильно-фрезерный станок только при выполнении следующих условий:

- Сверлильно-фрезерный станок в надлежащем рабочем состоянии.
- Сверлильно-фрезерный станок применяется предусмотренным способом.
- Соблюдается руководство по эксплуатации.
- Все предохранительные устройства смонтированы и включены.

Все неполадки следует устранять незамедлительно. Немедленно остановите сверлильно-фрезерный станок в случае любых неполадок в работе и убедитесь, что его невозможно запустить случайно или без разрешения.

☞ См. «Обеспечение собственной безопасности в ходе эксплуатации» на стр. 16.



### 4.2 Органы управления и индикаторные элементы

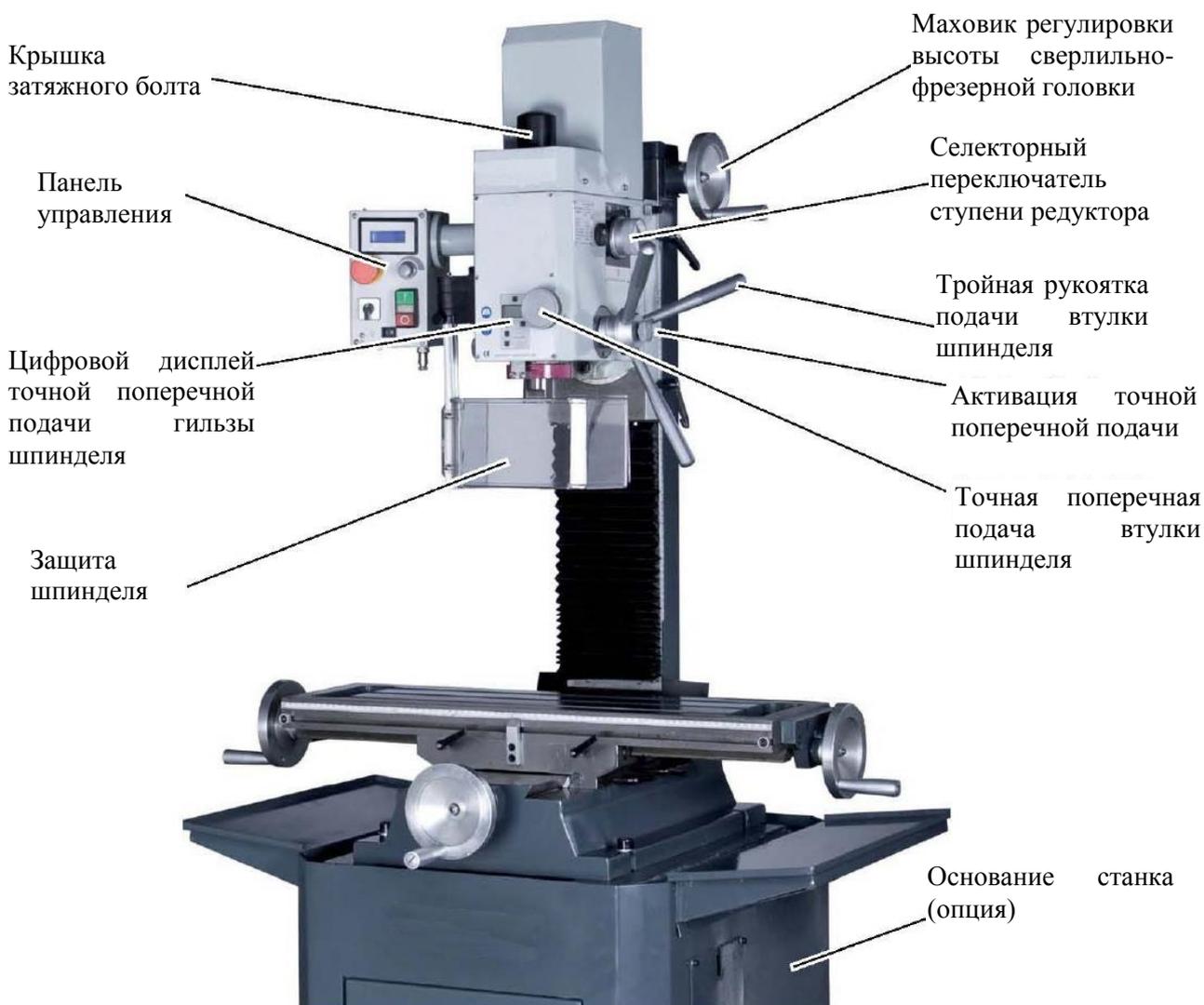


Рис. 4-1: MMH-28V

#### 4.2.1 Панель управления

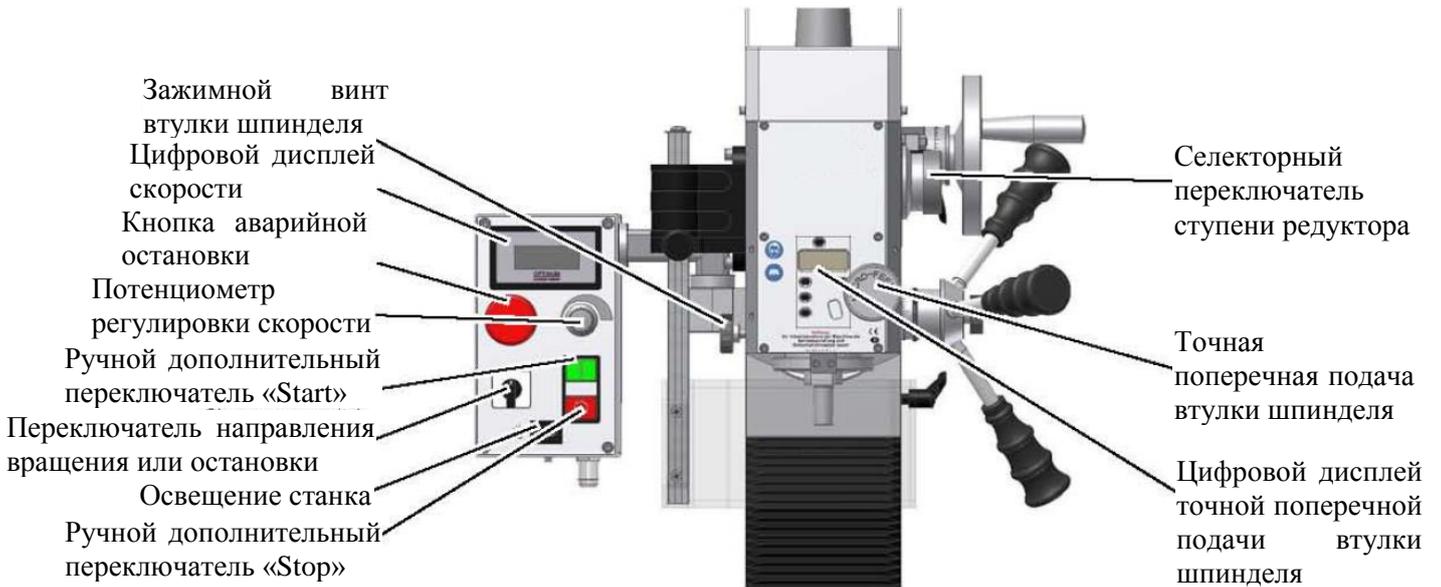


Рис. 4-2: панель управления, вид спереди

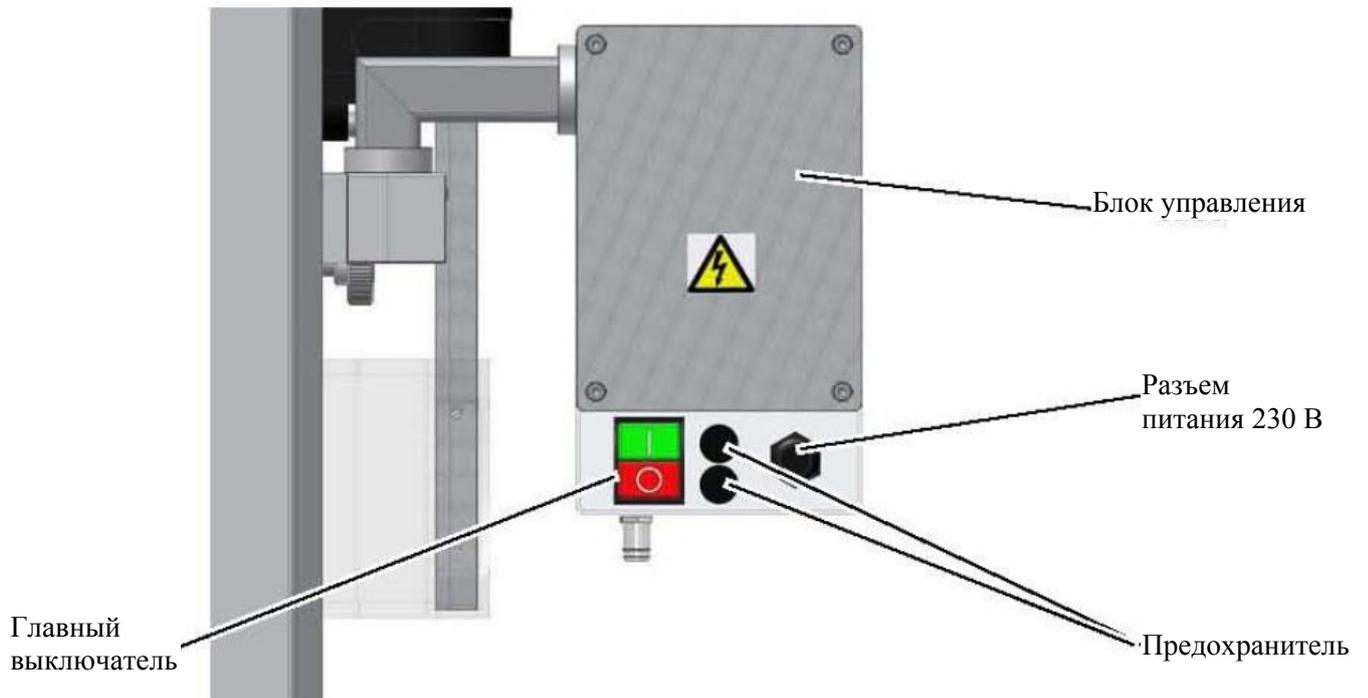
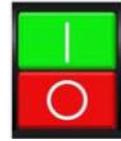


Рис. 4-3: панель управления, вид сзади

**Главный выключатель**

Включает электропитание.

Главный выключатель расположен на задней стороне панели управления.

**Ручной дополнительный переключатель «Start / Stop»**

Включает или выключает станок.

**Направление вращения**

Выбор направления вращения влево, вправо или позиции остановки. При вращении влево скорость меньше приблизительно на 50%, чем при вращении вправо. Сначала выберите направление вращения и только после этого включите станок нажатием кнопки.

**Скорость**

Потенциометр для настройки необходимой скорости. Задавайте скорость потенциометром. Скорость, а, следовательно, и скорость резания, зависят от материала заготовки, диаметра режущего инструмента и его типа.

Электронные средства управления плавно доводят скорость до целевого значения. Следовательно, подождите немного, прежде чем продолжать фрезеровать или сверлить с подачей.

**Степень редуктора**

Селекторный поворотный переключатель для выбора ступени редуктора.

**ВНИМАНИЕ!**

Прежде чем выполнять любые изменения скорости переключателем передач, дождитесь полной остановки сверлильно-фрезерного станка.

- Чтобы выбрать диапазон скоростей приблизительно 100-830 об/мин, поверните переключатель передач в положение «H».
- Чтобы выбрать диапазон скоростей приблизительно 300-2 500 об/мин, поверните переключатель передач в положение «L».

**4.3 Включение сверлильно-фрезерного станка**

- Включите главный выключатель.
- Выберите ступень редуктора.
- Выберите направление вращения.
- Установите потенциометр на наименьшую скорость.
- Закройте средства защиты шпинделя.
- Нажмите ручной вспомогательный переключатель «Start».
- Потенциометром задайте необходимую скорость.

**4.4 Выключение сверлильно-фрезерного станка**

- Нажмите ручной вспомогательный переключатель «Stop». Перед длительным простоем переведите переключатель направления вращения в нулевое положение.

## 4.5 Способ вставки инструмента

### 4.5.1 Монтаж

#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

При выполнении операций фрезерования коническое крепление должно быть постоянно прикреплено к затяжному болту. Любые соединения с коническим отверстием рабочего шпинделя без использования затяжного болта запрещены для операций фрезерования. Коническое соединение должно освобождаться боковым давлением. Вылетевшие детали могут стать причиной травм.



Фрезерная головка оборудована затяжным болтом M10.

- Снимите крышку.
- Очистите крепление во фрезерном шпинделе / втулке шпинделя.
- Очистите конус вашего инструмента.
- Вставьте инструмент в держатель / втулку шпинделя.

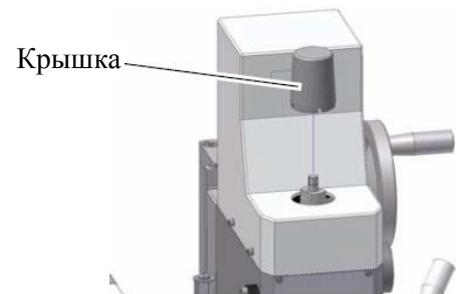


Рис. 4-4: сверлильно-фрезерная головка

- Завинтите затяжной болт в инструмент.
- Затяните затяжной болт, одновременно удерживая торец шпинделя ключом.



Рис. 4-5: сверлильно-фрезерная головка

### 4.5.2 Снятие

- Удерживайте упорный подшипник шпинделя гаечным ключом и ослабьте затяжной болт. Продолжайте поворачивать затяжной болт, чтобы вытолкнуть инструмент из конуса.

#### **ВНИМАНИЕ!**

При монтаже холодного конуса Морзе в разогретый станок такие крепления фрезерного станка склонны к сжатию на конусе Морзе в отличие от быстросъемных конусов.



### 4.5.3 Применение цанговых патронов

Более высокую точность работы можно обеспечить за счет использования цангового патрона для установки фрезерного инструмента. Замена цангового патрона на концевую фрезу меньшего или большего размера осуществляется просто и быстро без необходимости демонтажа всего инструмента. Цанговый патрон прижимается к кольцу накидной гайки и должен удерживаться там без посторонней помощи. Затягиванием накидной гайки на инструменте обеспечивается зажатие фрезы.

Убедитесь, что используется правильный цанговый патрон для конкретного диаметра фрезы, чтобы обеспечить надежное и прочное закрепление фрезы.

- ☞ См. «Если станок находится в холодном состоянии, например, непосредственно сразу после доставки станка, его следует прогреть в течение первых 30 минут на скорости шпинделя не более 500 об/мин» на стр. 25.

## 4.6 Крепление заготовок

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Получение травм по причине вылетевших деталей.

Заготовку следует в обязательном порядке закрепить в станочных тисках, кулачковом патроне или ином соответствующем крепежном приспособлении, например, зажимных кулачках.



## 4.7 Переключение между диапазонами скорости ВНИМАНИЕ!

Прежде чем выполнять любые изменения скорости переключателем передач, дождитесь полной остановки сверлильно-фрезерного станка.



→ Выберите ступень редуктора.

H = высокая

L = низкая

→ Отрегулируйте скорость потенциометром.

Скорость, а, следовательно, и скорость резания зависят от материала заготовки, диаметра режущего инструмента и его типа.

Селекторный  
переключатель  
ступени редуктора

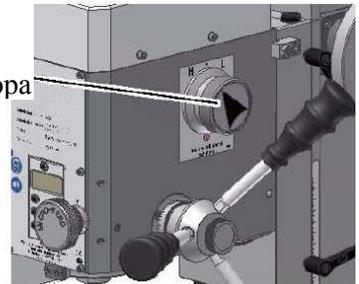


Рис. 4-6: сверлильно-фрезерная головка

## 4.8 Выбор скорости

Для операций фрезерования важнейшим фактором является правильный выбор скорости. Скорость определяет скорость резания режущих кромок инструмента. Благодаря правильному выбору скорости резания продлевается срок службы инструмента и достигается оптимальный результат работы.

Оптимальная скорость резания определяется, главным образом, материалом заготовки и материалом инструмента. При использовании инструмента (фрезы) из твердого металла или с керамической пластиной можно работать на более высоких скоростях, чем при использовании инструмента из высоколегированной быстрорежущей стали. Правильная скорость резания достигается за счет правильного выбора скорости станка.

С целью правильного выбора скорости резания для конкретного инструмента и обрабатываемого материала можно ориентироваться на указанные ниже стандартные значения либо на справочник (например, Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel ISBN 3808517220).

Требуемую скорость рассчитывают по следующей формуле:

$$n = \frac{V}{\pi \times d},$$

где:

n = скорость, об/мин (обороты в минуту)

V = скорость резания, м/мин (метры в минуту)

d = диаметр инструмента, м (метры)

### 4.8.1 Стандартные значения скорости резания

[м/мин] при простом фрезеровании инструментом из быстрорежущей стали и твердого сплава.

Инструмент	Сталь	Серый чугун	Дисперсионно-твердеющий алюминиевый сплав
Фрезы для периферийного и торцевого фрезерования [м/мин]	10 - 25	10 - 22	150 - 350
Затылованные фрезы [м/мин]	15 - 24	10 - 20	150 - 250
Фреза со сменными режущими пластинами из нержавеющей стали [м/мин]	15 - 30	12 - 25	200 - 300
Фреза со сменными режущими пластинами из твердого сплава [м/мин]	100 - 200	30 - 100	300 - 400

В результате получены следующие стандартные значения для скоростей в зависимости от диаметра фрезы, ее типа и материала.

Диаметр инструмента Фрезы для периферийного и торцевого фрезерования [мм]	Сталь 10 - 25 м/мин	Серый чугун 10 - 22 м/мин	Дисперсионно-твердеющий алюминиевый сплав 150 - 350 м/мин
	Скорость [об/мин]		
35	91 - 227	91 - 200	1 365 – 3 185
40	80 - 199	80 - 175	1 195 – 2 790
45	71 - 177	71 - 156	1 062 – 2 470
50	64 - 159	64 - 140	955 – 2 230
55	58 - 145	58 - 127	870 – 2 027
60	53 - 133	53 - 117	795 – 1 860
65	49 - 122	49 - 108	735 – 1 715

Диаметр инструмента Затылованные фрезы [мм]	Сталь 15 - 24 м/мин	Серый чугун 10 - 20 м/мин	Дисперсионно- твердеющий алюминиевый сплав 150 - 250 м/мин
	Скорость [об/мин]		
4	1 194 – 1 911	796 – 1 592	11 900 – 19 000
5	955 – 1 529	637 – 1 274	9 550 – 15 900
6	796 – 1 274	531 – 1 062	7 900 – 13 200
8	597 - 955	398 - 796	5 900 – 9 900
10	478 - 764	318 - 637	4 700 – 7 900
12	398 - 637	265 - 531	3 900 – 6 600
14	341 - 546	227 - 455	3 400 – 5 600
16	299 - 478	199 - 398	2 900 – 4 900

#### 4.8.2 Стандартные значения скорости для сверления спиральным сверлом Hco из быстрорежущей стали

Материал	Диаметр режущего инструмента										Охлаждение 3)
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Сталь, нелегированная, до 600 Н/мм <sup>2</sup>	n <sup>1)</sup>	5 600	3 550	2 800	2 240	2 000	1 600	1 400	1 250	1 120	Э
	f <sup>2)</sup>	0,04	0,063	0,08	0,10	0,125	0,125	0,16	0,16	0,20	
Конструкционная сталь, легированная, закаленная и впоследствии тянутая, до 900 Н/мм <sup>2</sup>	n	3 150	2 000	1 600	1 250	1 000	900	800	710	630	Э/СОЖ
	f	0,032	0,05	0,063	0,08	0,10	0,10	0,125	0,125	0,16	
Конструкционная сталь, легированная, закаленная и впоследствии тянутая, до 1200 Н/мм <sup>2</sup>	n	2 500	1 600	1 250	1 000	800	710	630	560	500	СОЖ
	f'	0,032	0,04	0,05	0,063	0,08	0,10	0,10	0,125	0,125	
Нержавеющая сталь до 900 Н/мм <sup>2</sup> Например, X5CrNi18 10	n	2 000	1 250	1 000	800	630	500	500	400	400	СОЖ
	f	0,032	0,05	0,063	0,08	0,10	0,10	0,125	0,125	0,16	
1): Скорость [n], об/мин											
2): Подача [f], мм/об											
3): Охлаждение: Э = эмульсия; СОЖ = смазочно-охлаждающая жидкость											

- Вышеуказанные параметры представляют собой стандартные значения. В некоторых случаях такие значения более выгодно увеличить или уменьшить.
- При сверлении следует использовать охлаждающее или смазывающее средство.
- В случае материалов из нержавеющей стали (например, листовой стали VA или NIRO) не располагайте сверло по центру, поскольку материал сложится и сверло быстро затупится.
- Заготовки следует натянуть в гибком и устойчивом состоянии (в тисках, винтовом зажиме).

#### ИНФОРМАЦИЯ

По причине трения в процессе резания на режущей кромке инструмента возникают высокие температуры. В процессе фрезерования инструмент следует охлаждать. Охлаждение инструмента соответствующей смазочно-охлаждающей жидкостью обеспечивает оптимальные результаты обработки и продлевает срок службы кромки режущего инструмента.



## ИНФОРМАЦИЯ

В качестве охлаждающей жидкости используйте водорастворимую, безвредную для окружающей среды эмульсию. Такую эмульсию можно приобрести у официальных торговых представителей.

Убедитесь, что сбор охлаждающей жидкости осуществляется надлежащим образом. При утилизации смазочных материалов и охлаждающих жидкостей соблюдайте нормы охраны окружающей среды. Следуйте инструкциям по утилизации производителя.



### 4.9 Ручная подача втулки шпинделя с использованием точной подачи

- Поверните винт на рукоятке. Рычаг втулки шпинделя будет двигаться по направлению к сверлильно-фрезерной головке и активирует муфту точной подачи.
- Поверните ручку точной подачи втулки шпинделя, чтобы переместить втулку шпинделя.

Винт на рукоятке

Точная подача втулки шпинделя

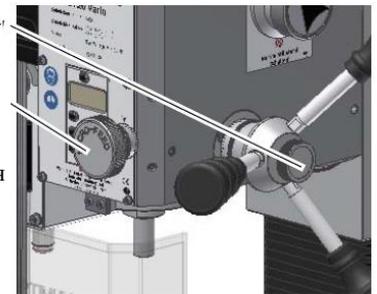


Рис. 4-7: точная подача

### 4.10 Цифровой дисплей для перемещения втулки шпинделя

#### 4.10.1 Технические характеристики

Измерительный диапазон	мм	0 – 999,9
	дюйм	0 – 39,371 дюйма
Точность считывания	мм	0,01
	дюйм	0,0004 дюйма
Электропитание		Батарейка-таблетка CR2032 3 В Ø20 x 3,2 мм

#### 4.10.2 Конструкция

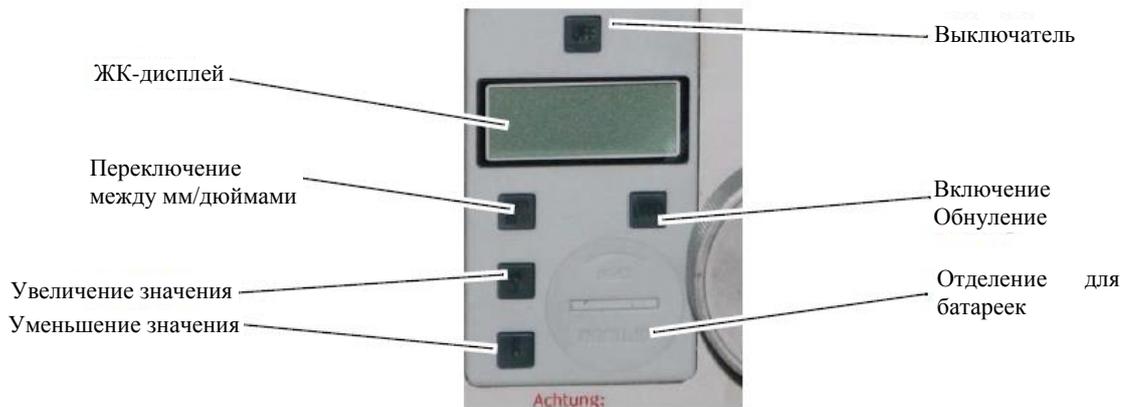


Рис. 4-8: цифровой дисплей

- «ON/O»  
Включает дисплей и сбрасывает показание дисплея на «0».
- «mm/in»  
Переключает между единицами измерения «миллиметры» и «дюймы».
- «OFF»  
Выключает дисплей.
-   
Увеличивает значение.
-   
Уменьшает значение.

#### ИНФОРМАЦИЯ

Перед вставкой новой батарейки выждите приблизительно 30 секунд. Убедитесь, что контакты зачищены до металлического блеска и на них отсутствует покрытие, вызванное течью или выделением газа из батарейки. По возможности удерживайте новые батарейки только пластиковыми щипцами, а не руками, поскольку это может привести к образованию оксидной пленки. Также запрещено брать их металлическими щипцами, поскольку это может привести к короткому замыканию. После вставки батарейки-таблетки снова закройте отделение для батареек.



#### 4.10.3 Неполадки

Неполадка	Причина / возможные последствия	Способ устранения
Дисплей мигает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком низкое напряжение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените батарейку</li> </ul>
Экран не обновляется	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарушения в цепи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извлеките батарейку, выждите 30 секунд и снова вставьте батарейку</li> </ul>
Данные не видны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствует электропитание</li> <li>• Напряжение батарейки меньше 3 В</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Очистите контакты батарейки</li> <li>• Замените батарейку</li> </ul>

#### 4.11 Ручная подача втулки шпинделя при помощи рычага втулки шпинделя

##### **ВНИМАНИЕ!**

Муфту точной подачи следует разомкнуть прежде чем можно будет использовать рычаг втулки шпинделя. Воздействие на рычаг втулки шпинделя при включенной точной подаче может привести к повреждению муфты.



→ Отвинтите винт на ручке (см. «Точная подача» на стр. 33).

Рычаг втулки шпинделя отодвигается от сверлильно-фрезерной головки и размыкает муфту точной подачи.

#### 4.12 Поворот сверлильно-фрезерной головки

Сверлильно-фрезерная головка может поворачиваться вправо и влево. Следует отвинтить два винта.

Зажимные винты

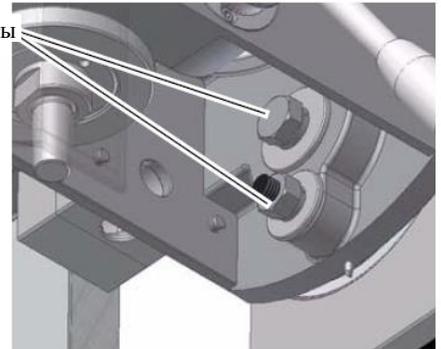


Рис. 4-9: зажимные винты

##### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Если полностью вывинтить винты, фрезерная головка может упасть.

При повороте рабочей головке ослабляйте винты только на достаточное число оборотов, чтобы выполнить регулировку. Повернув головку на необходимый угол, снова затяните зажимные винты.



## 5 Техническое обслуживание

В настоящей главе приведена важная информация о следующем:

- Проверка
- Техническое обслуживание
- Ремонт

фрезерно-сверлильного станка.

На следующей схеме показано, что предполагают данные операции.

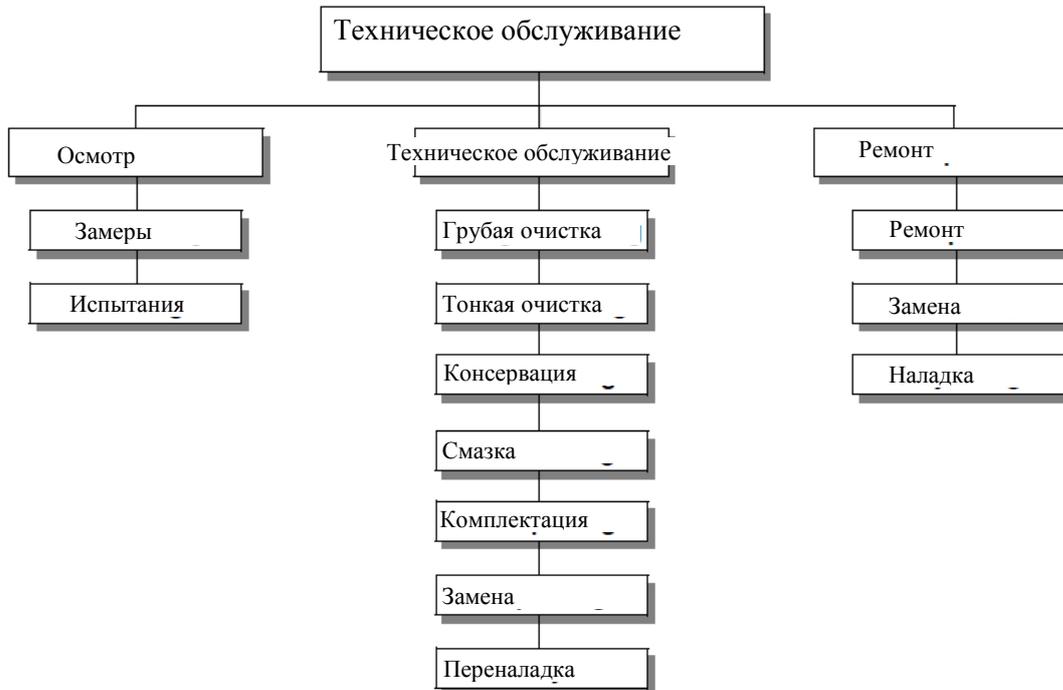


Рис. 5-1: техническое обслуживание – определения согласно DIN 31051

### ВНИМАНИЕ!

Надлежаще проводимое регулярное техническое обслуживание является необходимым условием для:

- безопасной эксплуатации
- безотказной работы
- длительного срока службы сверлильно-фрезерного станка и
- высокого качества продукции.

Установки и оборудование других производителей также должны быть в оптимальном состоянии.



### 5.1 Правила техники безопасности

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильное техническое обслуживание и ремонт сверлильно-фрезерного станка может привести к следующему:

- Очень серьезные травмы персонала, работающего на сверлильно-фрезерном станке,
- Повреждение сверлильно-фрезерного станка.

Техническое обслуживание и ремонт сверлильно-фрезерного станка должен выполнять только квалифицированный персонал.



### 5.1.1 Подготовка

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Выполняйте работы на сверлильно-фрезерном станке только после его отключения от сети электропитания.



☞ См. «Отключение и приведение сверлильно-фрезерного станка в безопасное состояние» на стр. 16.

Установите предупреждающий знак.



### 5.1.2 Повторный запуск

Перед повторным запуском проведите проверку на безопасность.

☞ См. «Проверка на безопасность» на стр. 15.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

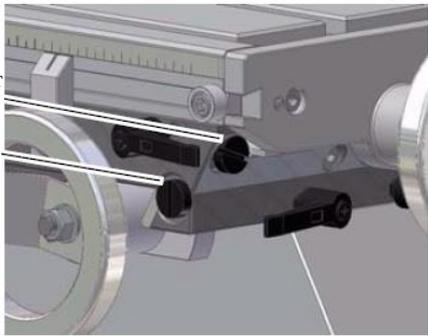
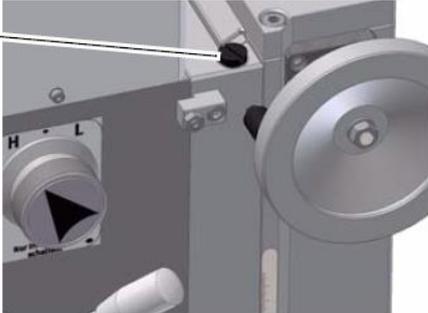
Перед запуском сверлильно-фрезерного станка следует убедиться в отсутствии опасности для персонала и отсутствии повреждений сверлильно-фрезерного станка.



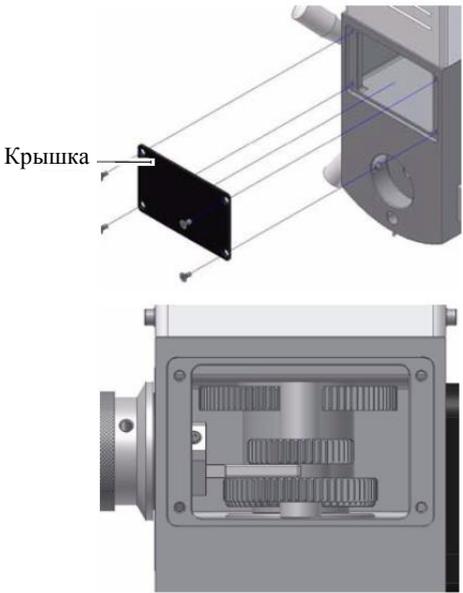
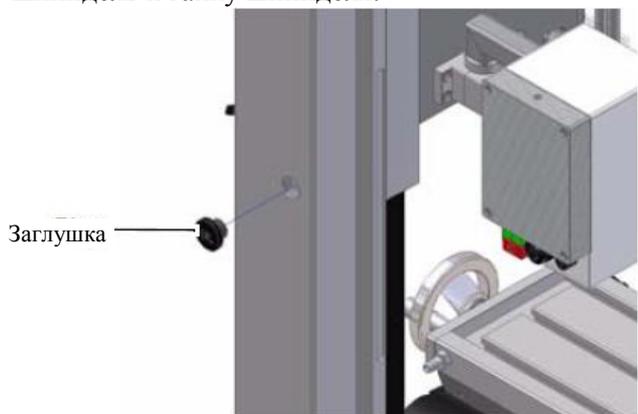
### 5.2 Осмотр и техническое обслуживание

Тип и степень износа зависит во многом от индивидуальных особенностей эксплуатации и условий работы. Поэтому все интервалы относятся только к утвержденным условиям.

Интервал	Где?	Что?	Как?
Начало работы после каждой операции по техническому обслуживанию и ремонту	Сверлильно-фрезерный станок	☞ См. «Проверка на безопасность» на стр. 15.	
Начало работы после каждой операции по техническому обслуживанию и ремонту	Направляющие «ласточкин хвост»	Нанести смазку	→ Нанесите смазку на направляющие
Каждую неделю	Стол	Нанести смазку	→ Нанесите смазку на все стальные детали без покрытия. Используйте не содержащее кислот, например, оружейное или машинное.
По необходимости	Гайки шпинделя	Отрегулировать	Повышенный зазор в шпинделях стола можно уменьшить, отрегулировав гайки шпинделей. См. гайки шпинделей поз. 66 и 71. Регулировка гаек шпинделей осуществляется путем уменьшения боковой стороны профиля резьбы шпинделя при помощи регулировочного винта. При регулировке необходимо обеспечить свободное движение вдоль всего хода инструмента, иначе существенно возрастет износ из-за трения между гайкой шпинделя и шпинделем.

Интервал	Где?	Что?	Как?
По необходимости	Регулировочный клин	Отрегулировать оси X и Y	<p>Регулировочный клин оси X</p> <p>Регулировочный клин оси Y</p> <p>Стол</p> <p>винт</p> <p>винт</p>  <p>Рис. 5-2: стол</p> <p>→ Поверните регулировочный винт соответствующего клина по часовой стрелке. Клин будет вдвигаться и уменьшать, таким образом, зазор в направляющей.</p> <p>→ Следите за своими действиями. После регулировки направляющая должна легко передвигаться и обеспечивать надежное направление.</p>
По необходимости	Регулировочный клин	Отрегулировать ось Z	<p>Регулировочный клин оси Z</p> <p>винт</p>  <p>Рис. 5-3: Фрезерная головка</p> <p>→ Действуйте как описано в пункте «регулировка оси X и Y».</p>

Интервал	Где?	Что?	Как?
По необходимости	Освещение станка	Замена галогеновой лампы	 <p>Рис. 5-4: Замена галогеновой лампы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Наклоните фрезерную головку немного вправо. Так будет проще открыть крышку лампы и заменить галогеновую лампу.</li> <li>→ Вставьте маленькую отвертку в углубление между патроном лампы и ее крышкой.</li> <li>→ Слегка повернув отвертку, можно легко снять крышку лампы.</li> <li>→ Извлеките галогеновую лампу со штырьковым цоколем при помощи ткани и установите новую лампу. Тип: Галогеновая лампа со штырьковым цоколем, Osram 12 В – 10 Вт, цоколь G4.</li> </ul>

Интервал	Где?	Что?	Как?
Каждые шесть месяцев	Редуктор сверлильно-фрезерной головки	Нанести консистентную смазку	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Поверните сверлильно-фрезерную головку вправо до упора на 90° (см. «Поворот сверлильно-фрезерной головки» на стр. 35).</li> <li>→ Убедитесь, что зажимные винты надежно затянуты (см. «Поворот сверлильно-фрезерной головки» на стр. 35) и что сверлильно-фрезерная головка не сможет самопроизвольно наклониться.</li> <li>→ Снимите заднюю крышку.</li> <li>→ Нанесите консистентную смазку на зубчатые колеса. (см. «Расходные материалы» на стр. 20).</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>Крышка</p> <p>Рис. 5-5: вид сзади</p> </div>
Каждые шесть месяцев	Шпиндель и гайка шпинделя оси Z	Нанести консистентную смазку	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Извлеките заглушку.</li> <li>→ Вращая маховик, переместите фрезерную головку на подходящую высоту.</li> <li>→ Нанесите масло или консистентную смазку на шпиндель и гайку шпинделя.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>Заглушка</p> <p>Рис. 5-6: стойка</p> </div>

### ИНФОРМАЦИЯ

Подшипниковый узел шпинделя постоянно смазывается. Он не требует нанесения смазки.



### **5.3 Ремонт**

Для выполнения любых работ по ремонту обращайтесь к сотрудникам технической службы компании ООО «Металмастер» либо отправьте сверлильно-фрезерный станок в наш адрес.

При осуществлении ремонта квалифицированными техническими специалистами они должны следовать указаниям настоящего руководства.

Компания «Optimum Maschinen Germany GmbH» не несет ответственности и не предоставляет гарантию на повреждения и неисправности, вызванные несоблюдением настоящего руководства по эксплуатации.

При ремонте следует использовать исключительно

- исправный и подходящий инструмент
- оригинальные запасные детали или детали серийного производства, одобренные компанией ООО «Металмастер».

## 5.4 Настройка параметров блока управления

Далее приведено описание способа настройки рабочих параметров, что может понадобиться после замены блока управления и мотора.

### «Vmax»

Представляет собой потенциометр для настройки максимальной возможной скорости мотора. Запрещено превышать скорость 3 000 об/мин, поскольку в противном случае подшипники шпинделя и инструменты могут повредиться.

### «Vmin»

Представляет собой потенциометр для настройки минимальной возможной скорости мотора. Убедитесь, что скорость не падает ниже 50 об/мин. При сниженной скорости также снижается крутящий момент (усилие, развиваемое мотором) и интенсивность охлаждения!

### «Torque»

Представляет собой потенциометр для настройки крутящего момента при переналадке мотора. В зависимости от способа применения задайте значение, на которое блок управления будет выполнять переналадку. Чтобы увеличить вносимую поправку, поверните потенциометр на от одного до двух оборотов в направлении «минус». Чтобы уменьшить вносимую поправку, поверните потенциометр на от одного до двух оборотов в направлении «плюс». При нарезке резьбы мы рекомендуем небольшой крутящий момент.

### «Slope»

Представляет собой потенциометр для настройки времени ускорения мотора на момент начала вращения. Если требуется более плавное изменение скорости, поверните потенциометр в направлении «плюс». Чтобы ускорить изменение скорости, поверните потенциометр в направлении «минус».

### «CL»

Представляет собой потенциометр для настройки ограничения тока в качестве защиты от перегрузки мотора. Текущее значение ограничения тока задано изготовителем и его запрещено изменять любым образом.

### Общие сведения

Блок управления находится под сильным током неизменного напряжения. Корпус вскрывать можно только в обесточенном состоянии. Кроме того, в обязательном порядке выполняйте любые настройки только при закрытом корпусе.

Подстроечные винтовые элементы потенциометра рассчитаны на 12 оборотов. Это означает, что чтобы задать соответствующее минимальное или максимальное значение, подстроечный винтовой элемент следует повернуть на 12 оборотов. Благодаря этому большому числу оборотов подстроечного винтового элемента возможно осуществить высокоточную настройку соответствующего потенциометра.

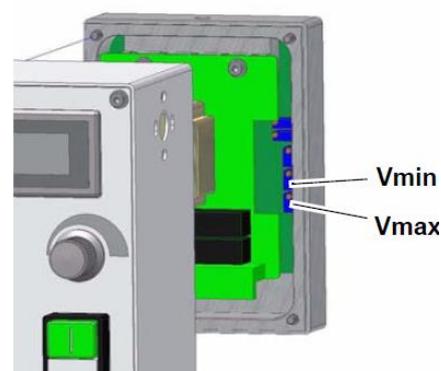
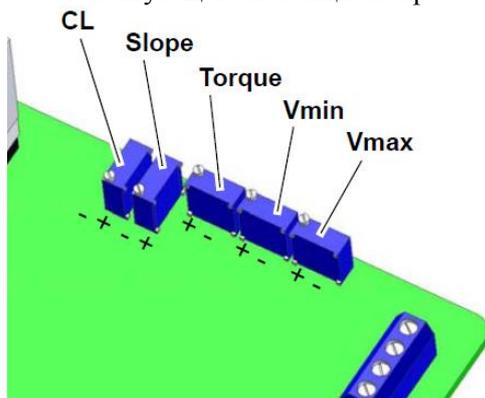


Рис. 5-7: плата управления 0320297

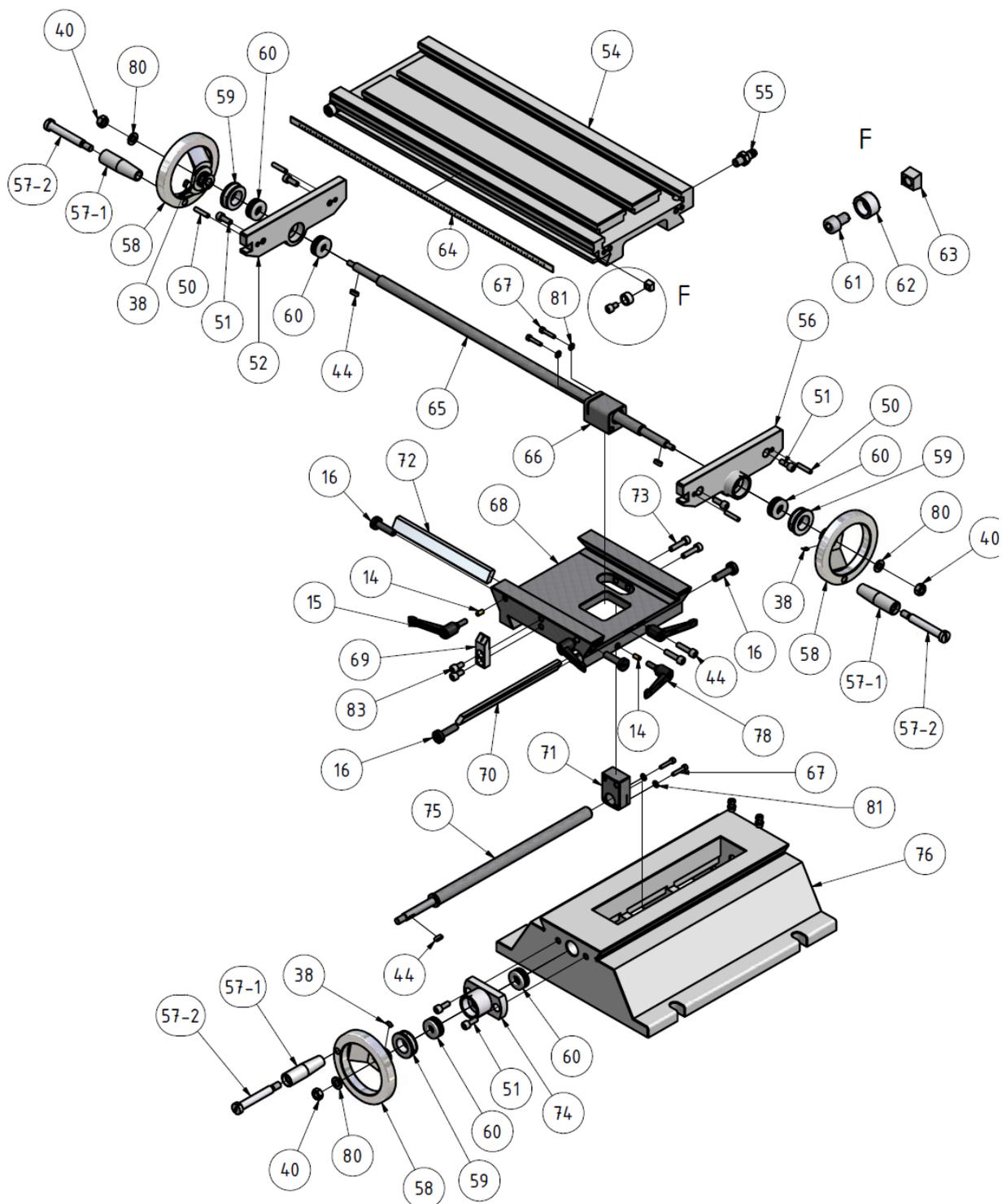
**6 Запасные части****6.1 Стол**

Рис. 6-1: стол

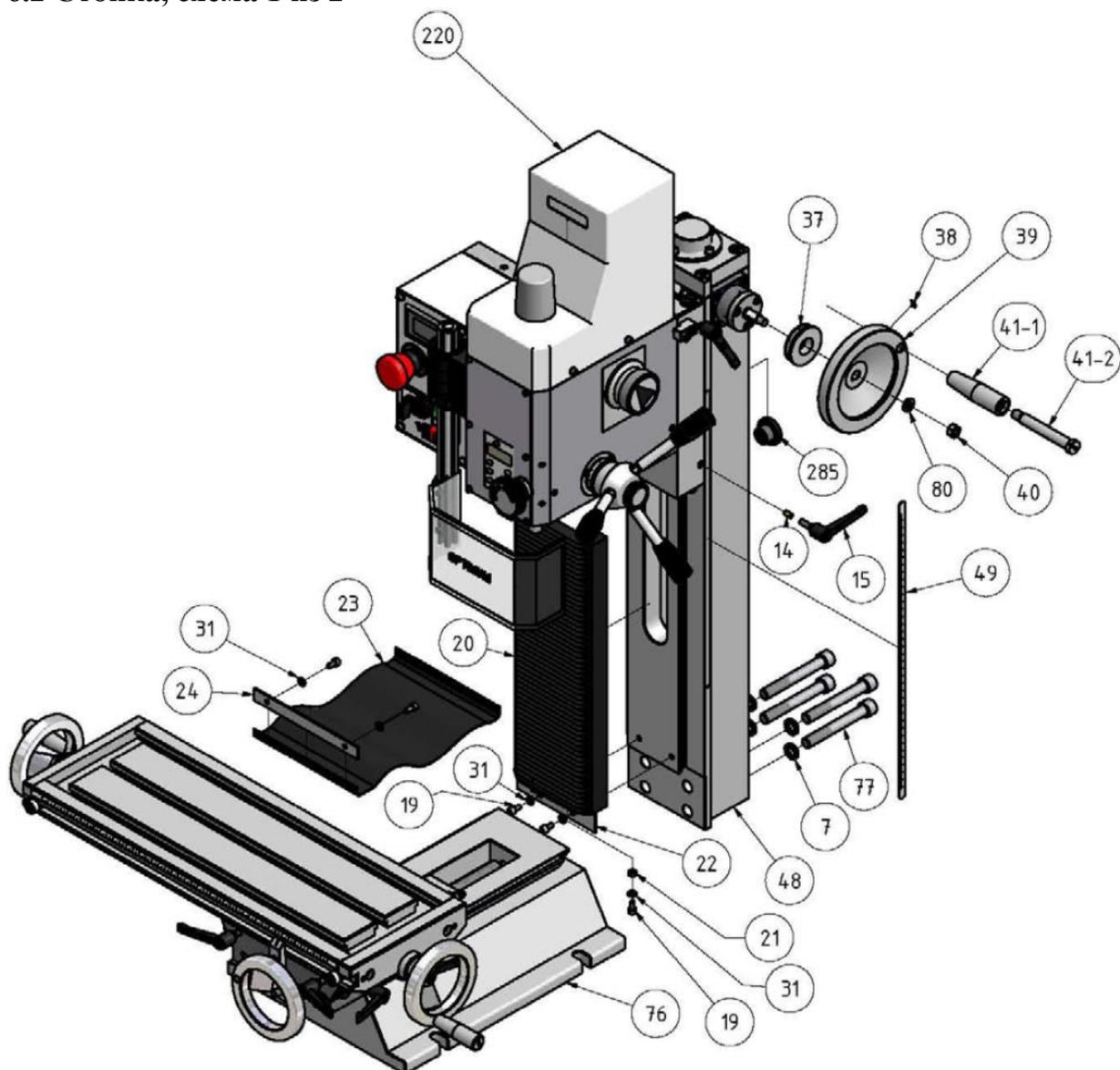
**6.2 Стойка, схема 1 из 2**

Рис. 6-2: стойка, схема 1 из 2

6.3 Стойка, схема 2 из 2

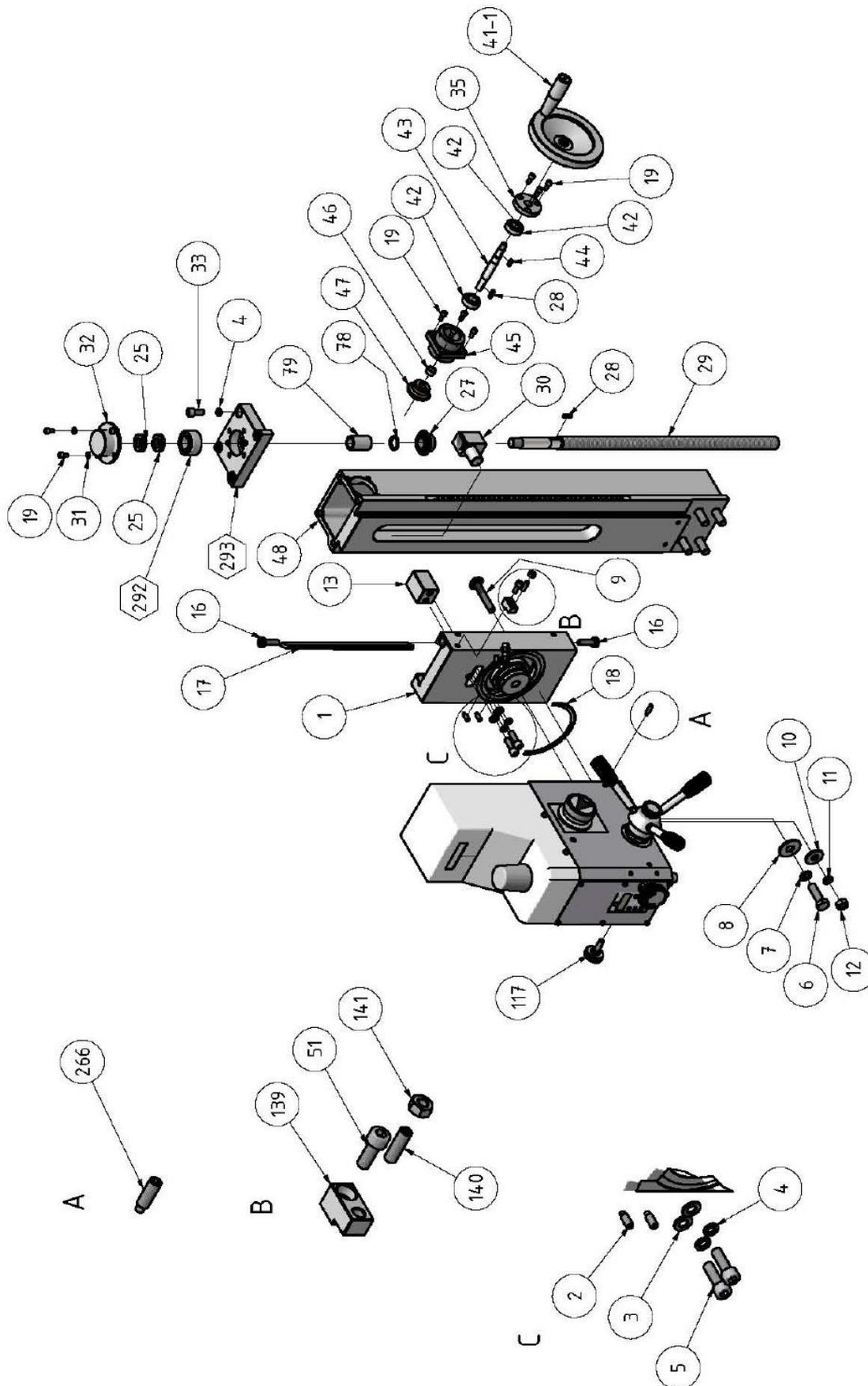


Рис. 6-3: стойка, схема 2 из 2

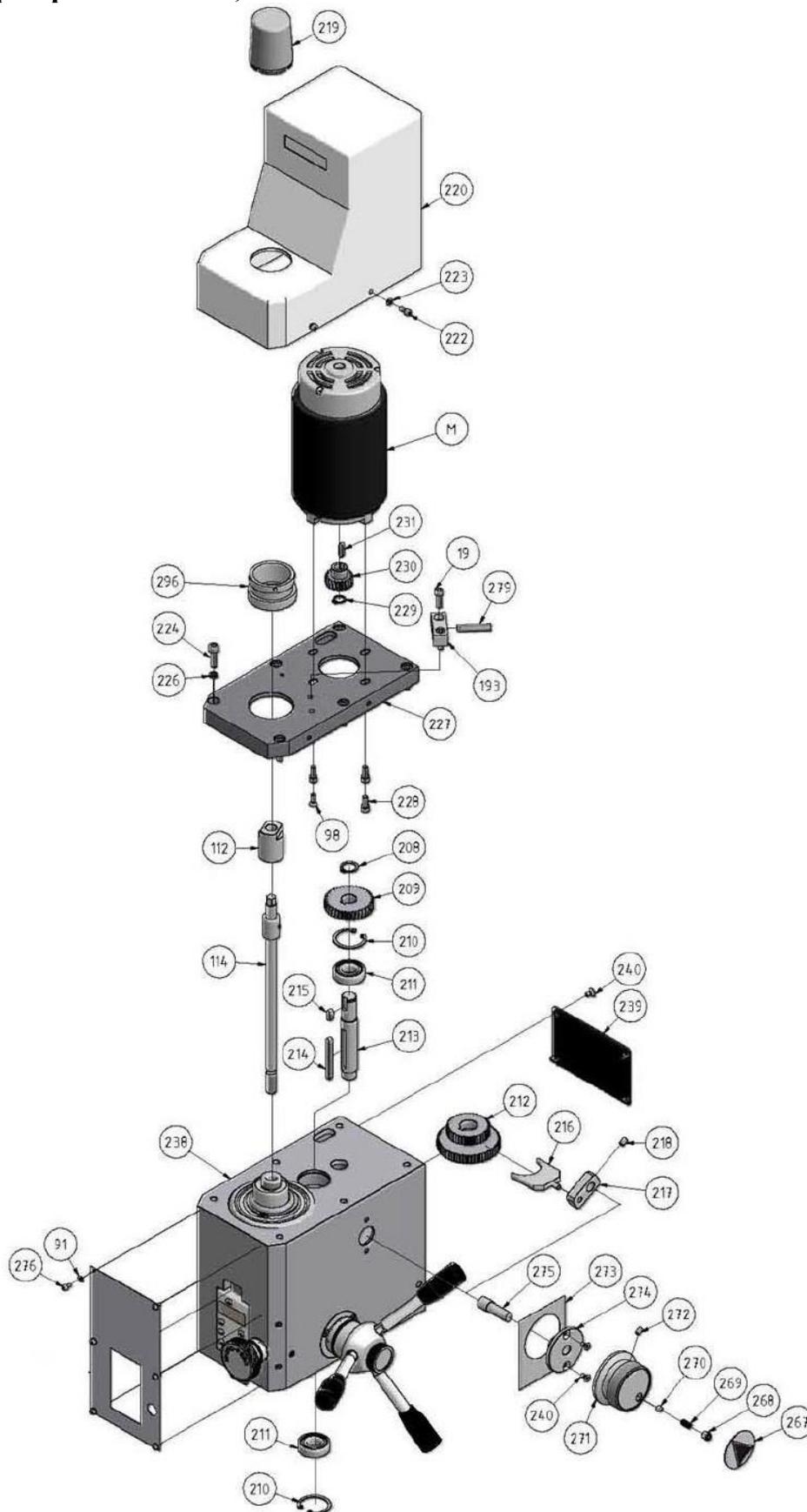
**6.4 Фрезерная головка, схема 1 из 2**

Рис. 6-4: фрезерная головка, схема 1 из 2

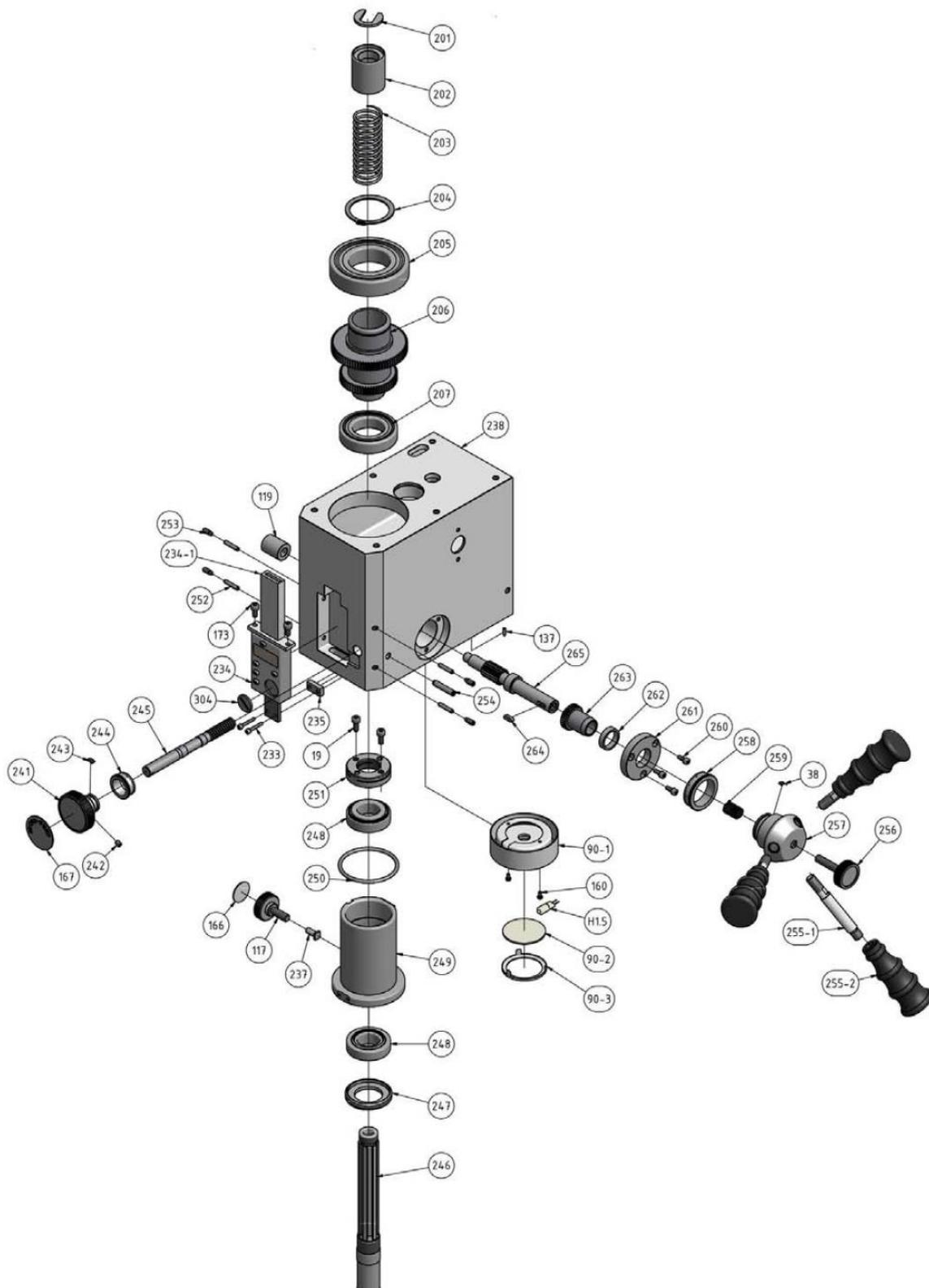
**6.5 Фрезерная головка, схема 2 из 2**

Рис. 6-5: фрезерная головка, схема 2 из 2

## 6.6 Панель управления / защитное устройство

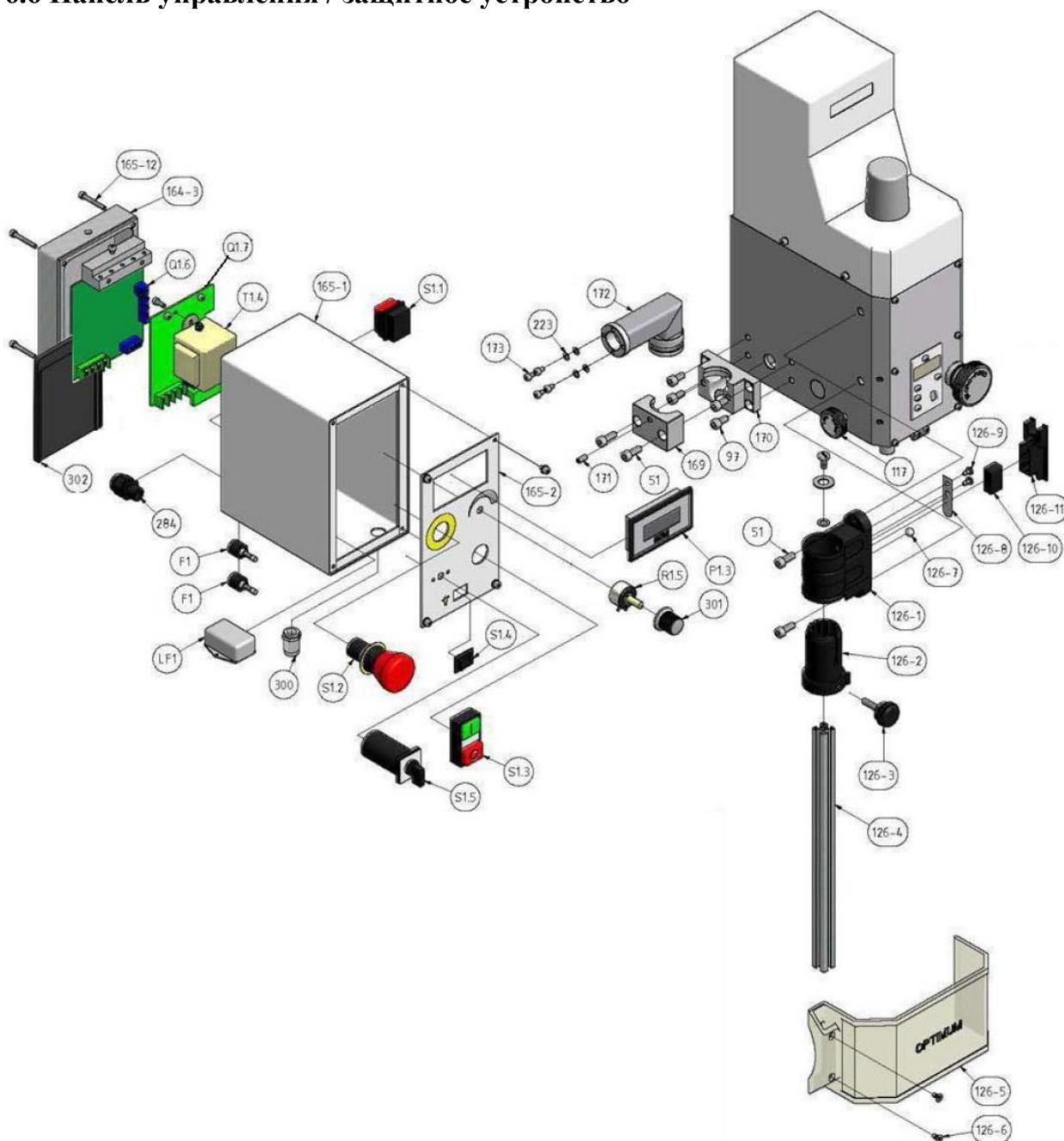


Рис. 6-6: Панель управления и защитное устройство

## 6.7 Принципиальная электрическая схема

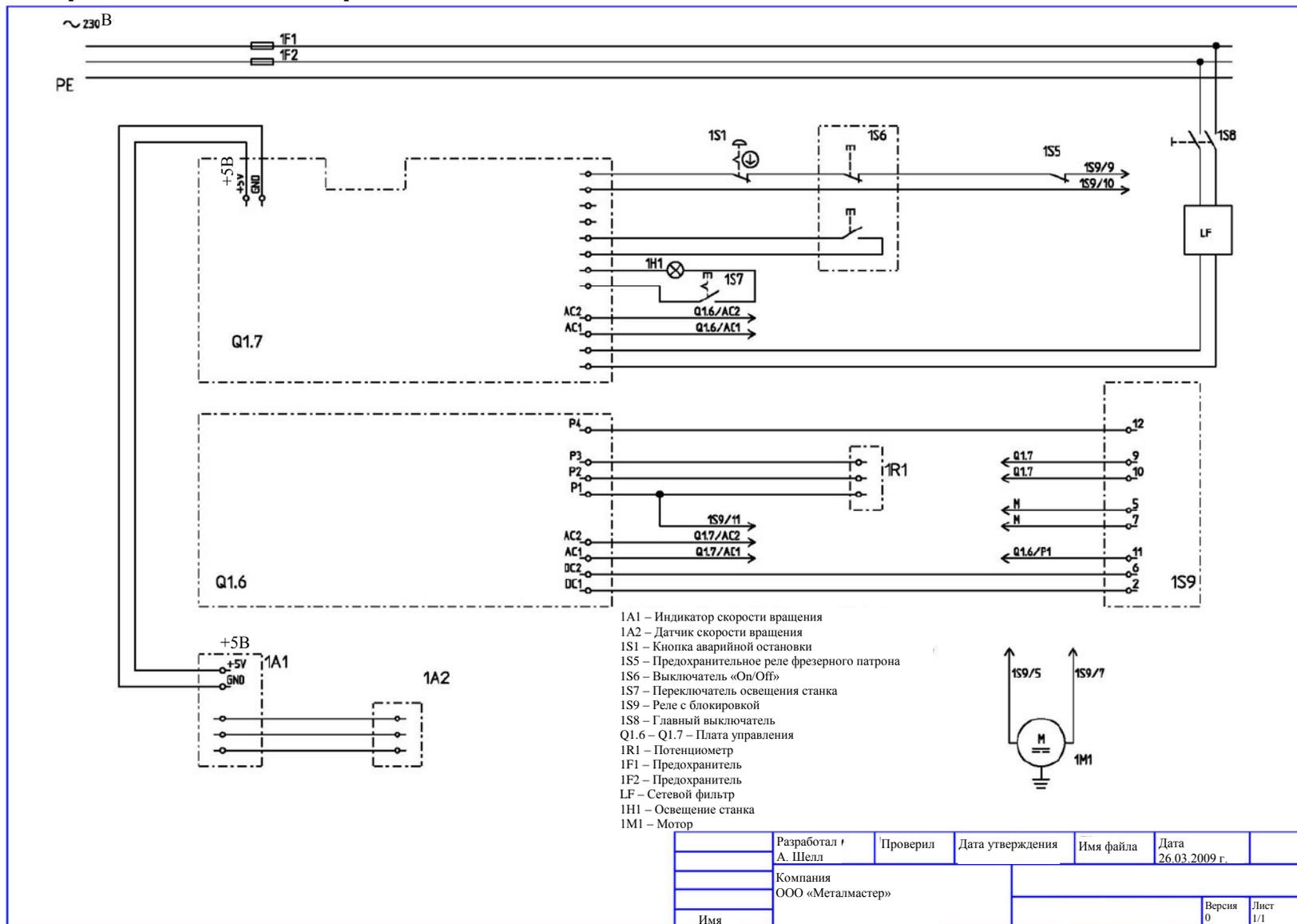


Рис. 6-7: принципиальная электрическая схема

**6.7.1 Список запасных деталей**

Поз.	Наименование	К-во	Каталожный номер
1	Соединительная пластина	1	0333813001
2	Установочный винт с углублением под ключ	2	
4	Пружинная шайба	6	
5	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	2	
6	Винт с шестигранной головкой	1	
7	Пружинная шайба	5	
8	Шайба	1	0333813008
9	Винт	1	0333813009
10	Шайба	1	0333813010
11	Пружинная шайба	1	
12	Шестигранная гайка	1	
13	Соединительная втулка	1	0333813013
14	Латунный штифт	6	0333813014
15	Ручка регулировки	4	0333813015
16	Винт регулировочного клина	6	0333813016
17	Регулировочный клин оси z	1	0333813017
18	Угловая пластина	1	0333813018
19	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	20	
20	Гофры	1	0333813020
21	Шестигранная гайка	2	
22	Скоба гофры	1	0333813022
23	Резиновый щиток	1	0333813023
24	Пластина	1	0333813024
25	Шлицевая гайка	2	0333813025
26	Упорный шариковый подшипник, одна рабочая сторона	1	04051203
27	Коническая шестерня	1	0333813027
28	Шпонка	3	0333813028
29	Подъемный ходовой винт	1	0333813029
30	Гайка подъемного винта	1	0333813030
31	Шайба	8	
32	Бурт гайки	1	0333813032
33	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	4	
34	Крышка стойки	1	0320218
35	Крышка подшипника	1	0333813035
37	Шкала подъема по оси z	1	0333813037
38	Пружинная деталь	4	0333813038
39	Маховик оси z	1	0333813039
40	Шестигранная гайка	4	
41	Ручка в сборе	1	0333813041
41-1	Втулка ручки	1	0333813041-1
41-2	Винт	1	0333813041-2
42	Однорядный шариковый подшипник с канавками	2	0406001.2R
43	Подъемный вал оси z	1	0333813043
44	Шпонка	5	0333813044
45	Опора подъемного подшипника	1	0333813045
46	Опорное кольцо	1	0333813046
47	Коническая шестерня	1	0333813047
48	Стойка	1	0333813048
49	Подъемная пластина	1	0333813049
50	Цилиндрический штифт	4	
51	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	11	
52	Опора шкалы стола по оси x, слева	1	0320232
54	Стол	1	0333813054
54	Стол	1	0333812254
55	Резьбовой ввинчиваемый соединитель шланга	1	0333813055
56	Опора шкалы стола по оси x	1	0320235
57	Ручка в сборе	3	0333813057
57-1	Втулка ручки	3	0333813057-1
57-2	Винт	3	0333813057-2
58	Маховик стола	3	0333813058
59	Шкала	3	0333813059
60	Упорный шариковый подшипник, одна рабочая сторона	5	04051200
61	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	2	
62	Стопор по оси x	2	0333813062
63	Клиновья гайка	2	0333813063

Поз.	Наименование	К-во	Каталожный номер
64	Пластина стола по оси x, МН 28 V	1	0333813064
65	Ходовой винт стола по оси x, МН 28 V	1	0333813065
66	Гайка ходового винта стола по оси x	1	0333813066
67	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	4	
68	Суппорт	1	0333813068
69	Ограничительная пластина по оси x	1	0333813069
70	Регулировочный клин оси y	1	0333813070
71	Гайка ходового винта по оси y	1	0333813071
72	Регулировочный клин оси x	1	0333813072
73	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	2	
74	Опора шкалы суппорта	1	0320249
75	Ходовой винт оси y	1	0333813075
76	Станина	1	0333813076
77	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	4	
78	Стопорный рычаг	4	0333813078
78	Распорное кольцо для шпинделя оси z	1	0333813078
79	Оболочка для оси z	1	0333813079
80	Шайба	6	
81	Шайба	2	
83	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	6	
90	Осветительный прибор станка в сборе	1	0333813090
90-1	Корпус осветительного прибора	1	0333813090-1
90-2	Защитное стекло	1	0333813090-2
90-3	Крышка осветительного прибора	1	0333813090-3
Н 1.5	Галогеновая лампа 12 В, 10 Вт, цоколь G4	1	03338130Н15
91		6	
98	Винт с потайной головкой	1	
112	Держатель резьбового стержня	1	03338130112
114	Резьбовой стержень	1	03338130114
117	Зажимной винт	1	03338130117
119	Торцевой упор	1	03338130119
126	Защитное устройство в сборе	1	03338130126
126-1	Корпус	1	03338130126-1
126-2	Вход для алюминиевого профиля	1	03338130126-2
126-3	Зажимной винт	1	03338130126-3
126-4	Алюминиевый профиль	1	03338130126-4
126-5	Защитное ограждение	1	03338130126-5
126-6	Винт	2	03338130126-6
126-7	Стальной шар	1	03338130126-7
126-8	Пружинная пластина	1	03338130126-8
126-9	Винт	2	03338130126-9
126-10	Микропереключатель защиты шпинделя	1	03338130126-10
126-11	Крышка	1	03338130126-11
127	Установочный винт с шестигранной головкой и выступом на конце	1	03338130127
137	Штифт шкалы	1	03338130137
139	Стопор	1	03338130139
140	Установочный винт с шестигранной головкой и плоским концом	1	
141	Шестигранная гайка	1	
160	Винт с плоской цилиндрической головкой	2	
164-3	Корпус плат управления	1	03338130164-3
165-1	Корпус панели	1	03338130165-1
165-2	Крышка	1	03338130165-2
165-3	Крышка	1	03338130165-3
165-12	Винт с внутренним шестигранником	4	
166	Наклейка с обозначением направления завинчивания / отвинчивания	1	03338130166
167	Наклейка с указанием точной подачи	1	03338130167
168	Конус Морзе МК2 - В16	1	03338130168
169	Панель монтажной пластины	1	03338130169
170	Панель монтажной пластины	1	03338130170
171	Резьбовой штифт с шестигранным углублением в торце	1	03338130171
172	Удерживающий рычаг панели	1	03338130172
173	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	4	
201	Установочная шайба	1	03338130201
202	Пружинная втулка	1	03338130202

Поз.	Наименование	К-во	Каталожный номер
203	Пружина	1	03338130203
204	Стопорное кольцо	1	03338130204
205	Однорядный шариковый подшипник с канавками	1	0406209.2R
206	Шестерня	1	03338130206
207	Однорядный шариковый подшипник с канавками	1	0406007.2R
208	Стопорное кольцо	1	03338130208
209	Косозубая шестерня	1	03338130209
210	Стопорное кольцо	2	03338130210
211	Однорядный шариковый подшипник с канавками	2	0406002.2R
212	Шестерня	1	03338130212
213	Передаточный вал	1	03338130213
214	Шпонка	1	03338130214
215	Шпонка	1	03338130215
216	Вилка	1	03338130216
217	Рычаг вилки	1	03338130217
219	Крышка	1	03338130219
220	Крышка мотора	1	03338130220
222	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	4	
223	Шайба	8	
224	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	6	
226	Пружинная шайба	6	
227	Несъемная крышка	1	03338130227
229	Стопорное кольцо	1	
230	Косозубая шестерня	1	03338130230
233	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	2	
234	Цифровой индикатор движения	1	03338130234
234-1	Защитная крышка	1	03338130235
235	Основание для линейки цифрового дисплея	1	03338130237
237	Зажимной и направляющий штифт	1	03338130238
238	Корпус фрезерной головки	1	03338130239
239	Крышка	1	
240	Винт с потайной головкой	6	
241	Ручка точной подачи	1	03338130241
242	Установочный винт с шестигранной головкой и выступом на конце	1	
243	Пружинная деталь	1	03338130243
244	Ручка точной подачи	1	03338130244
245	Червячный вал	1	03338130245
246	Шпindelь	1	03338130246
247	Гайка	1	03338130247
248	Роликовый радиально-упорный подшипник однорядный	2	04032005
249	Втулка	1	03338130249
250	Уплотнительное кольцо	1	03338130250
251	Прижимная гайка	1	03338130251
252	Цилиндрический штифт	4	
253	Резьбовой штифт с пазом и длинным углублением	4	
254	Цилиндрический штифт	1	
255	Ручка в сборе	3	03338130255
255-1	Резьбовой стержень	3	03338130255-1
255-2	Рукоятка	3	03338130255-2
256	Стопорный винт	1	03338130256
257	Диск рукояток подачи	1	03338130257
258	Шкала подачи	1	03338130258
259	Пружина сжатия	1	03338130259
260	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	3	
261	Крышка	1	03338130261
262	Регулировочная втулка	1	03338130262
263	Шестеренная муфта	1	03338130263
264	Шпонка	1	03338130264
265	Зубчатый вал	1	03338130265
266	Резьбовой штифт с пазом и длинным углублением	1	
267	Пластина	1	03338130267
268	Установочный винт с шестигранной головкой и плоским концом	1	
269	Пружина сжатия	1	03338130269
270	Стальной шар	1	03338130270

Поз.	Наименование	К-во	Каталожный номер
271	Установочная ручка	1	03338130271
272	Установочный винт с шестигранной головкой и выступом на конце	2	
273	Пластина переключения	1	03338130273
274	Установочное основание	1	03338130274
275	Вал переключения	1	03338130275
276	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	6	
277	Датчик угла поворота	1	03338130277
278	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником под ключ	2	
279	Датчик числа оборотов	1	03338130279
280	Дополнительная подставка	1	03338130280
281	Дополнительный поддон для подставки	1	03338130281
282	Шайба	4	
283	Винт с шестигранной головкой	4	
284	Компенсатор натяжения соединительного кабеля	1	03338130284
285	Заглушка отверстия подачи смазки	1	03338130285
286	Опора шкалы стола по оси x, слева	2	03338130286
287	Однорядный шариковый подшипник с канавками	1	0406000.2R
288	Накидное кольцо	1	03338130288
289	Распорка	1	03338130289
290	Распорка	1	03338130290
291	Опора шкалы стола по оси x	1	03338130291
292	Двухрядный роликовый подшипник угла подачи	1	0403203
293	Крышка стойки	1	03338130293
294	Двухрядный роликовый подшипник угла подачи	2	0403200
295	Опора шкалы станины	1	03338130295
296	Кольцо датчика	1	03338130296
299	Распорка	1	03338130299
300	Соединение подачи сигнала «Start- Stop» для контроллера ЧПУ	1	03338130300
301	Ручка	1	03338130301
302	Пластиковая пластина	1	03338130302
S1.1	Главный выключатель	1	03338130S1.1
S1.2	Кнопка аварийной остановки	1	03338130S1.2
S1.3	Нажимная кнопка включения-выключения	1	03338130S1.3
S1.4	Выключатель галогеновой лампы	1	03338130S14
S1.5	Переключатель ступеней редуктора ZH-A	1	03338130996
S1.6	Микропереключатель защиты шпинделя	1	0333813012610
R1.5	Потенциометр 4,7 кОм	1	0320298
T1.4	Трансформатор 230 В / 12 В	1	03338130T1.4
P1.3	Цифровой индикатор скорости	1	03338130P1.3
Q 1.6	Панель управления	1	0320297
Q1.7	Релейная панель	1	03338130Q1.7
T1.4	Трансформатор 230 В / 12 В, старого типа	1	0340292
H 1.5	Галогеновая лампа 12 В, 10 Вт, цоколь G4	1	03338130H15
M	Мотор	1	03338130221
M - 1	Угольная щетка мотора	2	03338130994
X1	Кабель	1	03338130998
F1/F1.2	Предохранитель	2	03338130F1
LF1	Сетевой фильтр	1	03338130LF1
LF2	Сетевой фильтр	1	03338130LF2

## 7 Неполадки

### 7.1 Неполадки сверлильно-фрезерного станка

Неполадка	Причина / возможные последствия	Способ устранения
Сверлильно-фрезерный станок не запускается	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не соблюден порядок пуска</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• См. «Включение сверлильно-фрезерного станка» на стр. 28.</li> <li>• Обратитесь за проверкой к уполномоченному персоналу</li> </ul>
Инструмент не режет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неправильная скорость</li> <li>• Из отверстия не удалена стружка</li> <li>• Инструмент затупился</li> <li>• Работа без СОЖ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите другую скорость, слишком высокая подача</li> <li>• Чаще отводите инструмент</li> <li>• Заточите и замените инструмент</li> <li>• Используйте СОЖ</li> </ul>
Невозможно вставить конус держателя во втулку шпинделя	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Удалите всю грязь, смазку или масло с внутренней поверхности конуса втулки шпинделя или с конуса держателя.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тщательно очистите поверхности</li> <li>• Удаляйте смазку с поверхностей</li> </ul>
Конус невозможно выдавить	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дополнительный конусный держатель МТЗ сжался на конусе Морзе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведите прогрев станка на максимальной скорости в течение приблизительно двух минут, а затем повторно попытайтесь снять конус.</li> </ul>
Двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность предохранителя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь за проверкой к уполномоченному персоналу</li> </ul>
При работе шпиндель стучит по необработанной поверхности заготовки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Попутное фрезерование невозможно в данных условиях работы.</li> <li>• Зажимные рукоятки осей движения не зажаты</li> <li>• Ослабленный цанговый патрон, сверлильный патрон, затяжной болт</li> <li>• Затупленный инструмент</li> <li>• Незакрепленная заготовка</li> <li>• Слишком большое биение подшипника</li> <li>• Шпиндель при работе ходит вверх-вниз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполняйте обычное фрезерование.</li> <li>• Затяните зажимные рукоятки</li> <li>• Проверьте, повторно затяните</li> <li>• Заточите или замените инструмент</li> <li>• Правильно закрепите заготовку</li> <li>• Отрегулируйте биение подшипника или замените подшипник</li> <li>• Отрегулируйте зазор подшипника или замените подшипник</li> </ul>
Точная подача втулки шпинделя не работает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Точная подача не активирована правильно</li> <li>• Муфта точной подачи не замыкается, загрязнена, смазана, изношена или повреждена</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• См. «Ручная подача втулки шпинделя с использованием точной подачи» на стр. 33</li> <li>• Очистить, заменить</li> </ul>

## 8 Приложение

### 8.1 Авторские права

Настоящий документ защищен законом об охране авторских прав. Также защищены права на все производные материалы, в частности, на перевод, перепечатывание, применение изображений, вещание, воспроизведение фотографическим, механическим или иными способами, а также запись в системах обработки данных, будь то частично или полностью.

Компания оставляет за собой право на внесение технических изменений без предварительного уведомления.

### 8.2 Термины / глоссарий

<b>Термин</b>	<b>Пояснение</b>
Стол	Несущая поверхность, поверхность для зажима заготовки в направлении оси X и Y.
Конусная оправка	Конус крепления инструмента, конус для сверла или сверлильного патрона.
Заготовка	Деталь, которую необходимо фрезеровать, сверлить или обрабатывать.
Затяжной болт	Резьбовой стержень для крепления конусной оправки в гильзе шпинделя.
Сверлильный патрон	Устройство для удержания сверла.
Цанговый патрон	Крепежное приспособление для концевых фрез.
Сверлильно-фрезерная головка	Верхняя часть сверлильно-фрезерного станка.
Гильза шпинделя	Полый вал, в котором вращается фрезерный шпиндель.
Фрезерный шпиндель	Вал, приводимый в движение мотором.
Сверлильный стол	Несущая поверхность, поверхность для зажима
Конусная оправка	Конус для сверла или сверлильного патрона.
Рычаг гильзы шпинделя	Орган ручного управления для подачи сверла.
Быстрозажимной сверлильный патрон	Крепление сверла, которое можно затянуть вручную.
Заготовка	Деталь, которую необходимо сверлить или обработать.
Инструмент	Фреза, сверло, зенковка и т.д.

### **8.3 Рекламации в связи с дефектами / гарантией**

За исключением рекламаций клиента в связи с дефектами в отношении продавца или изготовителя продукции, компания ООО «Металмастер» не предоставляет любые дополнительные гарантии, если они не указаны далее или были предоставлены в рамках единственного договорного соглашения.

- Обработка рекламаций или заявлений по гарантии осуществляется компанией ООО «Металмастер» на свое усмотрение самостоятельно или через одного из своих торговых представителей. Любая дефективная продукция или компоненты такой продукции будут отремонтированы или заменены компонентами, которые не содержат дефектов. Право собственности на замененную продукцию или ее компоненты переходит компании ООО «Металмастер».
- Предварительным условием принятия рекламаций или гарантийных требований является наличие автоматически составленного оригинального доказательства покупки, в котором указана дата приобретения, тип станка и, если применимо, его серийный номер. Если оригинальное доказательство покупки отсутствует, мы не сможем предоставить какие-либо услуги.
- Мы отклоняем любые рекламации и гарантийные требования в связи с дефектами, возникшими при любых следующих обстоятельствах:
  - Продукция применялась не в соответствии с техническими условиями и предусмотренным применением, в частности, станок был перегружен.
  - Любые дефекты, возникшие по вине пользователя в связи с неправильной эксплуатацией или несоблюдением требований руководства по эксплуатации.
  - Небрежное или неправильное обращение, либо применение ненадлежащего оборудования.
  - Не разрешенные модификации и ремонт.
  - Неправильный монтаж и защита станка.
  - Невыполнение требований к монтажу и условий применения.
  - Атмосферные разряды, перенапряжение и удары молний, а также воздействие химикатов.
- Мы также отклоняем любые рекламации и гарантийные требования по следующим деталям:
  - Расходные детали и компоненты, подверженные нормальному износу, например, V-образные ремни, осветительные приборы, фильтры, уплотнения и т.д.
  - Не воспроизводимые ошибки программного обеспечения.
- Любые услуги, предоставляемые компанией ООО «Металмастер» или одним из ее торговых представителей, чтобы предоставить дополнительные гарантии, не представляют собой подтверждение дефектов или признанием своих обязательств предоставить компенсацию. Такие услуги не продляют и не приостанавливают гарантийный срок.
- Если одно из вышеупомянутых положений полностью или частично не действует и/или недействительно, то принимаются условия, наиболее близкие к желанию гарантирующей стороны и которые остаются в рамках ответственности и гарантий, предварительно установленных настоящим контрактом.

### **8.4 Примечание в отношении утилизации / возможностей повторного использования**

Утилизируйте свое устройство безопасным для окружающей среды способом путем утилизации отходов с привлечением профессиональных служб.

Упаковку или изношенный станок запрещено выбрасывать. Вместо этого утилизируйте их в соответствии с правилами, установленными местным законодательством, либо обратитесь в соответствующую компанию, специализирующуюся на утилизации отходов.

## 8.4.1 Вывод из эксплуатации

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Отработанные устройства следует выводить из эксплуатации профессиональным способом, чтобы предотвратить последующее неправильное применение, а также предотвратить угрозы для окружающей среды или человека.



- Отсоедините вилку сетевого электропитания.
- Отсоедините соединительный кабель.
- Слейте из отработанного устройства все рабочие жидкости, которые могут быть опасны для окружающей среды.
- Если применимо, снимите батареи и аккумуляторы.
- При необходимости разберите станок на удобные для обращения, а также пригодные для повторного применения узлы и компоненты.
- Доставьте компоненты станка и рабочие жидкости в предусмотренные пункты утилизации.

## 8.4.2 Утилизация упаковки новых устройств

Все отработанные упаковочные материалы и средства станка пригодны к утилизации и в целом из следует доставить в пункты утилизации материалов.

Дерево, используемое в упаковке, можно отправить на утилизацию или использовать повторно.

Любые элементы упаковки из картона можно нарезать и отправить в пункт приема макулатуры.

Пленки изготовлены из полиэтилена, а амортизирующие элементы из полистирола. Эти материалы пригодны к повторному применению после переработки, если направить их в пункты приема отходов или в соответствующую компанию, специализирующуюся на утилизации отходов. Чтобы обеспечить непосредственное повторное применение, утилизируйте только правильно отсортированные упаковочные материалы.

## 8.4.3 Утилизация отработанного устройства

### **ИНФОРМАЦИЯ**

Все комплектующие детали станка следует утилизировать предусмотренными и разрешенными способами, чтобы тем самым обеспечить вашу собственную безопасность и безопасность для окружающей среды.

Помните, что электрические устройства включают в себя множество пригодных к повторному применению материалов, а также опасных для окружающей среды компонентов. Обращайтесь к специализированные компании, чтобы отсортировать и утилизировать комплектующие детали профессиональным способом. В случае сомнений обратитесь в свое местное государственное предприятие по утилизации отходов. Если применимо, обратитесь за советом в специализирующееся предприятие по утилизации отходов, чтобы утилизировать материалы.



## 8.4.4 Утилизация электрических и электронных компонентов

Убедитесь, что утилизация электрических компонентов осуществляется профессионально и в соответствии с нормативными требованиями.

Устройство включает в себя электрические и электронные компоненты, которые запрещено утилизировать в качестве бытового мусора. В соответствии с Европейской директивой 2002/96/EG в отношении отработанных электрических и электронных устройств, отработанные электрические инструменты и электрические станки следует утилизировать отдельно и утилизировать безопасным для окружающей среды способом.

Будучи оператором станка, вы должны получить информацию в отношении одобренной системы сбора или утилизации, которая применяется вашей компанией.



**Общество с ограниченной ответственностью «МеталМастер»**

115191, г. Москва, 4-й Рощинский проезд д.18, стр. 7

тел.: +7 (495) 737-08-80 факс: +7 (495) 737-30-89

[www.metalmaster.ru](http://www.metalmaster.ru)

---

Убедитесь, что батареи и/или аккумуляторы утилизируются профессиональным способом в соответствии с нормативными требованиями. Выбрасывайте разряженные батареи только в ящики для их сбора в магазинах или отправьте в государственные компании по утилизации отходов.

## 8.4.5 Утилизация смазочных материалов и СОЖ

### ВНИМАНИЕ

В обязательном порядке утилизируйте отработанные СОЖ и смазочные материалы безопасным для окружающей среды способом. Соблюдайте указания по утилизации, предоставленные государственными компаниями по утилизации отходов.



### ИНФОРМАЦИЯ

Отработанные эмульсии и СОЖ нельзя смешивать, поскольку отработанные СОЖ можно использовать повторно без предварительной обработки, только если они не были смешаны.

Изготовитель смазочных материалов предоставляет указания по утилизации отработанных смазочных материалов. При необходимости запросите паспорт безопасности материала на конкретную продукцию.

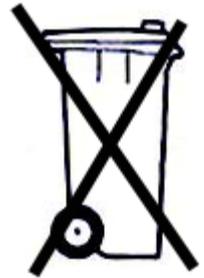


## 8.5 Утилизация

Утилизация отработанных электрических и электронных устройств.

(Применимо в странах Европейского союза и прочих странах Европы, где введена система отдельной утилизации таких устройств).

Знак на продукции или его упаковке указывает, что его нельзя утилизировать в качестве обычных бытовых отходов, а что его следует доставить в пункт централизованной утилизации. Ваш вклад в надлежащую утилизацию этой продукции поможет защитить окружающую среду и людей. Неправильная утилизация опасна для окружающей среды и здоровья людей. Переработка материалов поможет снизить потребление сырья. Информацию об утилизации этой продукции можно получить в государственном учреждении, государственном пункте сбора отходов или магазине, где вы приобрели продукцию.



## 8.6 RoHS (Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ), 2002/95/CE

Этот знак на продукции или его упаковке указывает, что продукция соответствует Директиве ЕС 2002/95/CE.





---

## 8.8 Заявление о соответствии нормам ЕС

Настоящим заявляем, что следующая продукция

Тип станка: ММН-28V  
Обозначение станка: Сверлильно-фрезерный станок  
Серийный номер: \_ \_ \_ \_  
Год изготовления: 20\_\_ г.

соответствует всем применимым положениям **Директивы о машинном оборудовании (2006/42/ЕС)**.

Станок соответствует всем положениям **Директивы об электрическом оборудовании (2006/95/ЕС)** и **Директивы об электромагнитной совместимости (2004/108/ЕС)**.

**Применялись следующие гармонизированные стандарты:**

**DIN EN 12100-1:2003/A1:2009** Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 1. Основная терминология, методология.  
**DIN EN 12100-2:2003/A1:2009** Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 2. Технические принципы.  
**DIN EN 60204-1** Безопасность машин. Электрооборудование машин. Общие требования.  
**DIN EN 55011 class A 2003-08** Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от промышленных, научных и медицинских высокочастотных устройств. Нормы и методы измерений

**Применялись следующие технические стандарты:**

**EN 13128:2001** Безопасность станков. Фрезерные станки (включая расточные).

---

**Алфавитный указатель**

<b>Б</b>			
Безопасность в ходе эксплуатации .....	16	Первое применение .....	24
<b>В</b>		Поворот сверлильно-фрезерной головки .....	35
Включение .....	24	Подача гильзы шпинделя вручную .....	35
Включение станка .....	28	Послепродажное обслуживание продукции .....	60
Возможности сверления и фрезерования .....	19	Предохранительные устройства .....	13
Выбор скорости .....	31	Предупреждения о соблюдении техники безопасности .....	6
<b>Г</b>		Предусмотренное применение .....	8
Габариты .....	19	Приведение сверлильно-фрезерного станка в безопасное состояние .....	16
<b>Д</b>		Приложение .....	55
Дополнительные принадлежности .....	21	Применение грузоподъемного оборудования .....	16
<b>З</b>		Применение цанговых патронов .....	29
Защитная крышка .....	14	Проверка .....	36
Заявление о соответствии нормам ЕС .....	61	Проверка на безопасность .....	15
Зажимное приспособление шпинделя .....	19	Прогрев станка .....	25
<b>И</b>		<b>Р</b>	
Изменение диапазона скорости .....	31	Ремонт .....	41
<b>К</b>		<b>С</b>	
Квалификация персонала .....	12	Скорости .....	19
Правила техники безопасности .....	5	Снятие инструмента .....	29
<b>М</b>		Стандартные значения скоростей резания .....	33
Места строповки .....	23	<b>Т</b>	
Монтаж и сборка .....	23	Технические характеристики .....	19
<b>Н</b>		Техническое обслуживание .....	36
Настройка параметров блока управления .....	42	Транспортировка .....	21
Неполадки .....	54	<b>У</b>	
<b>О</b>		Условия окружающей среды .....	19
Обоснованно прогнозируемое неправильное применение .....	9	Установка инструмента .....	31
Объем поставки .....	21	<b>Э</b>	
Органы управления и индикаторные элементы .....	26	Эксплуатация .....	26
Очистка и нанесение смазки .....	25	Электропитание .....	21, 26
<b>П</b>			
Панель управления .....	27		