

ВВЕДЕНИЕ

Основная задача персонала обслуживающего электроустановки - обеспечение надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей, длительной сохранности электрооборудования и экономного расходования электроэнергии. Высокий уровень эксплуатационной надежности электрооборудования может быть достигнут строгим выполнением правил технической эксплуатации при обслуживании, четкой организацией профилактических испытаний и измерений при соблюдении безопасных условий труда. Одной из наиболее действенных мер по поддержанию электрооборудования на высоком техническом уровне и значительному продлению его работоспособности является своевременный и капитальный ремонт. Специализированные ремонтные подразделения или предприятия часто совмещают ремонт электрооборудования с его реконструкцией, улучшая технические параметры машин и аппаратов, совершенствуя их конструкцию с целью повышения надежности, мощности и работоспособности в соответствии с требованиями производства.

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

1 . Общая часть

1.1 Производственная структура предприятия. Назначение и организация подразделений и служб предприятия. Принципы организации производственных подразделений. Положение об отделах и службах.

Производственная структура предприятия

Производственная структура предприятия электрического цеха представлена на «Рисунке 1»

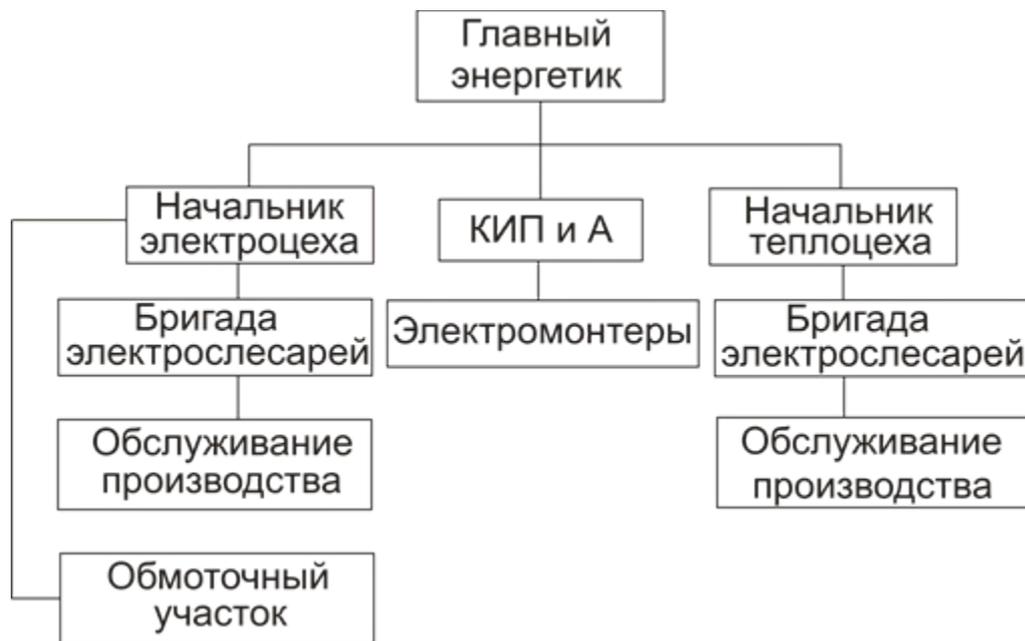


Рисунок 1 - Производственная структура предприятия

Производственная структура предприятия представляет собой внутреннее строение предприятия, т.е. совокупность составляющих его взаимосвязанных подразделений (цехов, участков, отделений, служб, хозяйств, рабочих мест) и коммуникаций.

Производственная структура предприятия отражает разделение труда между отдельными его подразделениями, внутривозовскую специализацию и кооперирование производства. На практике выделяют три уровня элементов производственной структуры предприятия:

- на уровне предприятия — цеха, хозяйства, службы;
- на уровне цеха — участки, отделения, пролеты;
- на уровне участка — рабочие места.

Электрический цех отвечает за работу генераторов и всего электрического оборудования, а также за релейную защиту, эксплуатацию электроизмерительных приборов, устройств электрической автоматики, телемеханики и связи. В структуру электрического цеха входят электроремонтная, монтажная и трансформаторная мастерские, масляное хозяйство генераторов и трансформаторов, электротехническая лаборатория, занимающаяся профилактикой, испытаниями оборудования и вторичных устройств. Электрический цех выполняет работы по профилактике и ремонту электродвигателей всех механизмов, хотя их эксплуатацию осуществляет персонал других цехов.

Персонал электроцеха подразделяется на эксплуатационный и ремонтный. В административно-техническом отношении персонал электроцеха подчинен начальнику цеха, а дежурный персонал, кроме того, в оперативном отношении подчинен дежурному инженеру (начальнику смены).

В цехе имеются производственные участки, которые возглавляют мастера. На каждом участке мастер руководит работой ремонтных бригад. Он несет ответственность за выполнение плана и качество ремонта, использование материалов, рабочей силы и фонда заработной платы. Мастер ведет первичную документацию ремонтных работ, отвечает за соблюдение персоналом требований безопасности и состояние охраны труда на участке.

Во главе оперативного персонала электроцеха стоит начальник смены, подчиняющийся дежурному инженеру цеха. Дежурный инженер, осуществляя оперативное руководство эксплуатацией всего цеха, является старшим оперативным лицом в смене. Его распоряжения должен

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

неукоснительно выполнять оперативный персонал всех цехов. В административно-техническом отношении дежурный инженер подчиняется главному инженеру цеха и по его указанию организует работу по технической эксплуатации оборудования. В то же время в оперативном отношении он подчиняется дежурному диспетчеру энергосистемы. Все распоряжения дежурного диспетчера энергосистемы о переключениях в электрической части цеха, по регулированию режима работы генераторов непосредственно выполняет персонал электроцеха.

Назначение и организация подразделений и служб предприятия

Производственная структура предприятия представляет собой совокупность входящих в ее состав внутренних единиц (участков, рабочих мест, цехов) и их взаимодействие в процессе выпуска продукции. Ее строение определяется масштабами предприятия, направлением производства, особенностями технологических процессов. При любом типе производстве структура подразумевает, что все производственные процессы разделены между подразделениями. Главная задача каждого из них, вне зависимости от присущих ему функций – высокая производительность при минимальных расходах. При этом важно, чтобы эффективную структуру поддерживал отлаженный административный сектор, который обеспечит выход и реализацию продукции на рынке. Эффективный маркетинг и качественный бухгалтер в совокупности с тщательно выстроенной производственной структурой станут залогом успешного бизнеса. Признаки эффективной производственной структуры предприятия: Каждое производственное звено выполняет свой объем работы, не дублируя иные производственные процессы. Подразделения производства рационально расположены в пределах производственной зоны — предпочтение отдается прямоточному процессу. Структура производства отличается гибкостью, ее легко адаптировать, ориентируясь на изменчивую рыночную конъюнктуру. Мощность подразделений производства соответствует пропускной способности оснащения, которое применяется на предприятии, что

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

позволяет предотвратить простои. Эффективность производственных процессов зависит от масштабов предприятия: чем оно крупнее, тем чаще внедряются современные технологии, устанавливается высокопроизводительное оснащение. Небольшие производства характеризуются упрощенной структурой, исключая большое количество подразделений со вспомогательными и обслуживающими функциями.

Принципы организации производственных подразделений

Принципы — это исходные положения, на основе которых осуществляются построение, функционирование и развитие производственного процесса. Соблюдение принципов организации производственного процесса — одно из основополагающих условий эффективности деятельности предприятия.

Таблица 1

Основные принципы организации производственного процесса

№ п/п	Принцип	Основные положения
1	Дифференциация	Применяется на крупных предприятиях и предусматривает разделение всего процесса на операции, переходы и приемы. С помощью таких методов можно оптимизировать процесс, с учетом характеристик и особенностей оборудования, инструментов и трудовых ресурсов.
2	Специализация	Предусматривает закрепление за производственным участком отдельной ограниченной группы продуктов, производство которых предусматривает выполнение однородных работ, незначительно отличающихся друг от друга.
3	Параллельность	Принцип параллельности предусматривает изготовление отдельных элементов готового продукта одновременно в разных цехах или отделах производственной линии. Это позволяет сократить время от начала

		обработки сырья до получения готового товара.
4	Пропорциональность	Предусматривает расчет ПП таким образом, чтобы пропускная способность различных элементов предприятия была на одном уровне. Это позволяет различным линиям работать в нормальном режиме, без простоев и переработок. Если это принцип не соблюдается, главная линия может простаивать из-за недостатка вспомогательных компонентов.
5	Непрерывность	Принцип непрерывности основывается на сведении к минимуму технологические остановки и паузы производственного процесса. Это позволяет значительно снизить время производства единицы продукции, а также повышение производительности труда и эффективности использования финансовых ресурсов.
6	Ритмичность	Этот принцип основан на принципе непрерывности, но предусматривает паузы. Применяется на предприятиях, объем производства которых сильно зависит от заказчиков. Позволяет быстро и эффективно увеличивать уровень выпуска и также быстро его снижать
7	Прямоточность	Заключается в особой организации ПП и территории предприятия. Согласно этому принципу, предметы труда должны проходить минимальное расстояние за кратчайшее время между этапами обработки, и не должны возвращаются на уже пройденный этап.
8	Автоматичность	Основывается на автоматизации ПП, когда за счет автоматического оборудования снижаются затраты на оплату труда. Ручная работа заменяется специальным оборудованием и интеллектуальной работой операторов, следящими за системой показателей.
9	Гибкость	Этот принцип предусматривает возможность быстрого приспособления предприятия к изменениям экономической, политической и конкурентной ситуации. Обеспечивает быстрый, без значительных затрат, переход на изготовление похожей или кардинально другой продукции.
10	Гомеостатичность	Предусматривает организации ПП таким образом, чтобы в случае возникновения форс-мажорных или дестабилизирующих ситуации, система саморегулировалась и возвращалась в норму без значительного управленческого вмешательства.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ

Лист

8

Положение об отделах и службах

Положением об отделе (службе) предприятия (организации) является документ, регламентирующий деятельность каждого отдела, в котором отражается его внутренняя организация (структура) и место отдела (службы), его роль в системе (организационной структуре предприятия) работы предприятия. На основании Положения об отделе (службе) предприятия организуется его деятельность, оцениваются результаты деятельности, а также составляется штатное расписание данного отдела (службы), должностные инструкции и др.

Положение об отделе (службе) разрабатывается руководителем отдела (службы).

При этом учитывается специфика данного предприятия, особенности организации труда и управления на данном предприятии, содержание и функции, выполняемые отделом (службой)

1.2 Характеристика основного и вспомогательного оборудования производства

Таблица 2

Характеристика оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Характеристика	Мощность, кВт
1	Кран мостовой	кран с грузозахватным устройством, подвешенным к грузовой тележке или тали, которые перемещаются по подвижной стальной конструкции (мосту). Различают краны общего назначения (с крюком), а также специальные (с грейфером, магнитом, захватами для контейнеров) и металлургические.	36 кВт*А
2	Точильно-шлифовальные станки	это аппараты, работающие на электроприводе, основным назначением которых является	2

		заточка и доводка слесарных и столярных инструментов, металлических деталей и изделий.	
3	Настольно-сверлильные станки	Станок настольно-сверлильный представляет собой удобный электроинструмент, предназначенный для создания отверстий самого разного диаметра. Традиционный сверлильный станок настольного типа способен обрабатывать металл, пластик, дерево и другие материалы без особых проблем.	2.5
4	Токарно-винторезные станки	С помощью токарных станков осуществляют расточку и обточку цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание резьбы, подрезку и обработку торцов, сверление, зенкерование, развертывание отверстий и другие работы.	12
5	Горизонтально-фрезерные	оборудование для обработки металла или дерева. С точки зрения конструкции это агрегат с ЧПУ и поворотным столом. В зависимости от типа станок может комплектоваться консолями или нет, быть одно- или двух-стоечным.	10
6	Вентиляторы	Вентилятор — устройство для перемещения газа со степенью сжатия менее 1,15 (или разностью давлений на выходе и входе не более 15 кПа, при большей разнице давлений используют компрессор).	4.5
7	Освещение цеха и вспомогательных помещений	Освещение предназначено для безопасности проведения работ	15
8	Силовой трансформатор ТМ 100/10	Силовой трансформатор предназначен для понижения поступающего напряжения до нужной величины путем магнитной индукции	100 кВ*А
9	Оборудование РУ 10 кВ	Оборудование РУ предназначено для управления и защиты агрегатов	
10	Заземляющее устройство	Обеспечивает защиту людей от случайного попадания под напряжение	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ

Лист

10

		при пробое изоляции	
--	--	---------------------	--

1.3 Организация ремонтного хозяйства. Квалификационная характеристика должностей. Должностная инструкция работника электротехнического персонала по ремонту электрического и электромеханического оборудования.

Ремонтное хозяйство предприятия представляет собой совокупность отделов и производственных подразделений, занятых анализом технического состояния технологического оборудования, надзором за его эксплуатацией, техническим обслуживанием, ремонтом и разработкой мероприятий по замене изношенного оборудования на более прогрессивное и улучшению его использования.

Ремонтное хозяйство - понятие комплексное. Оно включает: материальную основу ремонтных процессов (соответствующие помещения, проверочные стенды, оборудование, определенный состав работников); систему ремонта основных фондов; методы ремонта, организацию и проведение ремонтных работ; техническое обслуживание основных производственных фондов; обеспечение запасными частями и ремонтными материалами.

Главная задача ремонтного хозяйства - поддержание оборудования в состоянии постоянной эксплуатационной готовности путем организации ухода, обслуживания и ремонта при минимальных затратах на ремонт, уход и надзор при максимальном сокращении простоев оборудования.

Должностная инструкция работника электротехнического персонала

- 1) Дежурный электрик, заступает на смену согласно утвержденному графику.
- 2) Дежурный электрик обязан:

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист 11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- при приеме дежурства принять по описи ключи от помещений электроустановок, инструмент, ознакомиться с записями в оперативном журнале, замечаниями, режимами работы оборудования, особенностями несения дежурства, распоряжениями руководства.

- Выполнять ремонтно-восстановительные и регламентные работы на электрооборудовании согласно утвержденному плану-графику ППР.

- Следить за:

Своевременным включением и выключением эскалаторов

Состоянием лифтов.

Освещением здания, и несет ответственность за своевременность включения и выключения внутреннего и наружного освещения.

Работой вент систем, в случае обрыва ремней немедленно принять меры к их замене (совместно с дежурным сантехником).

Переключением установок в ручной режим работы в случае отказа системы автоматики (в соответствии с утвержденным режимом работы).

3) Дежурный электрик должен вести записи в оперативном журнале о режимах работы, производственных переключениях, пусках и остановках оборудования, отказах в работе и действиях по восстановлению режимов работы с указанием даты, времени и принятых мер.

4) Осмотр помещений электроустановок производить не менее 3-х раз за смену, обращая особое внимание на температуру и надежность закрепления кабельных вводов, с записью результатов в «Журнале осмотра электроустановок», указывая время осмотра.

5) При нарушении режима работы и отказах в работе оборудования, дежурный обязан самостоятельно принять меры к восстановлению нормального режима работы оборудования и немедленно сообщить руководству.

6) Дежурный электрик несет личную ответственность за правильность действий при устранении отказов в работе

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

оборудования, принятие решений и восстановление нормальных режимов работы оборудования.

7) Дежурный электрик руководствуется в своей деятельности «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок», инструкциями по эксплуатации инженерных систем и оборудования.

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет трудозатрат и определение трудоемкости ремонта. Распределение электроремонтного персонала по видам работ и профессиям.

Производительность и трудоемкость – показатели обратно пропорциональные друг другу. Производительность показывает количество продукции, которую произвел работник, например, за час. Трудоемкость – это количество труда, затраченное на изготовление единицы продукции. Когда трудозатраты снижаются, производительность труда растет.

$$T_{нл} = 16 \times 1 \times 1 \times 0,85 \times 1 \times 1 = 5,1$$

Трудоемкость и численности ремонта персонала:

$$M_j = M_{таб} \times K_n \times K_z \times K_u \quad (1)$$

$$m_j = m_{таб} \times K_n \times K_t \times K_u \quad (2)$$

Где $M_{таб}$ - это чел/часов затраченное на ремонт оборудования

K_n - это для скоростей отлич от 1500 об/мин

K_u - это для оборудования U питания свыше 1кВт

K_t - это для других типов машин

1) По формуле (1):

$$M_j = 47 \times 1,5 \times 1 \times 1,7 = 120$$

2) По формуле (2):

$$m_j = 10 \times 1,5 \times 1 \times 1,7 = 25,5$$

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Так как методика расчета совпадает с остальным оборудованием они будут приведены в Таблице 3

Таблица 3

Трудоёмкость ремонтов

№ п/п	Наименование оборудования	Трудоёмкость 1 ремонта, чел/час	
		К	Т
1	Кран мостовой	120	25,5
2	Точильно – шлифовальные станки	22,1	5,1
3	Настольно сверлильные станки	22,1	5,1
4	Токарно винторезные станки	56	10,2
5	Горизонтально фрезерные станки	34	6,8
6	Вентиляторы	20,4	4,08
7	Освещение цеха и вспомогательных помещений	45,9	10,2
8	Оборудование РУ 10 кВ	273	56,7
9	Силовой Трансформатор ТМ 100/10	260,4	52,5

2.2 Понятие о группе ремонтной сложности, ремонтной единице, ремонтном цикле, межремонтном периоде. Расчет численности ремонтного персонала.

Группа ремонтной сложности основной части оборудования зависит от его конструктивно-технологических особенностей и измеряется в единицах ремонтной сложности. Она может быть рассчитана либо установлена по нормативам системы планово-предупредительного ремонта. При отсутствии нормативов группа ремонтной сложности устанавливается по аналогии со

сходными видами оборудования. Для особо тяжелого и уникального оборудования эта величина подлежит расчету.

Ремонтная единица (единица ремонтной сложности) – это условная единица измерения трудоемкости ремонтных работ..

Ремонтный цикл — это повторяющаяся совокупность различных видов планового ремонта, выполняемых в предусмотренной последовательности через установленные равные числа часов оперативного времени работы оборудования, называемые межремонтными периодами.

Ремонтный цикл завершается капитальным ремонтом и определяется структурой и продолжительностью.

Проведем расчет персонала для определений их потребности,

Число производственных рабочих $N = \frac{T_p}{\Phi}$ определяется по формуле

Где, T_p - годовая программа;

Φ – годовой фонд времени одного рабочего

Годовая программа T_p определяется по формуле:

$$T_p = \left(\frac{A_1}{T_1}\right) \times M_1 + \left(\frac{A_1}{t_1}\right) \times m_1 + \left(\frac{A_2}{T_2}\right) \times M_2 + \left(\frac{A_2}{t_2}\right) \times m_2 \quad (3)$$

Где, A_1, A_2 - количество электрических машин в каждой группе;

T_1, T_2 - средняя длительность ремонтного цикла для каждой группы машин;

t_1, t_2 - средняя длительность межремонтного периода для этих групп;

M_1, M_2 и m_1, m_2 - среднее нормативное время соответственно капитального и текущего ремонтов для каждой группы электрических машин.

Расчет годовой программы:

$$T_p = \left(\frac{15}{585,4}\right) \times 144,1 + \left(\frac{15}{9,6}\right) \times 31,3 + \left(\frac{3}{48,2}\right) \times 281 + \left(\frac{3}{119,4}\right) \times 33,7 = 56,1$$

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Расчет числа производственных рабочих:

$$N = \frac{56,1}{1820} = 0,03 \approx 1 \text{ чел}$$

Число вспомогательных рабочих определяется по формуле:

$$N_{всп} = a \times N \quad (4)$$

Число инженерно-технических работников определяется по формуле:

$$N_{итр} = b \times (N + N_{всп}) \quad (5)$$

Число служащих и младшего обслуживающего персонала определяется по формуле:

$$N_{сл} = c \times (N + N_{всп}) \quad (6)$$

Число служащих и младшего обслуживающего персонала определяется по формуле:

$$N_{сл} = c \times (N + N_{всп}) \quad (7)$$

Где, $a = 0.15 \dots 0.18$;

$b = 0.08 \dots 0.12$;

$c = 0.025 \dots 0.04$.

Расчет числа вспомогательных рабочих:

$$N_{всп} = 0.16 \times 1 = 0.16 \approx 1 \text{ чел}$$

Расчет числа инженерно-технических работников:

$$N_{итр} = 0,1 \times (1+1) = 0,2 \approx 1 \text{ чел}$$

Расчет числа служащих и младшего обслуживающего персонала:

$$N_{cl} = 0.04 \times (1+1) = 0.08 \approx 1 \text{ чел}$$

Общая численность персонала определяется по формуле:

$$N_{общ} = N + N_{всп} + N_{инт} + N_{сл} \quad (8)$$

Расчет общей численности персонала:

$$N_{общ} = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ чел}$$

2.3 Планирование ремонта электрического оборудования цеха. Составление графика ППР. Планирование численности и состава персонала. Баланс рабочего времени работника (бюджет рабочего времени).

Чтобы рассчитать годовые трудозатраты на ремонт оборудования
нужно знать:

- Плановую периодичность ремонтов
- Количество ремонтов за год
- Количество оборудования

Количество плановых текущих ремонтов рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{T_{пл}}{t_{пл}} \quad (9)$$

Где, $T_{пл}$ – периодичность капитального ремонта; $t_{пл}$ – периодичность текущего ремонта.

Для расчета $T_{пл}$ и $t_{пл}$ пользуемся формулами:

$$T_{пл} = T_{табл} \times B_k \times B_p \times B_o \times B_u \times B_c \quad (10)$$

$$t_{пл} = T_{табл} \times B_k \times B_p \times B_o \times B_u \times B_c \quad (11)$$

Где, $T_{табл}$ – периодичность капитального ремонта по таблице 2; B – коэффициенты учитывающие реальный характер нагрузки машин, $B_k=1$; $B_p=1$; $B_o=0,85$ для основного оборудования =1 для вспомогательного оборудования; $B'_o=0,7$ для основного оборудования =1 для вспомогательного оборудования; $B_u=0,7$; $t_{табл}$ – периодичность текущего ремонта по таблице 2.

1) Расчет по формуле (5)

$$T_{пл} = 6 \times 1 \times 1 \times 0,85 \times 1 \times 1 = 5,1$$

2) Расчет по формуле (6)

$$t_{пл} = 6 \times 1 \times 1 \times 0,7 \times 1 \times 1 = 4,2 \approx 0,35$$

Количество текущих ремонтов в цикле рассчитывается по формуле (9):

$$K = \frac{5,1}{0,35} = 14$$

Т.к методика расчета совпадает со стальным оборудованием они будут Приведены в Таблице (4)

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Периодичность капитальных, текущих ремонтов и их количество

Наименование оборудования	Периодичность капитального ремонта, лет	Периодичность текущего ремонта, мес	Количество текущих ремонтов
Кран мостовой	5,1	5	14
Точильно – шлифовальные станки	5,1	5	14
Вентиляторы	2,5	5	7
Настольно – сверлильные станки	5,1	5	14
Горизонтально – фрезерные станки	5,1	5	14
Токарно-винторезные станки	5,1	5	14
Освещение цеха и вспомогательных помещений	2,5	3	14
Силовой трансформатор ТМ 100/10	10,2	26	4
Оборудование РУ 10 кВ	5,1	9	7
Заземляющее устройство	12,7	-	-

3 Производственный персонал предприятия

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

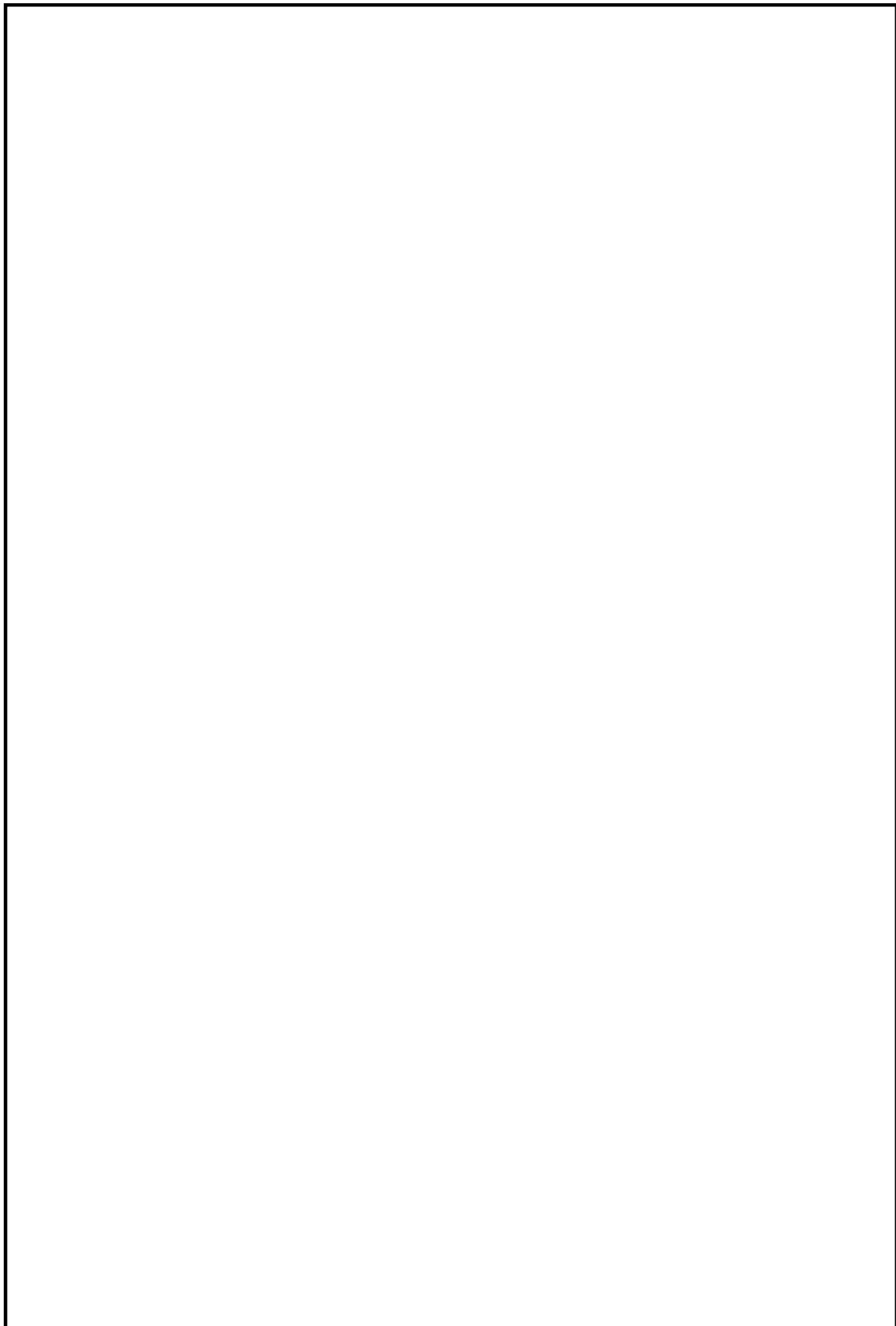
3.1 Технологический процесс ремонта силового масляного трансформатора. Система ТОиР оборудования. Виды ремонтных работ. Сущность и экономическая эффективность рациональных методов ремонта.

3.2 Составление технологической карты проведения ТО и ремонта силового масляного трансформатора.

3.3 Производительность труда. Классификация и характеристика основных показателей производительности труда. Методы измерения производительности труда.

Список литературы

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21



					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

					ДП.000000.ТЭ4011.0000.2022.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24