Разработка открытого занятия

по профессиональному модулю

«Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т. ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций» **Тема: «Виды электропроводок, квартирная электропроводка»** Панченко Роман Сергеевич Преподаватель ГБПОУ ВО «Калачеевский аграрный техникум»

**Цели**: продолжить формирование системы знаний об основах электромонтажных работ, способствовать закреплению понимания открытая, скрытая, комбинированная электропроводка, их достоинства и недостатки; систематизировать знания о требованиях к монтажу электропроводок; формировать такие качества как способность к творчеству, умение планировать, организовывать и контролировать свой труд, находить оптимальные решения, самостоятельно пополнять свои знания и применять их в постоянно изменяющихся внешних условиях; продолжить формирование навыков работы с учебной и научно – популярной литературой, интернет – ресурсами; развивать чувство ответственности за порученное дело.

**Вид занятия**: урок

**Тип урока**: изучение нового материала

**Техническое оснащение занятия**: компьютер, мультимедийный проектор, презентация, таблицы

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**
2. **Основная часть**

|  |
| --- |
| Вы только задумайтесь про жизнь без электричества. Ведь во все наши квартиры, офисы, сады и дачи проводится электроэнергия, чтобы обеспечить нам благоприятные условия проживания — свет, бытовые электрические приборы, нагревательная техника и многое другое. То есть электропроводка является важнейшим звеном инженерных коммуникаций. Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими, защитными конструкциями и деталями называют *электропроводкой.*  Согласно ПУЭ это определение распространяется на электропроводки силовых, осветительных и вторичных цепей напряжением до 1кВ переменного и постоянного тока. Электропроводки выполняются внутри зданий и сооружений, на наружных стенах, территориях хозяйств, учреждений, предприятий, дворов, на строительных площадках, с применением изолированных установочных проводов всех сечений, а также небронированных силовых кабелей в резиновой или пластмассовой оболочке с сечением фазных жил до 16 мм2. Сегодня я Вам расскажу какие виды электропроводок существуют. Итак, всего существует 3 вида электропроводок: [открытая](http://zametkielectrika.ru/otkrytaya-elektroprovodka/), [скрытая](http://zametkielectrika.ru/skrytaya-elektroprovodka/), [комбинированная](http://zametkielectrika.ru/naruzhnaya-elektroprovodka/). Рассмотрим каждый вид более подробнее. *Открытая электропроводка* прокладывается по стенам, потолкам и другим строительным конструкциям открыто (см. таблицу). Применяют несколько способов крепления кабелей и проводов к поверхностям зданий: на фарфоровых роликах или изоляторах (обычно так выполнялась [электропроводка в старых квартирах](http://zametkielectrika.ru/elektroprovodka-v-kvartire/) и домах), на скобах, в гофрированной трубе (металлорукав и пластиковая гофра), в пластиковых коробах (кабель-канал), на кабельных лотках, европейских плинтусах. *Достоинства открытой электропроводки:*использование для одной и той же нагрузки меньшее сечение кабелей и проводов, по сравнению со скрытой электропроводкой (см. [таблицу](http://zametkielectrika.ru/kak-opredelit-sechenie-provoda/)), быстрый доступ к контролю состояния электропроводки и ее ремонту, применение в пожароопасных помещениях ([деревянные дома](http://zametkielectrika.ru/elektroprovodka-v-derevyannom-dome/) или с деревянной отделкой). *Недостатки открытой электропроводки:*располагается на видном месте, не сочетается с отделкой помещения и дизайном*. Открытая электропроводка бывает*: стационарной, передвижной, переносной*. Скрытая электропроводка* прокладывается внутри конструктивных элементов помещения, т.е. в стенах, полах, потолках, плитах (см. [таблицу](http://zametkielectrika.ru/kak-opredelit-sechenie-provoda/)). Применяют несколько способов прокладки кабелей и проводов: в металлических трубах, в пластиковых коробах (кабель – канал), в гибких металлорукавах или пластиковой гофре, в строительных углублениях (технологических пустотах) и штробах под штукатуркой, под навесными потолками, под пластиковыми стеновыми панелями. *Достоинства скрытой электропроводки:* скрыта от глаз, не мешает дизайну и внутренней отделки помещения, более безопасна, в плане случайного прикосновения к токоведущим жилам. *Недостатки скрытой электропроводки:*ограничен доступ к электропроводке, ее ремонту и устранению неисправности (обрыв фазы или нуля). При монтаже скрытой электропроводки необходимо заранее проектировать расположение электроточек (светильники, розетки, выключатели), штробление каналов очень трудоемкое дело и требует соответствующего опыта, необходимо большее сечение кабелей и проводов по сравнению с открытой электропроводкой (по таблице ПУЭ). Несмотря на недостатки, скрытую электропроводку чаще всего применяют наших с Вами квартирах. Это самый распространенный метод прокладки. *Комбинированная электропроводка* – проводка прокладывается в кабель – каналах, сочетает в себе доступность открытой и безопасность скрытой, а также считается более изящной и менее трудоемкой (см. [таблицу](http://zametkielectrika.ru/kak-opredelit-sechenie-provoda/)). Применяется в коридорах, подсобных помещениях. Является традиционным способом для прокладки компьютерных сетей, пожарной и охранной сигнализации. При выборе вида электропроводки и способа ее прокладки нужно руководствоваться требованиями пожарной безопасности и ПУЭ. Преподаватель ставит проблему обучающимся (*Посмотрите, какой вид электропроводки используется в данном помещении?).* Как и в остальных видах работ, монтаж электропроводки начинается с планирования, который основывается на принципах удобства и безопасности. В основном конечно в разработке плана, упор делается на безопасность, ведь электричество, такая штука, где халатность недопустима. Работы должны быть грамотными и аккуратными, что сбережет от проблем и обезопасит ваше жилище. Четкому плану нужно придерживаться на всех стадиях работы. Перед тем как начинать электромонтажные работы сначала составляется схема монтажа электропроводки. Имея четкое представление и принципиальную схему электроснабжения под рукой, монтаж проводки становится намного проще. *Преподаватель ставит перед обучающимися проблему: зачем необходима схема электропроводки? Ребята отвечают:*  *прежде всего схема необходима для составления списка необходимых расходных материалов. То есть, имея под рукой схему, подсчитывается длина провода,*[*сечение провода*](http://electricvdome.ru/montaj-electroprivodki/raschet-secheniya-provoda-kabelya.html)*на отдельных участках, необходимое количество розеток и выключателей, распределительных коробок и места их разметки т.п.; также схема разводки электропроводки необходима для определения места установки и расположения силовых элементов проводки, таких как: распределительный щит, автоматические выключатели, приборы учета (счетчиков), ввод питающих проводов и кабелей.* |
| Провод – одна неизолированная или одна и более изолированных жил, поверх которых в зависимости от условий прокладки и эксплуатации могут быть неметаллическая оболочка, обмотка или оплетка из волокнистых материалов. Провода бывают медные и алюминиевые. Алюминий очень активен химически. Его если соединяют, то только с алюминием, и обычно, механическим способом (через гайки, болты). Если алюминий соединить с медью, то соединение быстро разрушается. Алюминиевый провод можно соединить с медным через клемму. Если нет ограничения по весу и по цене, лучше применять медные провода. ППВ 2х1,5 – провод с двумя медными жилами, в ПВХ изоляции, плоский, площадь сечения жилы 1,5 мм2. Шнур – провод, состоящий из двух и более изолированных гибких жил сечением до 1,5 мм, скрученных или уложенных параллельно, покрытых неметаллической оболочкой или другими защитными покровами. Шнур служит для подключения к сети электробытовых приборов. ШВВП 2х0,75 – шнур с двумя многопроволочными жилами, с площадью сечения жилы 0,75мм, в ПВХ изоляции, в ПВХ оболочке. ШРТ – шнур с многопроволочными жилами, термостойкий, в резиновой изоляции, в резиновой оболочке. Кабель – одна или несколько изолированных жил, заключенных в общую оболочку (резиновую, пластмассовую или металлическую), поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься защитный покров, в который может входить броня. АВРГ 5х2,5-380 – кабель с алюминиевыми жилами, резиновой изоляции, в ПВХ оболочке, без защитного покрова 5-жильный, с площадью сечения жилы 2,5 мм, на напряжение 380 В. Основными инструментами для ремонта электропроводки являются:  указатель напряжения или мультиметр для проверки напряжения, плоскогубцы с изолирующими рукоятками - для скручивания проводов в [распределительной коробке](http://electricvdome.ru/montaj-electroprivodki/raspredelitelynaya-korobka.html), отвертка на случай откручивания или поджатия клеммных зажимов защитных аппаратов (автоматы, УЗО и т.п.), изолирующая ПХВ лента – для изоляции оголенных частей провода после скрутки. Есть еще один незаменимый прибор, который должен быть у каждого электрика – "прозвонка". Это устройство, состоит из обычной батарейки, лампочки, соединительных проводов и зажимов. Все эти элементы подключаются последовательно между собой. Сделать его не составляет особых трудностей. С помощью "прозвонки" можно легко проверить провода на целостность. Особенно при скрытой электропроводке. С недавнего времени энергоснабжающие организации практикуют установку приборов учета на улице, во [вводном электрощите](http://electricvdome.ru/montaj-electroprivodki/elektricheskiy-shit.html) (раньше счетчики устанавливались внутри дома). Поэтому, во вводном электрощите устанавливается электросчетчик и вводной автоматический выключатель (можно также установить вводное УЗО селективного действия). С вводного щита питающий провод или кабель прокладывается к внутреннему электрощиту, расположенному непосредственно внутри дома. С этого внутреннего электрощита и начинается электроснабжение дома. Для того чтобы электроснабжение было более надежным, потребителей разбивают на группы. Рассмотрим пример основных группы потребителей: освещение, розеточная группа, силовая группа (бойлер, стиральная машина, котел и т.п.), хозяйственные нужды (пристройки, гараж, подвал и т.п.). Во внутреннем электрощите для каждой группы потребителей устанавливаются отдельные устройства защиты (автоматы, УЗО). Для определения номинала автомата необходимо подсчитать суммарную мощность приборов, которые будут подключены через него.  Например, расчет мощности электроприборов на кухне:   * микроволновка 1.6 kW + чайник 2.0 kW + холодильник 0.5 kW +телевизор 0.4 **kW = 4.5 kW** * Получившиеся киловатты переводим в **Ватты 4.5 kW \* 1000 = 4500 W** * **Ваты переводим в Амперы: P /U=I (Ватт)** * **P (мощность**) **/ U(Напряжение) =I (сила тока) 4500 / 220 = 20.45** * Номинал автоматов по току**: 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63.** * Номинальный ток автомата должен быть больше рабочего в нашем случае **рабочий ток 20.45**. А мы выбираем автомат 25 А. |
|  |
| Также для составления схемы электропроводки в частном доме необходимо иметь план самого дома. Зная чертеж плана дома можно поверхностно отобразить схему проводки. Из вышеперечисленного материала составляется принципиальная схема электропроводки в частном доме. Если особняк большой то можно разбить потребителей отдельно для каждого этажа, половинки дома или каждой комнаты по отдельности. Питание в частном доме, как правило, приходит по воздушной линии 0.4 кВ. С опоры воздушной линии на вводной электрощит приходит фазный провод L и совмещенный нулевой защитный и рабочий PEN (однофазное питание). Если к дому подходит не однофазное, а трехфазное питание, то в этом случае с опоры на вводной электрощит приходит три фазы (L1, L2, L3) и совмещенный нулевой защитный и рабочий провод PEN. |
|  |
|  |

Электропроводка квартиры или дома – это источник повышенной опасности для человека. *Преподаватель ставит проблему: к чему приводит неправильная эксплуатация домашней электропроводки? Ребята отвечают: может привести к негативным последствиям, в частности поражению людей, эксплуатирующих электропроводку и включаемые в сеть бытовые электроприборы, электрическим током.* Следовательно, вопрос электробезопасности при обслуживании домашней электропроводки является достаточно актуальным. Рассмотрим основные правила, которых следует придерживаться для обеспечения электробезопасности при обслуживании домашней электропроводки.

Прежде всего, следует отметить, что безопасная эксплуатация электропроводки возможна только в случае ее технической исправности. Если электропроводка находится в неудовлетворительном состоянии, то даже при соблюдении всех правил ее эксплуатации, эксплуатация такой электропроводки будет опасной. Если речь идет о техническом состоянии электропроводки, то в данном случае необходимо учитывать состояние всех конструктивных элементов электропроводки. Во-первых, это главный распределительный щит, куда подводится вводной питающий кабель от электрических сетей, где устанавливаются требуемые защитные аппараты, и производится подключение и ответвление всех линий проводки. Все защитные аппараты должны быть технически исправными и обеспечивать в полной мере свои защитные функции. Также должна быть обеспечена резервная защита электропроводки, так как один из защитных аппаратов, установленных на той или иной линии проводки, может выйти из строя и не отключить поврежденный или работающий в ненормальном режиме участок проводки. Также следует обратить внимание на качество контактных соединений проводников в распределительном щитке, а также в распределительных коробках, установленных по дому (квартире). Некачественные контактные соединения приводят к повреждению электропроводки.

Электропроводка квартиры, в особенности в помещениях с повышенной влажностью, а также там, где высока вероятность попадания рабочего напряжения на корпус, может эксплуатироваться только при наличии [устройства защитного отключения (УЗО)](http://electricalschool.info/main/osnovy/1540-princip-raboty-uzo.html) или комбинированного устройства – дифавтомата. Особое внимание следует уделить безопасной эксплуатации бытовых электроприборов. Эксплуатировать электроприборы необходимо в соответствии с рекомендациями, которые приведены в инструкции по их эксплуатации.

Во-первых, это правила подключения электроприбора к электрической сети – нагрузочная способность электропроводки и розетки, в которую осуществляется включение электроприбора, а также наличие рабочего заземления электропроводки (заземляющего контакта на розетке, имеющего электрическое соединение с заземляющей шиной электропроводки дома или квартиры). Как и упоминалось выше, та или иная часть электропроводки, а также электропроводка в целом, должна иметь надежную защиту, так как электроприбор может в любое время выйти из строя и нести опасность для человека.

При включении в сеть электроприборов необходимо учитывать особенности схемы электропроводки. Очень часто один автоматический выключатель осуществляет питание группы розеток, установка его срабатывания выбирается исходя из нагрузочной способности магистрального провода, от которого осуществляется ответвление линий, питающих розетки данный группы. То есть в таком случае каждая из розеток не имеет должной защиты от перегрузки. Часто бывает, что розетка, в которую включено несколько электроприборов, повреждается, что может привести к различным негативным последствиям – искрению, возгоранию. Чтобы этого избежать, запрещается включать в розетку нагрузку, которая превышает номинальную для данной розетки. Кроме того, следует обратить внимание на качество контактных соединений розетки с линией проводки, вилки и шнура электроприбора, а также качество самого штепсельного соединения вилки с розеткой. После некоторого времени работы электроприбора следует вынуть вилку из розетки и проверить ее на предмет нагрева. Нагрев штепсельных разъемов свидетельствует о некачественном контактном соединении в вышеприведенных местах. Если контактные соединения надежные, то нагрев штепсельного разъема свидетельствует о несоответствии розетки и (или) вилки электроприбора фактическому току нагрузки. В случае недостаточного количества установленных розеток в комнате или при их достаточной удаленности от места установки электроприбора, используются удлинители. Для того чтобы минимизировать возможную опасность, которую могут нести удлинители, необходимо придерживаться двух основных правил. Во-первых, следует использовать только технически исправные и подходящие по техническим параметрам удлинители. Во-вторых, их нужно располагать таким образом, чтобы была исключена возможность повреждения провода и попадания влаги в штепсельные разъемы. *Основные изолирующие электрозащитные средства* способны длительное время выдерживать рабочее напряжение электроустановки: в электроустановках напряжением до 1000 В – диэлектрические перчатки, инструмент с изолирующими рукоятками и указатели напряжения до 1000 В. *Дополнительные изолирующие электрозащитные средства* обладают недостаточной электрической прочностью и не могут самостоятельно защищать человека от поражения током. Их назначение – усилить защитное действие основных изолирующих средств - в электроустановках напряжением до 1000 В – диэлектрические галоши, коврики и изолирующие подставки. *Тушение возгораний электропроводки.*При возгорании электропроводки необходимо помнить о том, что тушение электропроводки водой запрещено до ее полного обесточения. Под напряжением электропроводку можно тушить углекислотными и порошковыми огнетушителями, которые имеют на корпусе маркировку «Е» или надпись, свидетельствующую о том, что им можно тушить электрооборудование под напряжением с указанием значения напряжения и минимального расстояния, с которого возможно осуществление тушения возгорания при помощи данного огнетушителя. Как правило, это напряжение величиной до 1000В, расстояние – не менее 1 м. Также для тушения электропроводки, находящейся под напряжением, можно использовать песок.

1. **Закрепление изученного материала:**

1. Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими, защитными конструкциями и деталями называют…

2. Монтаж электропроводки начинается с …

3. Прокладывается внутри конструктивных элементов помещения, т.е. в стенах, полах, потолках, плитах электропроводка:

а) открытая б) скрытая в) наружная

4. Традиционным способом для прокладки компьютерных сетей, пожарной и охранной сигнализации является электропроводка:

а) открытая б) комбинированная в) скрытая

4. Стационарной, передвижной, переносной является электропроводка

а) открытая б) комбинированная в) скрытая

5. Перед тем как начинать электромонтажные работы сначала составляется схема …

6. Розетка, в которую включено несколько электроприборов, повреждается, что может привести к различным негативным последствиям – …

7. Под напряжением электропроводку можно тушить…

1. **Домашнее задание:**

а) изучить конспект;

б) начертить план-схему размещения электропроводки в доме.

**Литература:**

1. Сибикин Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок - Высшая школа, 2009 г

2. Белявин К.Е. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок – Минск: Белорус. Наука, 2007 г

**Интернет ресурсы:**

1. elektro-montagnik.ru/?address=lectures/part4/&page=page1

2. www.gelezo.com/.../kakie\_primenyayut\_vidi\_elektroprovodok\_i\_sposo...

3. www.glhouse.ru/vidy-elektroprovodki/

4. electricalschool.info/main/osnovy/264-vidy-jelektroprovodok-v.html

5.elektro-montagnik.ru/?address=lectures/part2/&page=content