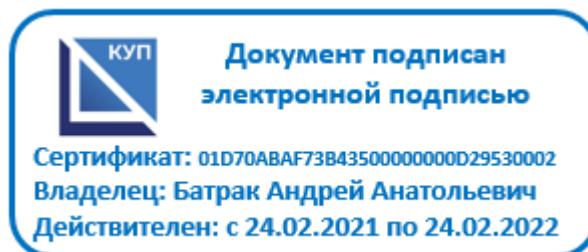




УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «КУП»



А.А.Батрак
« 20 » декабря 2021 г.

**Методические рекомендации по подготовке выпускной
квалификационной работы
для обучающихся специальности
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Год приёма на обучение: 2019

Москва, 2021

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО)
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Организация разработчик: Частное профессиональное образовательное учреждение колледж управления и производства

Рассмотрены и одобрены:

ПЦК Социально-экономического профиля и ПЦК Технического профиля
Протокол № 2 от «19» ноября 2021 г

Оглавление

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2.ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР	5
3.1. Структура дипломной работы (проекта):	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, ДЕМОНСТРИРУЕМЫХ НА ГИА.....	6
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	11

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО в части подготовки выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (дипломная работа) (далее, ВКР) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) представляет собой исследование одной из актуальных тем в рамках содержания одного или нескольких профессиональных модулей, должна способствовать продолжению формирования профессиональных и общих компетенций, и направлена на демонстрацию сформированности компетенций, умений, знаний в рамках основных видов профессиональной деятельности, среди которых важнейшее значение имеют умения:

- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать оборудование для диагностики и технического контроля;
- производить наладку и испытания электробытовых приборов;
- пользоваться основным оборудованием, измерительными приборами и инструментами;
- планирования работы структурного подразделения.

ВКР должна:

- носить творческий характер с использованием актуальных статистических данных и действующих нормативных правовых актов;
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов;
- отражать умение обучающегося пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации, способности работать с нормативно-правовыми актами;
- быть правильно оформлена (четкая структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка литературы и нормативных правовых актов, аккуратность исполнения).

Выпускная квалификационная работа может быть логическим продолжением курсовой работы, идеи и выводы которой реализуются на более высоком теоретическом и практическом уровне. *Курсовая работа может быть использована в качестве раздела выпускной квалификационной работы.*

Данные методические рекомендации помогут обучающемуся избежать характерных ошибок в процессе написания ВКР. Если при выполнении работы возникают не учтенные в рекомендациях нюансы, они должны решаться обучающимся и руководителем ВКР в индивидуальном порядке.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполняется на заключительном этапе обучения в виде дипломной работы. Это самостоятельное исследование по одной из актуальных тем сферы эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Весь период подготовки и оформления ВКР делится на этапы:

1. Получение задания на выполнение дипломной работы с указанием календарного графика работы над ВКР.
2. Составление и согласование рабочего плана к выполнению ВКР.
3. Поиск и изучение источников литературы, а также выполнение исследований по теме.
4. Написание разделов дипломной работы.
5. Оформление дополнительных материалов по ВКР.
6. Подготовка презентационного материала.
7. Подготовка к защите ВКР.
8. Защита ВКР.

Последовательное описание основных этапов выполнения ВКР указано в «Общих методических рекомендациях по выполнению дипломной работы (проекта) по специальностям среднего профессионального образования» <https://cmp2014.ru/wp-content/uploads/2021/10/Obshhie-metodicheskie-ukazaniya-po-VKR-SPO-PPSSZ.pdf>.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

3.1. Структура дипломной работы (проекта):

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- глава 1 Теоретическая часть (10-20 с.);
- глава 2 Экономическая часть (10-15 с.);
- заключение (3-5 с.)
- список использованных источников;
- приложения.

Образцы написания введения и заключения размещены в Приложениях № 1 и № 2 настоящих методических рекомендаций.

Последовательное описание структуры ВКР и макеты оформления: календарного плана выполнения дипломной работы (проекта), задания на дипломную работу (проект), отзыва на дипломную работу (проект), рецензии указаны в «Общих методических рекомендациях по выполнению дипломной работы (проекта) по специальностям среднего профессионального

4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, ДЕМОНИСТРИРУЕМЫХ НА ГИА

Перечень результатов, демонстрируемых на ГИА для специальности 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям):

Оцениваемые основные виды деятельности и компетенции по ним	Описание выполняемых в ходе процедур ГИА заданий (демонстрационный экзамен, примерная тематика дипломных работ)
Защита дипломной работы	
<p>ВД 1. Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.</p>	<p>Примерная тематика дипломной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрооборудование и электроснабжение насосно-перекачивающей станции тепловых сетей 2. Электрооборудование жилых и общественных зданий и их электроснабжение по кабельным линиям 3. Электрооборудование и электроснабжение ремонтного цеха базовой подстанции ПАО «МОЭСК» 4. Электрооборудование спортивных объектов и их электроснабжение от ТП 10/0,4 кВ 5. Электромеханическое оборудование промышленного здания и его электроснабжение 6. Электрооборудование и электроснабжение промышленного предприятия 7. Электрооборудование и электроснабжение производственного цеха 8. Модернизация распределительных сетей напряжением 10/0,4 кВ района города 9. Модернизация электромеханического оборудования с повышением его производительности 10. Анализ состояния энергоэффективности и выбор энергосберегающего оборудования производственного цеха
<p>ВД 2. Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники; ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники; ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.</p>	
<p>ВД 3. Организация деятельности производственного подразделения ПК 3.1. Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения; ПК 3.2. Организовывать работу коллектива исполнителей; ПК 3.3. Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей</p>	
<p>ВД 5. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих</p>	
Демонстрационный экзамен	
<p>ВД 1. Организация простых работ по техническому</p>	<p>Примерные умения</p>

<p>обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p> <p>ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.</p>	<p>читать, понимать и исправлять схемы, чертежи и документацию, включая:</p> <p>строительные чертежи и электрические схемы; рабочие инструкции.</p> <p>планировать монтажные работы, используя предоставленные чертежи и документацию.</p>
<p>ВД 2. Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов</p> <p>ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;</p> <p>ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;</p> <p>ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.</p>	<p>выбирать и устанавливать оборудование и проводку согласно имеющимся чертежам и документации;</p> <p>монтировать кабели и трубопроводы на различные поверхности согласно инструкциям и действующим стандартам;</p> <p>выбирать и монтировать кабели и провода внутри кабель-каналов, труб и гофротруб;</p> <p>монтировать и надежно закреплять кабели на различных видах лотков и поверхностях, согласно действующим стандартам;</p> <p>монтировать металлический и пластиковый кабель каналы:</p> <p>точно измерять и обрезать нужной длины/под углом;</p> <p>устанавливать без деформаций с зазорами на стыках в рамках погрешности.</p> <p>устанавливать различные переходники, включая сальники, на кабель-каналах и крепить их на поверхность;</p> <p>монтировать металлические, пластиковые и гибкие трубы, закреплять их на поверхность без искажений при поворотах;</p> <p>использовать правильные вводы, сальники при соединении труб, щитов, боксов и кабель-каналов;</p> <p>устанавливать и закреплять различные виды кабельных лотков на поверхность;</p> <p>устанавливать щиты, боксы на поверхность безопасным способом и устанавливать электрооборудование в них в соответствии с чертежами и документацией, которые содержат: вводные автоматические выключатели</p>
<p>ВД 3. Организация деятельности производственного подразделения</p> <p>ПК 3.1. Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения;</p> <p>ПК 3.2. Организовывать работу коллектива исполнителей;</p>	<p>выявлять дефекты электроустановок и обнаруживать неисправности, включая неисправности: короткое замыкание и обрыв цепи, неправильная полярность, отсутствие металlosвязи и низкое сопротивление изоляции,</p>

<p>ПК 3.3. Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей</p>	<p>неправильная настройка оборудования и неправильная программа в программируемых устройствах; диагностировать электроустановки и выявлять следующие проблемы: плохой контакт, неправильная коммутация, неправильное сопротивление петли фаза- нуль, неисправность оборудования; пользоваться, выполнять поверку и калибровать измерительного оборудования (прибор для измерения сопротивления изоляции; приборы, осуществляющие проверку цепи на обрыв или замыкание; мультиметры, обжимной инструмент и тестер сетевого кабеля)</p>
--	---

ОБРАЗЕЦ НАПИСАНИЯ ВВЕДЕНИЯ

Модернизация является основным направлением повышения технического уровня действующего электрооборудования.

Мостовой крюковой кран 20/5 - А5 - 22.5 предназначен для подъема и перемещения различных грузов при производстве сборочных, монтажных и складских работ. Аварийная остановка мостового крана приведет к уменьшению производительности электроремонтного цеха, цеха железнодорожного транспорта, участков обогатительной фабрики, фабрики окомкования концентрата и участков рудоуправления.

Своевременно проведенная модернизация электрооборудования мостового крана позволит предотвратить аварийные остановки и незапланированные простои, снизить затраты на техническое обслуживание. Все эти факторы обуславливают актуальность выбранной темы.

Цель выпускной квалификационной работы заключается в устранении недостатков грузоподъемной машины, появившихся в результате морального износа ряда элементов устройства; переводе оборудования на иной тип привода в целях экономии энергозатрат; замене элементов мостовых грузоподъемных кранов в целях уменьшения затрат на техническое обслуживание оборудования; модернизации в целях соблюдения норм техники безопасности на предприятии.

Для реализации цели выпускной квалификационной работы необходимо решить следующие задачи:

- определить настоящее состояние электрооборудования мостового крана;
- выделить недостатки в работе электрооборудования, снижающие надёжность работы мостового крана;
- определить возможность замены элементов электрооборудования мостового грузоподъемного крана с учетом согласованности с оставшимся оборудованием;
- проанализировать технические характеристики, предлагаемого электрооборудования к замене;
- проанализировать соблюдения норм техники безопасности на предприятии;
- сделать выводы об эффективности проведения модернизации и сроках окупаемости.

Объектом исследования является электроремонтный цех ОАО «СГОК».

Предметом исследования является электрооборудование мостового крана 20/5-А5-22.5.

Основные методы исследования, используемые в выпускной квалификационной работе :

- изучение и теоретический анализ литературы по исследуемой проблеме;
- определение технических параметров электрооборудования мостового крана;
- анализ методов повышения эффективности работы электрооборудования мостового крана;
- сравнительный анализ технических параметров электрооборудования.

В ходе написания выпускной квалификационной работы реализуются следующие профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации

электрического и электромеханического оборудования.

ПК 3.1. Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения.

ПК 3.2 Организовывать работу коллектива исполнителей.

ПК 3.3 Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.

ОБРАЗЕЦ НАПИСАНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В выпускной квалификационной работе предложена модернизация мостового крана, электрооборудование которого за время работы морально и физически устарело.

В результате модернизации:

1. Повышается коэффициент полезного действия и коэффициент мощности за счет замены асинхронных электродвигателей с фазным ротором на асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.

2. Уменьшается электропотребление за счет оптимального управления электродвигателем в совокупности с частотным преобразователем.

3. Становится возможным плавный пуск без пусковых токов и ударов, тем самым повышая срок эксплуатации электропривода и уменьшения затрат на техническое обслуживание.

4. Плавное регулирование скорости вращения электродвигателя позволит перемещать тяжелые грузы с меньшей скоростью, а пустой крюк или ненагруженную тележку с большей скоростью, что повышает производительность крана. Так же плавное регулирование скорости обеспечит более точное позиционирование груза, исключит его раскачивание, тем самым повышая безопасность эксплуатации.

Рассмотрены возможные варианты установки оборудования достижений современной техники. Проведено сравнение работы электрооборудования.

Также в ходе выполнения выпускной квалификационной работы было выбрано электрическое оборудование для мостового крана 20/5 - А5 - 22.5. При этом было проанализировано устройство и назначение мостового крана, были учтены все требования к электрооборудованию мостового крана.

С учетом выбранного электрооборудования была разработана схема управления электроприводов мостового крана с помощью графической среды КОМПАС 3D.

Рассчитана трудоемкость модернизации мостового крана, в которую входят такие работы как: демонтаж электрооборудования, замена системы токоподвода, кабельных подвесок, установка новой системы управления на базе частотных преобразователей, установка выбранного электродвигателя, испытания, пусконаладочные работы. Общая трудоемкость модернизации составила 149 чел/ч. Был составлен и проанализирован годовой график ППР.

Общая стоимость материалов для модернизации мостового крана составила 391617,6 руб. Сметная стоимость модернизации составила 422084 руб. Сумма, предложенная к вложению для модернизации электрооборудования крана 20/5-А5-22.5 - 422084 руб., окупится за счет гарантируемой безаварийной работы и обеспечения улучшения таких характеристик, как коэффициент мощности и КПД, а установка частотного преобразователя позволит снизить потребление электроэнергии и увеличить надежность перемещения груза.

В ходе работы были рассмотрены вопросы охраны труда в электроремонтном цехе и техники безопасности при ремонте мостового крана.

Поставленная цель выпускной квалификационной работы достигнута, задачи выполнены. Указанные во введении профессиональные компетенции реализованы.

