

А.В. Щипанов

БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

**Учебно-методическое
пособие**



Тольятти
Издательство ТГУ
2025

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет

А.В. Щипанов

**БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Учебно-методическое пособие

Тольятти
Издательство ТГУ
2025

УДК 338.32(075.8)+331.443(075.8)

ББК 30.82я73

Щ 841

Рецензенты:

начальник отдела охраны труда производства
автомобилей АО «АВТОВАЗ» *М.А. Просвилов*;
канд. техн. наук, доцент института инженерной
и экологической безопасности Тольяттинского
государственного университета *И.И. Рашоян*.

Щ 841 Щипанов, А.В. Безопасная эксплуатация оборудования машиностроительных производств : учебно-методическое пособие / А.В. Щипанов. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2025. – 134 с. – ISBN 978-5-8259-1761-0.

Учебно-методическое пособие содержит практические работы и методические указания по изучению дисциплины «Безопасная эксплуатация оборудования машиностроительных производств».

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» очной, заочной форм обучения.

УДК 338.32(075.8)+331.443(075.8)

ББК 30.82я73

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

© Щипанов А.В., 2025

ISBN 978-5-8259-1761-0

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский

государственный университет», 2025

ВВЕДЕНИЕ

При изготовлении машины и (или) оборудования изготовитель должен выполнять весь комплекс мер по обеспечению безопасности, определенный проектной (конструкторской) документацией. При этом должна быть обеспечена возможность контроля выполнения всех технологических операций, от которых зависит безопасность.

При разработке (проектировании) и изготовлении машин и (или) оборудования ответственные лица должны:

- устранять или уменьшать опасность;
- принимать меры для защиты от опасности;
- информировать потребителей о мерах защиты, указывать, требуется ли специальное обучение, и определять потребность в технических мерах защиты.

На протяжении жизненного цикла оборудования необходимо выполнять весь комплекс мероприятий технического и организационного характера, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве.

Обычно мероприятия, обеспечивающие снижение травматизма и устранение возможности возникновения несчастных случаев, заключаются в следующем:

- улучшение конструкции действующего оборудования с целью предохранения работающих от ранений;
- устройство новых и улучшение конструкции действующих защитных приспособлений к станкам, машинам и нагревательным установкам, устраняющих возможность травматизма;
- улучшение условий работы: обеспечение достаточной освещенности, хорошей вентиляции, отсосов пыли от мест обработки, своевременное удаление отходов производства, поддержание нормальной температуры в цехах, на рабочих местах и у теплоизлучающих агрегатов;
- устранение возможностей аварий при работе оборудования, разрыва шлифовальных кругов, поломки быстро вращающихся дисковых пил, разбрызгивания кислот, взрыва сосудов и магистралей, работающих под высоким давлением, выброса пламени или

расплавленных металлов и солей из нагревательных устройств, внезапного включения электроустановок, поражения электрическим током и т. п.;

- организованное ознакомление всех поступающих на работу с правилами поведения на территории предприятия и основными правилами техники безопасности, систематическое обучение и проверка знания работающими правил безопасной работы;

- обеспечение работающих инструкциями по технике безопасности, а рабочих участков плакатами, наглядно показывающими опасные места на производстве и меры, предотвращающие несчастные случаи.

Данное пособие предназначено для изучения дисциплины «Безопасная эксплуатация оборудования машиностроительных производств».

Дисциплина «Безопасная эксплуатация оборудования машиностроительных производств» входит в учебный план направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Цель изучения дисциплины — сформировать у будущих бакалавров техносферной безопасности представление о системе обеспечения безопасной эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

Для достижения поставленной цели в учебном курсе решаются следующие задачи:

- формирование у студентов понимания роли безопасной эксплуатации оборудования машиностроительных производств;
- формирование у студентов навыков организации надзора за безопасной эксплуатацией оборудования машиностроительных производств;
- формирование у студентов навыков работы с руководящими и нормативными документами.

Нормативные документы приведены по состоянию на 01.09.2022.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): «Охрана труда», «Безопасность жизнедеятельности», «Производственная безопасность».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дис-

циплины (учебного курса): «Специальная оценка условий труда», «Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

В результате изучения студент должен сформировать умение обеспечивать промышленную безопасность при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации опасного производственного объекта.

***Планируемые результаты обучения по дисциплине,
соотнесенные с планируемыми результатами освоения
образовательной программы***

После изучения курса студент должен:

— знать нормативно-техническую документацию и методы по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации опасного производственного объекта;

— уметь разрабатывать и осуществлять мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации опасного производственного объекта;

— владеть основными методами разработки и осуществления в организации мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации опасного производственного объекта.

Структура учебно-методического пособия приведена далее в табл. 1.

***Виды текущего контроля, порядок проведения
и критерии оценивания***

Основным видом текущего контроля при изучении курса является сдача письменных отчетов по практическим занятиям и их устная защита преподавателю по вопросам теоретического материала.

За каждое практическое занятие студенту выставляется оценка:

- «зачтено», если задание выполнено, правильно оформлены отчеты и пройдена их устная защита по теоретическому материалу;
- «не зачтено», если задания не выполнены, неправильно оформлены отчеты и не пройдена их защита по теоретическому материалу.

Процедура оценивания – устный опрос и/или компьютерное тестирование по банку тестовых заданий.

Библиографический список, представленный в пособии, рекомендуется для самостоятельного изучения учебного материала, не вошедшего в лекционный курс.

Образовательные технологии при очном обучении

Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной системе обучения.

Формы обучения – лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Образовательные технологии при дистанционном обучении

Сетевая технология – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде, с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

CD-технология – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.

СТРУКТУРА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Требования безопасности, предъявляемые к производственному оборудованию	Лекция	Тема 1. Общие требования безопасности к производственному оборудованию Тема 2. Требования безопасности к металлообрабатывающему оборудованию Тема 3. Требования безопасности к кузнечно-прессовому оборудованию Тема 4. Требования безопасности к оборудованию для литейного производства Тема 5. Требования безопасности к деревообрабатывающему оборудованию	
	Практическое занятие	Практическое занятие 1. Безопасная эксплуатация токарных станков с ручным управлением Практическое занятие 2. Безопасная эксплуатация сверлильных станков Практическое занятие 3. Безопасная эксплуатация фрезерных станков Практическое занятие 4. Безопасная эксплуатация крупных токарных станков с числовым программным управлением и центров обрабатывающих крупных токарных Практическое занятие 5. Безопасная эксплуатация обрабатывающих центров	Отчеты по практическим занятиям

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Организация технического обслуживания и ремонта производственного оборудования	Лекция	Тема 6. Требования безопасности к промышленным роботам, роботизированным технологическим комплексам и гибким производственным системам Тема 7. Обеспечение безопасности производственного оборудования Тема 8. Основные положения организации работ по обеспечению безопасности производственного оборудования	
	Практическое занятие	Практическое занятие 6. Безопасная эксплуатация механических прессов Практическое занятие 7. Безопасная эксплуатация шлифовальных стационарных станков Практическое занятие 8. Безопасная эксплуатация электроэрозионных станков Практическое занятие 9. Безопасная эксплуатация отрезных станков для холодной резки металлов	Отчеты по практическим занятиям

Модуль 1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Тема 1. Общие требования безопасности к производственному оборудованию

Тема 2. Требования безопасности к металлообрабатывающему оборудованию

Тема 3. Требования безопасности к кузнечно-прессовому оборудованию

Тема 4. Требования безопасности к оборудованию для литейного производства

Тема 5. Требования безопасности к деревообрабатывающему оборудованию

Цель изучения — сформировать у будущих бакалавров техносферной безопасности представление о системе обеспечения безопасной эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

Задачи:

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Сформировать практические навыки организации производственных процессов и рабочих мест с учетом требований эксплуатации оборудования машиностроительных производств.
3. Сформировать практические навыки определения требований безопасности при эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

Нормативные документы:

- ПОТ РО-14000-002-98. Обеспечение безопасности производственного оборудования (утв. Минэкономики РФ 20.01.1998) (вместе с «Рекомендациями по приведению производственного оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ»);
- Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- ГОСТ EN 12840—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с ручным управлением, оснащенные и не оснащенные автоматизированной системой управления;

- ГОСТ EN 12717–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки сверлильные;
- ГОСТ EN 13128–2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки фрезерные (включая расточные);
- ГОСТ EN 12478–2006. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки крупные токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие крупные токарные;
- ГОСТ EN 12417–2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие;
- ГОСТ ISO 13849-1–2014. Межгосударственный стандарт. Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования (введен в действие Приказом Росстандарта от 03.06.2015 № 549-ст);
- ГОСТ ИСО 13855–2006. Межгосударственный стандарт. Безопасность оборудования. Расположение защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека (введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 25.06.2007 № 149-ст).

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление об организации производственных процессов и рабочих мест с учетом требований эксплуатации оборудования машиностроительных производств;
- знать нормативные документы и теоретические основы по эксплуатации оборудования машиностроительных производств;
- владеть навыками определения требований безопасности по эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

При освоении модуля необходимо:

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические работы;
- оформить отчеты по практическим заданиям.

Теоретический материал

Материал основан на положении «Обеспечение безопасности производственного оборудования» (ПОТ РО-14000-002-98).

Организацию работы по обеспечению безопасности производственного оборудования следует проводить на основе оценки уровня безопасности производственного оборудования и последующего

приведения его в соответствие с требованиями положения «Обеспечение безопасности производственного оборудования» (ПОТ РО-14000-002-98), документации завода-изготовителя, стандартов ССБТ и других нормативных правовых актов по охране труда.

В организации должны быть разработаны и после согласования с профсоюзными органами утверждены инструкции по охране труда для работников по профессиям или видам работ, а также организационные и другие документы по обеспечению безопасности производственного оборудования. Сроки приведения оборудования в соответствие с требованиями ПОТ РО-14000-002-98, требующего значительных капитальных затрат, должны определяться по согласованию с органом по труду субъекта Российской Федерации и органами надзора и контроля в части подконтрольных им объектов и принадлежности вопросов.

Перечень инструкций должен быть составлен службой охраны труда при участии руководителей подразделений и служб главных специалистов, утвержден руководителем организации и разослан структурным подразделениям.

У каждого руководителя структурного подразделения, начальника участка, мастера, прораба должен быть в наличии комплект действующих инструкций для работников по всем профессиям и видам работ, входящим в сферу производственной деятельности.

Выполнение работниками требований инструкций непосредственным руководителям следует проверять при осуществлении всех видов контроля.

Общее руководство комплексом работ по обеспечению безопасности производственного оборудования возлагается на главного инженера (технического директора) организации.

Ответственность за техническое состояние и безопасную эксплуатацию производственного оборудования возлагается на руководителей цехов и других подразделений, в ведении которых находится это оборудование, а также на главных специалистов организации и руководителей ремонтных служб.

Производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.026.0, ГОСТ 12.2.046.0 и обеспечивать безопасность работ при монтаже, экс-

плутации и ремонте, должно быть пожаро- и взрывобезопасным, в процессе эксплуатации не должно загрязнять окружающую среду выбросами вредных веществ выше установленных санитарных норм и не должно создавать опасности в результате воздействия влажности, солнечной радиации, механических колебаний, перепадов давлений и температур.

Практическое занятие 1

Безопасная эксплуатация токарных станков с ручным управлением

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зона возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Причины возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 1.2).
3. Для станка токарного с ручным управлением, оснащенного автоматизированной системой управления, для заданных видов опасностей, опасных ситуаций и событий заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация станков токарных с ручным управлением».

Все сведения определять по ГОСТ EN 12840–2011.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 12840–2011.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Выбор варианта

Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант
Аа – Ак	1	Кл – Кя	18	Уа – Ук	35
Ал – Ая	2	Ла – Лк	19	Ул – Уя	36
Ба – Бк	3	Лл – Ля	20	Фа – Фя	37
Бл – Бя	4	Ма – Мк	21	Ха – Хя	38
Ва – Вк	5	Мл – Мя	22	Ца – Ця	39
Вл – Вя	6	На – Нк	23	Ча – Чя	40
Га – Гк	7	Нл – Ня	24	Ша – Шл	41
Гл – Гя	8	Оа – Ок	25	Шм – Шя	42
Да – Дк	9	Ол – Оя	26	Ща – Щл	43
Дл – Дя	10	Па – Пк	27	Щм – Щя	44
Еа – Ея	11	Пл – Пя	28	Эа – Эк	45
Еа – Ея	12	Ра – Рк	29	Эл – Эя	46
Жа – Жя	13	Рл – Ря	30	Юа – Юк	47
За – Зя	14	Са – Ск	31	Юл – Юя	48
Иа – Ик	15	Сл – Ся	32	Яа – Як	49
Ил – Ия	16	Та – Тк	33	Ял – Яя	50
Ка – Кк	17	Тл – Тя	34		

Таблица 1.2

Задания по вариантам

№ ва- рианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12840–2011)	№ ва- рианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12840–2011)
1	1.1 1.7 4.1 2.1	26	1.1 8.1 4.1 2.1
2	1.2 2.1 1.4 8.4	27	1.2 8.2 17 7.3
3	1.3 2.2 1.4 8.4	28	1.3 8.3 17 7.3
4	1.4 6.1 17 7.3	29	1.4 8.4 17 7.3
5	1.5 6.5 17 7.3	30	1.5 10.2 17 7.3
6	1.6 7.1 1.4 8.4	31	1.6 8.1 17 7.3
7	1.9 7.3 4.1 2.1	32	1.9 8.2 4.1 2.1
8	3.1 8.1 17 7.3	33	3.1 1.7 17 7.3
9	4.1 8.2 17 7.3	34	4.1 2.1 17 7.3

Продолжение табл. 1.2

№ ва- рианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12840–2011)	№ ва- рианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12840–2011)
10	8.6	35	8.6
	8.3		2.2
	1.4		1.4
	8.4		8.4
11	10.1	36	10.1
	8.4		6.1
	17		17
	7.3		7.3
12	14	37	14
	10.2		6.5
	4.1		4.1
	2.1		2.1
13	17	38	17
	10.3		7.1
	1.4		1.4
	8.4		8.4
14	19	39	19
	12		7.3
	17		17
	7.3		8.4
15	1.1	40	1.1
	15		8.1
	1.4		1.4
	8.4		8.4
16	1.2	41	1.2
	16		8.2
	4.1		4.1
	2.1		2.1
17	1.3	42	1.3
	1.7		8.3
	2.2		2.2
	1.4		1.4
18	1.4	43	1.4
	2.1		8.4
	17		17
	7.3		7.3

Окончание табл. 1.2

№ варианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12840–2011)	№ варианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12840–2011)
19	1.5 2.2 4.1 2.1	44	1.5 10.2 4.1 2.1
20	1.6 6.1 17 7.3	45	1.6 10.3 17 7.3
21	1.9 6.5 1.4 8.4	46	1.9 12 1.4 8.4
22	3.1 7.1 4.1 2.1	47	3.1 15 4.1 2.1
23	17 7.3 1.4 16	48	1.4 16 17 7.3
24	19 12 1.4 8.4	49	1.5 12 1.4 8.4
25	1.1 15 4.1 2.1	50	1.6 15 4.1 2.1

Примечание. В табл. 1.2 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 1.3 методических материалов к настоящему заданию (или в таблице 1 ГОСТ EN 12840–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с ручным управлением, оснащенные и не оснащенные автоматизированной системой управления).

Бланк выполнения задания 1

Безопасная эксплуатация станков токарных с ручным управлением

Вид опасности, опасные ситуации и события	Зона возникновения и причины опасных ситуаций	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

ГОСТ EN 12840–2011 устанавливает требования безопасности и определяет меры, которые должны быть предприняты лицами, осуществляющими проектирование, изготовление и поставку (включая монтаж/демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) токарных станков общего назначения с ручным управлением с вертикальным или горизонтальным шпинделем, оснащенных и не оснащенных автоматизированной системой управления и предназначенных для холодной обработки металла (далее – станки).

Стандарт содержит также информацию по безопасности, которую производитель станка должен предоставить его пользователю.

Токарный станок – станок, в котором главным движением является вращение заготовки относительно режущего инструмента (режущих инструментов) и в котором необходимая для резания энергия возникает при вращении заготовки, а не инструмента.

Токарный станок с ручным управлением – токарный станок, при работе на котором оператор:

- может индивидуально осуществлять выполнение всех линейных перемещений салазок и задней бабки, используя элементы ручного управления;
- может запускать и прекращать вращение шпинделя.

Режимы работы станка – режимы работы устройства ЧПУ или устройства (устройств) ввода данных, при которых вводимые данные обеспечивают выполнение следующих функций:

а) ручное управление — неавтоматический режим работы станка, при котором оператор управляет станком без использования предварительно запрограммированных числовых данных, например, с помощью кнопочного выключателя или джойстика;

б) автоматический режим работы — режим работы устройства ЧПУ станка с ручным управлением, обладающего расширенными возможностями выполнения автоматических циклов, при котором станок функционирует в соответствии с введенными данными программы до тех пор, пока не будет остановлен в соответствии с этой программой или непосредственно оператором.

Работа станка в ручном режиме — работа станка, управляемого оператором вручную, без последовательности, определенной заранее введенной программой.

Работа станка в автоматическом режиме — работа станка по заложенной в нем программе.

Работа станка в наладочном режиме — режим, в котором оператор производит настройку станка для осуществления последующих процессов обработки.

На рис. 1.1 показан токарно-винторезный станок 16K20 (РМЦ 1000).

На рис. 1.2 показана схема станка токарного с ручным управлением.

Перечень основных опасностей, связанных со станком (станками), приведен в табл. 1.3 (ГОСТ EN 12840—2011).



Рис. 1.1. Токарно-винторезный станок 16K20 (РМЦ 1000)
(*spk-stanok.ru*)

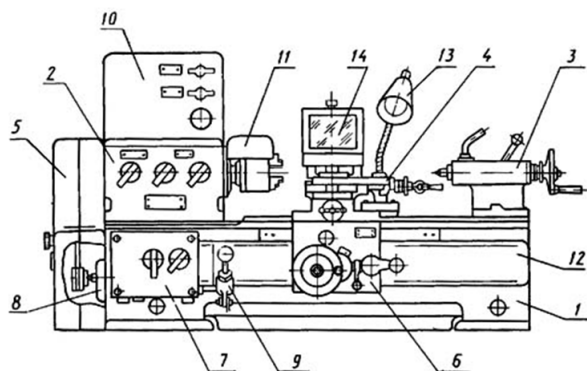


Рис. 1.2. Схема станка токарного с ручным управлением:
 1 – станина; 2 – передняя бабка; 3 – задняя бабка; 4 – суппорт;
 5 – гитара; 6 – фартук; 7 – коробка подач; 8 – электродвигатель;
 9 – переключатель; 10 – электрошкаф; 11 – кожух защитный;
 12 – щитки защитные; 13 – светильник; 14 – экран защитный
 (stanok-kro/ru)

Таблица 1.3

Перечень опасностей на токарных станках с ручным управлением
 (ГОСТ EN 12840–2011)

Номер раздела, пункта	Опасности, опасные ситуации и события	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
1	Опасности механического воздействия	
1.1	Опасность раздавливания	Между подвижными и неподвижными частями, включая устройства для крепления деталей (патрон или задняя бабка станка) и инструментальный магазин
1.2	Опасность ранения	Между подвижными и неподвижными частями, включая инструментальный магазин
1.3	Опасность разрезания или разрыва	Во время движения инструмента, от стружки
1.4	Опасность заматывания	Движущиеся части станка, включая устройство для подачи прутков и инструментальный магазин

Продолжение табл. 1.3

Номер раздела, пункта	Опасности, опасные ситуации и события	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
1.5	Опасность затягивания или попадания в ловушку	Движущиеся части
1.6	Опасность удара	Движущиеся части, включая устройство для подачи прутков и инструментальный магазин
1.7	Опасность быть уколотым или проткнутым	Задняя бабка станка при креплении детали и инструмента
1.9	Опасность, вызванная выбросом жидкостей	Подача смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ)
2	Электрические опасности, вызванные:	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования То же
2.1	контактом с токоведущими частями (прямой контакт)	
2.2	контактом с токоведущими частями, оказавшимися под напряжением из-за каких-либо повреждений или ошибочных действий (косвенный контакт)	
3	Термические опасности:	Горячая стружка и обрабатываемая деталь
3.1	ожоги, ошпаривание или другие повреждения от касания с предметами или материалами с чрезвычайно высокой или низкой температурой, пожаром или взрывом, а также тепловым излучением	
4	Опасности, вызванные шумом:	Обработка резанием, подача прутка
4.1	Повреждение слуха (глухота), другие физиологические нарушения (например, нарушение равновесия, ослабление внимания)	

Продолжение табл. 1.3

Номер раздела, пункта	Опасности, опасные ситуации и события	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
6	Опасности, вызванные излучением:	
6.1	низкочастотное, высокочастотное, микроволновое излучение	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования
6.5	лазерное излучение	Наладка, процесс обработки, техническое обслуживание и ремонт на станках, оснащенных лазерными устройствами
7	Опасности от материалов и веществ (и их компонентов), используемых при обработке или выделяемых станком	
7.1	Опасности от контакта или вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Циркуляция СОЖ при наладке, обработке и техническом обслуживании
7.3	Биологические или микробиологические опасности (вирусные или бактериологические)	То же
8	Опасности, возникающие при пренебрежении принципами эргономики при конструировании станков:	
8.1	от неудобного положения тела или необходимости приложения чрезмерных усилий при работе	Устройства управления при манипулировании заготовками, инструментами и частями станка
8.2	несоответствия анатомическим возможностям рук или ног человека	Смена заготовок/инструмента
8.3	недостаточного применения средств личной защиты	Работа на станке в ручном режиме при обработке прутков
8.4	неадекватного местного освещения	Механическая обработка, наладка, манипулирование и установка заготовки

Окончание табл. 1.3

Номер раздела, пункта	Опасности, опасные ситуации и события	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
8.6	ошибки оператора, субъективного поведения	Дисплей устройства ЧПУ, процесс обработки, крепление заготовки, инструмента
10	Неожиданные пуски, повороты, прокручивания (или подобные нештатные состояния)	Сбои в системе управления, вызывающие неполадки в работе, ненадежное крепление заготовки, превышение частоты вращения Процесс обработки или наладки Устройство ЧПУ в процессе обработки, наладки и техническом обслуживании
10.1	Неполадки (нарушения) в работе системы управления	
10.2	Восстановление энергопитания после его прерывания	
10.3	Внешние воздействия на электрооборудование	
12	Нарушение скорости вращения инструмента	Процесс обработки или наладки
14	Ошибки в системе управления	Неожиданный сбой в системе управления, вызываемый различными неполадками в работе станка, приводящими к неожиданным движениям при смене инструмента или заготовки
15	Ошибки монтажа	Смена инструмента или заготовки
16	Разрушение в процессе работы	Процесс обработки или наладки
17	Опасность падения или выброс предметов или жидкостей	Процесс обработки, крепление заготовки, подача прутка или СОЖ (заготовка, инструмент, стружка)
19	Опасность из-за скольжения, зацепления и падения людей (вблизи станка)	В том месте, где была пролита СОЖ

Требования безопасности и меры обеспечения безопасности, указанные в настоящем стандарте, обеспечивают либо полное устранение рисков, либо снижение рисков до минимума.

При проектировании станков конструкторы должны сосредоточить свое внимание на опасностях, которым может подвергаться обслуживающий персонал, имеющий доступ в опасные зоны, в течение всего срока службы станка, включая использование станка не по назначению.

Из рассматриваемых в табл. 1.3 перечней основных опасностей особое внимание уделяется следующим:

- выбросу режущих инструментов, элементов зажимных патронов, обрабатываемых деталей или их частей, включая стружку;
- захвату или наматыванию на вращающиеся части станка, в частности на зажимные патроны, режущие инструменты и обрабатываемые детали;
- отрезанию и раздавливанию между движущимися частями и неподвижными/движущимися частями станка.

Основными зонами риска являются:

- рабочие зоны с вращающимся шпинделем (шпинделями), устройства для крепления обрабатываемой детали (например, зажимной патрон), суппорт (суппорты), револьверная головка (головки), обрабатываемая деталь (детали), копировальное устройство (устройства), неподвижные люнеты, задняя бабка, стружка, устройство для удаления стружки (если оно встроено в станок);
- устройства для загрузки/выгрузки заготовок, в том числе устройства для подачи прутков в случае их применения, используемые в станках с горизонтальной компоновкой;
- задняя часть шпинделя;
- сменные зубчатые колеса;
- ходовой винт.

Токарные станки с ручным управлением должны соответствовать требованиям безопасности и/или защитным мерам, приведенным в данном стандарте.

Меры по снижению рисков:

- создание соответствующих конструкций;
- технические меры защиты.

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 12840—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с ручным управлением, оснащенные и не оснащенные автоматизированной системой управления : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 40) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартинформ, 2013. — II, 51 с.

Практическое занятие 2

Безопасная эксплуатация сверлильных станков

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зона возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Причины возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 2.1).
3. Для заданных видов опасностей заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация сверлильных станков с ручным управлением».

Все сведения определять по ГОСТ EN 12717—2011.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 12717—2011.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 2.1

Задания по вариантам

№ варианта	Перечень основных опасностей (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)	№ варианта	Перечень основных опасностей (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)
1	1.1 4.2 8.4 1.6	26	15 8.1 7.2 1.2
2	1.2 7.1 19 4.1	27	17 8.2 7.2 1.2
3	1.3 7.2 19 4.1	28	18 8.3 19 4.1
4	1.4 7.3 19 4.1	29	19 4.1 8.4 1.6
5	1.5 8.1 7.1 1.1	30	1.1 4.2 7.2 1.2
6	1.6 8.2 7.1 1.1	31	1.2 7.1 19 4.1
7	1.7 8.4 7.1 1.1	32	1.3 7.2 19 4.1
8	2.1 8.6 19 4.1	33	1.4 7.3 7.2 1.2

Продолжение табл. 2.1

№ варианта	Перечень основных опасностей (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)	№ варианта	Перечень основных опасностей (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)
9	2.2 8.7 7.2 1.2	34	1.5 8.1 7.2 1.2
10	4.1 8.8 7.1 1.1	35	1.6 8.2 19 4.1
11	4.2 10.1 7.2 1.2	36	1.7 8.4 7.1 1.1
12	7.1 10.2 19 4.1	37	2.1 8.6 7.1 1.1
13	7.2 10.3 19 4.1	38	2.2 8.7 7.1 1.1
14	7.3 13 19 4.1	39	4.1 8.8 7.2 1.2
15	8.1 14 7.2 1.2	40	4.2 1.6 7.2 1.2
16	8.2 19 7.1 1.1	41	7.1 1.1 19 4.1
17	8.4 1.1 19 4.1	42	7.2 1.2 19 4.1

Окончание табл. 2.1

№ варианта	Перечень основных опасностей (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)	№ варианта	Перечень основных опасностей (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)
18	8.6 1.2 19 4.1	43	7.3 1.3 19 4.1
19	8.7 1.3 19 4.1	44	8.1 1.4 7.2 1.2
20	8.8 1.4 7.2 1.2	45	8.2 1.5 7.2 1.2
21	10.1 1.5 8.4 1.6	46	8.4 1.6 7.2 1.2
22	10.2 1.6 7.2 1.2	47	8.6 1.7 7.2 1.2
23	10.3 1.7 8.4 1.6	48	8.7 13 7.2 1.2
24	13 2.1 8.4 1.6	49	8.8 14 7.2 1.2
25	14 2.2 7.2 1.2	50	1.6 15 7.2 1.2

Примечание. В табл. 2.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 2.2 настоящего пособия (или в таблице 1 ГОСТ EN 12717–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки сверлильные).

Бланк выполнения задания 2

Безопасная эксплуатация сверлильных станков с ручным управлением

Вид основных опасностей	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

ГОСТ EN 12717–2011 устанавливает требования безопасности и определяет меры, которые должны приниматься лицами, осуществляющими проектирование, изготовление и поставку (включая монтаж, демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) стационарных сверлильных станков.

Стандарт распространяется на станки с ручным управлением и автоматические сверлильные станки. В число этих станков включены следующие:

- вертикально-сверлильные станки на колонне;
- радиально-сверлильные станки;
- вертикально-сверлильные станки с координатным столом;
- горизонтально-сверлильные станки;
- многошпиндельные сверлильные станки;
- сверлильные станки с револьверной головкой и ручным управлением ее поворота.

На рис. 2.1 показан одношпиндельный вертикально-сверлильный станок.



Рис. 2.1. Одношпиндельный вертикально-сверлильный станок
(16k20.ru)

Другие типы сверлильных станков (радиально-сверлильные станки, вертикально-сверлильные станки с координатным столом, горизонтально-сверлильные станки, многошпиндельные сверлильные станки, сверлильные станки с револьверной головкой и ручным управлением ее поворота) можно изучить в интернете.

ГОСТ EN 12717—2011 предусматривает возможность доступа к станку со всех сторон. В нем описаны меры по уменьшению риска для операторов станка и другого обслуживающего персонала.

ГОСТ EN 12717—2011 распространяется также на устройства для перемещения обрабатываемых деталей, если эти устройства являются неотъемлемой частью станка.

В ГОСТ EN 12717—2011 рассматриваются наиболее значительные опасности, относящиеся к сверлильным станкам при их использовании в соответствии с требованиями изготовителя и в предполагаемых им условиях.

Автоматические сверлильные станки, обладающие возможностями автоматической смены инструмента, в настоящем стандарте не рассматриваются.

Настоящий стандарт применяется к станкам, изготовленным после даты его введения.

Термины и определения

Сверлильный станок — станок, предназначенный для обработки отверстий в холодном металле путем использования вращающегося режущего инструмента.

Сверлильный станок с ручным управлением — станок, в котором управление осевым перемещением режущего инструмента производится оператором путем воздействия маховичками или рукоятками управления на перемещаемые узлы станка (оператор может включать механическую осевую подачу или механическое незапрограммированное позиционирование шпинделя или заготовки).

Автоматический сверлильный станок (сверлильный автомат) — станок, имеющий возможность выполнения запрограммированных сверлильных операций в различных позициях.

Устройство для подачи на станок обрабатываемой детали — механизм, встроенный в станок в качестве средства подачи на станок предварительно загруженной обрабатываемой детали взамен обработанной (например, устройство смены спутников).

Перечень основных опасностей

В табл. 2.2 приведен перечень основных опасностей и основных источников опасностей, связанных со сверлильными станками.

Требования к безопасности и меры обеспечения безопасности, а также информация для потребителя, содержащиеся в разделах 5 и 7 ГОСТ EN 12717–2011, обеспечивают либо полное устранение рисков, либо сокращение рисков до минимума.

Оценка риска должна учитывать возможный доступ к станку со всех сторон, а также его неожиданный запуск. Должны быть определены риски как для операторов, так и для другого обслуживающего персонала, которые могут иметь доступ в опасные зоны, принимая во внимание опасности, которые могут возникнуть в различных условиях (например, ввод в эксплуатацию, наладка, производство, техническое обслуживание, ремонт, вывод из эксплуатации) в течение всего срока службы станка. Оценка риска должна включать также анализ влияния отказа в системе управления.

Таблица 2.2

Перечень основных опасностей и основных источников опасностей, связанных со сверлильными станками (таблица 1 ГОСТ EN 12717–2011)

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
1. Механические опасности:			
1.1. Опасность раздавливания	Движущиеся узлы станка, приспособления для детали и инструмента	Наладка станка, ручная смена инструмента, техническое обслуживание	Между подвижным и неподвижным элементами станка
1.2. Опасность ранения	Движущиеся узлы станка	Сверление с удерживанием заготовки рукой	Рабочая зона
1.3. Опасность разрыва или разрезания	Вращающийся инструмент	То же	То же
1.4. Опасность запутывания	Вращающиеся шпиндель или инструмент	Загрузка/разгрузка обрабатываемой детали, позиционирование, уборка ручную стружки и СОЖ	На шпинделе или инструменте
	Другие вращающиеся детали (например, конвейеры, элементы передач)	Наладка, уборка, техническое обслуживание	Зоны сбора стружки, СОЖ и зоны разгрузки, элементы трансмиссий

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
1.5. Опасность затягивания или попадания в ловушку	Быстрое перемещение стола или шпиндельной головки	То же	Зона перемещения обрабатываемой детали на столе, зона перемещения инструмента в шпиндельной головке
1.6. Опасность удара	Вращающиеся механизмы силовой передачи Непреднамеренное перемещение (вращение) обрабатываемой детали	Техническое обслуживание Сверление с неправильным креплением обрабатываемой детали	На станке или около него Рабочая зона на станке
1.7. Опасность быть убитым или проткнутым	Быстрое перемещение обрабатываемой детали или шпиндельной головки, автоматическая передача обрабатываемой детали Перемещение вращающихся инструментов Уборка стружки и СОЖ	Наладка, уборка, техническое обслуживание Ручная смена инструмента Загрузка/разгрузка и уборка	Зона перемещений обрабатываемой детали и механизмы для их передачи При острых кромках режущего инструмента На обрабатываемой детали, столе и в зонах сбора стружки

Продолжение табл. 2.2

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
2. Электрические опасности			
2.1. Контакт человека с токоведущими частями (прямой контакт)	Контакт с деталями или с соединениями, находящимися под напряжением	Пуск в эксплуатацию, техническое обслуживание, поиск неисправностей	Электрошкаф, соединительные коробки, панели управления станка
2.2. Контакт человека с деталями, оказавшимися под напряжением в результате неисправности (непрямой контакт)	Контакт с деталями или с соединениями, находящимися под напряжением	Работа на станке, проведение измерительных операций и технического обслуживания станка	На станке или неисправной части станка, оказавшейся под напряжением
4. Опасности от шума			
4.1. Потеря слуха (глухота), другие физиологические расстройства (например, потеря равновесия, ослабление внимания)	Движение приводных элементов станка, процессы резания, гидро- и пневмосистемы	Рабочий цикл	Возле станка
4.2. Ухудшение восприятия речи, звуковых сигналов	Очистка мест установки инструмента или обрабатываемой детали, паллет	То же	То же

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
7. Опасности, вызываемые воздействием материалов и веществ			
7.1. Опасности от контакта или вдыхания паров вредных жидкостей, газов, тумана, дыма и пыли	Выброс частичек обрабатываемого материала, капель жидкости или тумана из СОЖ, применяемой для обработки металла	Рабочий цикл	На станке или около станка
7.2. Опасности воспламенения или взрыва	Воспламеняемые обрабатываемые материалы, технические масла, СОЖ, имеющие низкую температуру	То же	То же
7.3. Биологические или микробиологические опасности (вирусы или бактерии)	Технические масла или СОЖ, содержащие вирусы или бактерии	Рабочий цикл и техническое обслуживание	«
8. Опасности, возникающие при пренебрежении принципами эргономики при конструировании			
8.1. Неудобное положение тела или чрезмерные усилия оператора (повторяющиеся напряжения)	Поднятие тяжестей или большое расстояние до обрабатываемой детали, инструмента, частей станка	Загрузка/разгрузка, управление технологическим процессом или техническое обслуживание	На позициях загрузки/разгрузки обрабатываемой детали и останков инструмента в точках технического обслуживания
8.2. Несовместимость анатомическим возможностям рук или ног человека	Неудобное расположение органов управления	То же	То же

Продолжение табл. 2.2

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
8.4. Неадекватное местное освещение	Ухудшение оценки и точности выполнения ручных операций во время перемещения, позиционирования обрабатываемой детали и инструмента	Загрузка/разгрузка, управление технологическим процессом или техническое обслуживание	Загрузка/разгрузка, управление технологическим процессом или техническое обслуживание
8.6. Ошибки человека, поведение человека	Неправильные: установка, относительное перемещение обрабатываемой детали и инструмента, режимов резания и другие нарушения технологического процесса	Загрузка/разгрузка обрабатываемой детали, установка инструмента, выбор режимов резания, управление технологическим процессом, техническое обслуживание	То же
8.7. Неправильная конструкция, неправильное размещение или обозначение органов управления	Неправильная работа органов управления	Наладка, рабочий цикл	На станке или около станка
8.8. Неправильная конструкция, неправильное расположение средств отображения информации	Неправильное понимание информации, введенной на средства отображения информации	То же	То же

Продолжение табл. 2.2

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
10. Неожиданные пуски, повороты, прокручивания			
10.1. Неполноценность или повреждение системы управления	Механические опасности, связанные с движением станка	Наладка, уборка	На станке
10.2. Возобновление энергоснабжения после его прерывания	Неожиданные перемещения узлов станка	Наладка, уборка или техническое обслуживание	На станке или около станка
10.3. Внешнее воздействие на электрооборудование	Непредсказуемое поведение электронных органов управления, вызванное электропомехами	Наладка или рабочий цикл станка	То же
13. Нарушения в энергоснабжении	Сбой в системе управления с последующим неправильным расходованием накопленной энергии: падает усилие зажима обрабатываемой детали, повышается частота вращения электродвигателя, возникает неуправляемое перемещение элементов станка под воздействием остаточных сил (инерции, силы тяжести, усилий пружин)	Наладка, рабочий цикл, техническое обслуживание	На станке, элементы которого обеспечивают безопасность только при подаче энергии или давления жидкости или воздуха

Окончание табл. 2.2

Перечень основных опасностей (EN 1050, Приложение А)	Источники опасных ситуаций	Деятельность, вызывающая опасные ситуации	Зоны возникновения опасных ситуаций
14. Ошибки в системе управления	Неожиданные перемещения узлов станка	Наладка, рабочий цикл, техническое обслуживание	На станке или около него
15. Ошибки монтажа	Элементы станка неожиданно падают или качаются	Рабочий цикл, замена инструмента	На станке
17. Падение или выброс предметов или жидкостей	Неисправные зажимные устройства, системы управления, ошибки в управляющих программах	Рабочий цикл	На станке или около него
18. Потеря устойчивости, опрокидывание машины	Незакрепленные станок или детали станка, удерживаемые в своем положении только силой тяжести	Загрузка/разгрузка тяжелых (громоздких) обрабатываемых деталей, техническое обслуживание (разборка/переустановка)	На станке
19. Скольжение, опрокидывание или падение людей	Выброс или разлив СОЖ и минеральных масел; работа на высоте	Загрузка/разгрузка обрабатываемых деталей, наладка, управление процессом обработки и техническое обслуживание, работа на высоте, пополнение запаса жидкостей (например, смазочных средств)	Площадь пола вокруг станка; средства постоянного доступа к станку на высоте

Кроме того, пользователь настоящего стандарта должен обособить, что оценка риска относится в полной мере к рассматриваемому станку, обращая особое внимание:

- на использование станка по назначению, включая техническое обслуживание, наладку и уборку, а также достаточно предсказуемое использование его не по назначению;
- идентификацию основных опасностей, связанных со станком.

Требования и/или меры обеспечения безопасности

Сверлильные станки должны соответствовать требованиям безопасности и/или мерам по ее обеспечению, приведенным в разделе 5 ГОСТ EN 12717–2011.

Особые требования безопасности и/или предпринимаемые в этой области меры:

- для сверлильных станков с ручным управлением представлены в таблице 2 ГОСТ EN 12717–2011;
- для сверлильных станков с автоматическим управлением — в таблице 3 ГОСТ EN 12717–2011;
- для сверлильных станков как с ручным, так и с автоматическим управлением — в таблице 4 ГОСТ EN 12717–2011.

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 12717–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки сверлильные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 40) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартинформ, 2013. — II, 59 с.

Практическое занятие 3

Безопасная эксплуатация фрезерных станков

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Примеры соответствующих опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 3.1).
3. Для управляемых вручную фрезерных станков с непрерывной механической осевой подачей свыше 2 м/мин, для заданных видов опасностей заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация фрезерных станков».

Все сведения определять по ГОСТ EN 13128—2016.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 13128—2016.

Требования безопасности и/или защитные меры и информацию для пользователя описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 3.1

Задания по вариантам

№ варианта	Вид опасности (таблица 1 ГОСТ EN 13128–2016)	№ варианта	Вид опасности (таблица 1 ГОСТ EN 13128–2016)
1	10.3 1.7 1.1 4.2	26	15 8.1 10.3 1.7
2	1.2 7.1 10.3 1.7	27	10.3 1.7 17 8.2
3	14 2.2 1.3 7.2	28	18 8.3 14 2.2
4	1.4 7.3 14 2.2	29	10.3 1.7 19 4.1
5	1.5 8.1 10.3 1.7	30	14 2.2 1.1 4.2
6	1.6 8.2 19 4.1	31	1.2 7.1 14 2.2
7	19 4.1 1.7 8.4	32	1.3 7.2 10.3 1.7
8	2.1 8.6 10.3 1.7	33	10.3 1.7 1.4 7.3
9	2.2 8.7 10.3 1.7	34	1.5 8.1 10.3 1.7

Продолжение табл. 3.1

№ вари- анта	Вид опасности (таблица 1 ГОСТ EN 13128–2016)	№ вари- анта	Вид опасности (таблица 1 ГОСТ EN 13128–2016)
10	4.1 8.8 10.3 1.7	35	14 2.2 1.6 8.2
11	4.2 10.1 10.3 1.7	36	14 2.2 1.7 8.4
12	14 2.2 7.1 10.2	37	2.1 8.6 14 2.2
13	7.2 10.3 7.1 1.1	38	2.2 8.7 10.3 1.7
14	10.3 1.7 7.3 13	39	4.1 8.8 10.3 1.7
15	8.1 14 10.3 1.7	40	4.2 1.6 14 2.2
16	8.2 19 14 2.2	41	7.1 1.1 10.3 1.7
17	10.3 1.7 8.4 1.1	42	14 2.2 7.2 1.2
18	14 2.2 8.6 1.2	43	7.3 1.3 10.3 1.7

Окончание табл. 3.1

№ варианта	Вид опасности (таблица 1 ГОСТ EN 13128–2016)	№ варианта	Вид опасности (таблица 1 ГОСТ EN 13128–2016)
19	14 2.2 8.7 1.3	44	8.1 1.4 10.3 1.7
20	8.8 1.4 14 2.2	45	14 2.2 8.2 1.5
21	10.1 1.5 7.1 1.1	46	7.1 1.1 8.4 1.6
22	10.2 1.6 7.1 1.1	47	8.6 1.7 7.1 1.1
23	10.3 1.7 7.1 1.1	48	7.1 1.1 8.7 13
24	13 2.1 7.1 1.1	49	8.8 14 7.1 1.1
25	14 2.2 7.1 1.1	50	1.6 15 7.1 1.1

Примечание. В табл. 3.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 3.2 настоящего пособия (или в таблице 1 ГОСТ EN 13128-2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки фрезерные (включая расточные)).

Бланк выполнения задания 3

Безопасная эксплуатация фрезерных станков

Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

Фрезерные станки представляют собой область опасности из-за их многостороннего применения в качестве станков с вращающимся инструментом и закрепленной заготовкой для общей холодной обработки металла снятием стружки.

На рис. 3.1 показан вертикально-фрезерный станок ЗФС 6Т13.



Рис. 3.1. Вертикально-фрезерный станок ЗФС 6Т13
(euro-stanok.ru)

Защита обслуживающего и прочего персонала от контакта с режущим инструментом при высоком числе оборотов шпинделя или от контакта с быстро движущейся заготовкой является важной мерой.

Если имеются механические устройства для подачи заготовки, то это также может привести к опасной ситуации при погрузке/выгрузке, при рихтовке заготовки или при обработке ее снятием стружки.

Для автоматических фрезерных станков предпочтительной мерой защиты является полное перекрытие рабочей зоны во время обработки посредством защитных ограждений. Если это невыполнимо, например, из-за величины заготовки, ее геометрической формы или особых свойств, обслуживающий персонал можно защитить другими средствами, например, круговым ограждением рабочего места. Для защиты оператора может также пригодиться подвесной пульт управления, позволяющий ему, насколько возможно, перемещаться вокруг станка.

ГОСТ EN 13128—2016 устанавливает технические требования безопасности и меры защиты, которые должны соблюдаться при проектировании, изготовлении, поставке и использовании (включая установку, демонтаж, транспортировку, техническое обслуживание, поддержание в порядке) фрезерных станков, включая станки для расточки.

ГОСТ EN 13128—2016 принимает во внимание предписанное применение процессов наладки, обслуживания, очистки, включая обоснованно предсказуемые нарушения, а также предполагает доступ к станку со всех сторон. Настоящий стандарт описывает оборудование, предназначенное для минимизации риска как для обслуживающего, так и для прочего персонала, подвергающегося какой-либо опасности.

ГОСТ EN 13128—2016 относится также к устройствам подачи заготовки, если они являются встроенной составной частью станка.

ГОСТ EN 13128—2016 охватывает существенные опасности вблизи фрезерных станков при их использовании по назначению и при условии, что они предусмотрены изготовителем.

ГОСТ EN 13128—2016 не относится к фрезерным станкам с автоматической сменой инструмента.

Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями:

- фрезерный станок — станок для холодной обработки металла снятием стружки при помощи вращающегося инструмента;
- фрезерный станок с ручным управлением — станок, перемещение осей которого управляется посредством поворота маховичка рукой оператора, а механические, электрические или иные устройства используются для осуществления движений только одной отдельной оси;
- автоматический фрезерный станок — станок, способный выполнять запрограммированные движения более чем одной оси;
- расточной станок — станок, созданный для выполнения расточных операций; обычно такие станки могут также выполнять операции фрезерования;
- числовое программное управление — автоматическое управление процессом при помощи устройства, использующего введенные числовые данные;
- устройство подачи заготовки — механизм, являющийся частью станка (например, устройство смены паллет), при помощи которого в станок подается новая заготовка взамен полностью обработанной.

Настоящий стандарт распространяется на фрезерные (и расточные) станки, изготовленные после выхода настоящего стандарта.

Перечень существенных опасностей

В табл. 3.2 содержится перечень существенных опасностей, полученный в результате распознавания опасностей и оценки рисков широкого диапазона фрезерных, расточных, сверлильно-фрезерных станков, станков-автоматов, подпадающих под действие настоящего стандарта. Требования безопасности, меры защиты и указания для пользователя, содержащиеся в разделах 5 и 7 ГОСТ EN 13128–2016, базируются на оценке рисков и относятся к тем идентифицированным опасностям, для которых они либо полностью устраняют, либо снижают воздействие риска.

Таблица 3.2

**Перечень существенных опасностей и их основных источников
у фрезерных и сверлильно-фрезерных станков**

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
1	Механические опасности			
1.1	Сдавливание	Перемещение осей, установка заготовки или инструмента	Наладка, погрузка/выгрузка, обслуживание	Между неподвижными и движущимися частями станка
		Перемещение осей	Обслуживание	Внутри ямы
		Перемещение рабочей площадки	Обычная обработка, обслуживание	На станке или вблизи него
1.2	Порез	Перемещение осей	Работа станка	Между инструментом и шпинделем или между столом и заготовкой
1.3	Отрезание или разрезание	Вращающийся шпиндель или инструмент, стружка	Вращение шпинделя	Вблизи шпинделя или инструмента
1.4	Захват или запутывание	Вращающийся шпиндель или инструмент, удаление стружки	Погрузка/выгрузка заготовки, позиционирование удаления стружки и заправка смазочно-охлаждающей жидкости вручную	Вблизи шпинделя или инструмента
		Другие вращающиеся части (например, подающие приспособления, элементы привода)	Наладка, очистка, техобслуживание	Зона приема и выброса стружки, элементы привода

Продолжение табл. 3.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
1.5	Затягивание или улавливание	Быстрый ход стола или передней бабки	Механические перемещения инструмента в шпинделе или заготовки со столом	Пространство для перемещения заготовки на столе, то же для инструмента в передней бабке
		Вращающийся привод	Техническое обслуживание	Внутри и вокруг станка
1.6	Удар, воздействие вибраций	Перемещение или вращение инструмента	Вращающийся шпиндель	Возле шпинделя или инструмента
		Автоматическая подача заготовки (например, паллетная)	Механическая подача заготовки	Зона приема и выброса стружки, элементы привода
1.7	Прокол, укол	Перемещение или вращение инструмента (особенно при эксцентрическом инструменте)	Наблюдение за процессом	Вблизи инструмента, закрепленного в шпинделе
		Ручное обращение с инструментом	Ручная смена инструмента	На острых режущих кромках инструмента
		Ручное обращение со стружкой	Погрузка/выгрузка и очистка	Возле заготовки и стола, в зоне сбора и выброса стружки
2	Электрические опасности			
2.1	Касание лицами частей, находящихся под напряжением (прямой контакт)	Контакт с токоведущими частями или соединениями	Ввод в эксплуатацию, обслуживание, устранение неполадок	Электрораспределительный шкаф, клеммовые коробки

Продолжение табл. 3.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
2.2	Касание лицами частей, попавших под напряжение из-за неисправности (непрямой контакт)	Контакт с токоведущими частями или соединениями	Процесс обработки, осмотр и техобслуживание	На станке или на его неисправных частях
4	Опасности, вызванные шумом			
4.1	Потеря слуха (глухота), иной физиологический ущерб (например, нарушение равновесия)	Перемещение элементов, передающих усилие, процесс резания и работа гидросистемы	Производственный цикл станка	Поблизости от станка
4.2	Помехи разговорной связи и звуковым сигналам	Воздушная струя для очистки инструмента или места крепления заготовки	Производственный цикл станка	Поблизости от станка
6	Опасности, вызванные излучением			
6.5	Лазер	Длительное нахождение напротив прямого или отраженного лазерного излучения	Работа по обслуживанию лазерных измерительных систем	Внутри станка
7	Опасности от обрабатываемых и прочих используемых материалов			
7.1	Касание или вдыхание вредных жидкостей, газов, аэрозолей и пыли	Выброс вблизи станка частиц обрабатываемого материала, капель жидкости или аэрозолей	Производственный цикл станка	На станке или вблизи него
7.2	Опасность возгорания или взрыва	Огнеопасные обрабатываемые или смазочно-охлаждающие материалы	Производственный цикл станка	На станке или вблизи него

Продолжение табл. 3.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
7.3	Биологические или микробиологические опасности (от вирусов или бактерий)	Контакт с гидравлической или смазочно-охлаждающей жидкостью, аэрозолями, осадками, где могут содержаться бактерии или вирусы	Наблюдение за производственным процессом Техническое обслуживание станка	На станке или вблизи него
8	Опасности, вызванные пренебрежением эргономическими принципами при конструировании формы станка			
8.1	Неудобная поза, чрезмерные (повторяемые) нагрузки и напряжения	Подъем и установка заготовки, инструмента или частей станка вручную	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом, техобслуживание	Места погрузки/выгрузки, установки инструмента и обслуживания
8.2	Недостаточный учет анатомии верхних и нижних конечностей	Нецелесообразное расположение элементов управления	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом при обращении с инструментом вручную	Места погрузки/выгрузки, установки инструмента и обслуживания
8.4	Недостаточное местное освещение	Снижение профессионализма и точности при ручной обработке, позиционировании заготовки и инструмента		
8.6	Человеческий фактор	Непредсказуемое злоупотребление; непреднамеренный пуск элементов управления, плохое владение инструментом, неверная наладка и материал	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом при обращении с инструментом вручную	Места погрузки/выгрузки, установки инструмента и обслуживания

Продолжение табл. 3.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
8.7	Неудачная форма или расположение и обозначение элементов ручного управления	Непреднамеренный пуск элементов управления	Наладка, производственный цикл	На станке или вблизи него
8.8	Неудачная конструкция или расположение элементов визуального оповещения	Ложная интерпретация представленной информации		
10	Неожиданный пуск, пробег или чрезмерное число оборотов			
10.1	Отказ/повреждение системы управления	Неожиданные движения станка	Наладка, настройка, очистка	На станке
10.2	Возобновление подачи энергии после поломки	Неожиданные движения станка	Наладка, настройка, очистка, техобслуживание	На станке или вблизи него
10.3	Внешнее воздействие на электрооборудование	Непредусмотренное поведение электронной системы управления из-за магнитных помех	Наладка, настройка, производственный цикл	
13	Отказ системы энергоснабжения	Отказ системы управления с последующим действием остаточной энергии или сил. Выход из строя зажима заготовки,	Наблюдение за производственным процессом, техобслуживание	На станке или вблизи него

Продолжение табл. 3.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
		переключателя числа оборотов. Вредоносные движения частей станка под действием остаточных сил (инерции, тяжести, электроэнергии)		На станке или вблизи него
14	Отказ системы управления	Неожиданный пуск станка, отказ системы торможения движущихся частей станка	Наладка, настройка, очистка, техобслуживание	
15	Неправильный монтаж станка	Отказ или неожиданные колебания частей станка		На станке
17	Выпадающие или выбрасываемые предметы или жидкости	Выброс частей станка, заготовок или инструмента из-за отказа зажимных устройств, системы управления из-за ошибочных данных	Производственный цикл станка	На станке или вблизи него
18	Потеря устойчивости, опрокидывание станка	Наклон или падение незакрепленного станка или его частей, находящихся на позиции лишь под действием силы тяжести	Загрузка/выгрузка тяжелых или громоздких заготовок, наблюдение за процессом обработки, техобслуживание	На станке
19	Возможность человека поскользнуться,	Выброс или вытекание смазочных или смазочно-охлаждающих	Загрузка/выгрузка заготовок, наладка/настройка,	Стол станка, зона пола вокруг станка и заготовки,

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
	споткнуться, свалиться	средств и гидравлических жидкостей, работа на высоте	наблюдение за процессом обработки, заполнением жидкости (например, смазки), техобслуживание, работа на высоте	стационарные подходы к станку
<*> Номера пунктов, соответствующие «Перечню существенных опасностей», приведенному в EN ISO 12100, приложение В.				

Риск оценивается как для предусмотренного доступа к станку со всех сторон, так и для неожиданного пуска. Поскольку доступ в опасную зону может потребоваться как обслуживающему, так и прочему персоналу, риски идентифицируются с учетом тех опасностей, которые могут возникнуть при различных условиях на протяжении жизненного цикла станка (например, при вводе в эксплуатацию, наладке, производстве, техническом обслуживании, ремонте, выводе из эксплуатации).

Оценка включает анализ воздействия неполадок в системе управления.

Дополнительно пользователь настоящего стандарта (конструктор, изготовитель, поставщик) должен подтверждать, что оценка риска полностью соответствует рассматриваемому станку при учете следующих факторов:

- использования станка по назначению, включая техническое обслуживание, наладку и очистку, а также обоснованно предсказуемое неправильное использование;
- распознавания связанных со станком существенных опасностей.

Требования безопасности и/или меры защиты

Для станков, подпадающих под область применения настоящего стандарта, должны выполняться указанные требования безопасности и/или меры защиты.

Дополнительно при создании таких станков должны быть учтены основные положения EN ISO 12100, касающиеся соответствующих несущественных опасностей, которые в настоящем стандарте не рассматриваются.

Каждый тип станков должен быть приведен в соответствие с указанными ниже особыми требованиями безопасности и/или мерами защиты, приведенными в таблицах 2, 3, 4 и 5 ГОСТ EN 13128—2016:

- в таблице 2 ГОСТ EN 13128—2016 — для управляемых вручную станков с непрерывной механической осевой подачей до 2 м/мин и/или управляемых командным устройством управления с удержанием (толчковым выключателем) станков с быстрым ходом — до 5 м/мин;

- в таблице 3 ГОСТ EN 13128—2016 — для управляемых вручную станков с непрерывной механической осевой подачей свыше 2 м/мин и/или управляемых командным устройством управления с удержанием (толчковым выключателем) станков с быстрым ходом свыше 5 м/мин;

- в таблице 4 ГОСТ EN 13128—2016 — для автоматических станков (для механических опасностей);

- в таблице 5 ГОСТ EN 13128—2016 — для станков с автоматическим и с ручным управлением.

Примечание: общие указания по проектированию и выбору защитного оборудования для тех случаев, в которых не представилось возможным исключить на стадии проектирования опасности из-за движущихся частей станка, даны в разделах 4.1 и 4.2 ГОСТ EN 13128—2016.

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 13128—2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки фрезерные (включая расточные): межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 сентября 2016 года № 91-П) : взамен ГОСТ EN 13128—2006 : дата введения 2018-07-01 / подготовлен ПАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартинформ, 2017. — V, 43, [1] с.

Практическое занятие 4

Безопасная эксплуатация крупных токарных станков с числовым программным управлением и центров обрабатывающих крупных токарных

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Причины опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.

2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 4.1).

3. Для крупных токарных станков с числовым программным управлением и центров обрабатывающих крупных токарных при заданных видах опасностей, опасных ситуаций и событий заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация крупных токарных станков с числовым программным управлением и центров обрабатывающих крупных токарных».

Все сведения определять по ГОСТ EN 12478—2006.

4. Требования безопасности и/или защитные меры и информацию для пользователя определять по ГОСТ EN 12478—2006.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 12478—2006.

Требования безопасности и/или защитные меры и информацию для пользователя описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 4.1

Задания по вариантам

№ варианта	Номер раздела, пункта по EN 1050 (таблица 1 ГОСТ EN EN 12478:2000)				№ варианта	Номер раздела, пункта по EN 1050 (таблица 1 ГОСТ EN EN 12478:2000)			
1	1.1	3.1	1.7	8.4	26	8.1	3.1	2.1	8.4
2	1.2	2.1	1.9	8.8	27	1.1	2.1	2.2	8.1
3	1.3	2.2	4.1	10.1	28	17	2.2	6.1	8.8
4	1.4	6.1	8.6	10.2	29	19	6.1	6.5	1.5
5	1.5	6.5	1.4	10.3	30	1.1	6.5	7.1	1.3
6	1.6	7.1	1.1	12	31	1.2	7.1	7.3	1.1
7	1.7	7.3	1.2	13	32	1.3	7.3	8.7	1.5
8	1.9	8.7	1.3	14	33	1.4	8.7	8.2	1.5
9	4.1	8.2	1.4	15	34	1.5	8.2	8.3	1.1
10	8.6	8.3	1.5	16	35	1.6	8.3	8.4	1.1
11	8.1	8.4	1.1	12	36	1.7	8.4	3.1	1.3
12	1.1	8.8	1.2	13	37	1.9	8.8	2.1	8.4
13	17	10.1	1.3	14	38	4.1	10.1	2.2	8.1
14	19	10.2	1.4	15	39	8.6	10.2	6.1	8.8
15	1.1	10.3	1.5	16	40	1.4	10.3	6.5	1.5
16	1.2	12	1.6	21.2	41	1.1	12	7.1	1.3
17	1.3	13	1.7	21.4	42	1.2	13	7.3	1.1
18	1.4	14	1.9	21.6	43	1.3	14	8.7	1.5
19	1.5	15	4.1	21.8	44	1.4	15	8.2	1.5
20	1.6	16	8.6	35	45	1.5	16	8.3	1.1
21	1.7	21.2	1.4	10.3	46	1.6	21.2	8.4	1.1
22	1.9	21.4	1.1	12	47	1.7	21.4	8.8	1.2
23	4.1	21.6	1.2	13	48	1.9	21.6	10.1	1.3
24	8.6	21.8	1.3	14	49	4.1	21.8	10.2	1.4
25	1.4	35	1.4	15	50	8.6	35	10.3	1.5

Примечание. В табл. 4.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 4.2 (или в таблице 1 ГОСТ EN 12478–2006. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки крупные токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие крупные токарные).

Бланк выполнения задания 4

Безопасная эксплуатация крупных токарных станков
с числовым программным управлением и центров
обрабатывающих крупных токарных

Наименование опасности	Зона возникновения и причины опасных ситуаций	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

На рис. 4.1 показан крупный токарный станок с числовым программным управлением.



Рис. 4.1. Крупный токарный станок с числовым программным управлением (*cncmachinery.com.au*)

В ГОСТ EN 12478—2006 приведен перечень основных опасностей, их источников при проектировании, изготовлении и поставке (включая монтаж/демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) крупных токарных станков с числовым программным управлением и крупных токарных обрабатывающих центров и устанавливаются методы их проверки, а также меры по их предот-

вращению с целью обеспечения выпуска безопасной продукции, соответствующей международным требованиям.

Настоящий стандарт предназначен для конструкторов, изготовителей машин и других заинтересованных лиц и организаций.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности и меры, которые должны быть предприняты с целью устранения опасности и сокращения риска для крупных токарных станков с ЧПУ и обрабатывающих крупных токарных центров, которые предназначены главным образом для обработки металла резанием (далее – станков).

Настоящий стандарт применяется:

- к вертикальным токарным (карусельным) станкам с ЧПУ и вертикальным токарным обрабатывающим центрам с наружным диаметром обрабатываемой детали свыше 500 мм;
- горизонтальным токарным станкам с ЧПУ и токарным обрабатывающим центрам с расстоянием между центрами свыше 2000 мм и наружным диаметром обрабатываемой детали свыше 500 мм.

Настоящий стандарт распространяется также на дополнительные устройства, например, вспомогательные инструменты, зажимные патроны, механизмы загрузки/выгрузки деталей и конвейеры для уборки стружки, если они являются неотъемлемыми составными частями станка.

Настоящий стандарт не распространяется на токарные станки с ЧПУ с возможностями работы в режиме ручного управления.

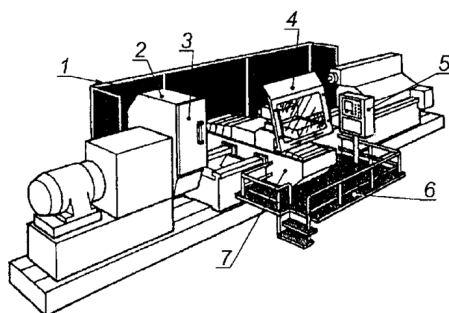
Настоящий стандарт применяется к станкам, изготовленным после даты его введения.

Приведем некоторые термины, применяемые в настоящем стандарте.

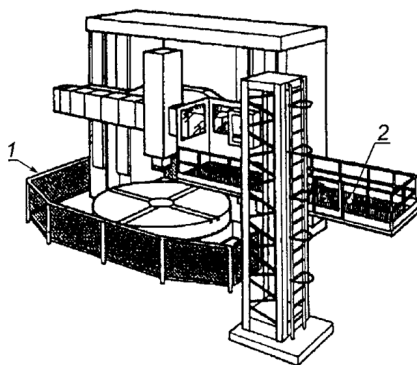
Токарный станок с числовым программным управлением – станок, у которого главное движение – это вращение обрабатываемой детали относительно режущего инструмента. Станок управляется ЧПУ, на станке возможен автоматический режим работы (рис. 4.2).

Токарный обрабатывающий центр – токарный станок с ЧПУ, оснащенный приводным(ми) инструментом(ами), при обработке которым главный шпиндель может поворачиваться на определенный угол вокруг своей оси. Кроме того, этот станок может быть

снабжен дополнительными устройствами, например, устройством для автоматической смены инструмента из магазина.



a



б

Рис. 4.2. Примеры крупных токарных станков:

a – крупный горизонтальный токарный станок с ЧПУ (1 – заднее ограждение, 2 – ограждение патрона, 3 – дверь доступа, 4 – переднее ограждение, 5 – пульт управления, 6 – платформа, 7 – суппорт);

б – крупный вертикальный токарный (карусельный) станок с рабочей платформой (1 – ограждение по периметру, 2 – платформа) [7]

Режимы работы:

а) ручное управление – неавтоматический режим работы станка с ЧПУ, при котором оператор управляет им без применения предварительно запрограммированных числовых данных, например, посредством кнопочного выключателя или джойстика;

б) ручной ввод данных – программные данные в ЧПУ вводятся вручную;

в) отдельное предложение — режим ЧПУ, при котором обрабатывается только один блок данных после включения режима оператором;

г) автоматический режим работы — режим работы станка с ЧПУ, при котором станок работает в автоматическом режиме в соответствии с программой, заданной системой ЧПУ, пока не будет остановлен программой или оператором.

Режим работы «производство» — автоматическая, запрограммированная, последовательная работа станка с возможностью ручной или автоматической загрузки и разгрузки деталей.

Режим работы «наладка» — режим работы, при котором оператор осуществляет настройку последующих производственных процессов.

Программирование, испытание и работа станка осуществляются при ручном управлении (при включенном питании).

Рабочее место оператора — место(а), где находится оператор в процессе управления станком, то есть в непосредственной близости к главному пульта управления.

Останов в рабочем режиме — останов без прекращения питания привода станка, при котором не производятся дальнейшие опасные движения станка.

Программируемые функции — функции, которые обеспечивают оператору доступ к электронному оборудованию с целью изменения программы.

Мониторинг ускорения — система создана с возможностью ограничения ускорения/замедления.

Обзорная панель — окно в ограждении, через которое оператор может осматривать рабочую зону или другие зоны станка.

Перечень связанных со станком основных опасностей

Опасности механического воздействия.

Электрические опасности.

Термические опасности.

Опасности, вызванные шумом.

Опасности, вызванные излучением.

Опасности, вызванные обрабатываемыми материалами или веществами (или их составными частями), которые обрабатываются на станках или применяются в них.

Опасности, возникающие при пренебрежении эргономическими принципами при конструировании станка.

Неожиданные пуски, повороты, прокручивания (или подобные нештатные состояния).

Нарушение частоты вращения инструмента.

Нарушения энергоснабжения.

Ошибки в системе управления.

Ошибки монтажа.

Разрушения в процессе работы.

Опасности из-за падающих или выбрасываемых предметов или жидкостей.

Опасности из-за скольжения и неожиданного падения людей вблизи станков).

Падение оператора при подходе к станку, работе возле него или отходе от станка.

Механические опасности на рабочем месте:

- падение предметов, проникновение предметов;
- неадекватное освещение;
- шум на рабочем месте.

Падение оператора со своего рабочего места.

Таблица 4.2

Перечень опасностей на токарных станках с ЧПУ
и токарных обрабатывающих центрах

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности, местонахождение опасных ситуаций и события, вызывающие опасность	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
1	Опасности механического воздействия	
1.1	Опасность раздавливания	Между подвижными и неподвижными частями, включая зажимы деталей и инструментальный магазин
1.2	Опасность ранения	Между подвижными и неподвижными частями, включая инструментальный магазин

Продолжение табл. 4.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности, местонахождение опасных ситуаций и события, вызывающие опасность	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
1.3	Опасность разрезания или разрыва	Во время движения инструмента, от стружки
1.4	Опасность запутывания	Движущиеся части станка, включая устройство для подачи прутков и инструментальный магазин
1.5	Опасность затягивания или попадания в ловушку	Движущиеся части
1.6	Опасность удара	Движущиеся части, включая устройство для подачи прутков и инструментальный магазин
1.7	Опасность быть уколотым или проткнутым	Задняя бабка станка при креплении обрабатываемой детали и стружка
1.8	Опасности, вызванные выбросом жидкостей, находящихся под давлением	Подача охлаждающей жидкости
2	Электрические опасности, вызванные:	
2.1	контактом человека с токоведущими частями (прямой контакт)	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования
2.2	контактом человека с токоведущими частями, оказавшимися под напряжением из-за каких-либо повреждений или ошибочных действий (косвенный контакт)	То же
3	Термические опасности:	
3.1	ожоги, ошпаривание или другие повреждения от касания с предметами или материалами с чрезвычайно высокой или низкой температурой, пожаром или взрывом, а также тепловым излучением	Горячая стружка

Продолжение табл. 4.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности, местонахождение опасных ситуаций и события, вызывающие опасность	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
4	Опасности, вызванные шумом со следующими последствиями:	
4.1	потеря слуха (глухота), другие физиологические нарушения (например, нарушение равновесия, ослабление внимания)	Обработка резанием, подача прутка
6	Опасности, вызванные излучением:	
6.1	низкочастотное излучение, высокочастотное в микроволновом диапазоне излучение	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования
6.5	лазерное излучение	Наладка, процесс обработки, техническое обслуживание и ремонт на станках, оснащенных лазерными устройствами
7	Опасности, вызванные обрабатываемыми материалами или веществами (или их составными частями), которые обрабатываются на станках или применяются в них:	
7.1	опасности от контакта или попадания внутрь вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Циркуляция СОЖ при наладке, обработке и техническом обслуживании
7.3	биологические или микробиологические опасности (вирусные или бактериологические)	Циркуляция СОЖ при наладке, обработке и техническом обслуживании
8	Опасности, возникающие при пренебрежении принципами эргономики при конструировании станка, вызванные следующими факторами:	
8.1	от неудобного положения тела или необходимости приложения чрезмерных усилий при работе	Исполнительные механизмы для перемещения обрабатываемых деталей, режущего инструмента и части станка

Продолжение табл. 4.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности, местонахождение опасных ситуаций и события, вызывающие опасность	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
8.2	непринятием во внимание анатомии рук или ног	Смена обрабатываемой детали/инструмента
8.3	от недостаточного применения средств личной защиты	Ручная работа, управление станком, при обработке пруткового материала
8.4	от неадекватного местного освещения	Резание, наладка, управление и позиционирование обрабатываемой детали
8.6	ошибками в поведении людей	Дисплей устройства ЧПУ, процесс обработки, крепление заготовки, инструмента
8.7	неправильной конструкцией, расположением или опознаванием органов управления	Позиция оператора
8.8	неправильной конструкцией или расположением средств отображения информации	Позиция оператора
10	Неожиданные пуски, повороты, прокручивания (или подобные нештатные состояния):	
10.1	неполадки или повреждения системы управления	Сбой в управлении с последующими неполадками в работе, нежесткий зажим детали и превышение скорости вращения
10.2	восстановление энергопитания после его прерывания	Наладка или обработка
10.3	внешние воздействия на электрооборудование	Управляющее устройство ЧПУ при наладке, обработке и текущем ремонте
12	Нарушение частоты вращения инструмента	Наладка и обработка

Окончание табл. 4.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности, местонахождение опасных ситуаций и события, вызывающие опасность	Зона возникновения и причина опасных ситуаций
13	Нарушения энергоснабжения	Сбой в управлении с последующими неполадками в работе, нежесткий зажим детали и превышение скорости вращения
14	Ошибки в системе управления	Неожиданный сбой в работе системы управления, ведущий к неполадкам в работе, неожиданные движения при смене инструмента или при зажиме обрабатываемой детали
15	Ошибки монтажа	Смена инструмента или крепление обрабатываемой детали
16	Разрушение в процессе работы	Обработка деталей
17	Опасности из-за падающих или выбрасываемых предметов или жидкостей	Крепление обрабатываемой детали, при обработке, подаче прутка или СОЖ (обрабатываемая деталь, части инструмента, стружка)
19	Опасность из-за скольжения, зацепления и падения людей (вблизи станка)	Там, где СОЖ выступает на поверхность
21.1	Падение оператора при подходе к станку, работе возле него, отходе от станка	Во время установки, обработки
21.4	Механические опасности на рабочем месте: падение предметов, проникновение предметов	Во время обработки
21.6	Неадекватное освещение	Во время обработки
21.8	Шум на рабочем месте	Во время обработки
35	Падение оператора со своего рабочего места	Во время установки

Требования безопасности и/или меры, предпринимаемые для ликвидации этих опасностей или связанных с ними рисков, рассматриваются в разделе 5 ГОСТ EN 12478—2006.

При проектировании станков конструкторы должны уделять основное внимание опасностям, которым могут подвергаться операторы или другие люди, имеющие доступ в опасные зоны, включая достаточно предсказуемое использование станка не по назначению. Должны учитываться все опасности, возникающие в процессе обработки и/или других процессах, требующих вмешательства оператора или других людей (например, наладка, чистка, обслуживание и ремонт).

Из представленного в табл. 4.2 перечня основных опасностей особое внимание следует уделять следующим опасностям:

- выбросу инструмента, частей зажимных патронов, обрабатываемых деталей или их частей, включая стружку (см. таблицу 1 ГОСТ EN 12478—2006, раздел 17);
- захвату или наматыванию на движущиеся части станка, в частности, зажимные патроны, инструменты и обрабатываемые детали (см. таблицу 1 ГОСТ EN 12478—2006, п. 1.4 и 1.5);
- контакту с движущимися узлами станка, которые могут привести к отрезанию и раздавливанию между движущимися частями и неподвижными/движущимися частями станка (см. таблицу 1 ГОСТ EN 12478—2006, п. 1.1 и 1.3).

Основными зонами риска являются:

- рабочие участки с вращающимся шпинделем(ями), устройства для крепления обрабатываемой детали (например, зажимные патроны), салазки (направляющие), револьверные головки/накопители инструмента, обрабатываемая(ые) деталь(и), конвейер для удаления стружки (если имеется);
- устройства загрузки/выгрузки обрабатываемых деталей, включая механизмы подачи прутка для горизонтальных токарных станков;
- внешние инструментальные магазины и устройства смены инструмента;
- зона выгрузки стружки.

Требования безопасности и/или защитные меры

Крупные токарные станки с ЧПУ и крупные токарные обрабатывающие центры должны соответствовать требованиям безопасности и/или защитным мерам, указанным в ГОСТ EN 12478—2006.

Рекомендуемая литература

ГОСТ ЕН 12478—2006. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки крупные токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие крупные токарные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 24 июня 2006 года № 29) : введен впервые : дата введения 2008-01-01 / подготовлен ФГУП «ВНИИНМАШ», ОАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартинформ, 2007. — V, 29, [1] с.

Практическое занятие 5

Безопасная эксплуатация обрабатывающих центров

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Примеры соответствующих опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 5.1).
3. Для обрабатывающих центров при заданных видах опасностей, опасных ситуаций и событий заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация обрабатывающих центров».

Все сведения определять по ГОСТ ЕН 12417—2016.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ ЕН 12417—2016.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 5.1

Задания по вариантам

№ варианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12417–2016)				№ варианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 12417–2016)			
1	1.1	14	2.1	7.1	26	14	1.1	18	1.4
2	1.2	15	18	1.4	27	15	1.2	19	1.5
3	1.3	17	19	1.5	28	17	1.3	1.1	1.6
4	1.4	18	1.1	1.6	29	18	1.4	1.2	1.7
5	1.5	19	1.2	1.7	30	19	1.5	1.3	2.1
6	1.6	1.1	1.3	2.1	31	1.1	1.6	1.4	2.2
7	1.7	1.2	1.4	2.2	32	1.2	1.7	1.5	4.1
8	2.1	1.3	1.5	4.1	33	1.3	2.1	1.6	4.2
9	2.2	1.4	1.6	4.2	34	1.4	2.2	1.7	6.5
10	4.1	1.5	1.7	6.5	35	1.5	4.1	2.1	7.1
11	4.2	1.6	2.1	7.1	36	1.6	4.2	2.2	7.2
12	6.5	1.7	2.2	7.2	37	1.7	6.5	4.1	7.3
13	7.1	2.1	4.1	7.3	38	2.1	7.1	4.2	8.2
14	7.2	2.2	4.2	8.2	39	2.2	7.2	6.5	8.4
15	7.3	4.1	6.5	8.4	40	4.1	7.3	7.1	8.6
16	8.2	4.2	7.1	8.6	41	4.2	8.2	7.2	8.7
17	8.4	6.5	7.2	8.7	42	6.5	8.4	7.3	8.8
18	8.6	7.1	7.3	8.8	43	7.1	8.6	8.2	8.1
19	8.7	7.2	8.2	8.1	44	7.2	8.7	8.4	10.1
20	8.8	7.3	8.4	10.1	45	7.3	8.8	8.6	10.2
21	8.1	8.2	8.6	10.2	46	8.2	8.1	8.7	10.3
22	10.1	8.4	8.7	10.3	47	8.4	10.1	8.8	13
23	10.2	8.6	8.8	13	48	8.6	10.2	18	1.4
24	10.3	8.7	18	1.4	49	8.7	10.3	19	1.5
25	13	8.8	19	1.5	50	8.8	13	1.1	1.6

Примечание. В табл. 5.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 5.2 (или в таблице 1 ГОСТ EN 12417–2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие).

Бланк выполнения задания 5

Безопасная эксплуатация обрабатывающих центров

Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона	Требования безопасности и/или меры защиты

Методические материалы к занятию

На рис. 5.1 и 5.2 показан обрабатывающий центр с горизонтальным шпинделем и маятниковым устройством смены инструмента.

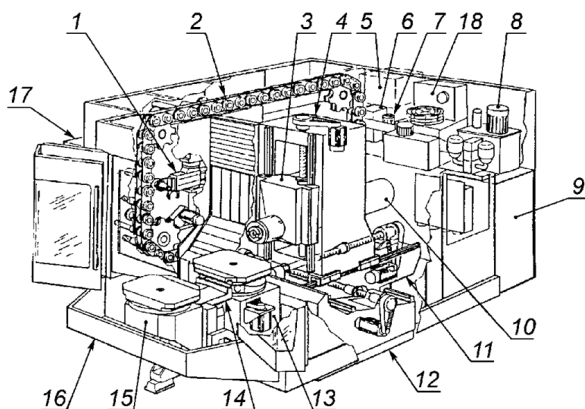


Рис. 5.1. Обрабатывающий центр с горизонтальным шпинделем и маятниковым устройством смены инструмента: 1 – устройство автоматической смены инструмента; 2 – инструментальный магазин; 3 – передняя бабка с горизонтальным рабочим шпинделем; 4 – станина с приводом подачи, ось Y; 5 – брызгоуловитель; 6 – централизованная смазка; 7 – пневматический узел; 8 – гидравлический узел; 9 – шкаф распределительного устройства; 10 – главный привод; 11 – крестовые салазки с приводом подачи, ось Z; 12 – станина с приводом подачи, ось X; 13 – круглый стол с ЧП; 14 – устройство смены паллет; 15 – место монтажа; 16 – закрытая кабина; 17 – устройство для сбора и удаления смазочно-охлаждающей жидкости и стружки; 18 – агрегат для охлаждения моторного шпинделя [8]

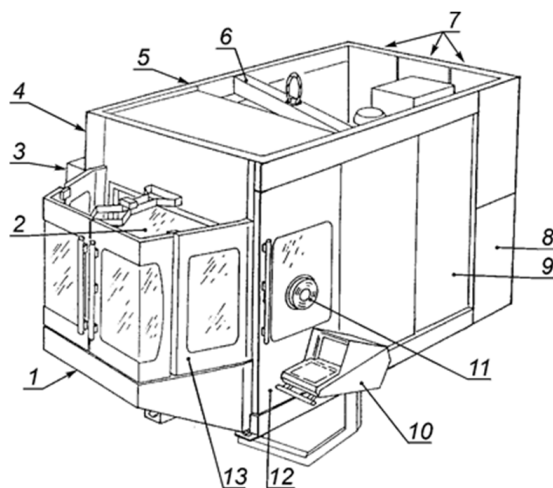


Рис. 5.2. Общий вид обрабатывающего центра с горизонтальным шпинделем и маятниковым устройством смены инструмента:

1 – место установки; 2 – устройство смены паллет с поворотным окном; 3 – устройство для сбора и удаления смазочно-охлаждающей жидкости и стружки; 4 – смотровое окно устройства автоматической смены инструмента; 5 – смотровое окно инструментального магазина; 6 – приспособление для транспортировки станка; 7 – задняя дверца для обслуживания гидравлики, пневматики, централизованной смазки, охлаждения двигателя; 8 – шкаф электрораспределительного устройства; 9 – дверца для обслуживания; 10 – пульт управления; 11 – диск поворота смотрового окна; 12 – раздвижная дверь в рабочее пространство; 13 – передняя складная дверь [8]

Обрабатывающие центры создают широкую область опасностей, угрожающих жизни или здоровью, не в последнюю очередь из-за многостороннего использования станков с вращающимся инструментом и заготовок, закрепляемых для общей холодной обработки металлов резанием.

Особую важность представляет защита обслуживающего и прочего персонала от контакта с движущимся режущим инструментом, от попадания между инструментальным магазином и шпинделем во время смены механического инструмента при высоком числе оборотов шпинделя, а также от быстро движущихся заготовок.

Если предусматриваются механические устройства для транспортировки заготовки, то и они могут привести к опасной ситуа-

ции при загрузке/выгрузке, а также при установке и обработке этой заготовки.

Полное закрытие рабочей зоны посредством изолирующего защитного устройства выполнимо только на маленьких станках.

На больших станках, применяемых для обработки заготовок с широким диапазоном форм, персонал необходимо защищать другими средствами (например, ограждениями, защитой рабочего места устройствами иного принципа действия).

Подвесные пульта управления дают персоналу, обслуживающему большие станки, возможность, продвигаясь вокруг станка, наблюдать рабочую зону, загрузку, установку, зажим, обработку резанием, выгрузку, ведя за собой подвесной пульт управления.

Установленные стандартом (ГОСТ EN 12417—2016) существенные опасности приведены в разделе 4. Требования безопасности и/или защитные меры для устранения или минимизации этих опасностей содержатся в таблице 1; методы испытания на соответствие этим требованиям или мерам описаны в разделе 5.

ГОСТ EN 12417—2016 устанавливает технические требования безопасности и меры защиты, которые должны соблюдаться теми, кто занимается проектированием, созданием, а также непосредственно эксплуатацией обрабатывающих центров, включая их установку, демонтаж и мероприятия по транспортировке и техническому обслуживанию.

Настоящий стандарт рассматривает применение станка по назначению, но включает и предсказуемое неправильное применение, техническое обслуживание, очистку и процессы наладки и настройки. В стандарте предусматривается подход к станку с любой стороны. Описаны средства минимизации рисков как для обслуживающего, так и для прочего персонала, подвергающегося опасности.

Настоящий стандарт касается также устройств транспортировки заготовки, если они являются встроенной частью станка.

Настоящий стандарт рассматривает существенные опасности от обрабатывающих центров при их использовании по назначению в условиях, предусмотренных изготовителем.

Настоящий стандарт распространяется на станки, изготовленные после даты его издания.

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями:

— обрабатывающий центр — станок с числовым программным управлением, как правило, с горизонтальным или вертикальным расположением шпинделя, на котором можно выполнять два или более видов обработки (например, фрезерование, сверление, расточку), снабженный устройствами, позволяющими производить автоматическую смену инструмента из магазина при помощи устройства автоматической смены инструмента в соответствии с программой обработки. Такие станки могут быть оборудованы устройствами и для ручного управления;

— числовое программное управление — автоматическое управление процессом при помощи устройства, использующего введенные числовые данные;

— рабочая зона — помещение, в котором имеет место процесс обработки;

— устройство загрузки/выгрузки — соединенный со станком механизм, при помощи которого загруженная в специальное устройство заготовка подводится к позиции обработки (например, устройство смены паллет или поддон для транспортировки штучных грузов).

Перечень существенных опасностей

В табл. 5.2 приведен перечень существенных опасностей (в соответствии с EN ISO 12100), полученный в результате распознавания опасностей и оценки рисков для широкого диапазона фрезерных и сверлильно-фрезерных станков, подпадающих под действие настоящего стандарта. Требования безопасности, меры защиты и указания для пользователя, содержащиеся в разделах 5 и 7 ГОСТ EN 12417—2016, базируются на оценке рисков и относятся к тем распознанным опасностям, для которых они либо полностью устраняют, либо снижают воздействие риска.

Таблица 5.2

Перечень существенных опасностей и основных источников опасностей применительно к обрабатывающим центрам

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
1	Механические опасности			
1.1	Сдавливание	Крепление заготовки	Загрузка, обработка, выгрузка	Между заготовкой и зажимом
		Перемещение при автоматической смене инструмента	Механическая смена инструмента	Зона между инструментальным магазином и шпинделем
		Перемещение осей	Техническое обслуживание	Внутри ямы
		Перемещение рабочей площадки	Обработка, техническое обслуживание	На станке или вблизи него
1.2	Порез	Перемещение осей	Загрузка заготовки вручную	Между инструментом и шпинделем или столом и заготовкой
1.3	Отрезание или разрезание	Стружка, вращающийся шпиндель или инструмент	Вращающийся шпиндель	Вблизи шпинделя или инструмента
1.4	Захват или запутывание	Перемещение при автоматической смене инструмента	Механическая смена инструмента	Габариты перемещения устройства автоматической смены инструмента между шпинделем и инструментальным магазином
		Удаление стружки	Механическое удаление стружки	Зона сбора и удаления стружки
1.5	Затягивание или улавливание	Быстрый ход стола или передней бабки	Механическое перемещение заготовки со столом или инструмента в шпинделе	Площадь заготовки на столе при осевом перемещении; зона перемещения инструмента в шпиндельной головке

Продолжение табл. 5.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
1.5	Затягивание или улавливание	Вращающийся привод	Техническое обслуживание	Внутри станка или вокруг него
1.6	Удар	Вращающийся инструмент	Вращающийся шпиндель	Вблизи шпинделя или инструмента
		Автоматическая смена инструмента	Механическая смена инструмента	Зона перемещения при смене инструмента
		Автоматическая загрузка/выгрузка заготовки	Механическая транспортировка заготовки	Зона перемещения заготовки и транспортного средства
1.7	Прокол, укол	Вращающийся инструмент (особенно эксцентрический)	Вращающийся шпиндель	Вблизи шпинделя или инструмента
		Перемещение при автоматической смене инструмента	Механическая смена инструмента	Пространство между инструментальным магазином и шпинделем
		Ручное обращение с инструментом	Смена инструмента или загрузка магазина вручную	У острой режущей кромки
		Ручное обращение со стружкой	При загрузке/выгрузке и очистке	У заготовки, у стола и в зоне сбора и удаления стружки
2	Электрические опасности			
2.1	Прямой контакт человека с частями, находящимися под напряжением	Контакт с токоведущими частями или соединениями	Во время пуска, обслуживания, устранения неисправностей	Электрораспределительный шкаф, коробки отключения, пульт управления на станке

Продолжение табл. 5.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
2.2	Контакт человека с частями, попавшими под напряжение из-за аварии	Контакт с токоведущими частями или соединениями	Процесс обработки, осмотр, обслуживание станка	На станке или на его неисправных частях
4	Опасности, вызванные шумом			
4.1	Потеря слуха (глухота), иной физиологический ущерб (например, нарушение равновесия, снижение внимания)	Перемещение элементов, передающих усилие, процесс резания и работа гидросистемы	Производственный цикл станка	Поблизости от станка
4.2	Помехи разговорной связи и звуковым сигналам	Воздушная струя для очистки инструмента или места крепления заготовки	Производственный цикл станка	Поблизости от станка
6	Опасности, вызванные излучением			
6.5	Лазер	Длительное пребывание напротив прямого или отраженного лазерного излучения	Работы по обслуживанию лазерных измерительных систем	Внутри станка
7	Опасности от обрабатываемых и прочих используемых материалов			
7.1	Касание или вдыхание вредных жидкостей, газов, аэрозолей, дыма и пыли	Выброс вблизи станка частиц обрабатываемого материала, капель жидкости или смазочно-охлаждающих аэрозолей	Производственный цикл станка	Поблизости от станка

Продолжение табл. 5.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
7.2	Опасность возгорания или взрыва	Огнеопасные обрабатываемые и смазочно-охлаждающие материалы (точки возгорания)	Производственный цикл станка	На станке или вблизи него
7.3	Биологические или микробиологические опасности (от вирусов или бактерий)	Контакт с гидравлической или смазочно-охлаждающей жидкостью, аэрозолями, осадками, где могут содержаться бактерии, вирусы	Наблюдение за производственным процессом, техническое обслуживание станка	На станке или вблизи него
8	Опасности, вызванные пренебрежением эргономическими принципами при конструировании формы станка			
8.1	Неудобная поза или чрезмерные (повторяемые) нагрузки и напряжения	Подъем и установка в ручную заготовок, инструмента и частей станка	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом, техобслуживание	В местах погрузки/выгрузки, приема инструмента и обслуживания
8.2	Недостаточный учет анатомии верхних и нижних конечностей	Нецелесообразное расположение элементов управления	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом, техническое обслуживание	В местах погрузки/выгрузки, приема инструмента и обслуживания
8.4	Недостаточное местное освещение	Снижение профессионализма и точности при ручной обработке, установке инструмента и заготовки	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом, ручное обращение с инструментом	В местах погрузки/выгрузки и приема инструмента

Продолжение табл. 5.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
8.6	Человеческий фактор	Непредсказуемое злоупотребление; непреднамеренный пуск элементов управления, плохое владение инструментом, неверная наладка и материал	Погрузка/выгрузка, наблюдение за производственным процессом, при ручном обращении с инструментом	В местах погрузки/выгрузки; приема инструмента
8.7	Неудачная форма, расположение и обозначение элементов ручного управления	Непреднамеренный пуск элементов ручного управления	Наладка, производственный цикл	На станке или вблизи него
8.8	Неудачная форма или расположение визуальных оповещений	Ложная интерпретация представленной информации	Наладка, производственный цикл	На станке или вблизи него
10	Неожиданный пуск, пробег или чрезмерное число оборотов			
10.1	Отказ/повреждение системы управления	Механические опасности в связи с определенными движениями станка	Наладка, настройка, очистка	На станке
10.2	Возобновление подачи энергии после поломки	Неожиданные движения станка	Наладка, настройка, очистка, техобслуживание	На станке или вблизи него
10.3	Внешнее воздействие на электрооборудование	Непредусмотренное поведение электронной системы управления из-за магнитных помех	Наладка, настройка, очистка, техобслуживание	На станке или вблизи него

Продолжение табл. 5.2

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
13	Отказ системы энергоснабжения	Отказ системы управления с последующим действием остаточных сил. Выход из строя зажима заготовки, переключателя числа оборотов. Вредоносные движения частей станка под действием остаточных сил (инерции, тяжести, электроэнергии)	Наблюдение за производственным процессом, техническое обслуживание	На станке
14	Отказ системы управления	Неожиданный пуск станка	Наладка, настройка, очистка, техобслуживание	На станке или вблизи него
15	Неправильный монтаж станка	Отказ или неожиданные колебания	Наладка, настройка, очистка, техобслуживание	На станке
17	Опасности из-за выпадающих или выбрасываемых предметов или жидкостей	Выброс частей станка, заготовок или инструмента из-за отказа зажимных устройств, системы управления, из-за ошибочных данных	Во время производственного цикла станка	На станке или вблизи него
18	Потеря устойчивости, опрокидывание станка	Наклон или падение незакрепленного станка или его частей, находящихся на позиции только под действием силы тяжести	Загрузка/выгрузка тяжелых или громоздких заготовок, наблюдение за процессом обработки, техобслуживание	На станке

<*>	Описание опасности	Пример соответствующей опасной ситуации	Действия по назначению	Соответствующая опасная зона
19	Опасности из-за возможности человека поскользнуться, споткнуться, свалиться	Выброс или вытекание смазочных или смазочно-охлаждающих средств и гидравлических жидкостей, работа на высоте	Загрузка/выгрузка заготовки, наладка/настройка, наблюдение за процессом обработки, заполнением жидкости (например, смазки), техобслуживание, работа на высоте	Стол станка, зона пола вокруг станка и заготовки; стационарные подходы к станку
<*> Номера пунктов, соответствующие «Перечню существенных опасностей», приведенному в EN ISO 12100, приложение В.				

Риск оценивается как для предусмотренного доступа к станку со всех сторон, так и для неожиданного пуска. Поскольку доступ в опасную зону может потребоваться как обслуживающему, так и прочему персоналу, риски распознаются с учетом тех опасностей, которые могут возникнуть при различных условиях на протяжении жизненного цикла станка (например, при вводе в эксплуатацию, наладке, производстве, техническом обслуживании, ремонте, выводе из эксплуатации). Оценка включает анализ воздействия неполадок в системе управления.

Дополнительно пользователь настоящего стандарта (конструктор, изготовитель, поставщик) должен подтверждать, что оценка риска полностью соответствует рассматриваемому станку при учете следующих факторов:

- использование станка по назначению, включая техническое обслуживание, наладку и очистку, а также обоснованно предсказуемое неправильное использование;
- распознавание связанных с этим станком существенных опасностей.

Требования безопасности и/или меры защиты

Обрабатывающие центры должны соответствовать требованиям безопасности и мерам защиты, установленным в данном разделе.

Дополнительно при создании таких станков должны быть учтены основные положения EN ISO 12100, касающиеся соответствующих несущественных опасностей, которые в настоящем стандарте не рассматриваются.

Соответствие мер защиты требованиям безопасности, приведенным в разделе 5 ГОСТ EN 12417—2016, устанавливается методами, рекомендованными в графе 3 таблицы 2 ГОСТ EN 12417—2016.

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 12417—2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2016 года № 90-П) : введен впервые : дата введения 2018-07-01 / подготовлен ВНИИНМАШ, ПАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартинформ, 2017. — IV, 45 с.

Модуль 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Тема 6. Требования безопасности к промышленным роботам, роботизированным технологическим комплексам и гибким производственным системам

Тема 7. Обеспечение безопасности производственного оборудования

Тема 8. Основные положения организации работ по обеспечению безопасности производственного оборудования

Цель изучения — получить теоретические знания и практические навыки по организации технического обслуживания и ремонта производственного оборудования.

Задачи:

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки по организации технического обслуживания и ремонта производственного оборудования.
3. Получить практические навыки организации работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования машиностроительных производств.

Нормативные документы:

- ПОТ РО-14000-002-98. Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования (утв. Минэкономики РФ 20.01.1998) (вместе с «Рекомендациями по приведению производственного оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ»);
- Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- ГОСТ EN 692—2014. Безопасность металлообрабатывающих станков. Прессы механические;
- ГОСТ EN 13218—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки шлифовальные стационарные;
- ГОСТ ISO 28881—2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки электроэрозионные;

- ГОСТ EN 13898–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки отрезные для холодной резки металлов;
- ГОСТ Р 60.1.2.1-2016/ИСО 10218-1:2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 1. Роботы (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 08.11.2016 № 1624-ст);
- ГОСТ Р 60.1.2.2-2016/ИСО 10218-2:2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 09.11.2016 № 1657-ст).

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление об организации технического обслуживания и ремонта оборудования машиностроительных производств;
- знать нормативные документы по организации технического обслуживания и ремонта оборудования машиностроительных производств;
- владеть навыками определения требований безопасности по организации технического обслуживания и ремонта оборудования машиностроительных производств.

При освоении модуля необходимо:

- изучить теоретический учебный материал;
- выполнить практические работы;
- оформить отчеты по практическим заданиям.

Теоретический материал

Требования безопасности к промышленным роботам, роботизированным технологическим комплексам и гибким производственным системам отражены в положении «Обеспечение безопасности производственного оборудования» ПОТ РО-14000-002-98, а также приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2020 г. № 814н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта».

Конструкция промышленных роботов (ПР), организация роботизированных технологических комплексов (РТК) и гибких произ-

водственных систем (ГПС) должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.072.

В связи с наличием большой зоны перемещения исполнительных органов одновременно по нескольким координатам промышленные роботы представляют объекты повышенной опасности.

Основными опасными факторами при работе отдельных промышленных роботов, роботизированных технологических комплексов и гибких производственных систем являются:

- непредусмотренные движения исполнительных устройств при наладке, ремонте, во время обучения и исполнения обучающих программ;
- внезапный отказ в работе промышленного робота или технологического оборудования, работающего совместно с ним;
- ошибочные действия оператора или наладчика во время наладки и ремонта, при работе в автоматическом режиме;
- доступ человека в рабочее пространство робота при работе в режиме исполнения программы;
- нарушение условий эксплуатации и требований безопасности труда.

Требования безопасности к промышленным роботам и условиям их эксплуатации должны быть указаны в стандартах и технических условиях на эти роботы.

Производственное оборудование, применяемое в составе роботизированного технологического комплекса, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.049, а также требованиям стандартов ССБТ на отдельные группы промышленного оборудования.

Планировочные решения ПР, РТК и ГПС должны обеспечивать:

- кратчайшие пути движения предметов труда и производственных отходов;
- минимальное количество операций загрузки и разгрузки;
- рациональное расположение оборудования, рабочих мест;
- рациональное расположение проходов, мест складирования заготовок и готовой продукции;
- кратчайшие и удобные проходы к рабочим местам и местам расположения органов аварийного останова;

- кратчайшие и рациональные маршруты движения операторов при обслуживании двух и более РТК;
- свободный доступ к зонам и частям оборудования, требующим профилактических осмотров и ремонта;
- безопасность труда через размещение рабочих мест с учетом требований промсанитарии, техники безопасности, электро-, взрыво- и пожарной безопасности;
- исключение воздействия опасных и вредных производственных факторов на операторов РТК и работников соседних рабочих мест.

Размещение основного и вспомогательного оборудования РТК должно обеспечивать свободный, удобный и безопасный доступ работников к основным элементам оборудования для эффективного выполнения работ по его обслуживанию в нормальных или аварийных условиях, по программированию и проведению наладочных и ремонтных работ.

Ширина проходов между различным оборудованием на рабочем месте для перемещения оператора должна составлять не менее 700 мм, для одновременного прохода двух операторов — не менее 1350 мм.

Планировка рабочего места оператора, обслуживающего два и более РТК, должна обеспечивать удобное наблюдение за работой технологического оборудования и свободное передвижение по оптимальному маршруту.

Расположение пульта управления РТК должно обеспечивать оператору возможность визуального контроля за выполнением рабочих и транспортных операций, обзор элементов рабочего места, рабочего пространства ПР и смежного с ним пространства.

Взаимное расположение основного и вспомогательного технологического оборудования, ПР, пультов управления, технологической и организационной оснастки (вибробункеры, подающие устройства, накопители, столы, тара и т. д.) должно обеспечивать основные рабочие движения в оптимальной зоне и зоне легкой досягаемости моторного поля, а также обзор в оптимальной зоне информационного поля рабочего места.

Рабочее место оператора должно быть оснащено звуковой или световой сигнализацией и телефонной связью с группой наладчиков ПР, РТК или ГПС.

Промышленные роботы, применяемые для нанесения лакокрасочных покрытий, должны иметь пожаро- и взрывозащищенное исполнение.

Окраска изделий с помощью универсальных и специализированных ПР должна осуществляться в окрасочных камерах проходного типа, оборудованных транспортными средствами и вентиляционными устройствами.

ПР, предназначенные для эксплуатации в условиях повышенной запыленности и температуры воздуха, наличия взрыво- и пожароопасных смесей и в других неблагоприятных условиях производственной среды, должны иметь соответствующее защитное исполнение.

Практическое занятие 6

Безопасная эксплуатация механических прессов

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Примеры соответствующих опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Задания по вариантам

№ варианта	Опасная зона (таблица 1 ГОСТ EN 692–2014)
1	Зона штампа: – между движущимися частями штампа; – движущийся ползун и подштамповая плита; – подвижная подушка матрицы; – выталкиватель заготовки; – ограждения
2	Движущиеся части электрического, гидравлического и пневматического оборудования
3	Движущиеся части (мотор и механизм привода машины)
4	Движущиеся части (устройство механического управления)
5	Компоненты машины; заготовки и штамп
6	Гидравлическая система
7	Работа на высоте; площадь пола вокруг пресса
8	Электрооборудование
9	Электрооборудование; части, приводимые в действие электрическим оборудованием при неправильных условиях
10	Тормоза, муфты, детали гидравлической системы
11	Любая область пресса, где есть опасность для слуха
12	Части пресса, создающие опасность, например, пневматические системы, штамп
13	Гидравлические системы; пневматические системы, их устройства управления; токсичные рабочие материалы
14	Вытяжная вентиляция и оборудование для сбора пыли
15	Рабочее место и органы управления для операторов и обслуживающего персонала по наладке штампов
16	Зона штампа: – между движущимися частями штампа; – движущийся ползун и подштамповая плита; – подвижная подушка матрицы; – выталкиватель заготовки; – ограждения
17	Движущиеся части электрического, гидравлического и пневматического оборудования

Продолжение табл. 6.1

№ варианта	Опасная зона (таблица 1 ГОСТ EN 692–2014)
18	Движущиеся части (мотор и механизм привода машины)
19	Движущиеся части (устройство механического управления)
20	Компоненты машины; заготовки и штамп
21	Гидравлическая система
22	Работа на высоте; площадь пола вокруг пресса
23	Электрооборудование
24	Электрооборудование; части, приводимые в действие электрическим оборудованием при неправильных условиях
25	Тормоза, муфты, детали гидравлической системы
26	Зона штампа: – между движущимися частями штампа; – движущийся ползун и подштамповая плита; – подвижная подушка матрицы; – выталкиватель заготовки; – ограждения
27	Движущиеся части электрического, гидравлического и пневматического оборудования
28	Движущиеся части (мотор и механизм привода машины)
29	Движущиеся части (устройство механического управления)
30	Компоненты машины; заготовки и штамп
31	Гидравлическая система
32	Работа на высоте; площадь пола вокруг пресса
33	Электрооборудование
34	Электрооборудование; части, приводимые в действие электрическим оборудованием при неправильных условиях
35	Тормоза, муфты, детали гидравлической системы
36	Любая область пресса, где есть опасность для слуха
37	Части пресса, создающие опасность, например, пневматические системы, штамп
38	Гидравлические системы; пневматические системы, их устройства управления; токсичные рабочие материалы
39	Вытяжная вентиляция и оборудование для сбора пыли

№ варианта	Опасная зона (таблица 1 ГОСТ EN 692–2014)
40	Рабочее место и органы управления для операторов и обслуживающего персонала по наладке штампов
41	Зона штампа: — между движущимися частями штампа; — движущийся ползун и подштамповая плита; — подвижная подушка матрицы; — выталкиватель заготовки; — ограждения
42	Движущиеся части электрического, гидравлического и пневматического оборудования
43	Движущиеся части (мотор и механизм привода машины)
44	Движущиеся части (устройство механического управления)
45	Компоненты машины; заготовки и штамп
46	Гидравлическая система
47	Работа на высоте; площадь пола вокруг пресса
48	Электрооборудование
49	Электрооборудование; части, приводимые в действие электрическим оборудованием при неправильных условиях
50	Тормоза, муфты, детали гидравлической системы

3. Для заданной опасной зоны заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация прессов механических».

Все сведения определять по ГОСТ EN 692–2014.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 692–2014.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Бланк выполнения задания 6

Безопасная эксплуатация прессов механических

Опасная зона	Опасность	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

Область применения ГОСТ EN 692–2014 — определение степени опасности, которой подвергаются машины, опасные ситуации и события.

Требования в настоящем стандарте касаются конструкторов, производителей, поставщиков и импортеров, описанных в области применения машин.

В настоящем стандарте также дается информация, которую производитель должен предоставлять в распоряжение пользователю.

Настоящий стандарт определяет требования техники безопасности и мероприятия, которым должны следовать лица, осуществляющие проектирование (как определено EN ISO 12100), изготовление и поставку механических прессов с неполнооборотными муфтами, предназначенных для обработки холодного металла или материала, частично состоящего из холодного металла.

Примечание. Проектирование машины содержит рассмотрение всех фаз срока эксплуатации машины. При этом нужно учитывать, например, конструирование, транспортировку и пуск в эксплуатацию (это включает также монтаж и установку оборудования), промышленное производство (включающее также наладку, программирование или переоборудование, чистку, поиск неисправностей и приведение в исправность), консервацию, демонтаж и, если необходимо, утилизацию отходов и проект руководства по эксплуатации относительно всех вышеназванных фаз срока эксплуатации машины (исключая проектирование) в соответствии с EN ISO 12100.

ГОСТ EN 692–2014 также распространяется на прессы, первоначально предназначенные для обработки холодного металла, но которые намерены использовать для обработки других листовых материалов (типа картона, пластмассы, резины или кожи) и металлического порошка.

ГОСТ EN 692–2014 предполагает, что доступ к прессу возможен со всех направлений, связанных с опасностями, описанными в разделе 4, и определяет меры по технике безопасности как для оператора, так и для других подвергаемых опасности лиц.

ГОСТ EN 692–2014 распространяется также на вспомогательные устройства, которые являются неотъемлемыми частями прессы. Настоящий стандарт распространяется и на объединенные производственные системы, использующие прессы (автоматические комплексы, состоящие из нескольких единиц оборудования).

Настоящий стандарт распространяется на машины, которые изготовлены после даты выпуска настоящего стандарта.

Механический пресс — это машина, спроектированная или предназначенная для передачи энергии от первичного двигателя на подвижную часть штампа посредством механических средств с целью обработки (то есть формовки или придания формы) в штампе холодного металла или материала с частичным содержанием холодного металла. Эта энергия может передаваться с помощью маховика и муфты или посредством механизма прямого привода (рис. 6.1).

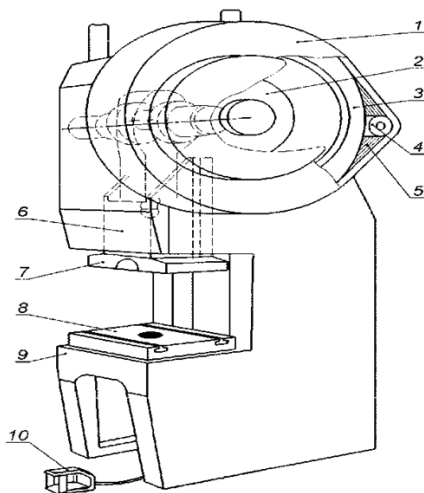


Рис. 6.1. Пример механического прессы (ограждение рабочей зоны не показано): 1 — ограждение маховика; 2 — муфта-тормоз; 3 — маховик; 4 — шкив мотора; 5 — ремень; 6 — ползун; 7 — фланец ползуна, держатель штампа; 8 — подштамповая плита; 9 — стол; 10 — педаль [9]

Перечень опасностей

Перечень опасностей, представленных в таблице 1 ГОСТ EN 692–2014, – это результат оценки риска, выполненной в соответствии с EN ISO 12100 для всех механических прессов, охваченных настоящим стандартом. Технические мероприятия и информация для использования, содержащаяся в разделах 5 и 7 и приложениях А, В, С, Е и F ГОСТ EN 692–2014, основаны на оценке риска. К идентифицированным опасностям принимаются меры посредством либо их исключения, либо снижения рисков, которые они производят.

Оценка риска предполагает предвидимый доступ со всех направлений, а также перебеги, неожиданное и непреднамеренное включение хода, падения под действием силы тяжести. Риск для операторов и других лиц, которые могут иметь доступ к опасным зонам, должен быть определен, принимая во внимание все опасности, которые могут происходить в течение эксплуатации пресса. Оценка должна включать анализ результата отказа в системе управления.

Пользователь этого стандарта, то есть конструктор, производитель или поставщик, должен провести оценку риска в соответствии с EN ISO 12100 с особым вниманием к следующему:

- использованию пресса по назначению, включая эксплуатацию, наладку, чистку и неправильное употребление, которое можно предвидеть;
- определению основных опасностей, связанных с прессом.

Табл. 6.2 (ГОСТ EN 692–2014, табл. 1) – перечень основных опасностей и относящихся к ним опасных зон, обычно связываемых с механическим прессом. Как часть оценки риска, конструктор при рассмотрении должен проверить, является ли перечень опасностей в табл. 6.2 исчерпывающим и применимым к прессу.

Таблица 6.2

**Основные опасности, опасные зоны, предупредительные меры
(ГОСТ EN 692–2014)**

Опасности	Опасная зона
Механические опасности: придавливание; разрезание; разрыв; запутывание; затягивание или захват	Зона штампа: — между движущимися частями штампа; — движущийся ползун и подштамповая плита; — подвижная подушка матрицы; — выталкиватель заготовки; — ограждения
Удар	Движущиеся части электрического, гидравлического и пневматического оборудования; мотор и механизм привода машины; устройство механического управления
Выброс	Компоненты машины; заготовки и штамп
Выброс жидкости под высоким давлением	Гидравлическая система
Скольжение, запинание и опрокидывание	Работа на высоте; площадь пола вокруг пресса
Электрические опасности: прямой контакт	Электрооборудование
непрямой контакт; тепловое излучение (ожоги)	Электрооборудование; части, приводимые в действие электрическим оборудованием при неправильных условиях
Термические опасности: от ожогов и ошпариваний при касании	Тормоза, муфты, детали гидравлической системы
Опасности от шума, выражающиеся в потере слуха (глухоте)	Любая область пресса, где есть опасность для слуха

Опасности	Опасная зона
Опасность от вибрации	Части прессы, создающие опасность, например, пневматические системы, штамп
Опасности от материалов и веществ, обрабатываемых, используемых или выбрасываемых машиной, например: опасности от контакта или вдыхания вредных жидкостей, газов, тумана, дыма и пыли	Гидравлические системы; пневматические системы, их устройства управления; токсичные рабочие материалы
Опасности от огня или взрыва	Вытяжная вентиляция и оборудование для сбора пыли
Опасности от пренебрежения эргономическими принципами в конструкции машины (несоответствие машины параметрам и возможностям человеческого тела), вызванными, например, вредными позами или чрезмерными усилиями	Рабочее место и органы управления для операторов и обслуживающего персонала по наладке штампов

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 692–2014. Безопасность металлообрабатывающих станков. Прессы механические : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 года № 46) : введен впервые : дата введения 2016-01-01 / подготовлен ОАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартинформ, 2014. — VI, 93 с.

Практическое занятие 7

Безопасная эксплуатация шлифовальных станков

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Примеры соответствующих опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 7.1).
3. Для шлифовального стационарного станка для заданных видов опасностей заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация шлифовальных станков».

Все сведения определять по ГОСТ EN 13218—2011.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 13218—2011.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 7.1

Задания по вариантам

№ вари- анта	Номер раздела, пункта (таблица 3 ГОСТ EN 13218–2011)				№ вари- анта	Номер раздела, пункта (таблица 3 ГОСТ EN 13218–2011)			
1	1.1	7.1	10.1	1.5	26	10.1	1.5	8.4	1.4
2	1.2	7.2	10.2	1.6	27	10.2	1.6	10.1	1.5
3	1.4	7.3	10.3	1.8	28	10.3	1.8	10.2	1.6
4	1.5	8.1	13	2.1	29	13	2.1	10.3	1.8
5	1.6	8.4	14	2.2	30	14	2.2	13	2.1
6	1.8	10.1	17	4.1	31	17	4.1	14	2.2
7	2.1	10.2	18	5.1	32	18	5.1	17	4.1
8	2.2	10.3	7.1	1.1	33	7.1	1.1	18	5.1
9	4.1	13	7.2	1.2	34	7.2	1.2	7.1	1.1
10	5.1	14	7.3	1.4	35	7.3	1.4	7.2	1.2
11	7.1	17	1.1	7.3	36	1.1	7.1	7.3	1.4
12	7.2	18	1.2	7.3	37	1.2	7.2	8.4	1.4
13	7.3	1.1	1.4	7.1	38	1.4	7.3	10.3	7.1
14	8.1	1.2	1.5	8.4	39	1.5	8.1	13	7.2
15	8.4	1.4	1.6	8.1	40	1.6	8.4	14	7.3
16	10.1	1.5	1.8	10.3	41	1.8	10.1	17	1.1
17	10.2	1.6	2.1	10.3	42	2.1	10.2	18	1.2
18	10.3	1.8	2.2	10.2	43	2.2	10.3	1.1	1.4
19	13	2.1	4.1	17	44	4.1	13	1.2	1.5
20	14	2.2	5.1	17	45	5.1	14	10.3	7.1
21	17	4.1	7.1	14	46	7.1	17	13	7.2
22	18	5.1	7.2	14	47	7.2	18	14	7.3
23	7.1	1.1	7.3	1.4	48	7.3	1.1	17	1.4
24	7.2	1.2	8.1	1.5	49	8.1	1.2	18	1.4
25	7.3	1.4	8.4	1.2	50	8.4	1.4	1.1	1.2

Примечание. В табл. 7.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 7.2 (или в таблице 3 ГОСТ EN 13218–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки шлифовальные стационарные).

Бланк выполнения задания 7

Безопасная эксплуатация станков токарных с ручным управлением

Вид опасности	Лицо, подвергающееся опасности	Опасная ситуация (пример)	Опасная зона	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

ГОСТ EN 13218—2011 устанавливает требования безопасности и определяет меры, которые должны быть приняты лицами, осуществляющими проектирование, изготовление и поставку (включая монтаж/демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) стационарных шлифовальных станков, которые предназначены для шлифования металлических деталей.

ГОСТ EN 13218—2011 рассматривает значительные опасности, которые представлены в разделе 4. Настоящий стандарт не применяется к хонинговальным, полировальным и ленточно-шлифовальным станкам.

Стандарт применяется к станкам, изготовленным после даты его введения.

Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по EN 1070, а также следующие термины с соответствующими определениями:

— шлифовальный станок — станок, предназначенный для обработки деталей посредством абразивных инструментов (шлифовальных кругов);

— стационарный шлифовальный станок — шлифовальный станок, на котором можно выполнять различные операции по шлифовке деталей, установленный стационарно. Примеры приведены в таблице 1 настоящего стандарта.

На рис. 7.1, 7.2 показан плоскошлифовальный станок с прямоугольным столом и горизонтальным шпинделем шлифовального круга.



Рис. 7.1. Плоскошлифовальный станок с прямоугольным столом и горизонтальным шпинделем шлифовального круга (*stankivsz.ru*)

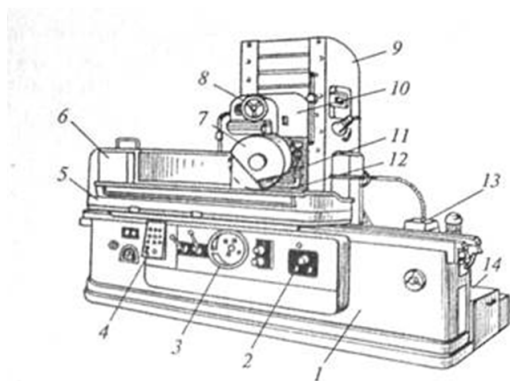


Рис. 7.2. Общий вид плоскошлифовального станка с прямоугольным столом и горизонтальным шпинделем: 1 – станина;

2 – панель управления; 3 – маховик ручного перемещения стола;
4 – пульт управления; 5 – стол; 6, 7 – кожухи; 8 – маховик; 9 – стойка;
10 – шлифовальная бабка; 11 – шлифовальный круг; 12 – магнитная
плита; 13 – гидростанция; 14 – насос подачи СОЖ (*pandia.ru*)

Перечень основных опасностей

Основные опасности, возникающие при эксплуатации станка, приведены в табл. 7.2 (таблица 3 ГОСТ EN 13218–2011).

Таблица 7.2

Перечень основных опасностей

Вид опасности (EN 1050, Приложение А)	Лицо, под- вергающееся опасности	Опасная ситуация (пример)	Опасная зона
1. Опасности механического воздействия:			
1.1. Опасность раздавливания	Оператор	Ручной или автоматиче- ский зажим обрабаты- ваемой детали, ручная или автоматическая смена шлифовального круга	Рабочая зона
1.2. Опасность ранения			
1.4. Опасность запутывания	То же	Ручные работы вблизи шлифовального круга или шпинделя обрабаты- ваемой детали	Рабочая зона
1.5. Опасность затягивания или попадания в ловушку	»	Ручные работы между шлифовальным кругом и частями станка, осо- бенно зажимом для об- рабатываемых деталей, или между шлифоваль- ным кругом и обрабаты- ваемой деталью	Рабочая зона
1.6. Опасность удара	»	Работа в зоне перемеща- ющихся узлов станка и в зоне устройств автомати- ческой загрузки	Рабочая зона
1.8. Опасности, обусловленные трением или абразивным воздействием	»	Непреднамеренный контакт с вращающимся шлифовальным кругом во время загрузки, вы- грузки или измерения	Рабочая зона
2. Электрические опасности:			
2.1. Контакт с токоведущими частями (прямой контакт)	Оператор, ремонтный персонал	Работа по наладке и регулировке электро- оборудования, контакт с деталями под напряже- нием или попадающими под напряжение во вре- мя работы, осмотра и ремонта станка	Электрошкаф коробки вы- водов, панели управления

Продолжение табл. 7.2

Вид опасности (EN 1050, Приложение А)	Лицо, под- вергающееся опасности	Опасная ситуация (пример)	Опасная зона
2.2. Контакт с токоведущими частями, оказавшимися под напряжением из-за каких-либо повреждений или ошибочных действий (косвенный контакт)	То же	То же	Станок или неисправные части
4. Опасности, вызванные шумом:			
4.1. Потеря слуха (глухота), другие физиологические расстройства (например, потеря равновесия, ослабление внимания)	Оператор и другие лица, имеющие доступ в зону вблизи станка	Движение элементов электропередачи, процессы резания и работа гидравлических систем	Зона вокруг станка
5. Опасности, вызванные вибрацией:			
5.1. Использование ручных механизмов, приводящих к различным неврологическим или сосудистым расстройствам	Оператор	Передача вибрации при шлифовании от станка к оператору в случае станков с процессом шлифования, управляемым вручную	Ручки для управления инструментом
7. Опасности от материалов и веществ (и их компонентов), используемых при обработке или выделяемых станком:			
7.1. Опасности от контакта или вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Оператор и другие лица, имеющие доступ в зону вблизи станка	Вдыхание или контакт с пылью и паром, выделяемыми при работе шлифовального круга, с частицами обрабатываемой детали или применяемой СОЖ	Рабочая зона, зона вокруг станка

Продолжение табл. 7.2

Вид опасности (EN 1050, Приложение А)	Лицо, под- вергающееся опасности	Опасная ситуация (пример)	Опасная зона
7.2. Опасности воспламенения или взрыва	Лица, имею- щие доступ в зону вблизи станка	Пожар или взрыв от пыли или стружки, образующихся при шли- фовании, например, алюминия, магния или при использовании горючих жидкостей	Зона вокруг станка
7.3. Биологиче- ские и микро- биологические опасности (ви- русные и бакте- риологические)	Оператор, ремонтный персонал	Контакт с рабочей, смазочной жидкостью (СОЖ) или с СОЖ в виде тумана, содержа- щей вирусы и бактерии, при загрузке/разгрузке, рабочем цикле и теку- щем ремонте	Рабочая зона, система пода- чи СОЖ
8. Опасности, возникающие при пренебрежении принципами эргономи- ки при конструировании станков:			
8.1. Неудобное положение тела или чрезмерные усилия опера- тора	Оператор	Манипулирование обра- батываемыми деталями, шлифовальными круга- ми и деталями станка	Рабочая зона, зона вокруг станка
8.4. Недоста- точное местное освещение	То же	Повышенная точность выполнения ручных операций при обработ- ке/позиционировании обрабатываемой детали и инструмента	Рабочая зона
10. Неожиданные пуски, повороты, прокручивания (или подобные нешт- атные состояния):			
10.1. Неполадки или повреж- дения систем управления	Оператор, ремонтный персонал	Необнаруженные не- исправности системы управления, вызываю- щие неожиданные дви- жения, работу с превы- шением скорости	Рабочая зона
10.2. Восстанов- ление энергопи- тания после сбоя	Оператор, ремонтный персонал	Неожиданные движения станка	Рабочая зона

Вид опасности (EN 1050, Приложение А)	Лицо, под- вергающееся опасности	Опасная ситуация (пример)	Опасная зона
10.3. Внешние воздействия на электро- оборудование	То же	Непредсказуемое по- ведение электронных приборов из-за электро- магнитных помех	То же
13. Нарушение энергоснабже- ния	Оператор	Сбои системы управ- ления с последующим неправильным примене- нием аккумуляторной энергии, например, превышение оборотов двигателя	Рабочая зона
14. Ошибки в системе управ- ления	Оператор	Неожиданные движе- ния станка, изменение скорости, потеря усилия зажима	Рабочая зона
17. Падение или выброс предметов или жидкостей	Оператор и другие лица, имею- щие доступ в зону вокруг станка	Выбрасывание: — частей шлифовального круга; — обрабатываемых дета- лей или частей станка; — пыли или СОЖ	Рабочая зона, зона вокруг станка
18. Потеря устойчивости	Оператор и другие лица, имею- щие доступ в зону вокруг станка	Незакрепленный станок или часть станка падает или опрокидывается	Рабочая зона, зона вокруг станка

Этот перечень является результатом идентификации опасностей и оценки рисков для широкого диапазона стационарных шлифовальных станков, приведенных в EN 1050. Требования и/или меры обеспечения безопасности, а также информация для пользователя, содержащиеся в разделах 5 и 7 ГОСТ EN 13218–2011, основаны на оценке рисков. Идентифицированные опасности рассматриваются с целью их полного устранения либо сокращения опасности до минимума.

Оценка риска предполагает предсказуемый доступ к станку со всех сторон, а также неожиданный пуск станка. Риски для операто-

ров или других людей, имеющих доступ в опасные зоны, определяются исходя из опасностей, которые могут возникать на различных этапах работы станка (ввод в эксплуатацию, наладка, производство, обслуживание, ремонт, вывод из эксплуатации). Оценка риска включает также анализ повреждения деталей, в том числе неполадки в системе управления.

Кроме того, пользователь настоящего стандарта (например, конструктор, изготовитель, поставщик) обязан доказать, что оценка риска для рассматриваемого станка выполнена полностью, обращая особое внимание на следующее:

- использование станка по назначению, включая наладку, обслуживание и чистку, а также достаточно предсказуемое использование станка не по назначению;
- идентификацию основных опасностей, связанных с использованием станка.

Требования и/или меры обеспечения безопасности

Шлифовальные станки, подпадающие под действие настоящего стандарта, должны соответствовать требованиям безопасности и/или защитным мерам, указанным в этом разделе. Приложение G стандарта дает беглый обзор основных и дополнительных разделов, описывающих различные типы стационарных шлифовальных станков. Кроме того, шлифовальные станки должны быть спроектированы в соответствии с требованиями EN 292 в отношении возникающих незначительных опасностей, которые не рассматриваются в настоящем стандарте.

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 13218–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки шлифовальные стационарные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 40-2011) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартинформ, 2013. — III, 70, [1] с.

Практическое занятие 8

Безопасная эксплуатация электроэрозионных станков

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Примеры соответствующих опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 8.1).
3. Для электроэрозионного станка для заданных видов опасностей заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация шлифовальных стационарных станков».

Все сведения определять по ГОСТ ISO 28881–2016.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ ISO 28881–2016.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 8.1

Задания по вариантам

№ вари- анта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ ISO 28881–2016)				№ вари- анта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ ISO 28881–2016)			
1	1.1	2.1	5.1	8.8	26	15	2.1	1.4	7.3
2	1.2	2.2	7.2	1.1	27	17	2.2	1.5	7.1
3	1.4	3.1	7.3	1.2	28	18	3.1	1.6	8.1
4	1.5	4.1	7.1	1.4	29	19	4.1	1.7	8.2
5	1.6	5.1	8.1	1.5	30	1.1	5.1	2.1	8.3
6	1.7	7.2	8.2	1.6	31	1.2	7.2	2.2	8.4
7	2.1	7.3	8.3	1.7	32	1.4	7.3	3.1	8.6
8	2.2	7.1	8.4	2.1	33	1.5	7.1	4.1	8.7
9	3.1	8.1	8.6	2.2	34	1.6	8.1	5.1	8.8
10	4.1	8.2	8.7	3.1	35	1.7	8.2	7.2	1.1
11	5.1	8.3	8.8	4.1	36	2.1	8.3	7.3	1.2
12	7.2	8.4	5.1	8.8	37	2.2	8.4	7.1	1.4
13	7.3	8.6	7.2	1.1	38	3.1	8.6	8.1	1.5
14	7.1	8.7	7.3	1.2	39	4.1	8.7	8.2	1.6
15	8.1	8.8	7.1	1.4	40	5.1	8.8	1.4	7.3
16	8.2	1.1	8.1	1.5	41	7.2	1.1	1.5	7.1
17	8.3	1.2	8.2	1.6	42	7.3	1.2	1.6	8.1
18	8.4	1.4	8.3	1.7	43	7.1	1.4	1.7	8.2
19	8.6	1.5	8.4	2.1	44	8.1	1.5	2.1	8.3
20	8.7	1.6	8.6	2.2	45	8.2	1.6	2.2	8.4
21	8.8	1.7	8.7	3.1	46	8.3	1.7	3.1	8.6
22	10.1	2.1	8.8	4.1	47	8.4	2.1	4.1	8.7
23	10.2	2.2	5.1	8.8	48	8.6	2.2	5.1	8.8
24	10.3	3.1	7.2	1.1	49	8.7	3.1	7.2	1.1
25	11	4.1	7.3	1.2	50	8.8	4.1	7.3	1.2

Примечание. В табл. 8.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 8.2 (или в таблице 1 ГОСТ ISO 28881–2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки электро-эрозионные).

Бланк выполнения задания 8

Безопасная эксплуатация электроэрозионных станков

Вид опасности	Потенциально опасное действие	Вид деятельности	Опасная зона	Требования безопасности и/или защитные меры

Методические материалы к занятию

ГОСТ ISO 28881–2016 определяет требования безопасности и/или меры защиты, применимые к оборудованию для электроэрозионной обработки и системам, таким как:

- управляемые вручную копировально-прошивочные электроэрозионные станки для тонкого фрезерования и сверления;
- управляемые ЧПУ электроэрозионные вырезные станки.

Оборудование для электроэрозионной обработки (ОЭО) – это станки, включающие все узлы, необходимые для процесса ЭЭО.

Система электроэрозионной обработки – совокупность ОЭО и других машин или устройств, созданных, объединенных и управляемых так, чтобы они функционировали как единое целое.

Электроэрозионная обработка (ЭЭО) – любой процесс обработки, основанный на искровой эрозии.

На рис. 8.1 показан станок электроэрозионной резки металла.

Требованиями безопасности должны руководствоваться лица, принявшие на себя проектирование, создание, представление и/или поставку такого оборудования.

ГОСТ ISO 28881–2016 включает также информацию, которую производитель должен предоставить пользователю.

Настоящий стандарт неприменим при использовании оборудования для обработки дуговой эрозией и электрохимического оборудования.



Рис. 8.1. Станок электроэрозионной резки металла (*equipnet.ru*)

ГОСТ ISO 28881–2016 принимает в расчет только подтвержденное использование перечисленного оборудования по назначению, как и его прогнозируемое неправильное применение в цехах с нормальными условиями окружающей среды, при отсутствии взрывоопасной атмосферы, включая транспортировку, установку, наладку, техническое обслуживание, ремонт и демонтаж для перемещения и установки в другом месте оборудования и систем для электроэрозионной обработки (ЭЭО).

Настоящий стандарт применим также к вспомогательным устройствам, необходимым для проведения ЭЭО.

Настоящий стандарт охватывает все существенные опасности, опасные случаи и ситуации, связанные с оборудованием и системами для ЭЭО, где они используются по назначению, а также для иного применения при условии, что оно предсказуемо обосновано пользователем (см. раздел 4 ГОСТ ISO 28881–2016).

Настоящий стандарт предназначен для применения к машинам, произведенным после даты его опубликования.

Перечень существенных опасностей

В ГОСТ ISO 28881–2016 перечислены все существенные опасности, опасные ситуации и случаи в той мере, в какой они касаются настоящего стандарта, определяющего оценку риска с точки зре-

ния его значимости для рассматриваемых типов станков, а также необходимые действия для устранения или снижения такого риска.

Примечание 1. Для всесторонней оценки степени риска следует распознать опасности и произвести оценку и расчет возможности снижения степени риска и передачи остаточного риска пользователю (см. раздел 6 ГОСТ ISO 28881—2016). Существует множество методов и инструментов для выполнения этой задачи, некоторые из них приведены в настоящем стандарте. В выборе метода или инструмента предпочтение большей частью отдается отрасли производства, компании или персоналу. Выбор соответствующего метода или инструмента менее важен, чем сам производственный процесс. Выгода от правильной оценки риска зависит от дисциплины производственного процесса больше, чем от точности результатов его оценки: длительный и систематический подход приводит к снижению рисков от всех распознанных опасностей при учете всех элементов риска.

Перечень опасностей, приведенный в таблице 1 ГОСТ ISO 28881—2016, является результатом оценки рисков, связанных с ОЭО, на которое распространяется настоящий стандарт. Технические меры и информация для пользователя, приведенные в разделах 5 и 6 ГОСТ ISO 28881—2016, базируются на всесторонней оценке риска и действуют на распознанные опасности либо путем их ликвидации, либо путем снижения воздействия порождаемых ими рисков.

Примечание 2. Внимание конструкторов должно быть сосредоточено на опасностях, которые могут иметь место на протяжении жизненного цикла станка. Оценка риска учитывает риски как для оператора(ов), так и для других лиц, которые могут иметь доступ в опасную зону по условиям эксплуатации станка, включая его обоснованно предсказуемое неправильное использование как при работе в автоматическом режиме, так и при необходимости вмешательства оператора (то есть при наладке/настройке, техническом обслуживании и ремонте).

Существенные опасности, охватываемые настоящим стандартом, перечислены в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Перечень существенных опасностей и главных источников опасностей, связанных с электроэрозионными станками

№ <а>	Вид опасности	Потенциаль- но опасное действие	Вид деятельности	Опасная зона
1	Механические опасности:			
1.1	Ускорение, замедление (кинетическая энергия элементов при управляемом или неуправляемом движении): рабочий ход, превышение заданных параметров, удар (толчок)	Движения элементов станка, повреждение цепи управления	Наладка/настройка и техобслуживание станка	У станка или вблизи него
1.2	Режущие элементы, острые кромки: раздавливание, разрезание	1.2.1. Зажим заготовки	Загрузка/выгрузка, переориентация	Между зажимом и заготовкой
		1.2.2. Автоматическая смена заготовки/электрода	Механическая обработка заготовки, замена электрода	Зона обработки заготовки / перемещения электрода
		1.2.3. Движущиеся части (то есть оси, вращающиеся элементы), повреждение цепи управления	Замена электрода/заготовки вручную	Между заготовкой/электродом и частями станка
1.3	Перемещающиеся и/или вращающиеся элементы: запутывание	Ручная или автоматическая замена заготовки/электрода, вращение шпинделя или роликов для проволоки, повреждение цепи управления	Замена ручную или механически обрабатываемой заготовки/электрода и вращение шпинделя	

Продолжение табл. 8.2

№ <a>	Вид опасности	Потенциально опасное действие	Вид деятельности	Опасная зона
1.4	Высокое давление: впрыск или выброс жидкости	Выброс, утечка, сброс гидравлической/пневматической системы	Наладка/настройка, обработка и техобслуживание	У станка или вблизи него
1.5	Шероховатая или скользкая поверхность: поскользывание, спотыкание и падение лиц (имеющих отношение к станку)	Выброс или утечка жидкости или смазки; волочение уложенных на полу или небрежно соединенных кабелей	Во время и после обработки и техобслуживания	Рабочие емкости, доступ к которым возможен, скользкий пол и высокая рабочая позиция; зона вокруг станка
1.6	Потеря устойчивости: — неуравновешенный станок или его детали; — детали станка, закрепленные несоответственно; — станок или его части, поднимаемые краном; — транспортировка с перегрузкой	Удар и ловушка, сдавливание при наклоне или падении станка	Сборка, транспортирование, установка и осмотр станка	У станка или вблизи него
2	Электрические опасности:			
2.1	Токоведущие части (прямой контакт); удар лиц током, воздействие на медицинские импланты, нервный шок	Контакт с заготовкой/электродом, проводом/тококонтурами и с незащищенными цепями управления	Процесс контроля, настройки и техобслуживания	Установка заготовки, электродов, техоснастки

№ <a>	Вид опасности	Потенциаль- но опасное действие	Вид деятельности	Опасная зона
2.2	Части, попавшие под напряжение из-за неполадок (непрямой контакт): поражение лиц электротоком, воздействие на медицинские импланты, нервный шок	Контакт с частями станка, не токоведущими в условиях нормальной работы	Техническое и рабочее обслуживание генератора и станка, включая уход	У станка или вблизи него; изоляция электрического кабеля и оборудования
3	Термические опасности (не относящиеся к самому процессу ЭЭО)			
4	Опасности, вызываемые шумом:			
4.1	Производственный процесс (жидкостные насосы, перемещающиеся или вращающиеся части, свистящая пневматика): повреждение и потеря слуха и другой физиологический дискомфорт	Эмиссия опасного шума от ЭЭО или вспомогательных устройств	Операции настройки, очистки, техобслуживание, ремонтные работы	У станка или вблизи него, или вспомогательных средств
5	Опасности, вызываемые вибрацией (не связанной с ЭЭО)			
6	Опасности, вызываемые излучениями:			
6.1	Электромагнитное излучение: вредное воздействие на элементы, обеспечивающие надежность цепи управления и медицинских имплантов	Опасное излучение в непосредственной близости от рабочей зоны	В процессе работы и наладки/настройки станка	Вблизи станка/вспомогательных устройств
7	Опасности, порождаемые материалами/веществами			
7.1	Вдыхание вредных жидкостей, газов, дымки, пыли или контакт с ними	Условия вблизи станка, созданные выбросом диэлектрической жидкости, моросью, испарениями, дымкой, пылью и т. д.	Электроэрозсионная обработка, наладка/настройка, техобслуживание и удаление станка	У станка или вблизи него

№ <a>	Вид опасности	Потенциаль- но опасное действие	Вид деятельности	Опасная зона
7.2	Возгорание или взрыв	Опасность воз- горания из-за частиц огнео- пасного газа, дымки, пыли	Процесс электро- эрозионной обработки	У рабочего бака, в рабо- чей зоне и около машины
8	Эргономические опасности:			
8.1	Особые потребности, вызванные пренебре- жением эргономиче- скими принципами	Нездоровая поза или чрезмерные усилия, требу- ющие констру- ировать станок в соответствии с эргономикой	Установка/ удаление электрода/ заготовки на станок/ со станка или системы ОЭО	На позиции оператора
9	Опасности, связанные с окружающей средой, в которой эксплуати- руется станок			
9.1	Электромагнитные помехи: внешние воздействия на элек- трооборудование	Неправильная работа самого станка или электрообору- дования; сбой цепи управле- ния	Станок в про- цессе работы, наладки/ настройки, техобслужи- вания	Вблизи станка или любых его подвижных элементов
10	Комбинация опасностей			
10.1	Потеря внешнего энергоснабжения, восстановление подачи энергии после пере- рыва	Сбой из-за потери энер- гии на самом станке и/или на электро/ пневмообо- рудовании, механических зажимах, пере- мещающихся или враща- ющихся эле- ментах станка под действием остаточных сил (инерции, гравитации)	Любые дей- ствия вблизи станка	Вблизи станка или любых его подвижных элементов
<a> Перечень опасностей из ISO 12100, таблица B.1.				

Особое внимание следует уделять опасностям, имеющим место при наличии:

- электрической опасности (напряжение на электродах);
- огнеопасной диэлектрической жидкости (уровень, температура, обнаружение возгорания);
- опасных веществ (удаление отходов, использованных электродов, диэлектрической жидкости, масляной суспензии, фильтров);
- электромагнитного излучения, как направленного, так излучаемого в пространство (см. IEC 61000-6-2. Электромагнитная совместимость для иммунитета и IEC 61000-6-4. Электромагнитная совместимость для эмиссий).

Общие требования безопасности и/или меры защиты

ОЭО и системы ЭЭО должны соответствовать требованиям безопасности и снабжаться соответствующими мерами защиты, а также проверяться на соответствие указаниям настоящего раздела. Их конструкция должна отвечать принципам ISO 12100 для соответствующих опасностей, кроме незначительных, которые не являются предметом рассмотрения настоящего стандарта.

Рекомендуемая литература

ГОСТ ISO 28881–2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки электроэрозионные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2016 года № 90-П) : введен взамен ГОСТ EN 12957–2011 : дата введения 2018-07-01 / подготовлен ПАО «ЭНИМС». – Москва : Стандартинформ, 2017. – IV, 45, [1] с.

Практическое занятие 9

Безопасная эксплуатация отрезных станков для холодной резки металлов

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Зоны возникновения опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
2. Примеры соответствующих опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
3. Требования безопасности и/или защитные меры при эксплуатации заданного оборудования.
4. Источники опасных ситуаций при эксплуатации заданного оборудования.
5. Деятельность, вызывающая опасные ситуации.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретический материал и нормативные документы, указанные в нормативно-правовой базе.
2. Выбрать номер варианта (табл. 1.1) и задание (табл. 9.1).
3. Для любой из разновидностей отрезного станка холодной резки металлов для заданных видов основных опасностей заполнить бланк выполнения задания «Безопасная эксплуатация отрезных станков для холодной резки металлов».

Все сведения определять по ГОСТ EN 13898–2011.

Требования безопасности и/или защитные меры для заданного вида опасности также приведены в ГОСТ EN 13898–2011.

Требования безопасности и/или защитные меры описывать полностью, без замены номерами пунктов.

Таблица 9.1

Задания по вариантам

№ варианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 13898–2011)				№ варианта	Номер раздела, пункта (таблица 1 ГОСТ EN 13898–2011)			
1	1.1	11	1.2	1.7	26	11	1.1	1.7	5.1
2	1.2	15	1.3	2.1	27	15	1.2	2.1	7.1
3	1.3	17	1.4	2.2	28	17	1.3	2.2	7.2
4	1.4	18	1.5	3.1	29	18	1.4	3.1	7.3
5	1.5	19	1.6	4.1	30	19	1.5	4.1	8.1
6	1.6	1.1	1.7	5.1	31	1.1	1.6	5.1	8.2
7	1.7	1.2	2.1	7.1	32	1.2	1.7	7.1	8.3
8	2.1	1.3	2.2	7.2	33	1.3	2.1	1.2	1.7
9	2.2	1.4	3.1	7.3	34	1.4	2.2	1.3	2.1
10	3.1	1.5	4.1	8.1	35	1.5	3.1	1.4	2.2
11	4.1	1.6	5.1	8.2	36	1.6	4.1	1.5	3.1
12	5.1	1.7	7.1	8.3	37	1.7	5.1	1.6	4.1
13	7.1	2.1	1.2	1.7	38	2.1	7.1	1.7	5.1
14	7.2	2.2	1.3	2.1	39	2.2	7.2	2.1	7.1
15	7.3	3.1	1.4	2.2	40	3.1	7.3	2.2	7.2
16	8.1	4.1	1.5	3.1	41	4.1	8.1	1.7	5.1
17	8.2	5.1	1.6	4.1	42	5.1	8.2	2.1	7.1
18	8.3	7.1	1.7	5.1	43	7.1	8.3	2.2	7.2
19	8.4	7.2	2.1	7.1	44	7.2	8.4	3.1	7.3
20	8.6	7.3	2.2	7.2	45	7.3	8.6	4.1	8.1
21	8.7	8.1	3.1	7.3	46	8.1	8.7	5.1	8.2
22	8.8	8.2	4.1	8.1	47	8.2	8.8	7.1	8.3
23	10.1	8.3	5.1	8.2	48	8.3	10.1	1.2	1.7
24	10.2	8.4	7.1	8.3	49	8.4	10.2	1.3	2.1
25	10.3	8.6	1.2	1.7	50	8.6	10.3	1.4	2.2

Примечание. В табл. 9.1 приведены номера разделов, пунктов, указанных в табл. 9.2 (или в таблице 1 ГОСТ EN 13898–2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки отрезные для холодной резки металлов).

Бланк выполнения задания 9

Безопасная эксплуатация отрезных станков для холодной резки металлов

Вид опасности	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций	Требования безопасности и/или защитные меры

Теоретический материал

ГОСТ EN 13898—2011 устанавливает требования к безопасности и определяет меры, которые должны принимать лица, осуществляющие проектирование, изготовление и поставку (включая монтаж/демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) отрезных станков для холодной резки металлов (черных и цветных) или материалов, частично состоящих из металла, с использованием отрезных инструментов (отрезных фрез, дисковых сегментных пил, ножовочных пил, непрерывных ленточных пил). Отрезные фрезы и дисковые сегментные пилы в дальнейшем будут именоваться дисковым отрезным инструментом.

Настоящий стандарт предусматривает использование станков по назначению, включая возможное неправильное их применение, техническое обслуживание, наладку, уборку и т. п. Он предполагает доступ к станку со всех сторон, при этом в нем описаны средства по сокращению рисков для операторов и других работающих.

Настоящий стандарт распространяется также на дополнительные устройства, если они являются неотъемлемой частью станка. Там, где такие устройства не являются неотъемлемой частью станка, проектировщики и изготовители должны обеспечивать безопасное соединение этих устройств со станком.

Настоящий стандарт применяется к станкам, изготовленным после даты его введения.

Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

- полуавтомат или одноцикловой станок — станок, который полностью автоматически выполняет один технологический цикл, включаемый оператором;
- станок-автомат — станок, в котором все технологические операции, включая загрузку и выгрузку разрезаемого материала и отрезанной заготовки, осуществляются автоматически; первый цикл инициируется оператором в процессе наладки, пока не будут достигнуты все условия, необходимые для автоматической работы станка.

На рис. 9.1 показан ленточнопильный отрезной станок.

На рис. 9.2 показана схема горизонтального ленточнопильного станка с качающейся пильной рамой.



Рис. 9.1. Ленточнопильный отрезной станок
(euro-stanok.ru)

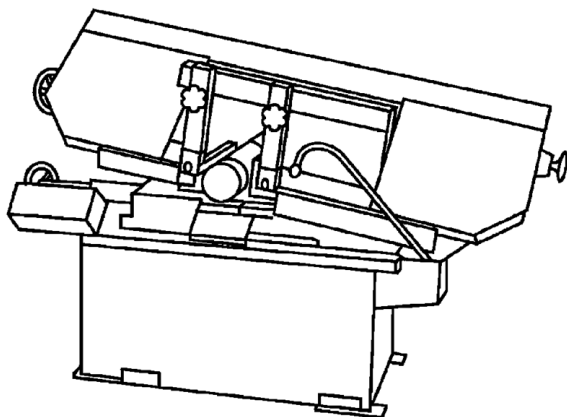


Рис. 9.2. Горизонтальный ленточнопильный станок с качающейся пильной рамой (*e-ecolog/ru*)

Перечень основных опасностей

В табл. 9.2 приведен перечень основных опасностей, являющийся результатом анализа опасных ситуаций и рисков, проведенного для широкого круга отрезных станков для холодной резки металлов. Требования к безопасности и меры обеспечения безопасности, а также информация для потребителя, содержащиеся в разделах 5 и 7 ГОСТ EN 13898–2011, обеспечивают либо полное устранение рисков, либо сокращение рисков до минимума.

Риски как для операторов, так и для других лиц, имеющих доступ в опасные зоны, следует определять исходя из опасностей, которые могут возникнуть при различных обстоятельствах во время срока службы станка (например, ввода в эксплуатацию, наладки, производственной эксплуатации, ремонта, вывода из эксплуатации). Оценка включает в себя также анализ ситуации при повреждении системы управления, неожиданном пуске и т. п.

Таблица 9.2

**Перечень опасностей и основные источники
возникновения опасностей**

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
1	Механические опасности		
1.1	Опасность раздавливания	Механический зажим разрезаемого материала во время загрузки/перео- риентации/выгрузки раз- резаемого материала. Механическая подача при пуске, процессе реза- ния, наладке станка, сме- не режущего инструмента, ремонте и обслуживании	Между зажимом и разрезаемым материалом Между разрезаемым материалом и при- способлением; между неподвижными и подвижными частя- ми станка
1.2	Опасность ранения	Ручная и механическая подача разрезаемого материала при загрузке, выгрузке, наладке станка, смене режущего инструмента	Между режущим инструментом и приспособлением; между разрезаемым материалом и приспособлением
1.3	Опасность разрезания или разрыва	Движущийся режущий инструмент при работе, наладке станка, смене режущего инструмента, ремонте и обслуживании	На режущем инструменте
1.4	Опасность запу- тывания	Ручная и механическая подача режущего инстру- мента при работе	На режущем инстру- менте и прилегающих подвижных частях станка
		Механическое перемеще- ние узлов станка (напри- мер, элементов привода)	Между устройством для очистки режущего инструмента и ин- струментом на под- вижных частях станка

Продолжение табл. 9.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
1.5	Опасность затягивания или попадания в ловушку	Ручная и механическая подачи разрезаемого материала или перемещение режущего инструмента при работе	На разрезаемом материале и прилегающих механизмах станка
		Механическое перемещение узлов станка (например, элементов привода)	
1.6	Опасность удара	Механизированное транспортирование разрезаемого материала во время работы, установки инструмента	При загрузке/выгрузке и рабочих положениях, возле зоны резания. Механические узлы станка во время перемещения (например, пильная рама ножовочного станка во время работы)
		Падение под действием силы тяжести	
1.7	Опасность быть уколотым или проткнутым	Манипулирование режущим инструментом	Разрезаемый материал или механизмы транспортировки разрезаемых материалов. На острых кромках инструмента (особенно при его замене)
2	Электрические опасности		
2.1	Контакт человека с токоведущими частями (прямой контакт)	Контакт человека с токоведущими частями во время работы, наладки станка, замены режущего инструмента, во время ремонта	Контрольное и другое электрооборудование
2.2	Контакт человека с деталями, оказавшимися	Контакт человека с деталями, оказавшимися под напряжением во время	Электропроводящие части станка

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
	под напряжением в результате неисправностей (непрямой контакт)	работы, наладки станка, замены режущего инструмента, во время ремонта	
3	Термические опасности		
3.1	Контакт с горячими поверхностями	Выброс горячей стружки или отрезанных заготовок во время резания	Станок или место возле станка, отрезной инструмент, поверхности детали с температурой, превышающей 42 °C
4	Опасности, вызванные шумом		
4.1	Потеря слуха (глухота), другие физиологические нарушения (например, нарушение равновесия, ослабление внимания)	Движение механических узлов станка, вибрация инструмента и разрезаемого материала во время запуска, холостого хода или резания	Станок или место возле станка
		Очистка станка, рабочего места сжатым воздухом	
	Ухудшение восприятия речи, звуковых сигналов и т. п.		То же
5	Опасности, вызванные вибрацией		
5.1	Контакт человека с вибрирующими деталями станка или с разрезаемым материалом	Разрезаемый материал или ручка управления, которую держит оператор при пуске или во время резания	Разрезаемый материал. Ручное управление станком

Продолжение табл. 9.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
7	Опасности, вызванные материалами или веществами		
7.1	Опасности от контакта с вредными жидкостями, частицами разрезаемого материала	Выброс капель СОЖ, частиц разрезаемого материала	Станок или место возле станка
	Вдыхание паров вредных жидкостей, тумана, газов, дыма, пыли	Выброс пыли, паров, тумана или дымов в процессе работы	То же
7.2	Опасность воспламенения или взрыва	Применение воспламеняемых обрабатываемых материалов (например, магния), технических масел, СОЖ, имеющих низкую температуру воспламенения	»
7.3	Биологические или микробиологические опасности (вирусы или бактерии)	Контакт с техническими маслами, СОЖ или разрезаемым материалом, содержащими вирусы или бактерии	»
8	Опасности, вызванные пренебрежением эргономическими принципами при конструировании		
8.1	Неудобное положение тела или чрезмерные усилия оператора (повторяющиеся напряжения)	Ручная подача разрезаемого материала к отрезному инструменту во время резания	На станке

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
	Чрезмерные усилия и/или повторяющиеся напряжения	Поднятие тяжестей во время транспортировки разрезаемого материала, отрезного инструмента и/или деталей станка	На позициях загрузки/выгрузки разрезаемого материала, установки отрезного инструмента и в точках технического обслуживания
8.2	Несоответствие анатомическим возможностям рук или ног человека	Ошибки в инструкции по эксплуатации станка, неудобное размещение ручек управления	На рабочем месте во время наладки и работы
8.3	Пренебрежение использованием индивидуальных средств защиты	Выполнение работ по транспортировке разрезаемого материала, отрезного инструмента, узлов станка при загрузке, выгрузке, резании, наладке станка, техническом обслуживании, требующем индивидуальных средств защиты	На станке и около станка
8.4	Неадекватное местное освещение	Ухудшение выполнения ручных операций во время перемещения/позиционирования разрезаемого материала и отрезного инструмента	На позициях загрузки/выгрузки и установки отрезного инструмента
8.6	Ошибки в поведении людей	Неправильная транспортировка и крепление разрезаемого материала или отрезного инструмента, неправильное относительное перемещение разрезаемого материала и инструмента и другие нарушения технологического процесса	На станке

Продолжение табл. 9.2

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
8.7	Неправильная конструкция, неправильное размещение или обозначение органов управления	Неправильная работа органов управления	То же
8.8	Неправильная конструкция или неправильное расположение средств отображения информации	Ошибочное понимание отображенной на дисплее информации	»
10	Неожиданные пуски, повороты, прокручивания или любые подобные нештатные состояния		На станке
10.1	Неполадки или повреждения систем управления	Механические опасности, связанные с движением узлов станка во время наладки, уборки	
10.2	Возобновление энергоснабжения после его прерывания	Неожиданные перемещения узлов станка во время наладки, уборки или технического обслуживания	Станок или место возле станка
10.3	Внешнее воздействие на электрооборудование	Непредсказуемое поведение органов управления, вызванное электромагнитными помехами во время наладки или рабочего цикла	То же

Номер раздела, пункта по EN 1050	Перечень основных опасностей	Источник основных опасностей	Зона возникновения опасных ситуаций
11	Невозможность остановки станка в требуемом положении	Неправильная работа системы управления во время наладки или рабочего цикла станка	Станок или место возле станка
15	Ошибки монтажа	Элементы станка, инструменты во время эксплуатации неожиданно падают или качаются	Станок и/или место возле станка
17	Падение или выброс предметов или жидкостей	Выброс или падение частей сломанного инструмента, разрезаемого материала и стружки во время пуска, резания, наладки станка, замены режущего инструмента, технического обслуживания из-за неисправности зажимных устройств и ограждений. Повреждение системы СОЖ и/или гидросистемы	Зона резания и/или место возле нее, разрезаемый материал
			Станок или место возле станка
18	Потеря устойчивости и опрокидывание станка	Незакрепленный станок или часть станка (удерживаемые в этом положении только под действием силы тяжести)	Станок
19	Скольжение, опрокидывание и падение людей	Выброс или разлив масла, СОЖ. Попадание стружки в пролитую жидкость. Несоответствующее ограждение или другие средства удержания человека, особенно в местах, где есть опасность падения с одного уровня на другой	Пол и место возле станка и на станке, а также разрезаемый материал

Кроме того, пользователь настоящего стандарта (например, конструктор, изготовитель, поставщик), осознавая, что оценка риска относится в полной мере к рассматриваемому станку в целом, особое внимание должен обращать:

- на использование станка по назначению, включая эксплуатацию, настройку и чистку, а также достаточно предсказуемое использование его не по назначению;
- идентификацию существенных опасностей, связанных со станком.

Требования и/или меры обеспечения безопасности

Общие положения

Отрезные станки должны соответствовать требованиям безопасности и/или мерам обеспечения безопасности, указанным в этом разделе.

Специфические требования для отрезных станков

Настоящий стандарт охватывает различные типы отрезных станков. Меры по обеспечению безопасности, касающиеся опасностей механического воздействия, общие для всех отрезных станков, приведены в таблице 2, а специфические требования для отдельных групп отрезных станков — в таблицах 3, 4 и 5.

Требования по сокращению рисков для всех немеханических опасностей должны быть применены ко всем станкам.

Рекомендуемая литература

ГОСТ EN 13898—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки отрезные для холодной резки металлов : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 49) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартиформ, 2014. — III, 57, [1] с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При изучении предмета студент должен самостоятельно написать реферат по любой из предлагаемых тем.

Темы для самостоятельной работы

1. Общие требования безопасности к работам при монтаже производственного оборудования.
2. Общие требования безопасности к работам при эксплуатации производственного оборудования.
3. Общие требования безопасности к работам при техническом обслуживании и ремонте производственного оборудования.
4. Состав единой системы планово-предупредительных ремонтов (ЕСППР).
5. Комплексное обследование оборудования в ЕСППР.
6. Критерии эффективности системы планово-предупредительного ремонта СППР.
7. Реализация системы планово-предупредительного ремонта (СППР) производственного оборудования.
8. Организация ремонтных работ производственного оборудования в организации.
9. Перечень типовых работ по техническому обслуживанию и ремонту металлорежущего, деревообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования при ежесменном, периодическом и полном осмотрах.
10. Перечень типовых работ по техническому обслуживанию и ремонту металлорежущего, деревообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования при замене смазочных материалов.
11. Перечень типовых работ по техническому обслуживанию и ремонту металлорежущего, деревообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования при текущем, среднем и капитальном ремонте.
12. Перечень типовых работ по техническому обслуживанию и ремонту электротехнического оборудования при ежесменном осмотре с проверкой.

13. Перечень типовых работ по техническому обслуживанию и ремонту электротехнического оборудования при периодическом (полном) осмотре (в дополнение к операциям ежесменного осмотра).

14. Перечень типовых работ по техническому обслуживанию и ремонту электротехнического оборудования при очистке, смазке, регулировке, замене деталей.

15. Перечень основных работ по текущему ремонту производственного оборудования.

16. Перечень основных работ по капитальному ремонту производственного оборудования.

17. Содержание работ при ежесменном и периодическом осмотре электронных устройств числового программного управления.

18. Содержание работ при очистке от пыли и профилактических испытаниях электронных устройств числового программного управления.

19. Содержание работ при ежесменном, периодическом и полном осмотре оборудования автоматизированного производства.

20. Содержание работ при текущем и капитальном ремонте оборудования автоматизированного производства.

21. Перечень рекомендаций по приведению металлообрабатывающего оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ.

22. Перечень рекомендаций по приведению кузнечно-прессового оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ.

23. Перечень рекомендаций по приведению литейного оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии рассмотрен широкий спектр вопросов, связанных с обеспечением безопасной эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

Пособие включает теоретическое изложение материала и практические работы.

В пособии приведены материалы для выполнения следующих практических работ:

1. Безопасная эксплуатация токарных станков с ручным управлением.
2. Безопасная эксплуатация сверлильных станков.
3. Безопасная эксплуатация фрезерных станков.
4. Безопасная эксплуатация крупных токарных станков с числовым программным управлением и центров обрабатывающих крупных токарных.
5. Безопасная эксплуатация обрабатывающих центров.
6. Безопасная эксплуатация механических прессов.
7. Безопасная эксплуатация шлифовальных стационарных станков.
8. Безопасная эксплуатация электроэрозионных станков.
9. Безопасная эксплуатация отрезных станков для холодной резки металлов.

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Безопасная эксплуатация оборудования машиностроительных производств», необходимы при выполнении выпускной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности выпускника направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ПОТ РО-14000-002-98. Обеспечение безопасности производственного оборудования : положение утверждено Департаментом экономики машиностроения Министерства экономики Российской Федерации 20 января 1998 года // МЕГАНОРМ : Система нормативных документов : [сайт]. — URL: meganorm.ru/Data2/1/4294814/4294814170.htm#i444988 (дата обращения: 17.10.2022).
2. Рекомендации по приведению производственного оборудования в соответствие с требованиями стандартов ССБТ : приложение 5 к положению «Обеспечение безопасности производственного оборудования» // МЕГАНОРМ : Система нормативных документов : [сайт]. — URL: meganorm.ru/Data2/1/4294814/4294814170.htm#i444988 (дата обращения: 17.10.2022).
3. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон № 116-ФЗ : (с изменениями на 4 ноября 2022 года) : принят Государственной Думой 20 июня 1997 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт] / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/9046058 (дата обращения: 01.12.2022).
4. ГОСТ EN 12840—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с ручным управлением, оснащенные и не оснащенные автоматизированной системой управления : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 40) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартинформ, 2013. — II, 51 с.
5. ГОСТ EN 12717—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки сверлильные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 40) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартинформ, 2013. — II, 59 с.

6. ГОСТ EN 13128—2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки фрезерные (включая расточные) : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 сентября 2016 года № 91-П) : взамен ГОСТ EN 13128—2006 : дата введения 2018-07-01 / подготовлен ПАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартиформ, 2017. — V, 43, [1] с.
7. ГОСТ EN 12478—2006. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки крупные токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие крупные токарные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 24 июня 2006 года № 29) : введен впервые : дата введения 2008-01-01 / подготовлен ФГУП «ВНИИНМАШ», ОАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартиформ, 2007. — V, 29, [1] с.
8. ГОСТ EN 12417—2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2016 года № 90-П) : введен впервые : дата введения 2018-07-01 / подготовлен ВНИИНМАШ, ПАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартиформ, 2017. — IV, 45 с.
9. ГОСТ EN 692—2014. Безопасность металлообрабатывающих станков. Прессы механические : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 года № 46) : введен впервые : дата введения 2016-01-01 / подготовлен ОАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартиформ, 2014. — VI, 93 с.
10. ГОСТ EN 13218—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки шлифовальные стационарные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 40-2011) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИНМАШ. — Москва : Стандартиформ, 2013. — III, 70, [1] с.

11. ГОСТ ISO 28881—2016. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки электроэрозионные : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2016 года № 90-П) : введен взамен ГОСТ EN 12957—2011 : дата введения 2018-07-01 / подготовлен ПАО «ЭНИМС». — Москва : Стандартиформ, 2017. — IV, 45, [1] с.
12. ГОСТ EN 13898—2011. Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки отрезные для холодной резки металлов : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 года № 49) : введен впервые : дата введения 2013-01-01 / подготовлен ВНИИН-МАШ. — Москва : Стандартиформ, 2014. — III, 57, [1] с.

ГЛОССАРИЙ

Аварийная ситуация — ситуация, которая может привести к поломке деталей станка и травмированию работающего.

Автоматический режим работы — режим работы устройства ЧПУ станка с ручным управлением, обладающего расширенными возможностями выполнения автоматических циклов, при котором станок функционирует в соответствии с введенными данными программы до тех пор, пока не будет остановлен в соответствии с этой программой или непосредственно оператором.

Механический пресс — машина, спроектированная или предназначенная для передачи энергии от первичного двигателя на подвижную часть штампа посредством механических средств с целью обработки (то есть формовки или придания формы) в штампе холодного металла или материала с частичным содержанием холодного металла. Эта энергия может передаваться с помощью маховика и муфты или посредством механизма прямого привода.

Обеспечение безопасности — методы защиты работающих с помощью ограждений, защитных и предохранительных устройств и правил безопасной работы.

Опасность — ситуация, которая может привести к травмам или нанести вред здоровью пользователя (работающего).

Опасная ситуация — ситуация, которая может вызвать воздействие на работающего опасных и вредных факторов.

Правила безопасной работы — правила, соответствующие техническим условиям эксплуатации оборудования, цель которых — исключить или снизить травмирование работающих при работе оборудования.

Режим работы станка — режим работы устройства ЧПУ или устройства (устройств) ввода данных, при котором вводимые данные обеспечивают выполнение ручного или автоматического управления.

Ручное управление — неавтоматический режим работы станка, при котором оператор управляет станком без использования предварительно запрограммированных числовых данных, например, с помощью кнопочного выключателя или джойстика.

Токарный станок — станок, в котором главным движением является вращение заготовки относительно режущего инструмента (режущих инструментов) и в котором необходимая для резания энергия возникает при вращении заготовки, а не инструмента.

Токарный станок с ручным управлением — токарный станок, при работе на котором оператор может индивидуально осуществлять выполнение всех линейных перемещений салазок и задней бабки, используя элементы ручного управления, а также запускать и прекращать вращение шпинделя.

Эксплуатация станка — использование станка по назначению, его техническое обслуживание и ремонт, транспортирование и хранение.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
СТРУКТУРА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ	7
Модуль 1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ	9
Практическое занятие 1. Безопасная эксплуатация токарных станков с ручным управлением	12
Практическое занятие 2. Безопасная эксплуатация сверлильных станков	24
Практическое занятие 3. Безопасная эксплуатация фрезерных станков	39
Практическое занятие 4. Безопасная эксплуатация крупных токарных станков с числовым программным управлением и центров обрабатывающих крупных токарных	54
Практическое занятие 5. Безопасная эксплуатация обрабатывающих центров	66
Модуль 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	80
Практическое занятие 6. Безопасная эксплуатация механических прессов	84
Практическое занятие 7. Безопасная эксплуатация шлифовальных стационарных станков	93
Практическое занятие 8. Безопасная эксплуатация электроэрозионных станков	102
Практическое занятие 9. Безопасная эксплуатация отрезных станков для холодной резки металлов	112
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	128
ГЛОССАРИЙ	131

Учебное издание

Щипанов Анатолий Владимирович

**БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *О.П. Корабельникова*

Технический редактор *Н.П. Крюкова*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Дизайн обложки: *И.И. Шишкина*

***В оформлении обложки использовано
изображение от usertrmk на сайте ru.freepik.com***

Подписано в печать 30.04.2025. Формат 60×84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 7,78.

Тираж 100 экз. Заказ № 1-98-22.

**Издательство Тольяттинского государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru**