

ЭиЭМО -118 КП 16

Задание для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Дата .18.05

Группа Э-17

Междисциплинарный курс: МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование

Тема занятия: Расчет и выбор электрических аппаратов и элементов электрической схемы

Форма: курсовой проект

Задание: Используя МУ по выполнению КП и примеры, приведенные в данном занятии, выполнить согласно задания пункт 2.2

3 Форма отчета: выполненная часть КП (Расчет и выбор реле времени, электромагнитов, сигнальных ламп и ламп местного освещения, аппаратов ручного управления при наличии этих элементов) в электронном варианте

4 Срок выполнения задания 18.05

Получатель отчета: Google Класс Код курса rqr3je5

Краткие теоретические сведения

2.2 Выбор аппаратов управления и защиты

В данном пункте производится выбор всех электрических аппаратов силовой цепи и схемы управления. При выборе аппаратов предпочтение необходимо отдавать наиболее современным и совершенным типам аппаратов.

Выбор электрических аппаратов необходимо производить после определения тока, протекающего в отдельных цепях схемы установки. Ток, протекающий в силовой цепи, определяется электродвигателями, нагревательными элементами, исполнительными устройствами, электромагнитами, лампами освещения и сигнализации и т. д. Ниже приведены формулы определения тока типовых элементов.

Номинальный ток электродвигателя:

$$I = \frac{P_{ном}}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}, A$$

где $P_{ном}$ - номинальная мощность электродвигателя, Вт;

U - напряжение, кВ;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности;

η – КПД двигателя.

Номинальный ток трехфазных нагревательных элементов:

$$I = \frac{P_{ном}}{U \cdot \sqrt{3}}, A$$

Номинальный ток электромагнитов:

$$I = \frac{S_{ном}}{U}, A$$

где S - полная мощность электромагнита, ВА

2.2.2 Выбор реле времени

Реле времени предназначены для передачи команд из одной электрической цепи в другую с определенными, предварительно установленными выдержками времени.

Все реле времени имеют катушку (или управляющий элемент) и набор контактов с выдержкой времени на размыкание (контакты размыкаются через определенный промежуток времени после подачи питания на управляющий элемент), на замыкание (контакты замыкаются с выдержкой времени) и контакты без выдержки времени (мгновенного действия).

Выбор реле производится по

- числу контактов;
- времени выдержки срабатывания контактов;
- напряжению катушки;
- степени защиты IP

Если необходимо небольшое число контактов с выдержкой времени и относительно небольшие выдержки то наилучшим решением является использование промежуточного реле РПЛ в качестве управляющего элемента с приставкой ПВЛ, имеющей от 2-х до 4-х контактов с выдержкой времени. Если данное техническое решение по какой либо причине не устраивает, то предпочтение при выборе необходимо отдавать электронным реле времени (например серии ВЛ), как наиболее точным и малогабаритным.

Пример:

Произведём выбор реле времени КТ1. Проведем подсчет контактов реле КВ1 по схеме электрической принципиальной. Согласно схеме, реле должно иметь 1 размыкающий контакт с выдержкой времени на размыкание. Выдержка времени 5 секунд. Из [4] выбираем реле с минимальным количеством контактов - РПЛ-122 с номинальным током контактов 16 А с двумя размыкающими и двумя замыкающими контактами мгновенного действия с напряжением катушки – 110 В переменного тока. В качестве элемента с выдержкой времени дополнительно выбираем приставку ПВЛ-11М с 1-м размыкающим контактом и 1 замыкающим контактом (приставка ПКЛ-11М обеспечивает выдержку времени при коммутации контактов в диапазоне от 0,1 до 30 с). Так как реле будет установлено в шкафу управления со степенью защиты IP44, то выбираем реле со степенью защиты IP20.

Произведём выбор реле времени КТ2. Согласно схемы электрической принципиальной, реле должно иметь 2 замыкающих контакта с выдержкой времени на

замыкание. Выдержка времени 60 мин (3600 сек). Так как наиболее простой вариант (реле РПЛ + приставка ПВЛ) здесь не подходит, то в качестве реле времени выбираем реле серии ВС-43-34. Реле рассчитано на номинальное напряжение питания – 110 В переменного тока, потребляет мощность 20ВА. Длительный допустимый ток через контакты реле – не более 4 А, что допустимо, т. к. ток в цепи управления небольшой. Данное реле имеет 3 контакта с выдержкой времени. Диапазон выдержек: от 0,15 до 9 ч (540 – 32400 сек). Выбираем реле со степенью защиты IP40, так как эти реле выпускаются только с такой степенью защиты.

Результаты выбора реле времени сводим в таблицу 2.5

Таблица 2.5 - Результаты выбора реле времени

Позиционные обозначения и типы		Число контактов с выдержкой времени зам/разм	Число контактов мгновенного действия зам/разм	Напряжение питания, В	Выдержка времени, сек	Степень защиты
КТ1 РПЛ-122 с приставкой ПВЛ-11М (+1з.+1р.)	требуется	0/1	0/0	110	5	IP20
	выбрано	1/1	2/2	110	0,1 ÷ 30	IP20
КТ2 ВС-43-34	требуется	2/0	0/0	110	3600	IP20
	выбрано	3/0	0/0	110	540 ÷ 3240	IP40

2.2.3 Выбор электромагнитов

При выборе управляющих и тормозных электромагнитов необходимо прежде всего учитывать усилие Н, которое способен создать электромагнит. Это усилие должно быть известно по технологическим данным станка. Кроме этого необходимо учесть следующие факторы:

1. Назначение электромагнита

Каждый выпускаемый промышленностью электромагнитный механизм предназначен для определенной работы. Назначение электромагнита по паспорту должно совпадать с его функцией в схеме станка.

2. Род напряжения

Постоянный или переменный. Большинство электромагнитов питаются постоянным током.

3. Рабочее напряжение электромагнита

Должно соответствовать напряжению цепей в которых установлен электромагнит.

4. Степень защиты, IP

Так как электромагнитный механизм, в большинстве случаев, устанавливается непосредственно на станке и работает в тяжелых условиях (попадание эмульсии, смазки) то степень защиты должна быть не менее IP44.

5. Класс износостойкости (количество срабатываний)

Этот параметр необходимо учитывать при большом числе включений и выключений электромагнита в процессе работы для определения его срока службы.

Пример:

Выберем электромагнит YA1. Электромагнит в схеме станка предназначен для дистанционного управления исполнительными механизмами (в нашем случае электромагнит перемещает клапан гидравлической системы станка для осуществления быстрых перемещений стола) с номинальным усилием 29 Н. Так как напряжение цепей управления станка – 110 В переменного тока, то выберем электромагнит переменного тока на это напряжение. Всем условиям удовлетворяет электромагнит серии ЭМ33 переменного тока, однофазный (с номинальным усилием 29 Н), с продолжительностью включения ПВ = 15%, тянущий (по способу воздействия на исполнительный механизм), со степенью защиты IP20. Составим полное обозначение нужного нам электромагнита по каталогу: ЭМ33-5116-20У3.

После определения серии электромагнита по каталогу найдём номинальный ток, потребляемый электромагнитом во включенном состоянии (этот ток будет необходим для дальнейшего выбора аппаратов управления).

Для электромагнита серии ЭМ33-5116-20У3 с номинальным тяговым усилием 29 Н и напряжением питания 110 В согласно [4] номинальный ток равен 1,1 А, пусковой ток – 10,6 А. Номинальная активная мощность электромагнита – 30 Вт, пусковая мощность – 1190 ВА

Аналогичным образом выбираются все остальные электромагниты и электромагнитные муфты. Если количество этих аппаратов более 2-х, то их параметры и характеристики сводятся в таблицу.

2.2.4 Выбор сигнальных ламп и ламп местного освещения

Выбор элементов сигнализации и местного освещения выполняется по условиям:

- величины рабочего напряжения (должно соответствовать напряжению цепей, в которых установлена лампа);
- выполняемых функций (размер, цвет лампы, излучаемый световой поток);
- экономичности (минимальное потребление электрической энергии).

2.2.5 Выбор аппаратов ручного управления

К аппаратам управления относятся кнопки управления, выключатели, переключатели, конечные и путевые выключатели.

Выбор этих аппаратов производится:

- по номинальному напряжению сети

$$U_{\text{ном}} \geq U_{\text{ном.с}},$$

где $U_{ном}$ – номинальное напряжение аппарата, В;
 $U_{ном.с.}$ - номинальное напряжение сети, В;
 - по длительному расчетному току цепи

$$I_{ном} \geq I_{длит}; \quad I_{откл} \geq I_{длит},$$

где $I_{ном}$ – номинальный ток аппарата, А;
 $I_{откл}$ – наибольший отключаемый аппаратом ток, А;
 $I_{длит}$ – длительный расчетный ток цепи, А.
 Длительный расчетный ток цепи:

$$I_{длит} = S / U_{ном.с.}, \text{ А},$$

где S - наибольшую суммарную мощность, потребляемую аппаратами при одновременной работе, ВА.

$$S = \sum S_{pi}, \text{ ВА},$$

где S_{pi} – мощность потребляемая каждым отдельным аппаратом во включенном состоянии (берется из каталога и паспортных данных аппарата). Необходимо учитывать, что суммируются мощности только тех аппаратов, которые работают одновременно. В данном случае необходимо придерживаться следующей последовательности:

- сначала необходимо учитывать только мощность, потребляемую только теми аппаратами которые находятся в цепи, которую включает и отключает аппарат управления. В этом случае $I_{длит}$ будет для каждой цепи свой. По этому току выбираются отдельные аппараты управления (кнопки, переключатели, конечные выключатели и т. д.)

- изучив последовательность работы схемы станка, необходимо суммировать мощность всех аппаратов цепей управления (катушек магнитных пускателей, реле, лампочек, электромагнитов) в наиболее тяжелом режиме работы, т. Е. тогда, когда включено наибольшее количество мощных аппаратов. После этого определяется расчетный ток $I_{длит}$, который будет общим для всей цепи управления. По этому току производится расчет и выбор трансформатора и аппаратов защиты цепей управления.

Мощность, потребляемую катушками магнитных пускателей и промежуточных реле можно принять с учетом определенных допущений согласно таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Мощность, потребляемая катушками магнитных пускателей и реле

Вид аппарата	Номинальная мощность обмотки, ВА	Пусковая мощность обмотки, ВА
Пускатель 1-й величины	8	68
Пускатель 2-й величины	8	68
Пускатель 3-й величины	20	200
Пускатель 4-й величины	20	200

Продолжение таблицы 2.6

Контакты постоянного тока, на ток 20 – 75 А	20	20
Контакты постоянного тока, на ток 63 – 630 А	30 – 70	30 – 70
Контакты переменного тока до 600 А	50	350
Промежуточное реле переменного тока, реле времени	4 – 8	68
Промежуточное реле и реле времени постоянного тока	4 – 8	4 – 8

Мощность, потребляемая лампами сигнализации и местного освещения известна из паспортных данных ламп.

Ток, потребляемый электромагнитами также известен из паспортных данных на выбранные электромагниты.

При выборе кнопок и постов управления учитывают следующие условия:

- 1) ток и напряжение контактов;
- 2) число и род контактов;
- 3) конструктивное исполнение;
- 4) цвет толкателя

При выборе переключателей учитывают кроме всего еще и количество положений и коммутаций.

Рубильники, пакетные выключатели и тумблеры выбираются по расчетному току силовой цепи (суммарному току электроприемников, которые находятся после рубильника или пакетного выключателя).

$$I_{\text{ном}} \geq I_{\text{длит}},$$

где $I_{\text{ном}}$ – номинальный (по паспорту) ток коммутационного аппарата;

$I_{\text{длит}}$ – расчетный суммарный ток электроприемников, которыми управляет коммутационный аппарат.

Кроме этого эти аппараты должны без повреждений включать пусковые токи электроприемников, которые, как известно, могут превосходить их номинальные токи в несколько раз.

$$I_{\text{ном}} \geq I_{\text{пуск}},$$

где $I_{\text{пуск}}$ – пусковой ток, А.

Пример:

В цепи местного освещения установлен тумблер SA1 типа ТП1-2. Определим длительный расчетный ток цепи $I_{\text{длит}}$, согласно 20 [3]. Мощность осветительной лампы 40 Вт, напряжение обмотки трансформатора Т1.2 24В.

$$I_{\text{длит}} = \frac{S}{U_{\text{ном}}} = \frac{40}{24} = 1,7 \text{ А}$$

Выбираем переключатель открытого исполнения ПЕ011 с рукояткой на два положения, номинальным током 6,3, что удовлетворяет условию 19 [3].

Для расчёта аппаратов в схеме управления определим длительный расчётный ток в цепях управления по формуле:

$$I_y = \frac{\Sigma S}{U_y}, \text{ A}$$

где ΣS – наибольшую суммарную мощность, потребляемую аппаратами цепей управления при одновременной работе, ВА;

$U_{\text{ном.с}}$ – напряжение цепи управления.

Максимальное количество одновременно включенных аппаратов – пять магнитных пускателей (3 – 1-й величины, 2 – 2-й величины). Согласно таблице 2 электромагнитные пускатели 1-й и 2-й величины в рабочем состоянии потребляют 8 ВА.

$$I_y = \frac{\Sigma S}{U_y} = \frac{5 \cdot 8}{110} = 0,36 \text{ A}$$

В цепях управления режимами работы станка используется пакетно – кулачковый переключатель SA2 ПКП-10-1-39.

Подключение станка к сети переменного тока производится пакетно-кулачковым выключателем QS1 типа ПВК 40-2-58-58. Определим номинальный длительный ток выключателя, сложив токи всех двигателей, цепи освещения, электромагнита и схемы управления. Предварительно рассчитаем ток схемы управления, приведённый к напряжению силовой цепи по формуле:

$$I_y = \frac{\Sigma S}{U_{\text{ном.с}}}, \text{ A}$$

где ΣS – наибольшую суммарную мощность, потребляемую аппаратами силовой цепи при одновременной работе, ВА;

$U_{\text{ном.с}}$ – напряжение силовой цепи.

$$I_y = \frac{\Sigma S}{U_{\text{ном.с}}} = \frac{5 \cdot 8}{380} = 0,1 \text{ A}$$

Ток электромагнита

$$I_{\text{эм}} = \frac{P}{U_n} = \frac{30}{65} = 0,46 \text{ A}$$

$$I_{\text{длит}} = I_{M1} + I_{M2} + I_{M3} + I_y + I_{\text{осв}} + I_{\text{эм}} = 22 + 0,26 + 6,7 + 0,1 + 1,7 + 0,46 = 31,2 \text{ A}$$

Номинальный ток выключателя QS1 составляет 40 А, что удовлетворяет условию.

Реверсирование электродвигателя привода главного движения М1 осуществляется пакетно – кулачковым переключателем QS2 типа ПКП-25-2-116. При модернизации

переключатель заменяется реверсивным магнитным пускателем КМ5, КМ6, выбор которого произведён ранее.

Коммутация электронасоса охлаждающей жидкости М2 производится пакетно – кулачковым выключателем QS3 типа ПКВ-10-1-30. Ток в цепи электронасоса составляет 0,26 А. Номинальный ток выключателя 10 А, что удовлетворяет условиям. Основные характеристики выключателя приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Характеристики переключателей

Позиционное обозначение	Серия	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Число полюсов	Степень защиты
SA1	ПЕ011	380	6,3	1	IP44
SA2	ПКП 10-1-39	380	10	3	IP44
QS1	ПБК 40-2-58	380	40	3	IP44
QS3	ПКВ 10-1-30	380	10	3	IP44

Схема управления электродвигателем подачи содержит конечные путевые выключатели SQ1, SQ5, SQ6, SQ7 типа ВПК-2010 и SQ2, SQ3, SQ4 типа ВК-200Б. Основные характеристики выключателей приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Характеристики путевых выключателей

Серия	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Износостойкость механическая	Износостойкость электрическая	Рабочий угол поворота (ход)	Степень защиты
ВПК-2010	380	6	10^7	10^4	(5.5-8)мм	IP44
ВК-200Б	380	6,3	5×10^9	$2,5 \times 10^4$	12°	IP44

Номинальное напряжение в цепях управления составляет 110 В, средний ток 0,36 А, что удовлетворяет условиям.

Выбираем кнопки с цилиндрическим толкателем серии КЕ. При модернизации в схему управления добавляются две кнопки реверса электродвигателя М1 SB8 и SB9 со

встроенной сигнальной лампой, и кнопка «Стоп» SB10 с толкателем грибовидной формы красного цвета. Результаты выбора кнопок приведены в таблице 2.9

Пример из курсовых проектов:

2.2.2 Выбор промежуточного реле

Промежуточные реле не имеют силовых контактов. Все контакты силовых реле являются дополнительными. Ток, проходящий через контакты реле незначителен (приблизительно лежит в пределах 0,1 – 2,5 А), поэтому главным условием при выборе является соответствие количества и вида контактов на реле необходимому количеству и виду контактов в схеме управления установкой.

Выбор серии промежуточного реле определяется:

- числом замыкающих и размыкающих контактов;
- рабочим напряжением катушки;
- степенью защиты, IP.

Произведём выбор реле KL, коммутирующее цепи управления. Проведем подсчет контактов реле KL по схеме электрической принципиальной. Согласно схеме, реле должно иметь 1 замыкающих контакт и 1 размыкающий контакт. Из [4] выбираем реле серии РП - 12 с номинальным током контактов 21 А, напряжением катушки – 220 В переменного тока (включена на линейное напряжение).

Реле будет установлено в шкафу управления со степенью защиты IP44, поэтому выбираем реле со степенью защиты IP20.

Таблица 2.3 - Результаты выбора промежуточных реле

Позиционные обозначения и типы		Число замыкающих контактов	Число размыкающих контактов	Напряжение катушки, В	Степень защиты
KL РП-12	требуется	1	1	220	IP20
	выбрано	1	1	220	IP20

2.2.3 Выбор сигнальных ламп и ламп местного освещения

Выбор элементов сигнализации и местного освещения выполняется по условиям:

- величины рабочего напряжения (должно соответствовать напряжению цепей, в которых установлена лампа);
- выполняемых функций (размер, цвет лампы, излучаемый световой поток);
- экономичности (минимальное потребление электрической энергии).

HLG - лампа зелёная

Тип арматуры – АС-220

Напряжение питания, В – 220В

Максимальные габариты: диаметр 37мм, длина 102мм

диаметр установочного отверстия 30,5мм

$U_{\text{сети}} = 220\text{В}$

Тип лампы - КМ-6-50

$U_{\text{ном}} = 6.0\text{ В}$

$R = 4300\text{ Ом}$

$P_{\text{РАС}} = 25\text{ Вт}$

EL– лампа освещения

Тип арматуры – АС-220

Напряжение питания, В – 220В

Максимальные габариты: диаметр 37мм, длина 102мм

диаметр установочного отверстия 30,5мм

$U_{\text{сети}} = 220\text{В}$

Тип лампы = КМ-6-50

$U_{\text{ном}} = 6.0\text{ В}$

$R = 4300\text{ Ом}$

$P_{\text{РАС}} = 25\text{ Вт}$

2.2.3 Выбор сигнальных ламп и ламп местного освещения

Выбор элементов сигнализации и местного освещения выполняется по условиям:

- величины рабочего напряжения (должно соответствовать напряжению цепей в которых установлена лампа);
- выполняемых функций (размер, цвет лампы, излучаемый световой поток);
- экономичности (минимальное потребление электрической энергии).

ЛБ - лампа белая, **ЛЖ** – лампа жёлтая

Тип арматуры – АС-220

Напряжение питания, В – 220В

Максимальные габариты: диаметр= 37мм, длина = 102мм

диаметр установочного отверстия = 30,5мм

$U_{\text{сети}} = 220\text{В}$

Тип лампы = КМ-6-50

$U_{\text{ном}} = 6.0\text{ В}$

$R = 4300\text{ Ом}$

$P_{\text{РАС}} = 25\text{ Вт}$

ЛК – лампа красная

Тип арматуры – АВР

Напряжение питания, В – 6...380 В

Максимальные габариты: диаметр = 30-38 мм, длина = 60,5 мм

диаметр установочного отверстия = 16,22 мм

$U_{\text{сети}} = 24\text{ В}$

Тип лампы = КМ-6-50

$U_{\text{ном}} = 6.0 \text{ В}$
 $R = 360 \text{ Ом}$
 $P_{\text{РАС}} = 25 \text{ Вт}$

2.2.4 Выбор реле времени

Реле времени предназначены для передачи команд из одной электрической цепи в другую с определенными, предварительно установленными выдержками времени.

Все реле времени имеют катушку (или управляющий элемент) и набор контактов с выдержкой времени на размыкание (контакты размыкаются через определенный промежуток времени после подачи питания на управляющий элемент), на замыкание (контакты замыкаются с выдержкой времени) и контакты без выдержки времени (мгновенного действия).

Выбор реле производится по

- числу контактов;
- времени выдержки срабатывания контактов;
- напряжению катушки;
- степени защиты IP

Произведём выбор реле КТ1, коммутирующее цепи управления. Проведем подсчет контактов реле КВ1 по схеме электрической принципиальной. Согласно схеме, реле должно иметь 1 размыкающий контакт с выдержкой времени на размыкание. Выдержка времени 5 секунд. Из [4] выбираем реле серии ЭВ-200 с номинальным током контактов 4 А, с двумя размыкающими контактами мгновенного действия с напряжением катушки – 220 В переменного тока.

Таблица 2.4 – Результаты выбора реле времени

Позиционные обозначения и типы		Число контактов с выдержкой времени замкнутый/разомкнутый	Число контактов мгновенного действия замкнутый/разомкнутый	Напряжение питания, В	Выдержка времени, сек	Степень защиты
КТ1, КТ2 ЭВ-200	требуется	0/1	0/0	220	5	IP-20

2.2.4 Выбор теплового реле

Тепловые реле - это электрические аппараты, предназначенные для защиты электродвигателей от токовой перегрузки. Наиболее распространенные типы тепловых реле - ТРП, ТРН, РТЛ и РТТ.

Тепловые реле предназначены для защиты от перегрузок асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором. Так как они не защищают от коротких замыканий и сами нуждаются в такой защите, то на ответвлении к электродвигателю перед пускателем ставится автоматический выключатель с электромагнитным расцепителем.



Рисунок 2.3 – Тепловое реле

Применяются в схемах управления электроприводами в цепях переменного напряжения до 660 В частоты 50 или 60 Гц, в цепях постоянного напряжения до 440 В. Реле пригодны для работы в системах управления с применением микропроцессорной техники.

$$I_{\text{ном.т.р.}} \geq I_{\text{ном.дв}} \quad (2.22)$$

Исходя из номинального тока электродвигателя $I=1,3$ А, [Табл 2.30] “Технические данные тепловых реле” Кисаримов Р.А стр 88 и [Табл 10.79] “Основные характеристики электротепловых реле РТЛ” И.И.Алиев стр 176 выбираем:

Таблица 2.5 - Результаты выбора теплового реле

Тип реле	Номинальный ток реле	Номинальный ток теплового реле I_n , при 25°C (положение регулятора установки “О”), А	Пределы регулирования номинального тока установки	Максимальный ток продолжительного режима при температуре окр. воздуха 40°C, А	Мощность потребляемая одним полюсом реле
ТРН-10А	3,2	1,6	0,75...1,3 I_n	1,25 I_n	1,8

2.2.5 Выбор аппаратов ручного управления

К аппаратам управления относятся кнопки управления, выключатели, переключатели, конечные и путевые выключатели.

Выбор этих аппаратов производится:

- 1) по номинальному напряжению сети

$$U_{\text{ном}} \geq U_{\text{ном.с}}, \quad (2.9)$$

где $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение аппарата, В;

$U_{\text{ном.с.}}$ - номинальное напряжение сети, В;

- 2) по длительному расчетному току цепи

$$I_{\text{ном}} \geq I_{\text{длит}}; \quad (2.10)$$

$$I_{откл} \geq I_{длит}, \quad (2.11)$$

где $I_{ном}$ — номинальный ток аппарата, А;

$I_{откл}$ — наибольший отключаемый аппаратом ток, А;

$I_{длит}$ — длительный расчетный ток цепи, А.

2.2.4.1 Выбор кнопки управления

Кнопки управления SB1,SB2 - ПKE 722-2-У2 применяются главным образом для дистанционного управления электромагнитными аппаратами постоянного и переменного тока напряжением до 500 В.



Рисунок 2.3 - Кнопка управления ПKE 722-2-У2

Кнопки управления состоят из изоляционной колодки, на которой размещается контактная система, состоящая из неподвижных и подвижных контактов, толкателя, кнопки, нажатием на которую производится разрыв нормально закрытых (н. з.) контактов и включение нормально открытых (н. о.), контактной и возвратной пружин. Вся система помещена в кожух.

Отключающая способность кнопочных элементов до 80 —100 Вт постоянного тока и до 1500 В • А переменного тока. Коммутационная износостойкость не менее 200 000 отключений, механическая износостойкость не менее 1 000 000 циклов.

3-х кнопочный пост управления SB3,SB4,SB5 - ПKEA-122-3 применяются главным образом для дистанционного управления электромагнитными аппаратами постоянного и переменного тока напряжением до 600 В.

3-х кнопочный пост управления состоит из изоляционной колодки, на которой размещается контактная система, состоящая из кнопочного поста на котором располагаются силовые контакты, которые и производят включение, переключение, обычное и аварийное отключение оборудования. Вся система помещена в кожух.

Отключающая способность кнопочных элементов до 80 —100 Вт постоянного тока и до 1500 В • А переменного тока. Коммутационная износостойкость не менее 200 000 отключений, механическая износостойкость не менее 1 000 000 циклов.



Рисунок 2.4 - Кнопка управления ПКЕА-122-3

2.2.4.2 Выбор конечных выключателей

Контактные путевые или конечные выключатели предназначены для коммутации электрических цепей управления переменного напряжения до 660 В 50 Гц под воздействием управляющих упоров в определенных точках пути контролируемого объекта. Конечные выключатели широко используются в систем автоматического управления подъемно-транспортными механизмами и станками.

Конечные выключатели SQ –типа ВПК-2010 для контроля объекта. Все они включены в цепь линейного контакторов.



Рисунок 2.5 - Выключатель серии ВПК 2010

Они представляют собой рычажные выключатели поворотного типа для конечных положений. По устройству – проще, а по работе – надежней, чем нажимные.

Схема управления электродвигателем подач содержит конечные путевые выключатели SQ1, SQ2, SQ3, типа ВПК-2010 Основные характеристики выключателя приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Характеристики путевых выключателей

Серия	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Износостойкость механическая	Износостойкость электрическая	Рабочий угол поворота (ход)	Степень защиты
ВПК-2010	220	6	10^7	10^4	(5.5-8)мм	IP44