**План урока**

**Тема***:* ***Правила выбора провода для монтажа электропроводки*.**

**Цель урока: *Познакомить учащихся с основными критериями, которые необходимо учитывать при выборе провода. Научить рассчитывать сечение провода и применять полученные знания при выборе провода для монтажа.***

**Задачи урока:**

***Образовательная****:* Активизировать познавательную активность. Развивать внимание, умение слушать, принимать участие в беседе. Научить работать с формулами, самостоятельно производить расчет.

***Развивающая****:* Закреплять навыки умения анализировать, сопоставлять, сравнивать, выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, приводить примеры, формировать умения работы с литературой, таблицами, схемами.

***Воспитательная****:* Воспитание мотивов обучения, положительного отношения к знаниям. Прививать любовь к профессии.

***Формирование компетенций****:*

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ПК 4.1. Производить осмотры электрооборудования распределительных сетей.

ПК 4.2. Обслуживать оборудование распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей.

ПК 4.4. Устранять обнаруженные неисправности в распределительных сетях.

**Тип урока**: И**зучение нового материала на основе поставленной преподавателем проблемы.**

**Основные понятия:** Провод. Кабель. Шнур. Изоляция, уровень напряжения. Номинальный ток, полная мощность, коэффициент спроса. Жилы провода.

**Средства обучения:** Проектор, компьютер, презентационный материал, учебник, мел, доска, расчетные таблицы.

**Литература:** Л.Д.Рожкова «Электрооборудование электростанций»

Инструкция о порядке выполнения электропроводок, ПТЭ, А.А.Воронина «Электробезопасность»

**Структура урока**

***Этапы:***

1. Организационная часть: ***проверка готовности*** группы к уроку; сообщение темы, цели урока, плана работы на уроке.
2. Этап изучение нового материала: ***постановка проблемы***, которую необходимо решить в процессе урока: «Для монтажа электропроводки был закуплен провод марки АПВ – 2\*2.5. Монтаж будет производиться внутри помещения с нормальными условиями, для питания следующего электрооборудования – лампы накаливания 6 штук по 100 Вт, электронагреватель – 1 кВт, вытяжная вентиляция с электродвигательным приводом мощностью – 0, 8 кВт, компьютеры – 5штук, мощностью по 300 Вт.

**Выяснить подойдет ли данный провод для монтажа электропроводки в заданном помещении».**

* ***Необходимо четко выделить критерии, по которым будет производиться выбор провода и которые необходимо изучить в процессе урока:***
  1. Информация, заключенная в марке провода (изучить порядок маркировки).
  2. Для чего в задании указывают класс помещения «нормальный», учащиеся должны повторить какие помещения бывают по степени электробезопасности.
  3. Для чего в задании указывается мощность электрооборудования.
  4. Какие дополнительные критерии необходимо учитывать при выборе провода.
* ***Самостоятельная работа учащихся:***  ***Работа с текстом и таблицей маркировки провода, изучение основных позиций и расшифровка марки заданного провода – АПВ – 2 \*1.5***

***Неизолированные провода (раздаточный материал)***

*Неизолированные провода для ВЛ (воздушных линий) выполняют однопроволочными и многопроволочными. Однопроволочные провода изготовляют из меди сечением до 10 мм2 и стали диаметром до 5 мм. Многопроволочные провода выполняют из меди, алюминия и стали. В маркировке неизолированных проводов буквы****А****,****АС****,****М****означают их материал, а цифры сечение, мм2. Примеры: А16 - алюминиевый провод сечением 16 мм2, М35 - медный, сечением 35 мм2, АС50 - сталеалюминиевый сечением 50 мм2.*

***Силовые, установочные провода и шнуры соединительные***

*Марку провода и шнура записывают в виде сочетания букв и цифр:*

* *первая буква указывает материал токоведущей жилы (****А****- алюминий, отсутствие в марке провода буквы****А****означает, что токоведущая жила из меди);*
* *вторая буква****П****означает провод,****Ш****- шнур;*
* *третья указывает материал изоляции:****Р****-резина,****В****-поливинилхлорид,****П****-полиэтилен,****Н****-наиритовая резина;*
* *число жил и сечение указывают следующим образом: ставят черточку; записывают число жил; ставят знак умножение; записывают сечение жилы.*

*В марках проводов и шнуров могут быть и другие буквы, характеризующие другие элементы конструкции:****Д****- провод двойной,****О****- оплетка,****Т****- для прокладки в трубах,****П****- плоский с разделительным основанием,****Г****- гибкий.*

*Примеры: АППВ-2×2,5; ПВС-3×1,5*

***Монтажные провода***

*Буквенное обозначение монтажных проводов на примере МГШВ*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | ***М****- монтажный провод* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | ***Г****- многопроволочная жила (отсутствие буквы указывает на то, что жила однопроволочная)* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | * ***Ш****- изоляция из полиамидного шелка,* * ***Ц****- изоляция пленочная,* * ***В****- поливинилхлоридная изоляция,* * ***К****- капроновая изоляция,* * ***Л****- лакированный,* * ***С****- обмотка и оплетка из стекловолокна,* * ***Д****- двойная оплетка,* * ***О****- оплетка из полиамидного шелка,* * ***Э****- экранированный,* * ***МЭ****- эмалированный.* |
|  |  |  |  |  |  |
| ***М*** | | ***Г*** | | ***ШВ*** | |  |

*Примеры:*

* ***МГШ****- многопроволочный, гибкий, в оплетке из полиамидного щелка;*
* ***МГСЛ****- многопроволочный, гибкий, в обмотке и оплетке из стекловолокна, лакированный;*
* ***МШВ****- однопроволочный с волокнистой и поливинилхлоридной изоляцией.*

***Марки некоторых проводов и шнуров***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Марка** | **Номинальное сечение жил, мм2** | **Основная характеристика** | **Область применения** |
| **Установочные провода с пластмассовой изоляцией** | | | |
| АПВ | 2,5÷120 | Провод с алюминиевой или с алюминиевой плакированной медью жилой, с поливинилхлоридной изоляцией | Для прокладки в стальных трубах, пустотелых каналах строительных конструкций, на досках и др., для монтажа электрических цепей |
| ПВ1 | 0,5÷95 | Провод с медной жилой, с поливинилхлоридной изоляцией | То же |
| ПВ2 | 0,5÷95 | Провод с медной жилой, с поливинилхлоридной изоляцией, гибкий | Для монтажа электрических цепей, где возможны изгибы проводов |
| ПВ3 | 0,5÷95 | то же, повышенной гибкости | - |

* ***Повторение в виде беседы с обучающимися, вопросы:***

1. Какие бывают виды помещений по степени электробезопасности
2. Дать определения, по каким критериям помещения относят к тому или иному виду
3. Перечислить какие факторы делают помещение опасным для поражения человека электрическим током
4. Почему при монтаже электропроводки необходимо учитывать категорию помещения

* ***Объяснение преподавателем порядка расчета номинального тока:***

1. *Пояснить обучающимся зависимость электрической мощности, напряжения и силы тока. Рассказать о сопротивлении провода, степени возможного нагрева, последствий неправильного выбора сечения провода. Произвести расчет номинального тока, вместе с обучающимися, по заданным параметрам оборудования.*

Pобщ = P1 + P2 + P3 + P4

Pном = Pобщ \* kс

Iрас = Pном\ U

1. *Совместная работа преподавателя и обучающихся с таблицей выбора сечения провода:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица выбора сечения кабеля при прокладке проводов:  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Проложенные открыто | | | | | | Проложенные в трубе | | | | | | | Сеч. | Медь | | | Алюминий | | | Медь | | | Алюминий | | | | каб., | Ток | W, кВт | | Ток | W, кВт | | Ток | W, кВт | | Ток | W, кВт | | | мм2 | А | 220в | 380в | А | 220в | 380в | А | 220в | 380в | А | 220в | 380в | | 0,5 | 11 | 2,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 0,75 | 15 | 3,3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 1,0 | 17 | 3,7 | 6,4 |  |  |  | 14 | 3,0 | 5,3 |  |  |  | | 1,5 | 23 | 5,0 | 8,7 |  |  |  | 15 | 3,3 | 5,7 |  |  |  | | 2,0 | 26 | 5,7 | 9,8 | 21 | 4,6 | 7,9 | 19 | 4,1 | 7,2 | 14,0 | 3,0 | 5,3 | | 2,5 | 30 | 6,6 | 11,0 | 24 | 5,2 | 9,1 | 21 | 4,6 | 7,9 | 16,0 | 3,5 | 6,0 | | 4,0 | 41 | 9,0 | 15,0 | 32 | 7,0 | 12,0 | 27 | 5,9 | 10,0 | 21,0 | 4,6 | 7,9 | | 6,0 | 50 | 11,0 | 19,0 | 39 | 8,5 | 14,0 | 34 | 7,4 | 12,0 | 26,0 | 5,7 | 9,8 | | 10,0 | 80 | 17,0 | 30,0 | 60 | 13,0 | 22,0 | 50 | 11,0 | 19,0 | 38,0 | 8,3 | 14,0 | | 16,0 | 100 | 22,0 | 38,0 | 75 | 16,0 | 28,0 | 80 | 17,0 | 30,0 | 55,0 | 12,0 | 20,0 | | 25,0 | 140 | 30,0 | 53,0 | 105 | 23,0 | 39,0 | 100 | 22,0 | 38,0 | 65,0 | 14,0 | 24,0 | | 35,0 | 170 | 37,0 | 64,0 | 130 | 28,0 | 49,0 | 135 | 29,0 | 51,0 | 75,0 | 16,0 | 28,0 |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  |

1. Этап закрепления новых знаний: ***– студенты самостоятельно на основе выданного материала заполняют таблицу:***

|  |  |
| --- | --- |
| ***№*** | ***Критерии выбора провода*** |
| ***1.*** |  |
| ***2.*** |  |
| ***3.*** |  |
| ***4.*** |  |
| ***5.*** |  |
| ***6.*** |  |

(р***аздаточный материал***) Для того, чтобы правильно подобрать необходимый провод для монтажа электропроводки, необходимо производить его исходя из ряда критериев. Такими критериями являются: материал провода, его сечение, разновидность. Однако эти параметры необходимо устанавливать после того, как известна величина максимально потребляемого нагрузкой тока. Итак, давайте двигаться по порядку. Прежде чем что-либо выбирать, необходимо понять из какого перечня следует делать выбор. Так, например, провод для электропроводки в квартире сегодня может быть выполнен из двух материалом ***– алюминий и медь***. Алюминиевые провода являются более дешевым решением, нежели медные. Это связано с их определенными недостатками. Во-первых, они имеют меньшую электропроводимость. Во-вторых, низкую прочность (при изгибе могут повредиться). И, наконец, в-третьих, алюминиевый провод подвержен окислению на воздухе. В тоже время, медный провод лишен данных недостатков, но стоит немного дороже. Справедливости ради стоит сказать, что в современных системах электроснабжения, как правило, используют медные провода.  
Двигаемся далее, после того как определились с материалом, необходимо определиться ***с сечением провода***. Для этого необходимо знать нагрузку в нашей будущей сети. Силу тока легко рассчитать по формуле I=P/220, где Р – мощность используемых приборов. Например, для прибора, который имеет мощность в 1000 Вт (тепловентилятор, электрочайник), ток составит 4,5А. Зная суммарную мощность всех одновременно используемых приборов, можно рассчитать максимальное значение тока.  
Когда мы определили суммарную силу тока, можно выбирать соответствующее сечение провода. Для этого можно воспользоваться следующей пропорцией. Для медного провода сила тока составит 10 А на мм2. Для алюминиевого провода данное значение будет порядка 8 А.Таким образом, для того, чтобы Ваша проводка выдержала ток силой в 15 А достаточно будет провода в 1,5 мм в диаметре. Данное соотношение является немного условным, однако в тоже время оно справедливо для расчетов сечения провода, который будет применяться в домашней проводке.  
Также необходимо учитывать ***допустимое напряжение*** пробоя изоляции. Кроме этого, необходимо знать как именно будет произведен монтаж проводки. Если провод будет укладываться в стену, то вышеприведенные значения необходимо умножить на ***поправочный коэффициент*** 0,8. Также необходимо учитывать количество жил. Вашей задачей является выбрать надежный и качественный провод. Для этого лучше всего покупать провода известных производителей. Помните, что прокладка проводки осуществляется не на один год, и даже не на два. Выполнив поставленную перед Вами задачу качественно, Вы на долгие годы забудете о проблемах с электричеством.

1. Этап подведение итогов урока, выставление оценок, информация обучающихся о домашнем задании и инструктаж по его выполнению:

Р***ешение практической задачи:***

***(таблица выдается на дом)***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.**      **Общие данные** | | | | |
| Профессия / специальность | | | «Промышленное электроснабжение». | |
| Учебная дисциплина / проф. модуль | | | ПМ.04. «Выполнение работ по одной или нескольким рабочим профессиям» | |
| Учебная тема | | | Тема 2. Электроустановочные изделия | |
| Курс обучения | | | 2 курс. | |
| **2.**      **Планируемые результаты изучения учебной темы** | | | | |
| **ПК 4.3**, ОК1, ОК2, ОК3, ОК6  **ПК4.4,** ОК1, ОК3, ОК4, ОК6 | | **ПК 4.3. Выполнять ремонт оборудования распределительных сетей.**  Оценка эффективности и качества выполнения.  Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач при осуществлении текущего и итогового контроля.  Оценка эффективности выполнения своей работы.  Эффективный поиск необходимой информации.  Использование различных источников, включая электронные  Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения.  **ПК 4.4. Устранять обнаруженные неисправности в распределительных сетях.**  Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач при осуществлении текущего и итогового контроля.  Демонстрация интереса к своей будущей профессии.  Оценка эффективности выполнения своей работы.  Эффективный поиск необходимой информации.  Использование различных источников, включая электронные  Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения. | | |
| **3.**      **Учебная ситуация / профессиональная задача, в рамках которой деятельность обучающихся приведет к планируемым результатам.** | | | | |
| **Шаг 1 –  мотивация** | | | | |
| ***дидактическая*цель / основная идея*/ краткое описание/ аннотация ситуации или случая/ стимул*** | | | | ***конкретизация планируемых результатов изучения темы.*** |
| ***Необходимо правильно подобрать провод для выполнения электропроводки своей квартиры*** | | | | ***Для успешного решения ситуационной задачи необходимо:***  Выбрать марку провода, учитывая сечение, количество жил, вид изоляции |
| **Шаг 2 – задание*(текст задачи / профессиональное задание)*** | | | | |
| 1. Составить план электропроводки квартиры. 2. Определить количество светильников, розеток, выключателей. 3. Рассчитать сечение провода и выбрать марку | | | | |
| **Шаг 3 – действия, из которых складывается процесс выполнения задания и которые приведут к успеху в достижении планируемых результатов.** | | | | |
| 1. ***Подсчитать мощность всех бытовых приборов в квартире.*** 2. ***Найти возможный допустимый ток, учитывая коэффициент спроса и тип электропроводки*** 3. ***По таблице выбрать сечение провода*** 4. ***По таблице подобрать марку провода, учитывая уровень изоляции, тип электропроводки, количество жил.*** 5. ***Расшифровать выбранную марку провода.***   *Дополнительно ответить на вопросы:*  *1. Чем опасны короткие замыкания в электропроводке и почему их необходимо мгновенно отключать?*  *2. Назначение выключателей?*  *3.Назовите ненормальный режим электросети, сопровождающийся повышением электрического тока.*  *4. Назовите основную функцию предохранителей.* | | | | |
| 4.      **Информация, необходимая для решения данной задачи** | | | | |
| * Л.Д.Рожкова «Электрооборудование электростанций» * Инструкция о порядке выполнения электропроводок, ПТЭ * А.А.Воронина «Электробезопасность» | | | | |
| 5.      **Форма предъявления результатов КОЗ** | | | | |
| 1. Аргументированные ответы  на вопросы.  2. Озвучивание своих выводов по данным ситуациям. | | | | |
|  |  |  |  |  |