

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
«Ярославский автомеханический колледж»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Зам. директора по учебной работе

_____ А.И. Ёлкин

«__» _____ 20__ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

ДП _____ ПЗ

Тема задания: Модернизация схемы управления консольно-фрезерного
Станка 6Р82

Разработал:

Подпись _____
Фамилия, инициалы _____
«__» _____ 20__ г.

Руководитель проекта:

Подпись _____
Фамилия, инициалы _____
«__» _____ 20__ г.

**Консультант организационно-
экономического раздела проекта:**

Подпись _____
Фамилия, инициалы _____
«__» _____ 20__ г.

Нормоконтролер:

Подпись _____
Фамилия, инициалы _____
«__» _____ 20__ г.

Председатель ПЦК:

Подпись _____
Фамилия, инициалы _____
«__» _____ 20__ г.

Зав. отделением:

Подпись _____
Фамилия, инициалы _____
«__» _____ 20__ г.

2023

№ п/п	Формат	Обозначения	Наименование	Кол-во	Примечание
	A4	13.02.11.08.002 ЗП	Задание на дипломное проектирование	2	
	A4	13.02.11.08.002 ПЗ	Пояснительная записка		
	A4	13.02.11.08.002 ЭМ	Общий вид	1	
	A3	13.02.11.08.002 ЭС	Схема принципиальная	1	
	A3	13.02.11.08.002 ЭС	Схема монтажная	2	

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Пояснительная записка			<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>										
<i>Руков. пр.</i>								у		
								ЯАК гр. 190		

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Техническая часть	
1.1	Введение.....	
1.2	Краткая техническая характеристика и описание основных узлов установки.....	
1.3	Выбор рода тока и величины питающего напряжения.....	
1.4	Выбор системы электропривода и торможения.....	
1.5	Выбор аппаратов защиты и автоматики, тепловых реле.....	
1.6	Расчет местного освещения.....	
1.7	Описание схемы.....	
1.8	Требования к проведению электромонтажных работ.....	
2.	Экономическая часть	
2.1	Составление графика ремонта.....	
2.2	Смета затрат на ремонт станка.....	
3.	Охрана труда	
3.1	Мероприятия по технике безопасности при монтаже и эксплуатации электрооборудования.....	
3.2	Общие требования охраны труда.....	
3.3	Противопожарная безопасность.....	

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Пояснительная записка			<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>								у		
<i>Руков. пр.</i>								ЯАК гр. 190		

1. Техническая часть

1.1 Введение

Сформированный машиностроительный комплекс, большой степень его технологий, конкурентоспособность издаваемых автомобилей, а также элементов считаются незаменимым обстоятельством активного формирования экономики. Особенное роль в формировании сфер машиностроения, а также металлообработки захватывает станкоинструментальная индустрия, что, поставляя научно-техническое спецоборудование, гарантирует введение достижений научно-технического прогресса в сфере технологий, устанавливает степень ресурсных расходов в индустрии, создает сквер научно-технического оснащения.

Фрезероальные станки составляют существенную часть в совокупном размере металлорежущего оборудования. В определенных фирмах фрезероальные станки составляют приблизительно 5 долю с в целом промышленного парка станков. В фрезероальных станках осуществляют крайне обширный область трудов, то, что гарантируется многообразием систем, а также кинематики станков, а также инструмента. Виды, а также модификации фрезероальных станков различаются направлением, системой, кинематикой, объемами, степенью автоматизации, а также ступенью правильности.

Результат, а также поддержка в протяжении продолжительного периода значительной производительности и точности фрезероальных станков считается значимой финансовой проблемой, каковую возможно найти решение совершенствованием систем станков, единичных его компонентов, их верной эксплуатацией, актуальным, а также технически квалифицированным сервисом.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.					Литера	Лист	Листов
Руков. пр.					у		
					Пояснительная записка		
					ЯАК гр. 190		

Станок предназначен для фрезерования всевозможных деталей из стали, чугуна и цветных металлов цилиндрическими, дисковыми, фасонными, угловыми, торцовыми, концевыми и другими фрезами в условиях индивидуального и серийного производства. Возможность настрой станка на различные полуавтоматические и автоматические циклы позволяет успешно использовать станки для выполнения работ операционного характера в поточных и автоматических линиях в крупносерийном производстве.

На станке можно обрабатывать вертикальные и горизонтальные плоскости, пазы, углы, рамки, зубчатые колеса и т.д.

Технологические возможности станка могут быть расширены с применением делительной головки, поворотного круглого стола, накладной универсальной головки и других приспособлений.

Класс точности станка II по ГОСТ 8 77

Особенностями конструкции станка являются широкие диапазоны величин подач стола; быстросменное крепление инструмента; наличие механизма замедления подачи; замедление рабочей подачи в автоматическом цикле; возможность работы в автоматических циклах, включая обработку по рамке; автоматическая смазка узлов; применение бесконтактных быстродействующих электромагнитных муфт в приводе подач; повышенная точность станка за счет расположения винта поперечной подачи по оси фрезы; возможность перемещения стола одновременно по двум и трем координатам; возможность применения электродвигателя постоянного тока в приводе подач.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.					Литера	Лист	Листов
Руков. пр.					у		
					Пояснительная записка		
					ЯАК гр. 190		

Станки предназначены для выполнения различных фрезерных работ в условиях как индивидуального, так и крупносерийного производства. В условиях крупносерийного производства станки могут быть успешно использованы также для выполнения работ операционного характера. Техническая характеристика и высокая жесткость станков позволяют полностью использовать возможности как быстрорежущего, так и твердосплавного инструмента.

Для сокращения вспомогательного времени и удобства управления в станках предусматриваются:

- дублированное управление кнопочно-рукояточного типа (спереди и с левой стороны станка);
- пуск и останов шпинделя, и включение быстрых ходов станка при помощи кнопок; управление движениями стола от рукояток, направление поворота которых совпадает с направлением движения стола;
- изменение скоростей и подач с помощью одно рукояточных выборочных механизмов, позволяющих получать любую скорость или подачу поворотом лимба без прохождения промежуточных ступеней;
- торможение постоянным током.

Станки автоматизированы и могут быть настроены на различные автоматические циклы, что повышает производительность труда, исключает необходимость обслуживания станков рабочими высокой квалификации и облегчает возможность организации многостаночного обслуживания.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

1.2 Краткая техническая характеристика и описание основах углов установкам

Консольно-фрезерный станок модели 6P82 предназначен для фрезерования всевозможных деталей из стали, чугуна и цветных металлов торцовыми, концевыми, цилиндрическими, радиусными, фасонными и другими фрезами. На станке можно обрабатывать вертикальные и горизонтальные плоскости, пазы, углы, рамки, зубчатые колёса и т.д. Технологические возможности станков могут быть расширены с применением делительной головки, поворотного круглого стола и других приспособлений. Станки предназначены для выполнения различных фрезерных работ в условиях индивидуального и серийного производства. Техническая характеристика и жёсткость станков позволяет полностью использовать возможности быстрорежущего и твёрдосплавного инструмента. Возможность настройки станка на различные полуавтоматические и автоматические циклы позволяет организовать многостаночное обслуживание.

Техническая характеристика

Наименование параметра	Значение
Наибольшая масса обрабатываемой детали, кг	250
Размеры рабочей поверхности стола (длина х ширина), мм	1250x320
Число Т-образных пазов	3
Наибольшее перемещение стола, мм:	
продольное механическое	800
продольное вручную	800
поперечное механическое	240
поперечное вручную	250
вертикальное механическое	360
вертикальное вручную	370
Наименьшее и наибольшее расстояние от оси шпинделя до рабочей поверхности стола, мм	30-400

Расстояние от оси шпинделя до хобота, мм	155
--	-----

ДП 13.02.11.08.002 ПЗ

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Угол стола, град	+45°
------	------	-------------	---------	------	------------------	------

Разработ.						
Руков. пр.						

**Пояснительная
записка**

Литера Лист Листов
у ЯАК гр. 190

Цена одного деления шкалы поворотного стола, град	1
Перемещение стола на одно деление лимба (продольное, поперечное, вертикальное), мм	0,05
Перемещение стола на один оборот лимба, мм: продольное поперечное, вертикальное	6 2
Мощность привода главного движения, кВт	7,5
Число оборотов привода главного движения, об/мин	1460
Габариты, мм длина ширина высота	2305 1950 1670
Масса, кг	2900

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.						ЯАК гр. 190		

1.3 Выбор рода тока и величины питающего напряжения

В принципиальной электрической схеме станка используется 4 вида напряжения:

1. Питающая сеть: напряжение – 380 В, ток – трехфазный, переменный, частота – 50 Гц. 380 В применяются для питания электродвигателя главного привода, электро-насосного агрегата и электродвигателя быстрых перемещений. В силовой цепи выбирается напряжение 380 В, т.к. промышленность выпускает трёхфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором на напряжение 380 В промышленной частоты. Такие двигатели применяются в большинстве металлорежущих станков, т.к. они надёжны в эксплуатации, не требуют больших затрат на обслуживание и ремонт, имеют высокий коэффициент мощности.

2. Цепь управления: напряжение = 110 В, ток – переменный. 110 В для осуществления питания цепей управления.

3. Цепь местного управления: напряжение – 24 В, ток – переменный. 24 В применяются для местного освещения. Цепи местного освещения питаются от понижающего трансформатор напряжением 24 В, т.к. это напряжение безопасно для обследующего персонала.

4. Цепь торможения: 55 В применяется для остановки электродвигателя путем подачи постоянного напряжения на его обмотку, а также для питания соленоида катушки ускоренного перемещения.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

1.4 Выбор системы электропривода и торможения

Выбор типа электропривода иногда вызывает значительные трудности, так как различные его системы можно применять для одного и того же механизма. Поэтому прежде всего рассматривается возможность применения асинхронного привода. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором просты в эксплуатации, дешёвы, выпускаются промышленностью в широком ассортименте. Их следует применять в тех случаях, когда использование синхронного электродвигателя экономически нецелесообразно.

Привод главного движения фрезерного станка: асинхронный короткозамкнутый двигатель; асинхронный двигатель с переключением полюсов. Торможение: динамическое с помощью постоянного напряжения 55 В. Динамическое торможения является наиболее универсальным и широко применяемым способом торможения электроприводов с АД. Для реализации динамического торможения статорную обмотку АД отключают от трёхфазного переменного напряжения и подключают к источнику, с помощью которого в статорной обмотке создается постоянное неподвижное магнитное поле. Статическое магнитное поле, взаимодействуя с вращающимся ротором, будет создавать электромагнитный момент, будет направлен против направления вращения двигателя, то есть будет является тормозным. Преимуществом динамического торможения является относительная простота реализации и высокая точность остановки двигателя.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

У горизонтально-фрезерных станков фланцевые электродвигатели обычно устанавливают на задней стенке станины. Применение отдельного электродвигателя для привода подачи значительно упрощает конструкции фрезерных станков. Это допустимо, когда на станке не производят зуборезных работ.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
<i>Разработ.</i>						у		
<i>Руков. пр.</i>					ЯАК гр. 190			

1.5 Выбор аппаратов защиты и автоматики, тепловых реле.

1.5.1 Расчет токов и выбор магнитных пускателей.

В станке установлены следующие двигатели:

Наименование механизма	Тип электродвигателя	Кол-во	Рнд кВт	1 нд А	nc/np об/мин	η %	cosφ	Ki	Конст рук. Испол	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вращение главного шпинделя	АИР13284	1	7.5	15.16	1455	87.5	0.86	7.5	IM1001	380В f-50 Гц
Дополнительный поворотный шпиндель	АИР907L4	1	2.2	4.98	1420	81	0.83	6.5	IM1001	380В f-50 Гц
Двигатель перемещений стола	АИР90L4	1	2.2	4.98	1420	81	0.83	6.5	IM1001	380В f-50 Гц
Электронасос ПА-25м	АИР56А2	1	0.18	0.54	2700	65	0.77	5	IM1001	380В f-50 Гц

Для коммутации цепей необходимо выбрать пускатель, который				ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
выбирается по следующему условию.							
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.							
Руков. пр.	$U_n \geq U_d$						
Пояснительная записка					Литера	Лист	Листов
					у		
					ЯАК гр. 190		

$$I_n \geq I_d$$

При выборе пускателя необходимо учесть также количество контактов:

- Количество силовых контактов
- Количество нормально замкнутых контактов
- Количество нормально разомкнутых контактов

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Пояснительная записка	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>						у		
<i>Руков. пр.</i>								
						ЯАК гр. 190		

Un-номинальное напряжение двигателя, В;

Cosφ-косинус двигателя;

η – КПД двигателя.

Для двигателя главного шпинделя АИР 132S4

$P_{нд}=7,5$ кВт, $n=1455$ об/мин, $\cos\phi=0,86$, $\eta=87,5$ %

$I_{нд}=7500/1,73*380*0,86*0,875=7500/494,7=15,16$ А

Для поворотного шпинделя ФИР90L4

$P_{д}=2,2$ кВт, $n=1420$ об/мин, $\cos\phi=0,83$, $\eta=81$ %

$I_{д}=2200/1,73*380*0,83*0,81=2200/411,97=4,98$ А

электронасос ПА-25м (АИР56А2)

$P_{д}=0,18$ кВт, $n=2700$ об/мин, $\cos\phi=0,77$, $\eta=65$ %

$I_{д}=180/1,73*380*0,77*0,65=180/329,03=0,54$ А

$1,6+4,98+0,54=21,12$ А

принимая к установке пускатель ПМЛ-2100 110В 25А

$I \geq 21,12$ А

данный магнитный пускатель удовлетворяет требованию.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						У		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

Выбор остальных электромагнитных пускателей приведен в

Позиционные обозначения и типы		Напряжение гл. контактов, В	Ток гл. контактов, А	Число гл. контактов зам./разм.	Число всп. контактов зам./разм.	Напряжение катушки, В
ПШ	требуется	380	21,12	3/0	1/1	110
ПМЛ с приставкой ПКЛ	выбрано	380	25	3/0	1/0	110
ПТ	требуется	380	25	2/0	0/1	110
ПМЛ 2100	выбрано	380	25	3/0	0/1	110
ПБ	требуется	380		2/0	0/0	110
ПМЛ	выбрано	380	10	3/0	0/1	110
ПП и ПЛ	требуется	380	4,98	3/0	2/1	110
ПМЛ1501 реверсивный с приставкой ПКЛ22	выбрано	380	10	3/0	2/1	110

таблице:

1.5.2 Выбор промежуточных реле

Реле РП выбираем по количеству контактов – РП-22/3 5А АС 110В

Реле РН выбираем по диапазону срабатывания РН-153/40 380В

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка		
Разработ.							
Руков. пр.							
					Литера	Лист	Листов
					У		
					ЯАК гр. 190		

1.5.3 Выбор тепловых реле

Тепловые реле выбираются по номинальному току двигателя

$$I_{ном.т.р} \geq 1.15 I_{ном.Дв}$$

При выборе теплового реле необходимо стремиться к тому, чтобы ток установки находился в центре диапазона регулирования.

Рассчитываем токи защищаемых цепей

$$RT1Ш=1,15 \cdot I1Ш=1,15 \cdot 15,6=17,4 \text{ А}$$

$$RT2Ш=1,15 \cdot I2Ш=1,15 \cdot 4,98=5,7 \text{ А}$$

$$RTO=1,15 \cdot I_{рто}=1,15 \cdot 0,54=0,62 \text{ А}$$

$$RTP=1,15 \cdot I_{ртп}=1,15 \cdot 4,998=5,7 \text{ А}$$

Результат выбора тепловых рел

Позиционные обозначения	Вид теплового реле		Напряжение, В	Номинальный ток, А
РТ1Ш	РТЛ-1021	требуется	380	17,4
		выбрано	380	13,0-18,0
РТ2Ш	РТЛ-1012	требуется	380	5,7
		выбрано	380	5,5-8,0
РТО	РТЛ-1004	требуется	380	0,62
		выбрано	380	0,4-0,63
РТП	РТЛ-1012	требуется	380	5,7
		выбрано	380	5,5-8,0

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.						ЯАК гр. 190		

1.5.4 Выбор кнопок.

1КУ,2КУ,5КУ,6КУ,7КУ-кнопка управления KE-011, исполнение 2. Толкатель черный.

3КУ,4КУ-кнопка управления KE-011, исполнение 2. Толкатель красный.

Данные кнопки имеет в качестве управляющего устройства цилиндрический толкатель. Количество цепей: замыкающих-1, размыкающих-1.

1.5.5 Выбор трансформатора.

Для питания цепи управления и сигнализации с целью повышения надежности работы электрических аппаратов и обеспечения более безопасного обслуживания электрооборудования применяют понижающий трансформатор.

При выборе трансформатора по условиям проектирования выбираем трансформатор ОСМ1-0,63 380/127/55/36.

1.5.6 Выбор автоматических выключателей.

Выбор автоматических выключателей производится по номинальным напряжениям и току с соблюдением следующих условий:

$$U_{ном.а} \geq U_{ном.с}$$

$$I_{ном.а} \geq I_{длит}$$

Где $U_{ном.а}$ – номинальное напряжение автоматического выключателя;

$U_{ном.с}$ – номинальное напряжение сети;

$I_{ном.а}$ - номинальный ток автоматического выключателя;

$I_{длит}$ – длительный расчетный ток цепи.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

Ток установки электромагнитного расцепителя (отсечки) или электромагнитного элемента комбинированного расцепителя с учетом неточности срабатывания расцепителя и отклонений действительного пускового тока от каталожных данных выбирается из условия:

$$I_{отс.} \geq 1,25 I_{пуск.}$$

Где $I_{пуск.}$ – пусковой ток двигателя

Определяем условия выбора вводного автоматического выключателя:

$$I_{длит.} = I_{дв1} + I_{дв2} + I_{дв3} + I_{дв4} = 15,16 + 4,98 + 4,98 + 0,54 = 25,66 \text{ А}$$

Исходя из требований, для установки принимаем автоматический выключатель типа АЕ2043 с током расцепителя 40А.

Проверяем выбранный автоматический выключатель на соответствие пусковому току:

$$I_{ном. АВ} * K_{отс} \geq 1,25 * (I_{пуск} + \sum I_{дв})$$

$$10 * 40 \geq 1,25 * (7,5 * 15,16 + 10,5)$$

$$400 \geq 155,25$$

Выбранный автоматический выключатель удовлетворяет требованию.

Для В2Ш и ВПС по току расцепителя выбираем выключатель ВА51-25, $I_n = 25 \text{ А}$, $I_{расц} = 6,3 \text{ А}$.

$$I_{мнг. ср} \geq K I_{кр}$$

$$I_{мнг. ср} = 10 * I = 10 * 6,3 = 63 \text{ А}$$

$$I_{кр} = I_{пуск} = K_i * I_h = 6,5 * 4,98 = 32,37 \text{ А}$$

$$K = 1,25$$

$$63 \geq 1,25 * 32,37 = 40,46 \text{ А}$$

Выбранный автоматический выключатель удовлетворяет требованию.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.					Литера	Лист	Листов
Руков. пр.					У		
					Пояснительная записка		
					ЯАК гр. 190		

Для ВШ по току расцепителя выбираем автоматический выключатель ВА51-25, $I_n=25A, I_{расц}=16A$.

$$I_{мнг.ср} \geq K I_{кр}$$

$$I_{мнг.ср} = 10 * I_{расц} = 10 * 16 = 160A$$

$$I_{кр} = I_{пуск} = K_i * I_n = 5 * 0,54 = 2,7A$$

$$K = 1,25$$

$$8 \geq 1,25 * 2,7 = 3,3A$$

Выбранный автоматический выключатель удовлетворяет требованию.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

1.5.7 Выбор электромагнита.

В данном станке необходимо использование электромагнита. Выбираем следующий электромагнит:

6М82-82-21А, где:

- Необходимый габарит электромагнита
- 1-переменный ток
- Использование электромагнита по способу воздействия на исполнительный механизм – тянущее
- 1-конструктивное исполнение катушки: с гибкими выводами
- Необходимое втягивающее усилие 40Н

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Пояснительная записка	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>						у		
<i>Руков. пр.</i>								
						ЯАК гр. 190		

1.5.8 Выбор провода

В соответствии с ПУЭ 2.1.49 выбираем кабель с медными жилами. Прокладку осуществляем в трубах для защиты от механических повреждений. Принимаем кабель ВВГ. Сечение жил выбираем по условию нагрева рабочим током.

$$I_{доп} \geq I_p$$

Где $I_{доп}$ длительно-допустимый ток провода, А

Для автоматического выключателя ВВ

$$I_p = 40.49$$

$$50 \geq 40.49$$

Выбор остальных кабелей приведен в таблице

Направление потребителя	I_p А	$I_{доп}$ А	S мм ²	Марка провода, кол-во жил, сечение мм ²	Способ прокладки
1	2	3	4	5	6
Автоматический выключатель ВВ	40,49	49	6	ВВГ 3*6	Открыто по лоткам
Двигатель главного шпинделя	15,16	21	2,5	ВВГ 3*2,5	В трубе
Двигатель подачи стола	4,98	21	2,5	ВВГ 3*2,5	В трубе
Двигатель поворотного шпинделя	4,98	21	2,5	ВВГ 3*2,5	В трубе
Двигатель охлаждения	0,54	15	1,5	ВВГ 3*1,5	В трубе
Цепь управления 110В, 24В	1,65	17	1	ВВГ 1 мм ²	Открыто по лоткам
Цепь управления 55В	25	30	2,5	ВВГ 2,5 мм ²	Открыто по лоткам

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка			Литера	Лист	Листов
Разработ.								У		
Руков. пр.										
								ЯАК гр. 190		

1.6 Расчет местного освещения

Местное освещение применяют в качестве дополнительного при выполнении точных работ, на пультах управления, на станках, при работах, связанных с ремонтом оборудования и нагревательных устройств. Во избежания электротравм для питания местных светильников рекомендуется использовать ток пониженного напряжения и лампы небольшой мощности. Светильники местного освещения устраивают на шарнирных кронштейнах, чтобы рабочий при желании мог изменить направление светового потока.

Будем использовать светильник типа НКП 03У-60-003.

Необходимая по нормам освещенность при комбинированном освещении составляет $E=300$ лк. Освещенность от ламп общего освещения должна составлять не менее 10% от указанной освещенности, т.е. быть равной 30лк.

Тогда лампа местного освещения должна давать освещенность 270лк. По кривой освещенности для светильника СМО при установке светильника на заданной высоте $h=0,5$ м и расстоянии от обрабатываемой детали $d=0,5$ м относительная освещенность $e=500$ лк. Тогда необходимый световой поток лампы составит:

$$F_{л} = 1000 * E_{н} / e = 1000 * 270 / 500 = 540 \text{ лм}$$

Где $F_{л}$ -световой поток лампы, лм

$E_{н}$ -необходимая минимальная освещенность, лк

E - относительная освещенность, лк

Для полученного светового потока подбираем ближайшую по мощности лампу местного освещения 60Вт, 36В, 500лм

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>								
<i>Руков. пр.</i>					Пояснительная записка	<i>Литера</i> у	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					ЯАК гр. 190			

1.7 Описание схемы

Электросхема позволяет производить работу на станке в следующих режимах:

- Наладка станка
- Управление от рукояток
- Автоматическое управление продольными перемещениями стола

Подключение станка к сети и отключение осуществляется вводным выключателем ВВ. Выбор режима работы производится переключателем ПУ. Работа станка в наладочном режиме при не вращающемся шпинделе обеспечивается установкой реверсивного переключателя 1ПР в среднее нулевое положение.

При отключении станка вводным выключателем ВВ и реверсе вращения шпинделя переключателем 1ПР необходимо отключить электродвигатель шпинделя.

Для облегчения переключения скоростей шпинделя и подачи в станке предусмотрено импульсное включение электродвигателя кнопкой 5КУ, а электродвигателя подачи – конечным выключателем импульса КВИ.

При нажатии кнопки 5КУ включаются ПШ и РН. Н.О. контакты РН включают реле РП, которое за счет своего н.о. контакта становится на самопитание, а контактом разрывает цепь питания ПШ.

При управлении от рукояток работа электросхемы обеспечивается замыканием рабочих цепочек через контакты командоаппаратов 1КА, 2КА и 4КА.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>					Пояснительная записка	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руков. пр.</i>						у		
					ЯАК гр. 190			

Включение и отключение электродвигателя подачи осуществляется двумя командоаппаратами: для продольной подачи 1КА, для вертикальной и поперечной подач – 2КА. Включение и отключение вращения шпинделя осуществляется соответственно кнопками “Пуск” 1КУ, 2КУ, “Стоп” 3КУ, 4КУ.

Кнопкой “Стоп” одновременно с отключением электродвигателя вращение шпинделя отключается и электродвигатель подачи.

Быстрый ход стола происходит при нажатии кнопок “Быстро”, включающей пускателем ПБ электромагнит ЭБ быстрого хода.

Торможение электродвигателя шпинделя – электродинамическое и осуществляется пускателем ПТ, создающим цепь постоянного тока от выпрямителя ВС в обмотку статора. Реле напряжения РН служит для защиты селеновых выпрямителей от пробоя. Напряжение обмотки ТУ-4 равно 36В при напряжении в сети 220В, 55В при напряжении в сети 380,400,415,440В.

При работе на одной из подач возможность случайного включения другой подачи взаимоисключается блокировочными контактами 1КА-2, 1КА-4 и 2КА-2, 2КА-4.

При автоматическом управлении переключатель ПУ должен быть установлен в положении ”Автоматический цикл”. Кроме того, необходимо произвести механическое переключение валика, расположенного в салазках станка, из положения “Ручное управление” в положение “Автоматический цикл”. При последнем положении валика кулачковая муфта продольного хода заперта и конечный выключатель 4КА нажат.

Автоматическое управление осуществляется при помощи кулачков, устанавливаемых на столе. При движении стола кулачки, воздействуют на рукоятку включения продольной подачи и верхнюю звездочку 2, производят необходимые переключения в электросхеме и механизмах.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка		
<i>Разработ.</i>							
<i>Руков. пр.</i>							
					Литера	Лист	Листов
					у		
					ЯАК гр. 190		

Управление быстрым ходом в автоматических циклах осуществляется конечным выключателем ЗКА.

Конечный выключатель 4КА исключает возможность ручного включения поперечных и вертикальных подач в этом режиме работы.

Работа электросхемы в этом режиме объясняется диаграммой и происходит следующим образом: при отключенной рукоятке 1 шток 4 должен находиться впадине звездочки 3, контакты 43-26 конечного выключателя ЗКА должны быть замкнуты. С выключением рукоятки 1 вправо включается быстрый ход стола вправо. Отключение быстрого хода в нужной точке происходит при воздействии кулачка 3а на звездочку 2, при повороте которой шток 4 попадает в малую впадину звездочки 3, а оба контакта конечного выключателя ЗКА размыкаются. Стол продолжает движение подаче.

При воздействии кулачков 1а и 3б на рукоятку 1 и звездочку 2 происходит реверс подачи и включение быстрого хода влево. При переходе рукоятки через положение 0 питание пускателя ПП осуществляется через контакты 43-25 конечного выключателя ЗКА. Шток 4 в этот момент должен находиться на участке постоянной кривизны звездочки 3. Отключение быстрого хода влево и конец цикла осуществляется при переводе рукоятки/кулачком б в нейтральное положение.

Работа электросхемы на других циклах происходит аналогично.

При работе с круглым столом переключатель ПУ устанавливается в положение "Круглый стол".

При этом работа продольных, поперечных и вертикальных подачах исключается размыканием контактов 1КА-1, 2КА-1 и 1КА-3, 2КА-3, разрывающими соответственно цепи питания пускателей ПП или ПЛ.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

Управление круглого стола происходит при одностороннем вращении двигателя подачи.

Быстрый ход круглого стола происходит при нажатии кнопки “Быстро”, включающей пускатель ПБ электромагнита быстрого хода.

1.8 Требования к проведению электромонтажных работ

- При установке станок должен быть надежно заземлен и подключен к общей системе заземления.

Для этой цели внизу на станине с правой стороны имеется болт заземления. При подготовке электрооборудования к пуску станка и последующей работе необходимо строго выполнять все требования правил технической эксплуатации электроустановок у потребителя и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем. Правила утверждены Государственной инспекцией по энергетическому надзору.

- Не разрешается обслуживание электрооборудования станка лицами, не имеющим соответствующей квалификации.

Надежность и долговечность работы электрооборудования станка обеспечивается систематическими техническими осмотрами. При этом необходимо: периодически производить наружный осмотр, очистку электродвигателей и электроаппаратуры от пыли и грязи, подтягивание контактных винтов, очистку дугогасительных камер от нагара, проверять надежность соединения электродвигателей с приводными механизмами, заземление станка.

Поверхности стыка сердечника с якорем пускателей во избежание появления ржавчины рекомендуется периодически смазывать машинным маслом с последующим обязательным снятием масла сухой тряпкой.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

2.0 Экономическая часть

2.1 Составление графика ремонта.

2.1.1 Характеристика цеха (участка)

Для обслуживания электротехнической части оборудования на каждом предприятии, потребляющему мощность 2000 кВт, имеется централизованная служба главного энергетика, в состав которой входят службы энергетиков в цехах.

К службе энергетика предъявляются следующие требования:

- Нормальная работа всего оборудования цеха
- Своевременный и качественный ремонт электрооборудования
- Наименьшее количество затрат на работы по ремонту и уходу за электрооборудованием
- Экономия энергоносителей и материалов
- Необходимая квалификация рабочих по ремонту и уходу за электрооборудованием
- Срочное выполнение плана ремонта электрооборудования
- Контроль за правильностью работы электрооборудования

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Пояснительная записка	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработ.</i>						у		
<i>Руков. пр.</i>						ЯАК гр. 190		

2.1.2 Сущность системы технического обслуживания и рациональной эксплуатации оборудования

Сущность системы технического обслуживания и рациональной эксплуатации оборудования заключается в том что после отработки каждым агрегатом определенного количества часов производятся техничесий уход и различные виды плановых ремонтов.

Чередование и последовательность работ, по времени, определяется назначением агрегата, его особенностями, условиями эксплуатации.

Система технического обслуживания и рациональной эксплуатации электротехнического оборудования предусматривает выполнение следующих работ по техническому уходу:

1. Межремонтное обслуживание агрегатов и автоматических линий, грузоподъемных машин.

2. Профилактические испытания электрического оборудования и электрических сетей.

3. Профилактические осмотры грузоподъемных машин.

Система включает в себя составление годовых, месячных графиков обслуживания, капитальных, средних и текущих ремонтов.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

2.1.3 Составление годового графика ремонта оборудования

Исходными данными для составления годового графика являются:

а) межремонтные периоды

б) нормы времени в часах на одну ремонтную единицу по видам ремонта

Продолжительность межремонтных периодов электротехнического оборудования:

- Мелкий 6 месяцев
- Средний 12 месяцев

Нормы времени на 1 р.е. по видам ремонта (электрослесарные работы)

Оборудование	Нормы времени на одну ремонтную единицу	
	Мелкий ремонт	Средний ремонт
Электротехническое	2	4,1

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

График ремонта оборудование на год

№ п/п	Наименование оборудования	Категория сложности	Межремонтный период в месяцах	Виды ремонтных работ, их трудоемкость в нормо-часах												Всего слесарных часов, в том числе прочих в нормо-часах	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	2	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	Консольно-фрезерный станок 6Р82	5.5	6/12			М							С				33.55

Трудоемкость ремонтных работ (текущего и среднего) рассчитывается по формуле:

$$\varphi = n * R_{\text{э}} * t_{\text{с.т.к}} * P \quad \text{нормо-часов}$$

Где n – количество единиц, шт.

R_э – категория сложности оборудования

t_{с.т.к} – нормативы времени на 1 рабочую единицу для определенного вида работ, ч.

P – количество ремонтных работ (текущего и среднего ремонтов)

$$\varphi = 1 * 5.5 * 2 * 1 + 1 * 5.5 * 4.1 * 1 = 33.55$$

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка			Литера	Лист	Листов
<i>Разработ.</i>								У		
<i>Руков. пр.</i>								ЯАК гр. 190		

**2.2 Смета затрат на ремонт станка.
2.2.1 Определение фонда оплаты труда**

Фонд оплаты труда складывается из фонда основной заработной платы, фонда премий и дополнительного фонда заработной платы.

Фонд основной заработной платы бригады определяется так:

$$ЗП_0 = T_{cp} F_q$$

Где T_{cp} – средняя часовая тарифная ставка, руб.;

F_q – время работы рабочего по ремонту станка, ч;

$$ЗП_0 = 131.58 * 33.55 = 4114.5 \text{ руб.}$$

Фонд премии (П) определяется % премии за выполнение определенных показателей от фонда основной заработной платы ($ЗП_0$)

$$П = ЗП_0 * 30 / 100 = 4114.5 * 30 / 100 = 1324.3 \text{ руб.}$$

Фонд дополнительной заработной платы можно принять 20%. Это доплата за отпуск.

$$Ф_д = (ЗП_0 + П) * 20 / 100 = (4114.5 + 1324) * 20 / 100 = 1147.7 \text{ руб.}$$

После расчет годового фонда заработной платы ремонтной бригады

$$ЗП_{общ} = ЗП_0 + П + Ф_д = 4114.5 + 1324.3 + 1147.7 = 6886.5 \text{ руб.}$$

2.2.2 Определение размера страховых взносов.

$$СВ = \%СВ * ЗП_{общ} / 100 \text{ (руб)}$$

$$СВ = 30.2 * 6886.5 / 100 = 2079.7 \text{ руб.}$$

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
<i>Разработ.</i>						у		
<i>Руков. пр.</i>								
						ЯАК гр. 190		

2.2.3 Определение стоимости ремонта станка на год.

Нормы времени в часах (слесарные) руб.	Основная зарплата (по слесарным работам) руб.	Премии руб.	Доплаты руб.	СВ руб.	Материалы руб.	Накладные Расходы (400% от основных) руб.	Всего руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
33.55	4414.5	1324.3	1147.7	2079.7	2787.1	17658	29411.3

Накладные расходы принимаются 400% от основной заработной платы.

$$НР=4414.5*400/100=17658 \text{ руб.}$$

$$\text{Смета}=4414.5+1324.3+1147.7+2079.7+2787.1+17658=29411.3 \text{ руб.}$$

2.2.4 Организация ремонтных бригад

Для выполнения всех видов работ по уходу и ремонту оборудования создаются комплексные бригады слесарей, которые закрепляются за участками, пролетами, цехами.

В обязанности слесарей ремонтников входит выполнение всех видов работ по уходу и ремонту оборудования, а также межремонтное обслуживание. Состав бригады устанавливается исходя из трудоемкости ремонтных работ и межремонтного обслуживания оборудования.

Для повышения ответственности слесарей за состояние оборудования за каждым слесарем закрепляется конкретная группа оборудования, за состоянием и эксплуатацией которого он должен следить.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

Бригадир должен выделить из состава бригады необходимое количество слесарей для дежурного обслуживания по сменам, причем рационально заменить дежурных с целью повышения их квалификации. Для уменьшения простоев оборудования по вине службы энергетика работу нужно планировать так, чтобы обеденные перерывы и выходные дни производственных рабочих и ремонтников не совпадали, а также использовать не рабочее время. Следовательно, общая численность должна быть разбита по комплексным бригадам, выделено расчетное количество дежурных, оборудование закреплено за рабочими службами и задан режим работы службы.

2.2.5 Порядок передачи оборудования в ремонт и из ремонта.

Основанием для передачи агрегата в ремонт служат месячный план ремонта, составленный на основании годового плана.

Агрегат должен быть очищен от грязи, охлаждающей жидкости. Место вокруг агрегата должно быть освобождено и убрано. Остановка грузоподъемных машин осуществляется по плану-графику и может быть осуществлена по указанию лица, ответственного за состояние оборудования.

Ответственность за подготовку агрегата для передачи в ремонт лежит на начальнике цеха или начальнике участка.

После проведения ТОПК энергетик ремонтного подразделения корректируют оценку технического состояния технологического состояния технологического оборудования в соответствии с качеством проведенных работ.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка		
Разработ.							
Руков. пр.					Литера	Лист	Листов
					у		
					ЯАК гр. 190		

2.2.6 Источники финансирования работ по уходу за оборудованием и ремонту

Финансирование работ по уходу, текущему и среднему ремонту осуществляется за счет затрат на производство того цеха, где установлено оборудование.

Капитальный ремонт и средний с периодичностью больше года производится за счет собственных средств.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>					<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руков. пр.</i>					у		
					Пояснительная записка		
					ЯАК гр. 190		

3 Охрана труда

3.1 Мероприятия по технике безопасности при монтаже или эксплуатации электрооборудования.

Оперативное обслуживание электроустановок осуществляют работники по учету электроэнергии (потребителя расхода энергии), из числа сотрудников оперативного и оперативно-ремонтного персонала, а также работников из числа административно-технического персонала в расчетах должны быть учтены права оперативного (оперативно-ремонтного) персонала, выявленного в группе по электробезопасности при эксплуатации электроустановок напряжением выше 1000 В, IV группа по электробезопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В. (в ред. Приказа Минтруда РФ от 29.04.2022 N 279н)

Право оперативного обслуживания предоставляется административно-техническому персоналу на основании ОРД организации (обособленного подразделения).

При отсутствии особых требований в Правилах, требования к оперативно-ремонтному персоналу предъявляются к соответствующим требованиям, как и к оперативному персоналу. (в ред. Приказа Минтруда РФ от 29.04.2022 N 279н)

1.2.В электроустановках напряжения 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности не ниже IV, остальные работники в смене – группы не ниже III.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						У		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, Должна быть группа по электробезопасности не ниже III.

1.3. При осмотре электроустановок, местонахождения техники и грузов, неуправляемых людей, гидравлических подъемников, подъемных вышек, экскаваторов, тракторов, автопогрузчиков, бурильно-крановых машин, выдвижных лестниц с механическим приводом (далее - механизмов) и механических устройств цикличного действия для подъема и перемещения груза, гидравлических подъемников, подъемных (далее - подъемные сооружения)

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						У		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

3.2 Общие положения охраны труда

Работы должны выполняться в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя.

1. Работы с повышенной опасностью в процессе размещения, монтажа, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования должны выполняться в соответствии с нарядом-допуском на производство работ с повышенной опасностью (далее - наряд-допуск), оформляемым уполномоченными работодателем должностными лицами (рекомендуемый образец предусмотрен [приложением N 1](#) к Правилам).

Допускается оформление и выдача наряда-допуска на производство работ с повышенной опасностью в электронно-цифровом виде.

Нарядом-допуском определяются содержание, место, время и условия производства работ с повышенной опасностью, необходимые меры безопасности, состав бригады и работники, ответственные за организацию и безопасное производство работ.

Порядок производства работ с повышенной опасностью, оформления наряда-допуска и обязанности уполномоченных работодателем должностных лиц, ответственных за организацию и безопасное производство работ, устанавливаются локальным нормативным актом работодателя.

2. Перечень работ, выполняемых по нарядам-допускам, утверждается работодателем и может быть им дополнен.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.					Литера	Лист	Листов
Руков. пр.					У		
					Пояснительная записка		
					ЯАК гр. 190		

Оформленные и выданные наряды-допуски учитываются в журнале, в котором рекомендуется отражать следующие сведения:

- 1) название подразделения;
- 2) номер наряда-допуска;
- 3) дата выдачи наряда-допуска;
- 4) краткое описание работ по наряду-допуску;
- 5) срок, на который выдан наряд-допуск;
- 6) фамилии и инициалы должностных лиц, выдавших и получивших наряд-допуск, заверенные их подписями с указанием даты подписания;
- 7) фамилию и инициалы должностного лица, получившего закрытый по выполнению работ наряд-допуск, заверенные его подписью с указанием даты получения.

Одноименные работы с повышенной опасностью, проводящиеся на постоянной основе и выполняемые постоянным составом работников в аналогичных условиях, допускается производить без оформления наряда-допуска в соответствии с принятыми в организации локальными нормативными актами, устанавливающими требования к выполнению таких работ.

3. Руководитель организации (подрядчика), выполняющей работы, несет ответственность за соблюдение требований Правил и технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя, а также локальных нормативных актов заказчика, если это предусмотрено договором на выполнение работ (оказание услуг).

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			

3.3 Противопожарная безопасность.

1.1. Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

1.2. Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений, на требуемом уровне.

Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						У		
Руков. пр.								
						ЯАК гр. 190		

2.2. Предотвращение образования горючей среды должно обеспечиваться одним из следующих способов или их комбинаций:

- максимально возможным применением негорючих и трудно горючих веществ и материалов;
- максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения;
- изоляцией горючей среды (применением изолированных отсеков, камер, кабин и т.п.);
- поддержанием безопасной концентрации среды в соответствии с нормами и правилами и другими нормативно-техническими, нормативными документами и правилами безопасности;
- достаточной концентрацией флегматизатора в воздухе защищаемого объема (его составной части);
- поддержанием температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;
- максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установкой пожароопасного оборудования по возможности в изолированных помещениях или на открытых площадках;

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.					Литера	Лист	Листов
Руков. пр.					у		
					Пояснительная записка		
					ЯАК гр. 190		

- применением устройств защиты производственного оборудования с горючими веществами от повреждений и аварий, установкой отключающих, отсекающих и других устройств.

2.3. Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания должно достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания;
- применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.011* и Правил устройства электроустановок;

3.1. Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
- применением основных строительных конструкций и материалов, в том

Число используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разработ.						у		
Руков. пр.						ЯАК гр. 190		

3.3. Каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него могла быть завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, а при нецелесообразности эвакуации была обеспечена защита людей в объекте. Для обеспечения эвакуации необходимо:

- установить количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;
- обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям;
- организовать при необходимости управление движением людей по эвакуационным путям (световые указатели, звуковое и речевое оповещение и т.п.).

3.4. Средства коллективной и индивидуальной защиты должны обеспечивать безопасность людей в течение всего времени действия опасных факторов пожара.

Коллективную защиту следует обеспечивать с помощью пожаробезопасных зон и других конструктивных решений. Средства

индивидуальной защиты следует применять также для пожарных, участвующих в тушении пожара.

ДИ 13.02:П1.08.002 ПЗ

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработ.					Литера	Лист	Листов
Руков. пр.					у		
					Пояснительная записка ЯАК гр. 190		

3.5. Система противодымной защиты объектов должна обеспечивать не задымление, снижение температуры и удаление продуктов горения и термического разложения на путях эвакуации в течение времени, достаточного для эвакуации людей, и (или) коллективную защиту людей в соответствии с требованиями п.3.6 и (или) защиту материальных ценностей.

3.6. На каждом объекте народного хозяйства должно быть обеспечено своевременное оповещение людей и (или) сигнализация о пожаре в его начальной стадии техническими или организационными средствами.

					ДП 13.02.11.08.002 ПЗ			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработ.					Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Руков. пр.						у		
					ЯАК гр. 190			