

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ.....	6
2 РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ И СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЦЕХА.....	12
Протяжной станок модель 7Б55.....	13
СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР.....	13
ТДМ1-200.....	13
3 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ОТДЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ, ВЫБОР ПРОВОДОВ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ.....	15
4 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ.....	19
5 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ВЫБОР ПИТАЮЩИХ ЛИНИЙ И АППАРАТУРЫ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ.....	20
6. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	23
TELWIN 380.....	24
7. СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКА ВЫПОЛНЕНИЕ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	28
8. РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ.....	33
9. РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ И ВЫПОЛНЕНИИ РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	35


*КР 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ*

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Велента А.В.		26.03
Пров.		Свило Э.В.		26.03
Т.контр				

КУРСОВАЯ РАБОТА ПО  
“ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И  
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ  
ПРИБОРОВ”

Лит.	Лист	Листов
У	3	56
<i>ЛК ГрГУ</i>		

И№	Н.конт					<i>имени Янки Купалы</i>
	Утв.					

## Введение

Основой поддержания электрооборудования в исправном состоянии и постоянной готовности к применению по назначению является техническое обслуживание. Техническое обслуживание - это тот перечень работ, выполняемых в промежутках между плановыми и неплановыми ремонтами оборудования, который позволяет обеспечить необходимый уровень надежности работы оборудования. Правильное техническое обслуживание и эксплуатация промышленного оборудования позволяет существенно снизить затраты на ремонт оборудования и уменьшить время его простоя.

Все неисправности электрооборудования, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. При техническом обслуживании должна быть обеспечена безопасность персонала. Условия работы, срочность ее выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения мер безопасности.

В связи с развитием промышленности современное производство характеризуется интенсивной эксплуатацией и требует надежной работы всего технологического оборудования, в том числе и электрооборудования. Своевременное и качественное проведение планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания повышает надежность работы электрооборудования в процессе эксплуатации в значительной степени способствует правильная организация и своевременное проведение технического обслуживания в полном объеме. Основной задачей технического обслуживания является поддержание электрооборудования в работоспособном состоянии.

Работы по технического обслуживанию проводят на месте установки электрооборудования. Проведение технического обслуживания позволяет своевременно обнаруживать и устранять неисправности, возникающие в процессе эксплуатации электрооборудования, или причины, которые могут вызвать неисправности.

Таким образом, в своей основе техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, направленным на обеспечение работоспособности электрооборудования и предупреждение возникновения и развития неисправностей. При обнаружении во время проведения технического обслуживания неисправностей, устранение которых требует разборки электрооборудования или применения специального оборудования, решается вопрос о необходимости проведения ремонта (текущего или капитального). Некачественное и несвоевременное проведение технического обслуживания снижает работоспособность электрооборудования, увеличивает расходы на проведение ремонтов и повышает себестоимость продукции, выпускаемой с помощью электрифицированных машин и установок.

Результаты технического обслуживания заносят в соответствующую учетную документацию.

По  
дп  
. и  
да  
т а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
т а

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

4

В настоящее время используют, как правило, трехуровневую систему ремонта электрооборудования:

- на местах эксплуатации с помощью ремонтно-поверочных лабораторий измерительной техники;
- на ремонтных участках лабораторий измерительной техники;
- на ремонтных заводах.

В зависимости от характера отказов, степени выработки ресурса и трудоемкости восстановления различают текущий и капитальный виды ремонта электрооборудования. Такое разделение видов ремонта необходимо для планирования ремонтного производства.

К текущему ремонту относят работы, связанные с устранением отдельных неисправностей электрооборудования посредством замены комплектующих изделий и не требующие сложного диагностического и технологического оборудования. Текущий ремонт выполняют, как правило, без разборки оборудования в период кратковременных остановок.

При капитальном ремонте оборудование полностью или почти полностью восстанавливается: прибор фактически полностью разбирают и определяют техническое состояние каждой детали, элемента, несущих и базовых конструкций; устраняют тяжелые повреждения и отказы, требующие сложного диагностического оборудования, трудоемких и сложных технологических процессов по обнаружению, замене и восстановлению отказавших элементов и составных частей.

Текущий ремонт проводят в лабораториях измерительной техники предприятий и ведомств, а капитальный – в специализированных цехах ведомственных ремонтных заводов.

Постоянный рост уровня электрификации всех отраслей народного хозяйства повышает требования к надежности электрических машин и электрооборудования. Надежность зависит как от конструкции и добротности изготовления, так и от правильного применения, обслуживания, качественного ремонта.

Для того чтобы электрооборудование не выходило из строя необходимо проводить плановое техническое обслуживание, что позволит своевременно выявлять и устранять причины, которые могут повлечь неисправность или отказ в работе.

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

5

# 1 Анализ технического задания

Станок протяжной — это устройство, предназначенное для обработки металлических поверхностей с разными видами профиля. Существует два вида станков: стандартные и специальные (обрабатывающие наружные и внутренние поверхности металлоконструкций).

Данный вид станков чаще всего используется для крупномасштабного производства изделий из металла. Качество изделий «на выходе» зависит от точности и мощности оборудования, так как протяжка металла проходит в условиях жестких нагрузок (изгибы, растяжение и сжатие металла). Прежде, чем использовать станок, металл обрабатывают, разворачивают, сверлят, создавая максимально точные заготовки.

Станок протяжной используется для выполнения следующих операций:

- 1) Калибровка отверстия (фигурного, многогранного, цилиндрического и пр.).
- 2) Коррекция наружного профиля сложной конструкции.
- 3) Нарезка канавки шпоночной и шлица.
- 4) Обработка посадочной поверхности лопатки для турбины авиационного двигателя.
- 5) Обработка и корректировка отверстия для огнестрельного оружия нарезного типа (ствол пушки, пулемета, пистолетный ствол).

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТЯЖНЫХ СТАНКОВ:

Тяговая сила (максимальный показатель - 1 Мн), скорость протягивания (от 1,5 до 15 м/мин., в зависимости от назначения станка), длина хода каретки (максимальный показатель — 2 метра), конструкция привода (гидравлическая или электромеханическая), точность работы (от 1 до 10 класса).

Тяговая сила станка зависит от каретки. Для станков общего назначения характерна скорость протягивания от 15 до 20 м/мин. и привод, основанный на гидравлике, а для станков непрерывного действия скорость протягивания от 1,5 до 15 м/мин. и электромеханический привод. В массовом производстве используются станки 1-2 класса, не допускающие погрешностей. Их точность достаточно высока. Станок протяжной 3-10 класса может оставлять на отшлифованных поверхностях мелкие шероховатости или неровности.

Станки классифицируют по двум основным признакам: по форме конструкции (вертикальные и горизонтальные) и по форме обработки металла (наружное и внутреннее протягивание, а так же станки, обрабатывающие металл обеими при помощи двух этих способов).

Горизонтально-протяжной станок

Направляющая каретки, при помощи гидравлического привода перемещает ползун, заканчивающийся приспособлением, закрепляющим протяжку. Если используется длинная протяжка — её конец поддерживается при помощи подвижного люнета. Заготовка устанавливается в центре конструкции и двигается через протяжку по ползуну.

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

6

Вертикально-протяжной станок.

Ползун, несущий протяжку, перемещается по вертикальной направляющей каретки. Вращение осуществляется при помощи двух бабок (первая вращается, вторая поддерживает вращение). В процессе обработки заготовки протяжка двигается в сторону вращающегося вала.

Горизонтально протяжной станок 7Б55 (Рисунок 1.1) используется для обработки внутренних поверхностей, имеющих различную форму и размеры, методом протягивания.



Рисунок 1.1 - Протяжной станок модель 7Б25.

Устройство станка 7Б55 выглядит следующим образом:

Во внутренней части сварной полый станины расположен гидравлический привод, состоящий из силового цилиндра и штока, который на салазках может перемещаться по направляющим.

Устройство станка 7Б55 рассчитано на полуавтоматический режим работы, но есть возможность установки элементов ЧПУ для полной автоматизации рабочего процесса. Перемещение протяжки обеспечивает гидравлическое устройство, которое имеет два насоса высокого давления. Один подает масло в главный цилиндр со скоростью 200 литров в минуту, другой обеспечивает вспомогательный гидроцилиндр подачей масла со скоростью 25 литров в минуту.

Устройство для крепления заготовки вместе с самой заготовкой упираются в корпус станины. При рабочем ходе вспомогательный патрон на салазках передвигается вместе с протяжкой до жесткого упора, после чего связь между ними обрывается подпружиненным кулачком. При возврате инструмента после выполнения операции резания, протяжка снова соединяется со вспомогательным патроном.

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

7

Горизонтально протяжной агрегат 7534 (Рисунок 1.2) используется для обработки протягиванием круглых, шлицевых отверстий, шпоночных пазов различных размеров и формы. Применяется при крупно и мелкосерийном производстве, а также для индивидуального использования.



Рисунок 1.2 - Протяжной станок модель 7534.

Гидропривод рабочего движения обеспечен аксиально-поршневым насосом, современная система смазки, которая имеет дозированную подачу масла и сигнализацию, оповещающую о прекращении смазывания, двойная фильтрация рабочей жидкости с использованием фильтра тонкой очистки и электро-визуальным контролем степени очистки, монтаж гидравлического оборудования без трубок, при котором используются унифицированные плиты.

Серия дуговых сварочных трансформаторов ТДМ-С1 (Рисунок 1.3) предполагает ручное управление.



Рисунок 1.3 - Сварочный трансформатор BRIMA ТДМ1-200-С1.

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

8

Аппараты широко используются при небольших строительных работах и ремонтных работах. Трансформатор имеет тройной сердечник. Катушки первичной и вторичной обмотки крепятся к центру сердечника. Первичная катушка оснащена термореле, которое при чрезмерном нагреве катушки отключает трансформатор.

Отличительные особенности трансформатора • Питающая сеть 220 или 380 В • Плавная регулировка сварочного тока • Предназначен для строительных и монтажных работ • Портативный с принудительным охлаждением.

Кран балка г/п 3,2 т (рисунок 1.4) – простое по конструкции, но в то же время удобное оборудование, позволяющее работать на обширной площади. Электрическая кран балка 3,2 тонны установлена на опоры, где перемещение балки происходит благодаря рельсовому пути. Кран балка опорная 3.2 тонн зарекомендовала себя как надежное, безопасное и практичное оборудование. Кран балка г/п 3.2 т значительно повышает производительность работ, и снижает время на выполнение действий разной сложности.

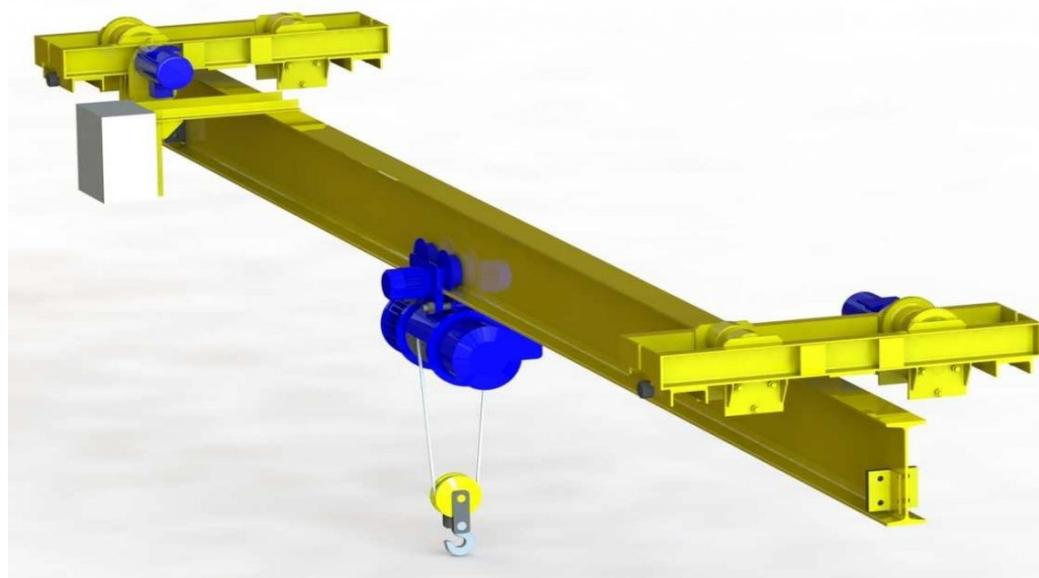


Рисунок 1.4 - Кран балка г/п 3,2 т.

Опорная кран балка 3 тонны применяется в широких областях: в речных и морских портах, в сельском хозяйстве и в промышленности. Кран балка опорная 3,2 тонны неприхотлива к погодным условиям, а также выгодна в ремонте и сервисе. Так же эта кран-балка может эксплуатироваться как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

9

Электрооборудование участка токарно-карусельных станков перечислим в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Электрооборудование участка токарно-карусельных станков.

N п/п	Наименование станка	Марка станка	Электродвигатель Рн кВт
1	Протяжной станок	7Б55	11 3 4.38 0.12
2	Протяжной станок	7534	3 37 0,15 0,12
3	Сварочный трансформатор (3шт.)	ТДМ1-200	10,7
4	Кран балка (1шт.)	ГП/3,2Т	0,37; ПВ = 40% 0,37; ПВ = 40% 0,37; ПВ = 40% 4,5; ПВ = 40%

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

10

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ*

Лист

11

## 2 Разработка планировки оборудования и схемы электроснабжения цеха

Производительность участка протяжных станков в значительной степени зависит от рациональной компоновки участка, оптимального размещения производственного, подъёмно-транспортного и вспомогательного оборудования на площади цеха.

Размещение оборудования (планировка) должна обеспечивать максимальную эффективность производственного процесса, непрерывность в движении, а также рациональное использование площади и объема здания станков.

В современных механических цехах применяются следующие принципы планировки оборудования:

а) групповой, предусматривающий размещение станков однородными группами, объединяющими станки одного типа (например: токарные, фрезерные, строгальные и т. д.) и примерно равных или близких габаритов (мелкие, средние, крупные);

б) поточный, при котором станки размещаются по потоку, т. е. в порядке, определяемом последовательностью отдельных технологических операций обработки одной или группы однотипных деталей;

в) комбинированный, предусматривающий размещение однотипных станков небольшими группами, располагаемыми на отдельных специализированных участках по потоку, который определяется технологическим процессом обработки деталей, изготавливаемых на данном участке.

Размещение машин и аппаратов, транспортных средств и другого производственного оборудования должно обеспечивать удобные и безопасные условия обслуживания и ремонта.

Проходы и разрывы должны быть не менее:

- основные проходы по общему фронту обслуживания машин и аппаратов – 3 м;
- рабочие проходы между машинами и аппаратами, содержащими взрывоопасные и пожароопасные среды – 1,5 м, а не содержащих – 1 м;
- расстояние (в свету) между прессами и смежным для них оборудованием – 1,2 м.

При расстановке оборудования необходимо руководствоваться нормальными размерами промежутков (разрывов) между оборудованием в предельном и поперечном направлениях и размерами: расстоянием от стен и колонн. Эти размеры должны гарантировать удобство выполнения работ, безопасность рабочих свободу движения людей и транспортных средств, возможность выполнения ремонта оборудования.

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

12

Разрывы между станками, а также между оборудованием и смежными элементами здания, регламентируются правилами охраны труда: в соответствии с техникой безопасности станки должны быть расположены друг от друга на расстоянии 1,5 метра, расстояние прохода равно 3 метра (для того чтобы мог проехать рабочий транспорт), от стенки до станков расстояние составляет 1 м.

При размещении оборудования в поточную линию, при назначении расстояния между станками необходимо учитывать межоперационные заделы и размеры станков, это связано с тем, чтобы станки не вызывали неудобства движения рабочих, и не возникало травматизма.

Таблица 2.1 - Позиционные обозначения на планировке

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
1-3	Протяжной станок модель 7Б55	3
4-6	Протяжной станок модель 7534	3
9-11	Сварочный трансформатор ТДМ1-200	3
12	Кран балка ГП/3,2Т	1
13-16	Рубильник РПБ РЦ-1-250А	3
17,18	Распределительные устройства ШРС1-18 УХЛ	2

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

13

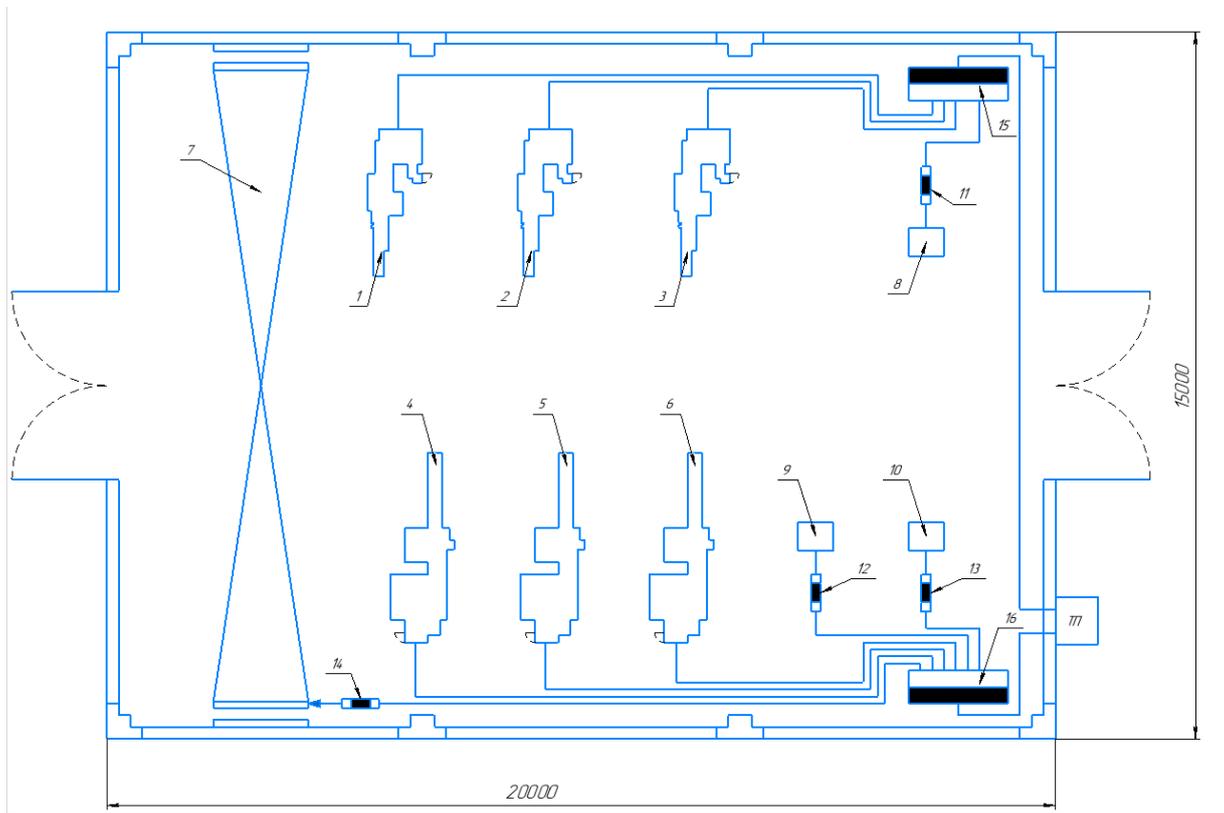


Рисунок 2.1 – Планировка оборудования участка протяжных станков

По  
дн  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

14

### 3 Расчет электрических нагрузок отдельных приемников, выбор проводов и системы защиты от коротких замыканий

Расчёт электрических нагрузок выполним методом коэффициента спроса.

1. Определим величину максимальной активной мощности, потребляемой электродвигателями токарно-карусельного станка марки 1Л532 на котором установлены следующие двигатели:

$$P_{H1} = 3 \text{ кВт}; P_{H2} = 37 \text{ кВт}; P_{H3} = 0,15 \text{ кВт}; P_{H4} = 0,12 \text{ кВт};$$

$$P_{p.cm} = P_y * K_c \quad (1)$$

где  $P_H$  – номинальные мощности двигателей

$$\cos\varphi = 0,8$$

$K_c$  - коэффициент спроса (0,4)

$$P_y = \sum P_H = 3 + 37 + 0,15 + 0,12 = 40,27 \text{ кВт}$$

$$P_{p.cm} = P_y * K_c = 40,27 * 0,4 = 16,11 \text{ кВт}$$

2. Определим величину реактивной расчётной мощности, потребляемой электродвигателями.

$$Q_{max} = P_{max.cm} * \tan\varphi \quad (2)$$

$$Q_{p.cm} = P_{p.cm} * \tan\varphi = 16,11 * 1,17 = 18,84 \text{ кВАр}$$

3. Определим полную расчётную мощность.

$$S_{p.cm} = \sqrt{P_{p.cm}^2 + Q_{p.cm}^2} \quad (3)$$

$$S_{p.cm} = \sqrt{P_{p.cm}^2 + Q_{p.cm}^2} = \sqrt{16,11^2 + 18,84^2} = 24,78 \text{ кВА}$$

4. Определим максимальный расчётный ток.

$$I_{max} = S_{max.cm} / (\sqrt{3} * U_{ном}) \quad (4)$$

$$I_{p.cm} = S_{max.cm} / (\sqrt{3} * U_{ном}) = 24780 / (1,73 * 380) = 37,69 \text{ А}$$

5. Выбираем сечение токопроводящих жил от станка до распределительного устройства исходя из условия:

$$I_{дон} \geq I_{p.cm}$$

6. Выбираем провод марки АПВ, с сечением токопроводящих жил 2,5x16-380 с допустивым током 55 А.

$$I_{дон} = 55 \text{ А} > I_{max.cm} = 37,69 \text{ А}$$

По  
дн  
. и  
да  
т а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
т а

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист  
15

Для защиты электрооборудования плоскошлифовального станка и линии питания станка выбираем предохранители марки ПН2.

Расчет для других приемников проводим аналогично и результаты сводим в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Расчетные нагрузки приемников

Группы электроприёмников	$P_n$ , кВт	$\cos \varphi$	$K_c$	$P_p$ , кВт	$Q_p$ , кВар	$S_p$ , кВА	$I_p$
Протяжной станок 7534	40,27	0,4	0,8	16,11	18,84	24,78	37,69
Протяжной станок 7Б55	18,5	0,4	0,8	7,4	8,66	11,39	17,32
Кран балка ГП/3,2Т	5,61	0,5	0,12	0,67	0,78	1,03	1,57
Сварочный трансформатор ТДМ1-200	10,7	0,4	0,3	4,28	5,00	6,58	10,00

7. Определим номинальный ток электродвигателя наибольшей мощности:

$$P_{n1} = 37 \text{ кВт}, I_n = P_n / (\sqrt{3} * U_{ном} * \eta * \cos \varphi_n) \quad (5)$$

$$I_n = 37000 / (1,73 * 380 * 0,9 * 0,92) = 67,97 \text{ А}$$

8. Определим пусковой ток для группы двигателей по мощности двигателя наибольшей мощности станка:

$$I_{II} = I_n * K_{II}, \text{ А} \quad (6)$$

$$I_{II} = I_n * K_{II} = 67,97 * 7 = 475,79 \text{ А}$$

По  
дн.  
и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дн

9. Считая, что двигатель пускается в холостую, ток плавкой вставки составит:

$$I_{вст} = \frac{I_{п}}{2,5} \quad (7)$$

$$I_{вст} = \frac{475,79}{2,5} = 190,316 \text{ А}$$

10. Выбираем ток плавкой вставки

$$I_{пл.вст.} = 250 \text{ А} > I_{вст} = 190,316 \text{ А.}$$

Номинальный ток предохранителя

$$I_n = 25 \text{ А.}$$

Для остальных приемников выбор проводов и системы защиты производим аналогично и результаты сводим в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Результаты выбора питающих проводов и защиты

Наименование электроприемников	$I_p$ , А	Марка провода	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Допустимый ток, $I_{доп}$ , А	Марка предохранителя	Номинальный ток, $I_n$ , А	Пусковой ток двигателя, $I_p$ , А	Ток плавкой вставки, $I_{пл.вст}$
Протяжной станок 7534	37,69	АПВ	6,0	26	ПН2	67,97	475,79	250
Протяжной станок 7Б55	17,32	АПВ	6,0	26	ПН2	20,21	141,47	63
Кран балка ГП/3,2Т	1,57	АПВ	2,5	16	ПН2	8,27	57,89	10
Сварочный трансформатор ТДМ1-200	10,00	АПВ	6,0	26	ПН2	19,65	137,55	63

По  
дп.  
и  
дата

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп.  
и  
дата

Ин  
в.  
№  
по  
дп

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ*

Лист

18

## 4 Расчет системы освещения

По заданию курсового проекта необходимо рассчитать общее искусственное освещение методом коэффициентов использования светового потока для цеха или участка. Выбираем нормированную освещённость  $E_n = 150$  люкс, выберем тип светильника общего освещения (для высоких помещений с большим выделением пыли глубоко-излучатели, лампы накаливания.) определим высоту подвеса светильника по формуле:

$$h = h_{\text{п}} - (h_{\text{св}} + h_{\text{р}})$$

где,  $h_{\text{п}}$  – высота потолка;

$h_{\text{св}}$  – расстояние между светильником и потолком

$h_{\text{р}}$  – высота рабочего места.

$$h = 7 - (0,5 + 1,5) = 5 \text{ м.}$$

Определим индекс помещения:

$$i = \frac{A * B}{h * (A + B)}$$

где A, B – размеры участка.

$$i = \frac{20 * 15}{5 * (20 + 15)} = 1,71$$

Таблица 4.1 - коэффициенты отражения

	Коэффициент

По дп . и да та						Лист 19
	Вз а м. ин в. м.					
Ин в. № ду бл						Лист 19
	По дп . и да та					
Ин в. № по дп						Лист 19
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Материал	отражения, %
Поверхность белого цвета	70-80
Светлая поверхность	50
Поверхность серого цвета	30
Поверхность темно-серого цвета	20
Темная поверхность	10

$k_1 = 80$  – коэффициент отражения потолка

$k_2 = 30$  – коэффициент отражения стен

$k_3 = 10$  – коэффициент отражения пола

Используем для общего искусственного освещения светильники марки ЛПО 12-2×39-601 с характеристиками:

В одном светильнике две люминесцентные лампы мощностью 39 Вт световой поток равен 3200 лм.

Выбираем коэффициент запаса равный 1,2.

Зная индекс помещения, а также коэффициенты отражения потолка, стен и пола, по таблице 4.2 находим коэффициент использования.

Таблица 4.2 - коэффициент использования

ЛПО 12-2×39-601								
ПОТОЛОК	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	39	22	16	21	20	16	16	11
0,8	45	27	21	26	25	20	20	15
1	50	32	25	31	29	24	24	19
1,25	55	37	29	25	33	23	23	23
1,5	58	41	33	29	36	32	31	26
2	63	47	38	44	41	36	35	30
2,5	66	52	42	43	44	40	38	33
3	69	56	25	51	46	43	41	36
4	72	60	29	55	49	46	44	38
5	74	64	52	57	51	48	46	41

$U = 0,35$  – коэффициент использования светового потока

По  
дп.  
и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист  
20

$S = (a * b) = 20 * 15 = 300 \text{ м}^2$  - площадь помещения.

Определим требуемое количество светильников по формуле:

$$N = \frac{E_k * S * K_3}{U * n * F}$$

Где,  $E_k$  - требуемая освещённость (150 люкс);

$S$  - площадь помещения;

$K_3$  - коэффициент запаса;

$U$  - коэффициент использования;

$n$  - количество ламп в светильнике;

$F$  - световой поток одной лампы.

$$N = \frac{150 * 300 * 1,2}{0,35 * 2 * 3400} = 22,6$$

Выбираем количество светильников равное  $N = 24$  шт.

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дн

На рисунке 4.1 - показана планировка системы освещения протяжного участка.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

21

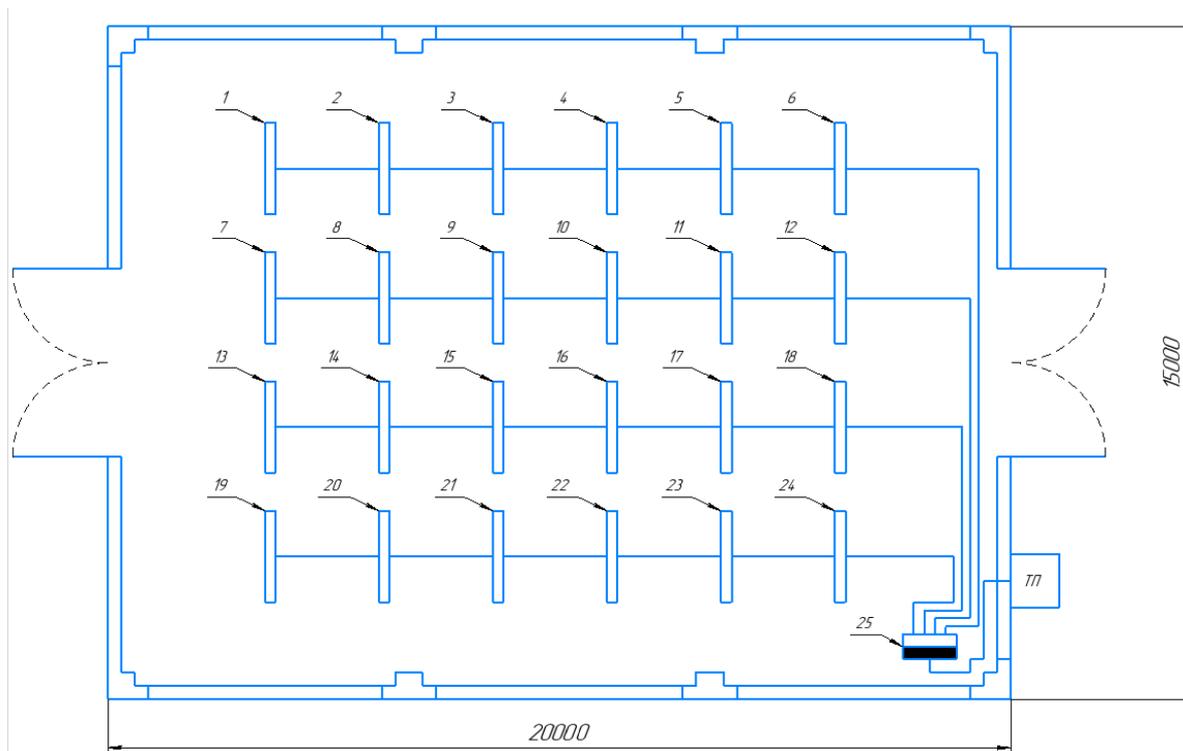


Рисунок 4.1 – Система освещения протяжного участка

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

22

## 5 Расчет электрических нагрузок, выбор питающих линий и аппаратуры защиты линий от коротких замыканий

Приемники цеха распределяются по пунктам питания (силовым распределительным шкафам или шинопроводам), выбирается схема и способ прокладки питающей сети цеха (от ТП до пунктов питания). Принятая схема (радиальная, магистральная, смешанная) питающей сети должна обеспечивать требуемую степень надежности питания приемников и требуемую по технологическим условиям гибкость, и универсальность сети в отношении присоединения новых приемников и перемещения приемников по площади цеха. Выбор способа прокладки питающей сети производится с учетом характера окружающей среды и возможных условий места прокладки.

1. По составленной схеме подключения приемников к распределительным шкафам группируем приемники и сносим их параметры в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Расчетные нагрузки приемников

Группы электроприёмников	P <sub>н</sub> , кВт	cos φ	K <sub>с</sub>	P <sub>р</sub> , кВт	Q <sub>р</sub> , кВар	S <sub>р</sub> , кВА	I <sub>р</sub>
Шкаф распределительный ШР-1							
Протяжной станок 7534 (3шт)	40,27	0,4	0,8	16,11	18,84	24,78	37,69
Сварочный трансформатор ТДМ1-200 (1шт)	10,7	0,4	0,3	4,28	5,00	6,58	10,00

По дн . и дата  
 Вз а м. ин в. м.  
 Ин в. № ду бл  
 По дн . и дата  
 Ин в. № по дн

Продолжение таблицы 5.1 – Расчетные нагрузки приемников

2. Шкаф распределительный ШР-2								Определяем
Протяжной станок 7Б55 (3шт)	18,5	0,4	0,8	7,4	8,66	11,39	17,32	
Кран балка ГП/3,2Т (1шт)	5,61	0,5	0,12	0,67	0,78	1,03	1,57	
Сварочный трансформатор р ТДМ1-200 (2шт)	10,7	0,4	0,3	4,28	5,00	6,58	10,00	

ШР-1

$$P_{ршр1} = \sum P = 16,11 \cdot 3 + 4,28 \cdot 1 = 52,61 \text{ кВт.}$$

3. Определяем расчетную реактивную мощность для распределительного шкафа ШР-1

$$Q_{ршр1} = \sum Q = 18,84 \cdot 3 + 5,00 \cdot 1 = 61,52 \text{ кВАр.}$$

4. Определяем расчетную полную мощность для распределительного шкафа ШР-1

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{52,61^2 + 61,52^2} = 80,94 \text{ кВА.}$$

5. Определяем расчетный ток для распределительного шкафа ШР1

$$I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3} U} = \frac{80940}{1,73 \cdot 380} = 123,12 \text{ А.}$$

Кабель от трансформаторной подстанции до распределительного шкафа ШР-1 выбираем алюминиевый кабель АПВ на 136,00 А сечением 3x35 мм<sup>2</sup>

$$I_{доп} = 136,00 \text{ А} > I_{max. ШР1} = 123,12 \text{ А}$$

6. Остальные питающие линии выбираем аналогично

Расчётные данные сведём в таблицу 5.2

По  
дн.  
и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

24

Таблица 5.2 – Расчетные данные

Группы электроприёмников	$P_p$ кВт	$Q_p$ кВар	$S_p$ кВА	$I_{max}$ А	Марка провода и сечение жил мм <sup>2</sup>
Распределительное устройство 1 ШРС1-18 УХЛ	52,61	61,52	80,94	123,12	АПВ 3х35
Распределительное устройство 2 ШРС1-18 УХЛ	31,43	37,76	49,13	74,73	АПВ 3х25

7.Выбираем тип вводного устройства из условия:

$$I_n \geq I_{max}$$

Выбираем распределительное устройство ШРС1-18 УХЛ 3 на 10 отходящих линий, предназначенное для приема и распределения электрической энергии. Шкафы рассчитаны на номинальные токи до 250 А и номинальное напряжение до 380 В трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и с защитой отходящих линий предохранителями.

По  
дп  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

## 6 Расчет годового объема ремонта и обслуживания электрооборудования

Система планово-предупредительного ремонта (ППР) предназначена для обеспечения исправного состояния электрооборудования в течение всего периода эксплуатации, а также бесперебойной и экономичной его работы при наименьших затратах на техническое обслуживание и ремонт.

В системе планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики (ППРОСПЭ) ежемесячная трудоемкость технического обслуживания (ТО) электрических машин принята равной 10% трудоемкости их текущего ремонта. Для электрических машин, работающих в условиях высокой влажности, а также в горячих, химических, гальванических и им подобных цехах норма времени увеличивается на 10%, в загрязненных участках на - 5%. Для ТО аппаратов защиты и управления ежемесячно планируется обязательная трудоемкость в размере 10% трудоемкости их текущего ремонта.

Трудоемкость ТО силовых сетей в системе ППРОСПЭ принята не зависящей от сменности работы потребителей и равной 10 % трудоемкости текущего ремонта сетей. Для сетей заземления трудоемкость ТО принята равной 3 % трудоемкости капитального ремонта.

Для расчета трудоемкости ремонта и обслуживания электрооборудования токарного участка основное электрооборудование сводим в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Электрооборудование участка

N п/п	Наименование станка	Марка станка	Электрооборудование станка			
			Электродвигатель кВт*об/мин	Автоматический выключатель	Магнитный пускатель	Релейный аппарат
1	Токарно-карусельный (3шт.)	1Л532	40x1000 5,2x1500 1,3x2850 3,0x1450 0,125x3000	АЕ 2056 М-125 I <sub>н</sub> = 125 А	ПМЛ-5100 I <sub>н</sub> = 125 А	NR2-200 I <sub>у</sub> = (100 – 160) А

По дп . и да та	Вз а м. ин в. м. Ин в. № ду бл	По дп . и да та	Ин в. № по дп	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	26

2	Токарно-карусельный (3шт.)	1512Ф3	30x1000 3x2850 2 x1500 1,5x1410 0,8x2850	АЕ 2056 М-100 I <sub>н</sub> = 100 А	ПМЛ-4100 I <sub>н</sub> = 100 А	NR2-200 I <sub>у</sub> = (100 – 160) А
3	Токарно-карусельный (4шт.)	1М557	40x1460 1,7x930 1,7x1260 10x730 2,8x1275	АЕ 2056 М-125 I <sub>н</sub> = 125 А	ПМЛ-5100 I <sub>н</sub> = 125 А	NR2-200 I <sub>у</sub> = (100 – 160) А
4	Сварочный трансформатор (2шт.)	<b>ТЕ</b> <b>LWIN</b> <b>380</b>	R <sub>н</sub> =12кВт	АП50-3МТ I <sub>н</sub> = 25 А	-	-
5	Мостовой кран (2шт.)	ГП/5Т	4,5x1450 0,25x1420 (3шт.)	АП50-3МТ I <sub>н</sub> = 10 А	ПМЛ-2100 I <sub>н</sub> = 10 А	РТЛ-1012 I <sub>у</sub> = (8 – 12) А

Выбор аппаратуры выполним на примере токарно-карусельного станка 1Л532.

Аппаратуру управления и защита выберем для двигателя наибольшей мощности R<sub>н</sub> = 40 кВт, для которого номинальный ток равен I<sub>н</sub> = 104, 6А.

1. Для защиты от коротких замыканий выбираем автоматический выключатель марки АЕ 2056 М-10, номинальный ток которого составляет I<sub>н</sub> авт = 125 А [5], что больше номинального тока электродвигателя I<sub>н</sub> дв = 104, 6А.

2. Для управления двигателем выбираем нереверсивный магнитный пускатель марки ПМЛ – 5100, номинальный ток которого I<sub>н</sub> п = 125 А [6], который больше номинального тока двигателя I<sub>н</sub> = 104, 6А.

3. Для защиты электродвигателя от перегрузки выбираем тепловое реле NR2-200, ток вставки которого I<sub>у</sub> = (100 – 160) А [7].

Для остального оборудования участка расчет ведем аналогично и результаты сводим в таблицу 6.1.

Расчёт произведём для токарно- карусельного станка 1Л532:

По  
дн  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

27

1. Мощности двигателей:

40x1000(кВт об/мин);  
5,2x1500(кВт об/мин);  
1,3x2850(кВт об/мин);  
3,0x1450(кВт об/мин);  
0,125x3000(кВт об/мин);

2.Выбираем нормы трудоемкости ремонта:

– для капитального ремонта (с полной перемоткой обмоток)

51 (чел.ч.);  $51*1,1=56,1$  (чел.ч.);  
18 (чел.ч.);  $18*1=18$  (чел.ч.);  
10 (чел.ч.);  $10*0,8=8$  (чел.ч.);  
13 (чел.ч.);  $13*1=13$  (чел.ч.);  
9 (чел.ч.);  $9*0,8=7,2$  (чел.ч.);

**Итого:**  $51+18+8+13+7,2= 97,2$ (чел.ч)

– для текущего ремонта

10,2 (чел.ч.);  $10,2*1,1=11,22$  (чел.ч.);  
3,6 (чел.ч.);  $3,6*1=3,6$  (чел.ч.);  
2 (чел.ч.);  $2*0,8=1,6$  (чел.ч.);  
2,2 (чел.ч.);  $2*1=2$  (чел.ч.);  
2 (чел.ч.);  $2*0,8=1,6$  (чел.ч.);

**Итого:**  $11,2+3,6+1,6*2+2=20$  (чел.ч.);

– для технического обслуживания принимают трудоемкость ТО равной 10% от трудоемкости текущего ремонта, значит:

$20 *0,1=2,0$  (чел.ч.);

2. Пять единиц аппаратуры управления и защиты (автоматический выключатель, магнитный пускатель и тепловое реле). Капитальный ремонт этой аппаратуры не предусмотрен. Трудоемкость текущего ремонта и технического обслуживания составят  $2 \times 5 = 10$  чел.-час и  $0,2 \times 5=1$  чел.-час соответственно.

Аналогично проводим расчёты для оставшегося электрооборудования. Расчёты трудоёмкости ремонта и обслуживания заносим в таблицу 6.1.

Таблица 6.2 – Расчёт трудоёмкости ремонта и обслуживания электрооборудования

По  
дн  
. и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

28

Номер на плане	Наименование оборудования	Электродвигатели			
		кВт*об/мин	Труд. Кап.рем . Чел*ч	Труд. Тек.Рем . Чел*ч	Труд. ТО Чел*ч
1	Токарно-карусельный 1Л532 (3шт.)	40x1000 5,2x1500 1,3x2850 3,0x1450 0,125x3000	97,2	20	2
2	Токарно-карусельный 1512Ф3 (3шт.)	30x1000 3x2850 2 x1500 1,5x1410 0,8x2850	90,2	18,04	1,8
3	Токарно-карусельный 1М557 (4шт.)	40x1460 1,7x930 1,7x1260 10x730 2,8x1275	105,2	24,08	2,4
4	Сварочный трансформатор TELWIN 380 (2шт.)	Рн=12кВт	27	6	0,6

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дп

5	Мостовой кран ГП/5Т (2шт.)	4.5x1450 0,25x1420	47	14	1,4
---	-------------------------------	-----------------------	----	----	-----

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

29

		(3шт.)			
	Автоматический выключатель (14шт.)	--	--	2	0,2
	Магнитный пускатель(75шт.)	--	--	2	0,2
	Релейные аппараты РТТ и РТЛ (75шт.)	--	--	2	0,2
	Рубильник РПБ РЦ-1-250А (4шт)		10	5	0,5
	Распределительный шкаф ШРС1-18 УХЛ (2шт.)	--	18	6	0,6
		ИТОГО:	1207	610,44	61,04

5. Суммарную годовую трудоемкость ремонта и обслуживания электрооборудования выполним исходя из того, что капитальный и текущий ремонт выполняем по 1 разу в год, техническое обслуживание выполняем ежемесячно.

Из таблицы 6.2 будем иметь

$T_{кр} = 1207$  чел.-час;

$T_{тр} = 610,44$  чел.-час;

$T_{то} = 61,04$  чел.-час.

Суммарная годовая трудоемкость составит

$T = T_{кр} + T_{тр} + 10T_{то} = 1207 + 610,44 + 10 \times 61,04 = 2427,9$  чел.-час.

6. Количество производственных рабочих, необходимых для выполнения ремонта и обслуживания, определим по формуле

$$N = \frac{T}{\Phi K_{в.н.}} = \frac{2427,9}{1800 \cdot 1,1} = 1,23,$$

где  $\Phi = 1800$  часов – годовой фонд рабочего времени производственного рабочего;

$K_{в.н.} = 1,1$  – коэффициент выполнения норм.

Принимаем двух рабочих для выполнения ремонта и обслуживания электрооборудования.

По  
дн.  
.и  
да  
та

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн.  
.и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

30

## 7 Составление графика выполнения ремонта и обслуживания электрооборудования

В современных условиях производства эффективность работы перерабатывающих предприятий и качество выпускаемой ими продукции непосредственно связаны с техническим состоянием технологического оборудования. При эксплуатации Оборудования его технические показатели неуклонно снижаются, в результате этого ухудшается качество работы, и возникают отказы, что, в свою очередь, приводит к необходимости его ремонта. Из-за простоев оборудования, вызванных его ремонтом, нарушаются технологический и производственный процессы, что приводит к снижению производительности труда и потере части прибыли.

Поэтому любое оборудование в течение всего периода использования нуждается в дополнительном техническом обслуживании и ремонте, которые сопровождаются сменой или возобновлением недолговечных элементов для поддержания его работоспособности и обеспечения наибольшей экономичности.

Само слово «ремонт», произошедшее от французского слова «remonter» означает чистить (подчинять), означает приведение в порядок какого-либо неисправного предмета. Нет сомнения, что в этом смысле ремонт зародился в далекой древности, как только люди научились искусственно создавать необходимые им орудия и предметы. Очевидно, что и ремонт оборудования, как производственный процесс восстановления его работоспособности, и ремонтные предприятия, как средство выполнения этих процессов, могли возникнуть только тогда, когда появились объекты производства.

Правильно организованное техническое обслуживание – гарантия безотказной работы энергетического оборудования и сетей, действенный путь увеличения ремонтного цикла и межремонтных периодов. В случаях, когда это не связано с нарушением требований ПТБ и с отвлечением оперативного персонала от выполнения им своих прямых обязанностей по производству технологических операций и контролю за технологическими режимами, техническое обслуживание в целом или отдельные его операции могут выполняться оперативным персоналом.

В зависимости от объема выполняемых работ и конечной цели делятся ремонты на капитальный, средний и текущий (малый).

Текущий ремонт – вид ремонта энергетического оборудования и сетей, при котором путем чистки, проверки, замены быстроизнашивающихся частей и покупных изделий, а в необходимых случаях и путем наладки обеспечивается поддержание оборудования или сетей в работоспособном состоянии в период гарантированной наработки до следующего очередного планового ремонта. Текущий ремонт требует остановки оборудования и отключения сетей для выполнения работ, приведенных ниже в описании типового объема текущего ремонта.

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
М  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дп  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

## Определение ремонтного цикла и межремонтного периода

В соответствии с терминологией вневедомственной системы ППРОСПЭ ремонтным циклом называется наработка электрооборудования и электрических сетей, выраженная в годах, между двумя плановыми капитальными ремонтами, а для вновь вводимого оборудования и сетей – от ввода в эксплуатацию до первого планового капитального ремонта. Структура ремонтного цикла определяет последовательность выполнения различных видов ремонта и работ по ТО электрооборудования в пределах одного ремонтного цикла. Межремонтным периодом называют наработку электрооборудования и сетей, выраженную в месяцах, между двумя плановыми текущими ремонтами, а для вновь вводимого электрооборудования и сетей – наработку от ввода в эксплуатацию до первого планового текущего ремонта.

Порядок определения ремонтного цикла и межремонтного периода, как правило, приводится в отраслевых системах ППР. Согласно вневедомственной системе ППРОСПЭ продолжительность ремонтного цикла и межремонтного периода определяется с учетом следующих поправочных коэффициентов:  $\beta_p$  – коэффициент учета сменности работы;  $\beta_{и}$  – коэффициент использования;  $\beta_k$  – коэффициент для коллекторных машин;  $\beta_o$  – коэффициент для основного оборудования;  $\beta_c$  – коэффициент для передвижных установок.

1. Плановая продолжительность ремонтного цикла определяется по формуле:

$$T_{пл} = T_{табл} \cdot \beta_p \cdot \beta_k \cdot \beta_{и} \cdot \beta_o \cdot \beta_c;$$

Где,  $T_T$  - продолжительность ремонтного цикла;

$$\beta_k = 0,75;$$

$\beta_{и}$  – рассчитываем, зная коэффициенты  $K_{с.ф.}$  и  $K_c$ .

$$\beta_{и} = \frac{K_{с.ф.}}{K_c} = \frac{10}{10} = 1$$

где,  $K_{с.ф.}$  - количество установленного оборудования;

$K_c$  - количество имеющегося оборудования.

$$\beta_p = \frac{K_{1см.}}{K_c} = \frac{10}{10} = 1$$

где,  $K_{1см.}$  - количество работающего оборудования в 1 смену;

$K_c$  - количество имеющегося оборудования.

Поправочный коэффициент  $\beta_o$  применяется при определении ремонтного цикла и межремонтного периода электрических машин, отнесенных на данном

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист

32

предприятию к основному оборудованию. Для таких электрических машин при определении ремонтного цикла  $\beta_o = 0,85$ , а межремонтного периода  $\beta_o = 0,7$ .

При определении ремонтного цикла и межремонтного периода электрических машин передвижных установок применяется коэффициент  $\beta_c = 0,6$ .

Участок круглошлифовальных станков относится к сухому помещению (цех холодной обработки металла), значит  $T_{\text{табл}} = 12 \cdot 12 = 144$  месяца, а  $t_{\text{табл}} = 12$  месяцев.

$$T_{\text{пл}} = 144 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 0,6 = 55,08 \approx 60 \text{ (месяца)}$$

Округляем до ближайшего десятка.

2. Плановая продолжительность межремонтного периода определяется следующим образом:

$$t_{\text{пл}} = t_{\text{табл}} \cdot \beta_p \cdot \beta_k \cdot \beta_n \cdot \beta_o \cdot \beta_c;$$

где,  $t_{\text{табл}}$  – продолжительность межремонтного периода.

$$t_{\text{пл}} = 12 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,6 = 3,78 \approx 4 \text{ месяцев}$$

По данной методике рассчитываем для всех остальных станков, результаты вычислений заносим в таблицу 7.1.

Таблица 7.1 – Продолжительность ремонтного цикла и межремонтного периода электрооборудования.

Наименование станка, Марка	Продолжительность ремонтного цикла $T_{\text{пл}}$ , мес.	Продолжительнос ть межремонтного периода $t_{\text{пл}}$ , мес.
Протяжной станок 7534 (3шт)	60	4
Протяжной станок 7555 (3шт)	60	4

График ремонтного цикла и продолжительность межремонтного периода станка выглядит следующим образом:

По  
дп  
. и  
да  
та  
а  
  
Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.  
Ин  
в.  
№  
ду  
бл  
  
По  
дп  
. и  
да  
та  
а  
  
Ин  
в.  
№  
по  
дп

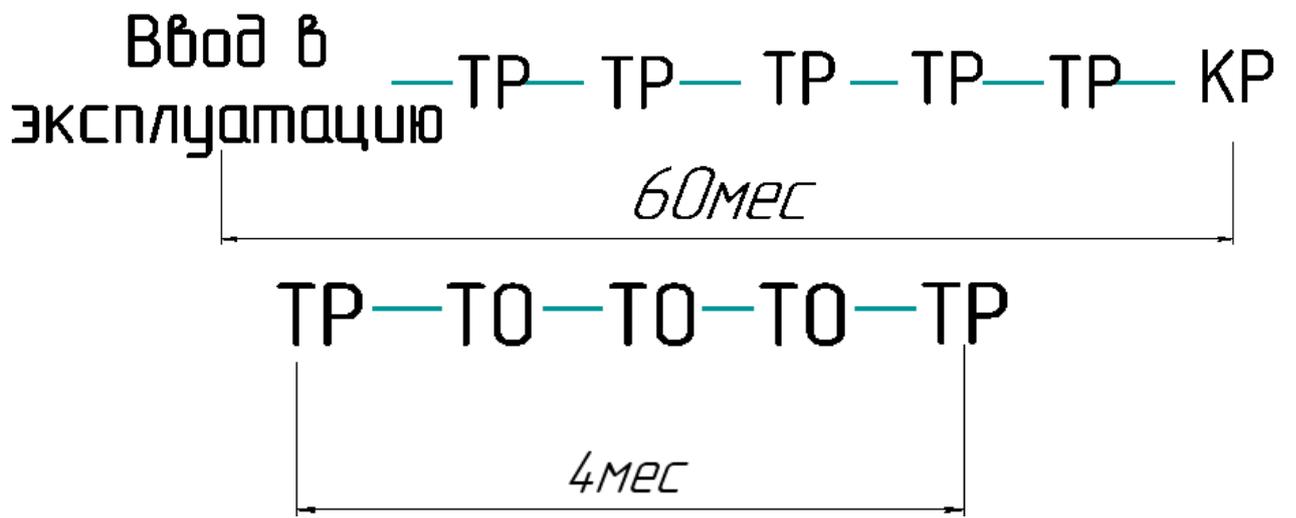


Рисунок 7.1 – структура ремонтного и межремонтного цикла

По дп . и да та	
Вз а м. ин в. м.	
Ин в. № ду бл	
По дп . и да та	
Ин в. № по дп	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Вз  
а  
м.  
ин  
в.  
м.

Ин  
в.  
№  
ду  
бл

По  
дн  
. и  
да  
т  
а

Ин  
в.  
№  
по  
дн

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ*

# 8 Разработка принципиальной электрической схемы управления станком

По дп . и да т а	
Вз а м. ин в. м.	
Ин в. № ду бл	
По дп . и да т а	
Ин в. № по дп	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

*КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ*

# 9 Разработка инструкции по технике безопасности при обслуживании и выполнении ремонта электрооборудования

По дп . и да т а	
Вз а м. ин в. м.	
Ин в. № ду бл	
По дп . и да т а	
Ин в. № по дп	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КП 2-38 01 31.052.В-064.000 ПЗ

Лист
37



