

Введение

Электроэнергетика является ключевой мировой отраслью, которая определяет технологическое развитие человечества. Данная отрасль включает в себя не только весь спектр и разнообразие методов производства (генерации) электроэнергии, но и ее транспортировку конечному потребителю в лице промышленности о всего общества в целом. Развитие электроэнергетики, ее совершенство и оптимизация, призванная удовлетворить постоянно растущий спрос на электроэнергию – это ключевая общая мировая задача современности и дальнейшего обозримого будущего.

Последние 50 лет электроэнергетика является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей народного хозяйства России. Основное потребление электроэнергии в настоящее время приходится на долю промышленности, в частности тяжелой индустрии (машиностроения, металлургии, химической и лесной промышленности).

В промышленности электроэнергия применяется в действие различных механизмов и самих технологических процессах; без нее невозможно действие современных средств связи и развитие, вычислительной и космической техники. Так же велико значение электроэнергии в сельском хозяйстве, транспортном комплексе и в быту.

Электроэнергетика способствует увеличению плотности размещения промышленных предприятий. В местах больших запасов энергетических ресурсов концентрируются энергоемкие (производство алюминия, магния, титана, ферросплавов) и теплоемкие (производство химических волокон, глинозема) производства, в которых доля топливно-энергетических затрат в себестоимости готовой продукции значительно выше, чем в традиционных отраслях.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | | 2 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | |

Электроприводы пневматических прессов широко используются в промышленном секторе благодаря своей простоте и эффективности преобразования электрической энергии.

В литературных источниках рассмотрению вопросов разработки прессового оборудования на основе компрессора уделяется не столь значительное внимание, поскольку в промышленности более востребованы прессы с большими усилиями, однако менее производительные прессы возможно строить на основе пневматического оборудования.

Целью курсового проекта является разработка проекта электрооборудования пневматического пресса.

Для решения этой цели решим несколько задач:

1 Рассмотрим принципы построения автоматизированного электропривода прессового оборудования.

2 Произведем выбор электродвигателя, электрических аппаратов управления и защиты.

3 Рассмотрим вопросы охраны труда.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| | | | | | | 3 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | |

1. Назначение и общая характеристика электрооборудования

Пневматические прессы приводятся в действие сжатым воздухом, поступающим не из цеховой магистрали, а вырабатываемым самим прессом с помощью электродвигателя и компрессорного цилиндра.

Кроме высокого к. п. д.. эти прессы удобны тем, что им не нужны трубопроводы для подачи воздуха или пара и отдельные источники энергоносителя.

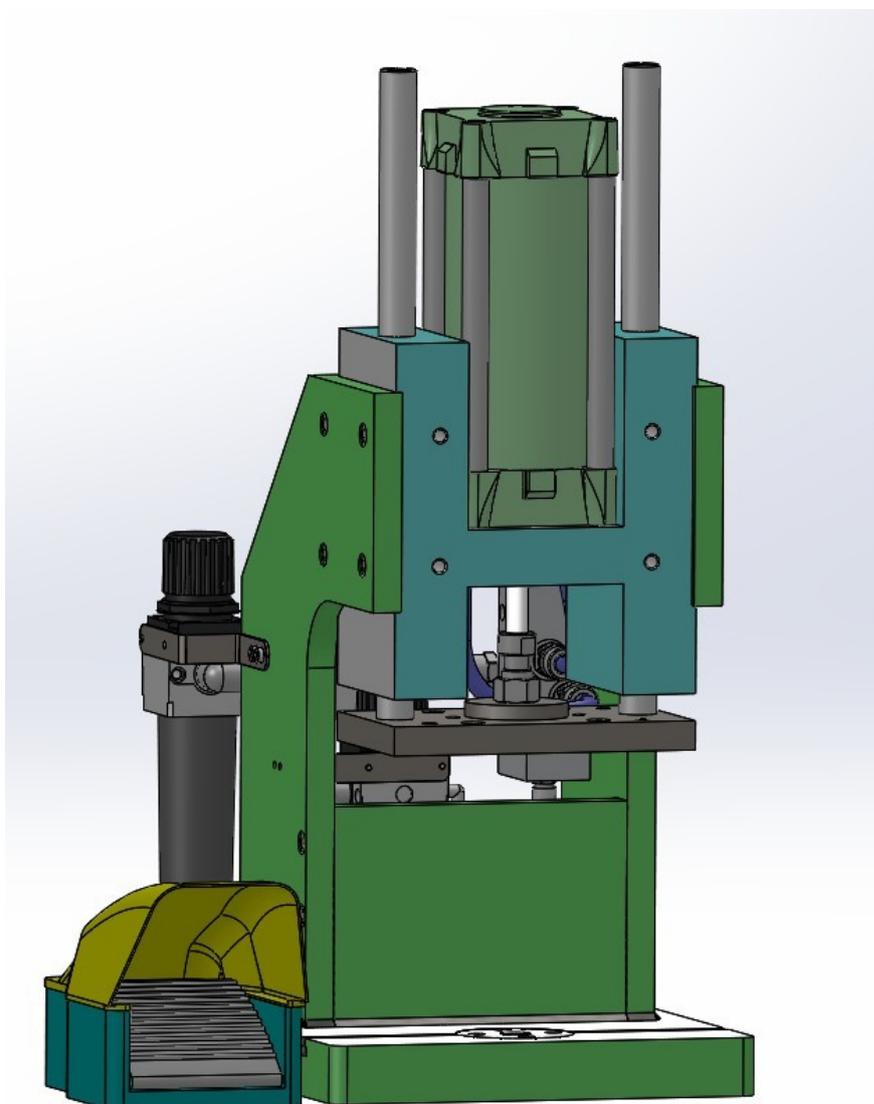


Рисунок 1.1 – Общий вид пневматического прессы.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 4 |

В пневматических прессах воздух служит упругой средой (воздушной подушкой), передающей энергию от поршня компрессорного цилиндра поршню рабочего цилиндра. Атмосферный воздух сжимается в компрессорном цилиндре под действием поршня, который приводится в движение кривошипным механизмом. Сжатый воздух по каналам поступает в верхнюю полость рабочего цилиндра, давит на поршень сверху и заставляет рабочий орган двигаться вниз для удара.

Главным исполнительным механизмом называют кинематическую цепь, которая начинается от передаточного механизма привода и заканчивается рабочим органом. Станина у большинства прессов литая чугунная с одной стойкой или сварная из листов.

В основу классификации всех прессов положены структурно-кинематические признаки устройств исполнительных механизмов. По структурному строению различают прессы простого (имеют один главный рабочий орган) и многократного действия (содержат несколько рабочих и вспомогательных механизмов).

Универсальные листоштамповочные прессы простого действия бывают одностоечные и двухстоечные, с неподвижным столом и с передвижным столом.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | | 5 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | |

2. Расчет электрооборудования прессы

2.1. Расчет мощности электродвигателя

Мощность компрессорного агрегата:

$$P_{Ka} = \frac{Q \cdot A}{\eta_k} \quad (2.1)$$

где Q – производительность,

A – работа сжатия;

η_k – КПД компрессора.

$$P_{Ka} = \frac{0,2 \cdot 0,42 \cdot 10^5}{0,9} = 9,3 \text{ кВт}$$

Таблица 2.1 – Технические данные выбранного двигателя

| Тип двигателя | P _н , кВт | КПД, % | cos φ | S _н , % | $\frac{M_n}{M_n}$ | $\frac{M_{max}}{M_n}$ | $\frac{M_{min}}{M_n}$ | $\frac{I_n}{I_n}$ | J, кг м ² | Масса, кг |
|---------------|----------------------|--------|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| 4А180М8У 3 | 11 | 87 | 0,82 | 3,5 | 2 | 2,2 | 1,6 | 7,5 | 0,0004 | 4,2 |

2.2 Проверочный расчет и выбор пускозащитной аппаратуры

Выбор магнитного пускателя для электродвигателя производится по условию

$$I_{\text{ном. м.п.}} \geq I_{\text{ном. эд}} \quad (2.2)$$

Выбираем магнитный пускатель по условию:

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | | 6 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | |

$$I_{\text{НОМ.}} \geq I_{\text{НОМ. Д}} \quad (2.3)$$

$$I_{\text{НОМ.}} \geq 22,2 \text{ А}$$

Выбранный по справочнику тип магнитного пускателя серии ПМЛ-2000 с $I_{\text{НОМ}} = 25\text{А}$.

Выбор автоматического выключателя производится по двум условиям

$$I_{\text{НОМ т.р.}} \geq (1,15 \dots 1,25) \cdot I_{\text{НОМ общ}} \quad (2.4)$$

$$I_{\text{НОМ т.р.}} \geq 1,25 \cdot 22,5 \geq 28,1 \text{ А}$$

$$I_{\text{ср.эл.м.расц}} \geq 1,25 \cdot I_{\text{пуск общ}} \quad (2.5)$$

$$I_{\text{ср.эл.м.расц}} \geq 1,25 \cdot 168,2 \geq 210,3\text{А}$$

$$11 \cdot I_{\text{НОМ т.р.}} \geq 210,3 \text{ А}$$

Выбранный тип автоматического выключателя по справочнику ВА47-29-3Р-63 А.

Таблица 2.2 – Технические характеристики автоматического выключателя.

| Ток $I_{\text{НОМ.}}$, А | Количество полюсов | Род расцепителя | Ток расцепителя $I_{\text{н.р.}}$, А | Кратность отсечки $I_{\text{отс.}}$, А |
|---------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|---|
| 63 | 3 | Электромагнитный | 63 | $2 \dots 10 I_{\text{НОМ}}$ |

Выбор лампы местного освещения производится исходя из номинального напряжения сети $U_{\text{НОМ}} = 24 \text{ В}$. Принимаем светильник местного освещения С12.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| | | | | | | 7 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | |

Выбор трансформатора напряжения осуществляется исходя из суммарной мощности подключаемых аппаратов вторичной нагрузки по условию

$$S_{\text{тр.}} > \sum S, \quad (2.6)$$

где $\sum S$ – суммарная мощность аппаратов вторичной нагрузки, В·А.

Мощность каждой отдельной вторичной нагрузки. Рассчитываем по формуле.

$$S_{\text{H}} = I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}, \quad (2.7)$$

Суммарная мощность аппаратов вторичной нагрузки для трансформатора рассчитывается по формуле

$$\sum S = S_{\text{КА}} + S_{\text{НЛ}}, \quad (2.8)$$

где $S_{\text{КФ}}$ – мощность катушки магнитного пускателя, В·А. Принимаем $S_{\text{КМ1}} = 87 \text{ В·А}$;

$S_{\text{КАЗ}}$ – мощность катушки реле времени, В·А; Принимаем 30 В·А;

$S_{\text{НЛ}}$ – мощность лампы местного освещения; Принимаем $S_{\text{НЛ}} = 25 \text{ В·А}$.

Подставляем значения в условие

$$S_{\text{тр.}} > 87 + 30 + 25 \text{ В·А}$$

$$220 \text{ В·А} > 142 \text{ В·А}$$

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| | | | | | | 8 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | |

По справочнику [4] Выбираем трансформатор напряжения ОСМ-0,25.

Таблица 2.3 – Технические характеристики трансформатора

| Тип | Мощность, В·А | Напряжение ВН, В | Напряжение НН, В |
|----------|---------------|------------------|------------------|
| ОСМ-0,25 | 250 | 380 | 110;24 |

Выбор кнопок управления осуществляется исходя из расчётного тока цепи управления по условию

$$I_{\text{ном. кн}} \geq I_{\text{расч.}} \quad (2.9)$$

Расчётный ток находится по формуле

$$I_{\text{расч}} = \frac{S_{\text{тр}}}{U_{\text{н}}} \quad (2.10)$$

где $S_{\text{тр}}$ - номинальная мощность трансформатора; принимаем $S_{\text{тр}}=250$ В·А

$U_{\text{ном}}$ – номинальное линейное напряжение сети, кВ; принимаем $U_{\text{ном}} = 110$ В;

Рассчитываем расчётный ток

$$I_{\text{расч}} = \frac{250}{110} = 2,27 \text{ А}$$

Исходя из условия

$$I_{\text{ном. кн}} \geq 2,2 \text{ А}$$

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| | | | | | | 9 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | |

$$2,5A \geq 2,2A$$

По справочнику с сайта [10] Выбираем кнопки марки KE – 012 с $I_{ном}=10A$

2.3 Расчет и выбор проводов и кабеля

Правильный выбор и расчет внутренних электропроводок имеет большое значение. От долговечности и надежности электропроводок зависит бесперебойность работы электроприемников, безопасность людей, находящихся в данном помещении. При выборе электропроводок необходимо учитывать вид электроприемника (стационарный, мобильный), условия окружающей среды, требования электро и пожаробезопасности.

Для внутренних электрических сетей в основном применяются провода и кабели с алюминиевыми и медными жилами марок: АПВ сечением от 2.5 до 95 мм² — провод с алюминиевой жилой в полихлорвиниловой изоляции; ПВ, ПР — такие же провода, но с медными жилами.

Сечение проводов выбирается по нагреву током нагрузки. Выбранное сечение проверяется по условиям механической прочности, защиты от токов короткого замыкания иногда по допустимой потере напряжения в рабочем режиме и в период прохождения пусковых токов. Для выбора сечения проводов по условиям нагрева определяют расчётный ток нагрузки и подбирают минимально допустимое сечение. Удельное сечение алюминиевых проводов больше, чем медных, поэтому для них при том же сечении допускается меньший ток. Медные провода могут применяться сечением от 1 мм², а алюминиевые — только от 2.5 мм² и выше из-за их малой механической прочности.

Сечение проводов и кабелей определяется по двум условиям:

Условие 1. По условию нагрева длительным расчетным током

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | 10 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | |

$$I_{\text{доп.}} \geq I_{\text{р.}}$$

где $I_{\text{р.}} = 11 \text{ А}$ – расчетный ток двигателя;

$I_{\text{доп.}}$ - допустимый ток провода, А.

$$I_{\text{доп.}} \geq 11 \text{ А}$$

Условие 2. По условию соответствия аппарата защиты

$$I_{\text{доп.}} \geq K_{\text{з.}} * I_{\text{ср.т.э}}$$

где $I_{\text{ср.т.э.}} = 22 \text{ А}$ – ток аппарата защиты (среднее значение силы тока теплового расцепителя), А;

$K_{\text{з.}} = 1.25$ – коэффициент запаса.

$$I_{\text{доп.}} \geq 22 * 1.25 = 27,5 \text{ А}$$

Согласно ПУЭ, сечение проводов определяемые по второму условию можно принимать на одну ступень меньше.

Пользуясь таблицей ПУЭ и определяя сечение провода по двум условиям, окончательно Выбираем установочный провод ПВ (провод с однопроволочной медной жилой в поливинилхлоридной изоляции) сечением $2,5 \text{ мм}^2$, с допустимой токовой нагрузкой 40 А. Для электрического питания двигателя. Выбираем 3 провода ПВ в трубке ПВХ диаметром 12 мм.

2.4 Расчет и выбор вводного кабеля

Сечение проводов и кабелей определяется по двум условиям:

Условие 1. По условию нагрева длительным расчетным током

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | 11 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | |

$$I_{доп.} \geq I_p,$$

где $I_p = 22 \text{ A}$ – общий расчетный ток всех электродвигателей

$$I_{доп.} \geq 22 \text{ A}$$

Условие 2. По условию соответствия аппарата защиты

$$I_{доп.} \geq K_z \cdot I_z,$$

где $I_z = 22 \text{ A}$ – ток аппарата защиты (номинальный ток теплового расцепителя), А;

$K_z = 1.25$ – коэффициент запаса.

$$I_{доп.} \geq 22 * 1.25 = 27,5 \text{ A}$$

Пользуясь таблицей ПУЭ. Выбираем кабель марки АВРГ (трехжильный с алюминиевыми жилами, гибкий, с резиновой изоляцией) сечением жилы $2,5 \text{ мм}^2$ с допустимой токовой нагрузкой 40 A [4].

Кабель АВРГ применяют для прокладки непосредственно по строительным основаниям в помещениях сырых, пожароопасных и со средой, агрессивно воздействующей на металлические оболочки, для монтажа осветительных и силовых сетей.

2.5 Расчет и выбор элементов схемы управления

Управление современными электроприводами осуществляется электротехническими устройствами, называемыми аппаратами управления и защиты. От электрических аппаратов во многом зависит сохранность и

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 12 |

долговечность работы дорогостоящих электроприводов, производительность рабочих механизмов, качество продукции и безопасность эксплуатации. Для увеличения срока службы электроприводов необходимо правильно, технически грамотно выбрать необходимую аппаратуру управления и защиты. Поскольку эта аппаратура в основном поставляется комплектно, в проекте производится проверочный выбор элементов схем управления.

2.5.1 Расчет и выбор предохранителей

Производим расчет и выбор предохранителя FU1:

Предохранитель выбирается по току плавкой вставки, которая находится:

$$I_{вст} \geq I_{пуск} / \alpha,$$

где $I_{пуск}$ – пусковой ток элементов, входящих в схему, А;

$\alpha = 2.5$ – поправочный коэффициент.

$$I_{пуск} = I'_{пуск} + \sum I_{ном}$$

где $I'_{пуск}$ – пусковой ток одновременно пускающихся электромагнитных муфт YC1, YC2, А;

$\sum I_{ном}$ – сумма номинальных токов остальных элементов, входящих в схему, А

$$I'_{пуск} = (1 + 1) * 2.5 = 5 \text{ А}$$

Сумма номинальных токов элементов:

$$\sum I_{ном} = 1 + 1 + 1 + 0.3 + 1 = 4.3 \text{ А}$$

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 13 |

Пусковой ток элементов:

$$I_{\text{пуск}} = 82,5 + 4,3 = 86,8 \text{ А}$$

$$I_{\text{вст}} = 86,8 / 2,5 = 34,7 \text{ А}$$

Выбираем предохранитель ПРС – 6 с плавкой вставкой на 40 А.

2.5.2 Расчет и выбор проводов в схеме управления

Сечение проводов и кабелей определяется по двум условиям:

Условие1: по условию нагрева длительным расчетным током

$$I_{\text{доп.}} \geq I_{\text{р.}},$$

где $I_{\text{доп.}}$ – допустимый ток, проходящий по проводу, А;

$I_{\text{р.}} = 0,7 \text{ А}$ – расчетный ток, проходящий по проводу, А.

$$I_{\text{доп.}} \geq 0,7 \text{ А}$$

Этому току соответствует сечение $0,5 \text{ мм}^2$ ($I_{\text{доп.}} = 11 \text{ А}$).

Условие2: по условию соответствия аппарату защиты

$$I_{\text{доп.}} \geq K_3 * I_3,$$

где $K_3 = 1,25$ – коэффициент запаса;

$I_3 = 4 \text{ А}$ – ток аппарата защиты (номинальный ток теплового расцепителя), А.

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 14 |

3 Организационно – технологическая часть

3.1. Принцип действия электропривода станка

Рассмотрим схему электрическую принципиальную пресса, представленную на рисунке 3.1.

Основные элементы схемы:

- Д – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором;
- выводы 1 и 2 для подключения электромагнитного тормоза.
- Тр— трансформатор понижающий — 380/220/24 В, для питания цепей управления и сигнализации переменным током.

- КА1, КА2 — контакторы линейные, для подключения к сети Д и коммутации цепей питания М1. Основное направление вращения — правое (КМ1), противоположное — левое (КМ2).

- КА3-КА5 — реле промежуточные для подключения к сети YA1 и YA2, для коммутации цепей управления, для коммутации цепи наладки.

- QF1 — выключатель автоматический, для коммутации и защиты силовой цепи двигателя.

- HL1-HL5—лампы сигнальные и местного освещения.

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | 16 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | |

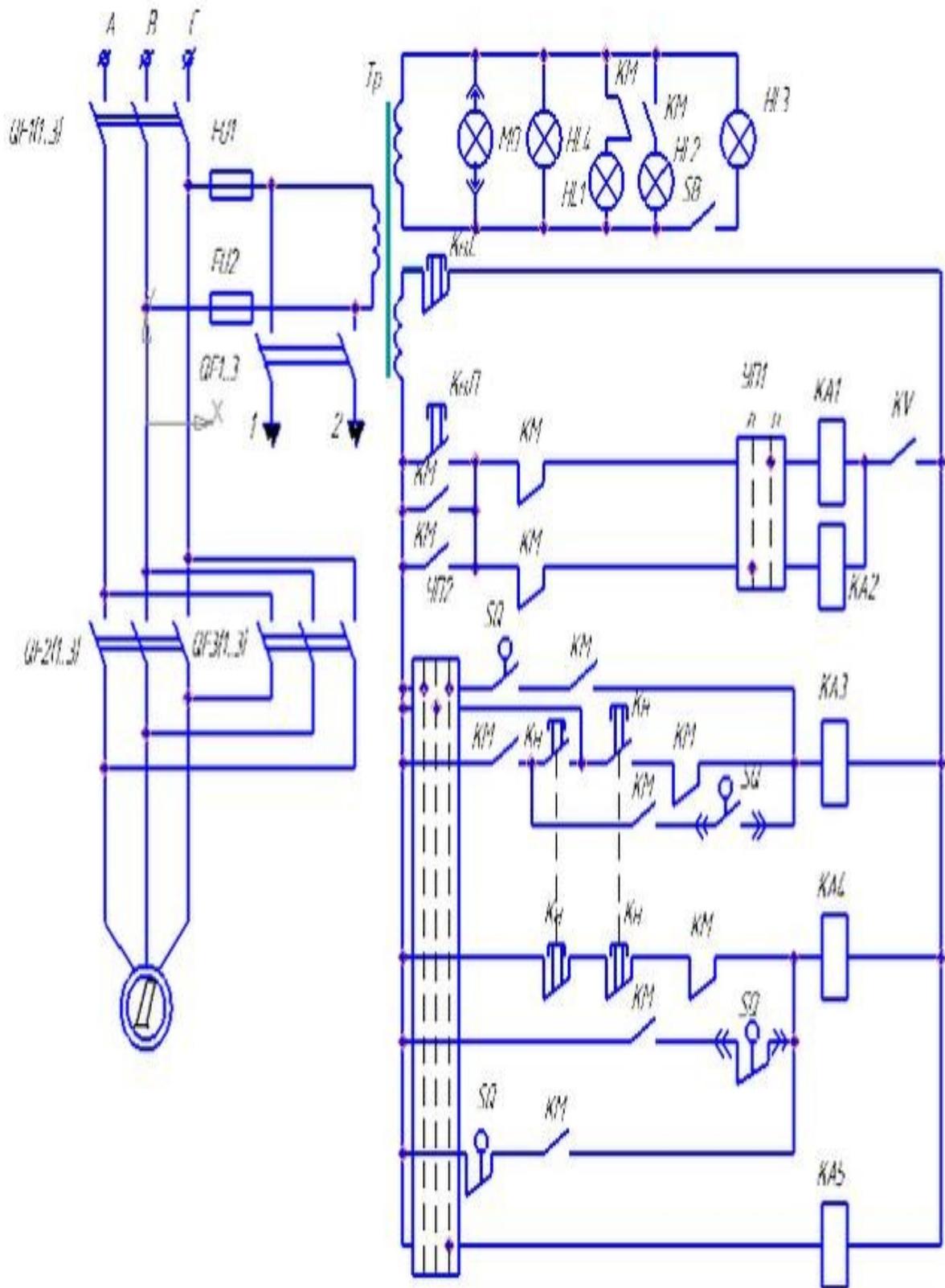


Рисунок 1.1 – Схема электрическая принципиальная.

Органы управления:

- УП1 — универсальный переключатель 1 («левое» — «(правое)»), для выбора направления вращения реверсивного Д,
- УП2 — универсальный переключатель 2 («ручное» — «наладка» — «педаль»), для выбора режима управления,
- Кн — кнопки «пуск», «стоп», «ход»,
- SQ1, SQ2 — путевые выключатели конечные «верх», «низ».

Режимы управления:

ПУ2 — «Р» — «ручное управление», от кнопок SB1, SB2,

- «Н» — «наладка», от кнопки Кн.Х2,
- «П» — «педаль», от ножной педали.

Питание силовой цепи пресса осуществляется от сети трехфазного переменного тока напряжением 380 В с промышленной частотой 50 Гц. Питание цепи управления осуществляется через понижающий трансформатор 220/110В. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором и два электромагнита.

В кузнечнопрессовых машинах должны применяться двигатели с повышенным скольжением. Двигатель главного привода вращается с постоянной скоростью и в одном направлении, поэтому не требуется регулирование скорости и реверс. Пуск двигателя осуществляется без нагрузки. В схеме пресса торможение электродвигателя осуществляется отключением его от сети. Эксплуатация электрооборудования осуществляется в нормальном сухом помещении, однако так как электромагниты работают в тяжелых условиях (попадание смазки, эмульсии), то степень защиты их должна быть не менее IP44.

Электропривод прессов работает в условиях пиковых нагрузок. Крутящий момент во время выполнения технологической операции в несколько раз превышает крутящий момент во время холостого хода. Маховик пресса во время выполнения технологической операции снижает

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 18 |

число оборотов, отдавая часть накопленной энергии. Во время холостого хода электродвигатель разгоняет маховик, восстанавливая запас его кинетической энергии. Наличие маховика позволяет применять электродвигатель меньшей мощности.

Асинхронные электродвигатели для привода кузнечнопрессовых машин выбирают так, чтобы обеспечить наилучшее выравнивание графика нагрузки, наименьшие потери в двигателе, а также наименьший расход электроэнергии за цикл работы. Эти условия обеспечиваются при установке на таких машинах двигателей с номинальным скольжением 10-15%.

Командоаппарат (система путевых бесконтактных конечных выключателей) предназначен для коммутации тока в электрических цепях управления прессом.

3.2. Подготовка к включению электрооборудования в работу

Рассмотрим исходное состояние станка перед включением:

- включен автоматический выключатель QF1;
- подано напряжение на цепи управления.

Пуск станка осуществляется нажатием кнопки КнП.

После этого выполнение операций определяется оператором, выполняющим соответствующие работы.

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 19 |

4 Охрана труда и противопожарные мероприятия

Целью технических мероприятий является подготовка безопасного рабочего места для выполнения ремонтных работ электрооборудования.

Первой ступенью для организации безопасных условий труда для поступающих на работу является проведение вводного инструктажа по охране труда, целью которого является ознакомление работника с основными особенностями технологического процесса предприятия, а также опасностями, которые могут возникать в аварийных ситуациях. После это проводится инструктаж на рабочем месте, где уже руководитель указывает на конкретные особенности производства работ в соответствии с технологией и нормами охраны труда. Проверка знаний рабочего проводится в комиссии предприятия в соответствии со следующими документами:

- ПУЭ;
- ПБ 08-62403;
- ПТЭЭП;
- МПОТ РМ-016-2001;
- «Типовая инструкция по охране труда электромонтера по обслуживанию «электроустановок», и получают удостоверение с присвоенной квалификационной группы, дающее им право работать по обслуживанию действующих электроустановок.

В процессе работы могут действовать следующие опасные факторы: - электрический ток.

- подвижные части оборудования.
- движущие части машин.
- выполнение работ вне помещения при неблагоприятных атмосферных явлениях.

Требования перед началом работы.

Персонал по ремонту электрооборудования машин должен проверить:

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 20 |

- рабочую одежду, привести ее в порядок, застегнуть обшлага рукавов. Рабочая одежда должна быть исправной и заправлена так, чтобы не было свисающих концов. Подобрать волосы под плотно облегающий головной убор;

- достаточно ли освещено рабочее место и подходы к нему. Свет не должен слепить глаза. Смену электроламп производить при снятом напряжении:

- необходимый для работы ручной инструмент и приспособления, средства индивидуальной защиты разложить в удобных и легкодоступных местах, чтобы исключалась возможность случайного перемещения или падения их во время работы.

В зависимости от категорий подлежащих работ должны быть выполнены технические мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение этих работ.

Таблица 4.1 – Типовой набор электротехнических средств

| Основные электротехнические средства для ЭУ выше 1000 В | Основные электротехнические средства для ЭУ до 1000 В |
|---|---|
| изолирующие штанги всех видов | изолирующие штанги всех видов |
| изолирующие клещи | изолирующие клещи |
| указатели напряжения | указатели напряжения |
| устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках(указатели напряжения для проверки совпадения фаз, клещи электроизмерительные, устройства для прокола кабеля и т.п.); | электроизмерительные клещи |
| | диэлектрические перчатки |

изолирующей штанги, а затем уже закрепляют эти зажимы штангой или вручную.

5. Ограждение рабочего места и вывешивание плаката безопасности: вдоль пути от входа в электроустановку до места ремонтных работ устанавливают временные ограждения или переносные щиты, на которых вывешивают предупредительные плакаты, а на месте работ – предписывающие плакаты.

Пожарная безопасность соблюдается в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности в Российской Федерации " (ППБ-01-03).

Пожарная (взрывопожарная) опасность объектов характеризуется наличием и возможностью возникновения взрыва и пожара веществ и материалов, оборудования (изделия), при ведении технологических операций и процессов, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

Для предупреждения пожаров на установлен противопожарный режим. Это комплекс требований, правил выполнения работ и эксплуатации объектов, предусмотренных в инструкциях по охране труда и пожарной безопасности, приказами, технологическими инструкциями, другими локальными нормативными правовыми актами и техническими нормативными правовыми актами в целях обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная безопасность обеспечивается выполнением требований и мероприятий направленных на:

- исключение условий возникновения пожаров, что достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания;
- защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий и обеспечивается снижением

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 23 |

Заключение

В ходе выполнения курсового проекта рассмотрели электрооборудование пневматического прессы.

Произведен расчет мощности и выбор типа электродвигателя.

Произведена разработка принципиальной электрической схемы управления. Представлен подробный принцип действия принципиальной электрической схемы, что позволит быстрее находить и устранять неисправности в случае отказа или поломки электрооборудования.

Произведен выбор всех аппаратов пуска, защиты и управления. Аппараты защиты выбирались исходя из напряжений и токов защищаемого электрооборудования. Понижающие трансформаторы напряжения выбирались исходя из номинальной вторичной нагрузки, то есть мощности аппаратов подключенных ко вторичной обмотке трансформаторов.

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | 25 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | |

Список использованных источников

1 Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов: учебное пособие / Г. В. Никитенко; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2012. – 240 с.

2 Чунихин, А. А. Электрические аппараты (общий курс). Учебник для энергетических и электротехнических институтов и факультетов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1975. 648 с. с ил.

3 Дьяков, В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию: Метод. пособие. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 143 с., ил. – (Профессионально-техническое образование).

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| | | | | | | | | | 26 |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | |