

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТАГАНРОГСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**Курсовой проект
ПМ01 Организация и выполнения работ по эксплуатации и
ремонту установок
МДК01.02 «Электрооборудования промышленных и
гражданских зданий»**

**ТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ:
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МОСТА
ЗАЛИВОЧНОГО КРАНА 125/35 Т УЧАСТКА ДСП**

**Автор :
студентка Родимов И.С.
группа: 507-э
Руководитель
проектирования: Пруткая Е.
И.**

2018 -2019

АКТУАЛЬНОСТЬ

Крановое электрооборудование является одним из основных средств комплексной механизации всех отраслей экономики России. Подавляющее большинство грузоподъемных машин изготавливаемых отечественной промышленностью, имеет привод основных рабочих механизмов, и поэтому действия этих машин в значительной степени зависит от качественных показателей используемого кранового оборудования.

Перемещение грузов, связанное с грузоподъемными операциями, во всех отраслях экономики, осуществляется разнообразными грузоподъемными машинами.

Грузоподъемные машины служат для погрузочно-разгрузочных работ, перемещения грузов в технологической цепи производства или строительства и выполнения ремонтно-монтажных работ с крупногабаритными агрегатами.

ЦЕЛИ

Научиться проектировать системы управления электроприводами, эксплуатировать электрооборудование, обнаруживать и ликвидировать возможные неисправности электрооборудования в схемах.

Задачи

Расчет электрического освещения
Расчет и выбор мощности привода
Выбор системы управления привода
Расчет и построение нагрузочной диаграммы
Расчет и построение механической характеристики
Описание электрической схемы привода
Выбор аппаратуры управления и защиты

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткое описание технологического процесса цеха
2. Назначение и конструкция заливочного крана
3. Требования , предъявляемые к электроприводу крана
4. Электрическое освещение участка
5. Выбор системы управления краном
6. Выбор мощности двигателя крана
7. Описание принципиальной электрической схемы крана
во всех режимах
8. Меры безопасности при обслуживании ДСП
9. Заключение

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЦЕХА

Дуговая печь - промышленная печь, в которой теплота электрической дуги используется для плавки металлов и других материалов. Основным назначением такой печи является плавление высоколегированной стали. По своей конструкции ДСП подразделяют на 3 категории:

- печи прямого нагрева - электрическая дуга горит между электродами и расплавленным металлом.
- печи косвенного нагрева - электрическая дуга горит только между электродами и расплавленным металлом.
- печи с закрытой дугой – нагреваемый материал находится вокруг электрода, дуга горит под материалом.

ДСП представляет собой круглый корпус с огнестойкой футеровкой.

В стенке имеется 1 или 2 окна для выпуска жидкого металла. В своде ДСП имеется 3 отверстия для электродов, которые снабжены водным охлаждением. Печь устанавливают на подвижное основание, которое при помощи электропривода или гидропривода позволяет наклонять ее.

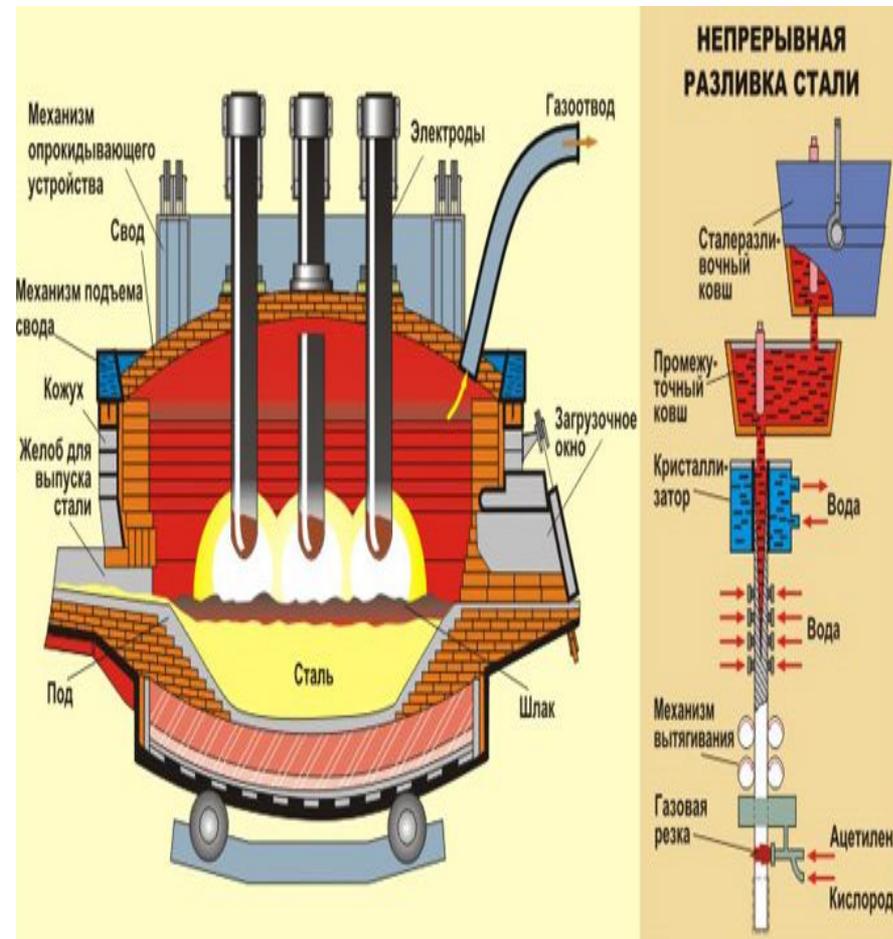


Рисунок 1 ДСП



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЦЕХА(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Электрооборудование дуговых печей состоит из:

- печного трансформатора
- токоподводов (короткая сеть)
- ВРУ
- регулятора мощности
- щитка управления с контрольными регулировочными и измерительными приборами.

Для питания ДСП используют специальные печные подстанции, которые располагаются по близости от печей. Для перешивания расплавленного металла в печах более 20 т имеют различные устройства, работающие по принципу вращения магнитного поля. Под днищем печи, которое изготовлено из немагнитного материала, расположен статор с двумя обмотками, токи которых сдвинуты на 90 градусов. Благодаря этому возникает вращающееся магнитное поле, направление вращения которого при необходимости можно изменить путем переключения обмоток. Двигатель приводов электрооборудования ДСП работает в тяжелом режиме, запитан высокой температурой, поэтому они имеют жаропрочную изоляцию и закрытую конструкцию.

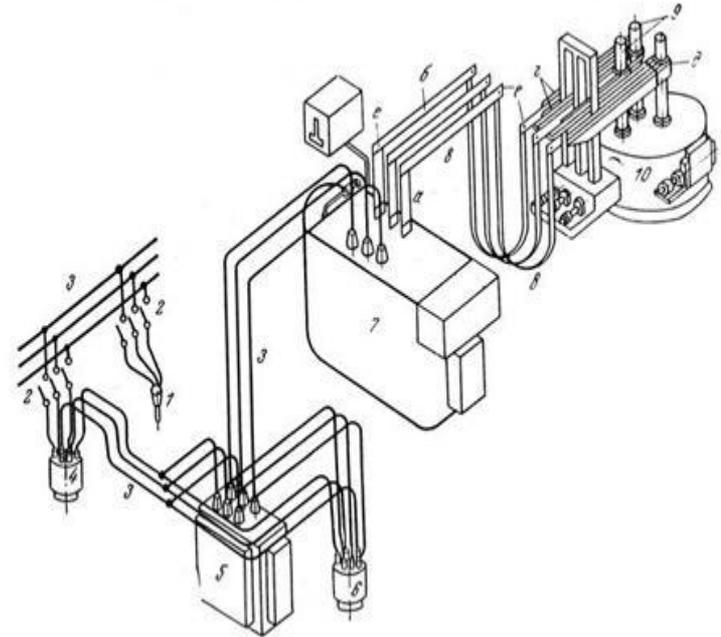


Рисунок 2 Схема расположения электрооборудования ДСП:
1-кабель ввода;2-разъединитель;3-высоковольтный выключатель;4-шины высокого напряжения;5-реактор;6-выключатель,шунтирующий реактор;7-печной трансформатор;8-шины;9-гибкие кабели;10-электродержатель;11-электроды;12-печь

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЦЕХА(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

На всем протяжении процесса плавки напряжение питания ДСП необходимо регулировать в широких пределах.

На первом этапе потребляемая мощность равна 60-80% от общего потребления. На 2 и 3 этапе горения дуги стабилизируется, температура повышается, дуга удлиняется.

На этих этапах происходит окисление и очистка расплавленного металла выжиганием вредных примесей. Затем напряжение печи уменьшается, что необходимо для укорачивания дуги. Для обеспечения стабильности горения дуги, а также для ограничения токов короткого замыкания и скачков напряжения, реактивное сопротивление всей установки должно быть 30-40 градусов. По этой причине в первичную цепь трансформатора включают реактор, который входит в комплект трансформаторной подстанции.

- первый этап - энергетический
- второй этап - технологический
- третий этап – вспомогательный



НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ ЗАЛИВОЧНОГО КРАНА

Заливочные краны относятся к группе литейных кранов. Они предназначены для транспортирования сталеразливочных ковшей со сталью и выполняют вспомогательные операции.

Основной характеристикой заливочных кранов является их грузоподъемность, определяемая вместимостью конвертеров, мартеновских и электрических печей. Применяются заливочные краны следующей грузоподъемности, т: 125/135. Первое число означает грузоподъемность главной тележки, второе— грузоподъемность большого и малого подъемов вспомогательной тележки.

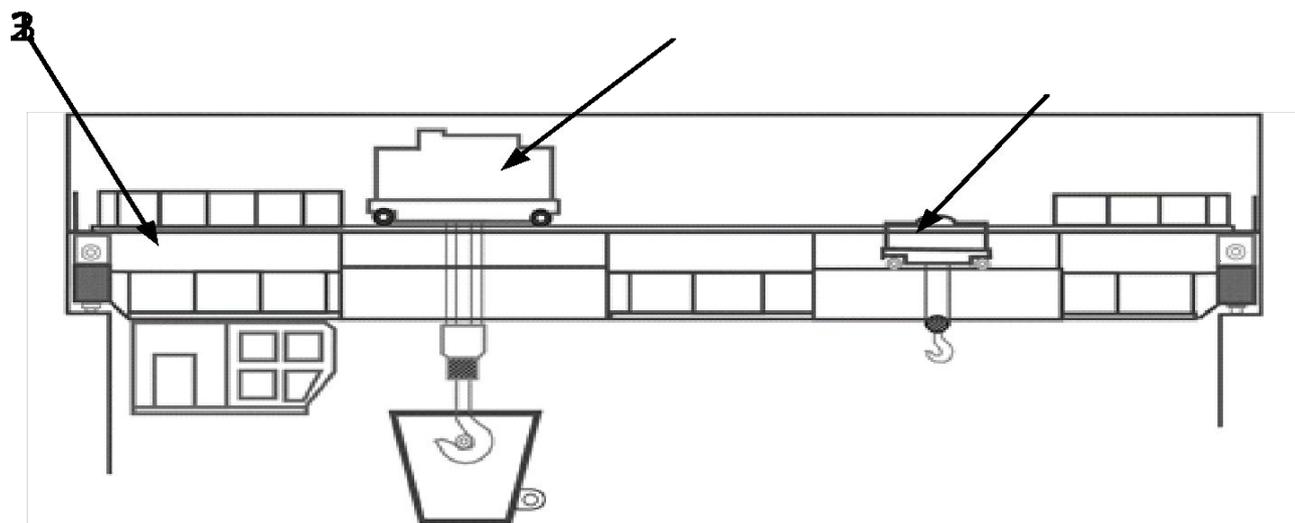


Рисунок 3 Схема заливочного крана

НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ ЗАЛИВОЧНОГО КРАНА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Заливочный кран (рисунок 1) состоит:

- главной тележки, которая перемещается по направляющей главных балок (1);
 - вспомогательной тележки, которая перемещается по вспомогательной направляющей вспомогательных балок может проходить под главной тележкой (3);
 - передвижного механизма;
 - моста — стального каркаса из главных и вспомогательных балок, а также ходовых тележек, вмонтированных в коробчатую конструкцию (2);
 - подъемного стропа портального типа (грузоподъемная траверса);
- электропривода;
- контроллера;
 - предохранительных механизмов;
 - отчетных устройств и т. д

ТРЕБОВАНИЯ , ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЭЛЕКТРОПРИВОДУ КРАНА

К электроприводу крана предъявляются следующие требования:

- высокая надёжность и безопасность обслуживания;
- обеспечение диапазона регулирования скорости от $D(3:1)$ до $D(10:1)$;
- точную и фиксированную остановку крановых механизмов в заданном положении и возможность удержания груза на высоте;
- экономичность работы, с возможными меньшими потерями мощности.

Для заливочных кранов выбирают электропривод на постоянном токе.

Достоинства:

- простота устройства и управления;
- практически линейные механическая и регулировочная характеристики двигателя;
- легко регулировать частоту вращения;
- хорошие пусковые свойства (большой пусковой момент), (наибольший пусковой момент у ДПТ с последовательным возбуждением);
- компактнее других двигателей (если использовать сильные постоянные магниты в статоре);
- так как ДПТ являются обратимыми машинами, появляется возможность использования их как в двигательном, так и в генераторном режимах.

Недостатки:

- дороговизна изготовления;
- для питания электродвигателя от сети переменного тока необходимо использовать выпрямительные устройства;
- необходимость профилактического обслуживания коллекторно-щёточных узлов; ограниченный срок службы из-за износа коллектора.

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ УЧАСТКА

В курсовом проекте произведен расчет электрического освещения участка .

Исходя из данных курсового проекта и проведения расчета , был выбран источник света – лампы ДРЛ и тип светильника для ламп ВД – 750.

Также , исходя из расчета , количество ламп составляет 21 шт , мощность каждой составляет 700 Вт.

Таким образом , освещение на участке посчитано верно и недостатка

или избытка освещенности не будет.

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ УЧАСТКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

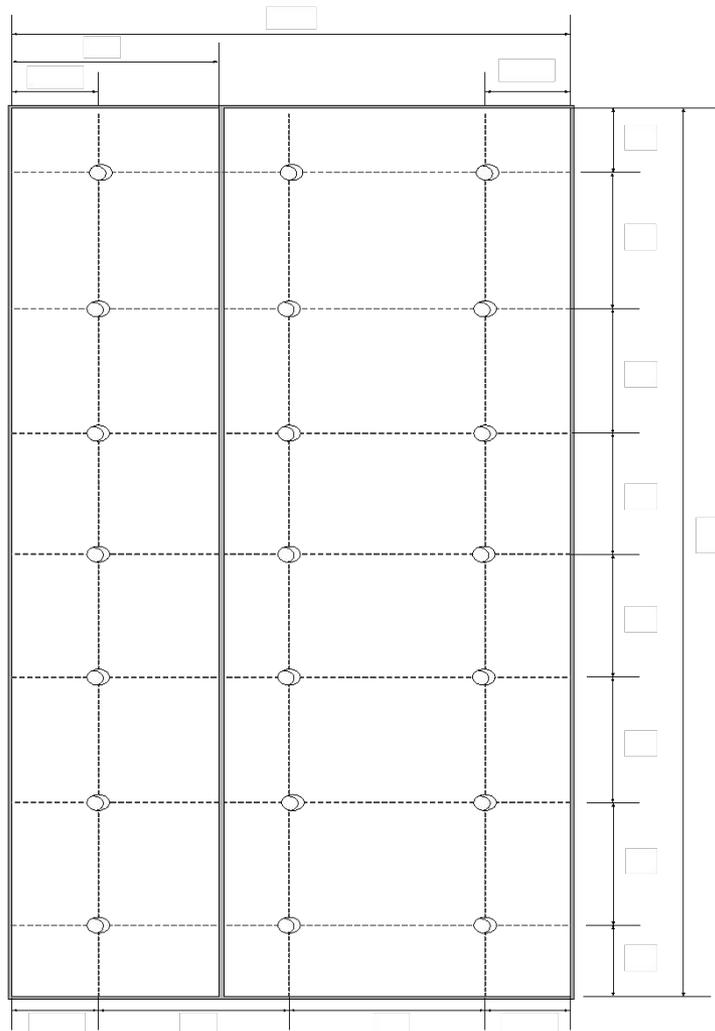


Рисунок 4 Схема расположения
светильников

ВЫБОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРАНОМ

Для управления приводом механизма передвижения моста крана была выбрана релейно-контакторная система управления, с электроприводом двигателем постоянного тока . Двигатели крана управляются магнитным контроллером типа ДП-160.



Рисунок 5 Магнитный контроллер ДП-160

ВЫБОР МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Исходя из данных и расчета курсового проектирования был выбран двигатель постоянного тока Д 814 мощностью 85 кВт



Технические данные двигателя Д 814

Тип	Д814
Мощность, кВт	85
Частота вращения, об/мин	540
Ток статора при 220В, А	430
Максимальный момент, Нм	12750
GD^2 , кгм ²	41

Рисунок 6 Крановый двигатель постоянного тока Д 814

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КРАНА ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ

Магнитный контроллер серии ДП применяется для управления двигателями постоянного тока последовательно возбуждения механизмов перемещения мостов.

Магнитный контроллер типа ДП был выбран по току, напряжению, назначению и мощности.

В схеме используются след видов защиты.

1 Максимальное токовое реле в цепи главного тока, выполнена с помощью реле максимального тока FA1- FA4;

2 В цепи вспомогательного выполнена с помощью плавких предохранители FU1,FU2;

3 Нулевая защита осуществляется с помощью реле контролера KV3;

4 Конечная защита осуществляется с помощью контактов конечного выкл. SQ1,SQ2;

Схема магнитного контроллера постоянного тока обеспечивает пуск, реверсирование, торможение и ступенчатое регулирование скорости. Контроллер ДП имеет симметричное построение схем для каждого направления вращения. Число фиксированных рабочих положений у контроллера этой серии - по четыре на каждую сторону.

Контроллер этой серии позволяет получить плавное нарастание момента в процессе пуска, при переводе рукоятки командоконтроллера из одного положения в следующее или автоматически при переводе контроллера сразу на последнее положение. Контроль разгона производится реле КТ7-КТ14, начиная со второго положения.

Для получения плавного торможения при переводе рукоятки командоконтроллера из крайних положений в первое предусматривается шунтирование якоря (характеристика 1° - включены контакторы КМ17 и КМ18), дальнейшее торможение до полной остановки производится в режиме противовключения (путем перевода командоконтроллера на положения противоположного направления) под контролем реле KV1 и KV2, предотвращающими выведение ступеней резисторов в цепи якоря почти до полной остановки двигателя.

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КРАНА ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Тормоза YB1 и YB2 в рабочих режимах не участвует и накладывается только в аварийных режимах при срабатывании защиты или при отключении кнопки SB.

На первом положении предусматривается во всех шунтирование якоря. Серия имеет исполнение как со свободным выбегом (без наложения тормоза), так и без него.

Схема контроллера серии ДП предусматривает включение тормозных электромагнитов с катушками как последовательного, так и параллельного возбуждения.

Схема с тормозной катушкой параллельного возбуждения во избежание уменьшения тормозного усилия выполнены с форсировкой включения тормоза. Форсировка осуществляется контактором KM9 и реле KV3. Выдержка времени реле КТ4 выбирается из условия работы в режиме свободного выбега и должна быть не менее 1,5 с.

Магнитный контроллер обеспечивает максимальную (реле FA1-FA4), нулевую (реле KV1) и конечную защиты. Максимальное реле настраивается на срабатывание при 225...250% номинального тока двигателя. Конечная защита, выполняется выключателями SQ1-SQ3.

В схеме контроллера для механизма передвижения осуществляется шунтирование конечных выключателей (для повышения надёжности работы узла конечной защиты при свободном выбеге) с помощью замыкающих контактов реле противовключения KV1- KV2, которые включаются при полностью собранной схеме. В этой схеме предусмотрено также шунтирование конечных выключателей контактами реле КТ4, что вызвано необходимостью отключения реле KV в нулевом положении при отключенном конечном выключателе SQ1 или SQ2. Кроме того, такое включение даёт возможность продолжать движение механизма крана после срабатывания конечной защиты с пониженной скоростью (соответствует первому положению) в течение времени, определяемого выдержкой времени реле КТ4.

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КРАНА ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

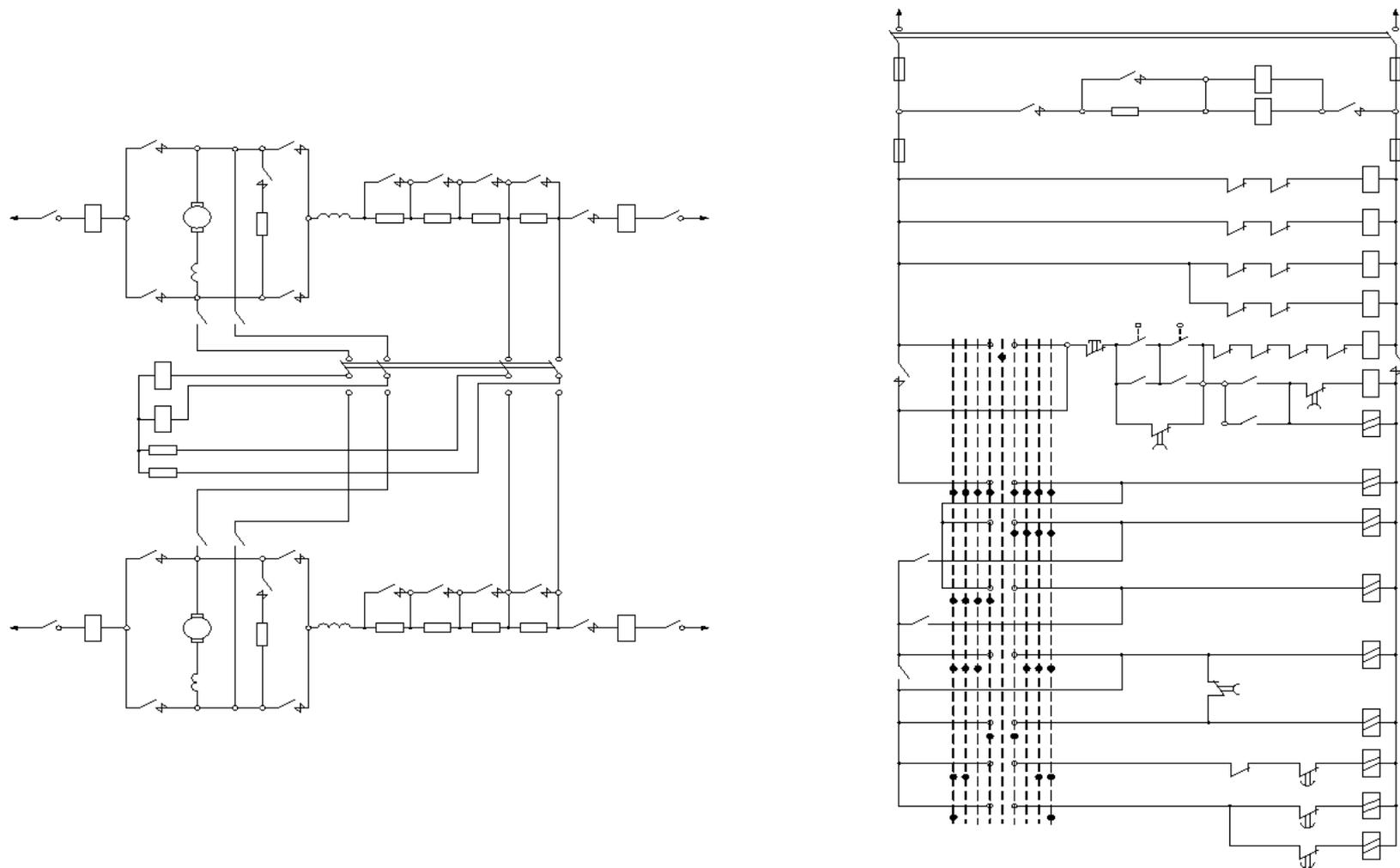


Рисунок 7 Принципиальная электрическая схема контроллера ДП-160

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КРАНА ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Элементная база схемы:

QS1-QS3-рубильники;

M1-M2 -двигатели постоянного тока;

LOB1-LOB2 -обмотка возбуждения двигателя;

KM1-KM2, KM15-KM16-катушка линейного контактора;

KM3-KM6-контакторы направления движения (вперед и назад);

SA-командоконтроллер;

KM7-KM14-контакторы ускорения;

γM1- γM2 -катушка тормозного эл. магнита;

R1-R4, R13-добавочные сопротивления;

R5,R9- сопротивления противовключения;

R6-R8, R10-R12- пусковые сопротивления;

KT1- реле форсировки;

KT2-KT4-реле времени;

SQ1,SQ2-конечные выключатели;

KV1-реле напряжения осуществляют функцию противовключения;

KV2- KV 3-осуществляет защиту;

SB- аварийная кнопка;

FA1-FA4- реле максимального тока;

FU1-FU2-предохранители;

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ДСП

К работе по обслуживанию плавильных печей допускаются лица старше 18 лет и прошедшие медицинское освидетельствование. Рабочие, обслуживающие плавильное оборудование, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты.

Для каждого рабочего места на основании «Правил техники безопасности» должна быть разработана инструкция по безопасности, утвержденная и вывешенная на рабочем месте.

1. Электропечи должны быть оборудованы эффективными устройствами для очистки воздуха от газов и пыли.

2. Для осмотра механизмов наклона печи и выкатной площадки необходимо устанавливать лестницы и площадки с перилами. Движущиеся части механизмов должны быть ограждены.

3. Ограничители механизма наклона печи при наклоне ее на слив металла и на скачивание шлака должны быть в исправности. Наклонять печь с неисправными ограничителями запрещается.

4. Перед установкой свода на печь мастер обязан проверить правильность его сборки и прочность. Тяги, служащие для подвески свода, должны иметь шестикратный запас прочности.

5. На конструкциях, расположенных над сводом печи, необходимо сооружать теплоизоляционные площадки с перилами. Становиться непосредственно на свод запрещается. Для доступа к своду на печи следует делать специальные лестницы с перилами. Перед подъемом людей на площадку свода электроды должны быть отключены от питания электроэнергией

6. При замене сводов следует применять бирочную систему, своды необходимо транспортировать при помощи специальных приспособлений, обеспечивающих надежное зацепление. Применять для этой цели обыкновенные чалочные цепи и тросы воспрещается.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ДСП (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

7. Водоохлаждаемые элементы электропечей перед их установкой следует подвергать испытанию гидравлическим давлением, превышающим в два раза рабочее давление охлаждающей воды. Отдельные элементы системы охлаждения печи снабжать индивидуальными вентилями.

8. В случае прекращения подачи воды для охлаждения печи в первую очередь перекрывают вентили на водоподводящих трубах, а затем принимают меры к возобновлению подачи воды. После возобновления подачи воды ее включают весьма медленно для охлаждения отдельных элементов печи, чтобы избежать резкого повышения давления из-за бурного парообразования и возможного разрушения системы охлаждения печи.

9. Механизмы передвижения электродов должны быть надежно ограждены. При достижении предельного положения электроды должны автоматически останавливаться.

10. При смене электродов подвешивать металлический ниппель непосредственно на крюк крана запрещается. Для подвески электрода должен применяться специальный стальной строп, имеющий шестикратный запас прочности.

11. Для приема скачиваемого шлака следует применять шлаковые ковши либо шлаковни; ковши и шлаковни с трещинами или поврежденными цапфами необходимо своевременно заменять исправными. Скачивать шлак в сырые ковши или шлаковни категорически запрещается.

12. Выгружать шлак на железнодорожные платформы или думпкары разрешается только после полного затвердения шлака. Выгрузка шлака в сырые думпкары или платформы воспрещается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы над проектом я сделал следующие выводы.

Задачи, поставленные в проектировании были достигнуты.

В ходе выполнения КП я научился проектировать системы управления электроприводами, эксплуатировать электрооборудования, обнаруживать и ликвидировать возможные неисправности электрооборудования в схемах.