

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

Агроинженерный факультет

Кафедра электротехники и автоматики

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

**Б2.О.01(У) учебная практика, ознакомительная практика
(в том числе получение первичных навыков
научно-исследовательской работы)**

для обучающихся агроинженерного факультета по направлению
подготовки «Агроинженерия», направленность
«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электроустановок»

ОБУЧАЮЩИЙСЯ ШАПОШНИКОВ

АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ

ГРУППА 2 ТЭ (3,6) 21 7УД

№ ЗАЧЕТНОЙ КНИЖКИ 2-212158

ОТМЕТКА О ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА _____

ДАТА ОТЧЕТА _____

ПОДПИСЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ _____

Воронеж 2023

Тема 1. Разделка кабеля, монтаж муфт и выполнение концевых разделок

Тема 2. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения.

Тема 3. Фотобиологическое действие оптического излучений на живые организмы и их характеристика

Тема 4. Техническое обслуживание автоматизированных электроприводов

Раздел 2. Тема Кабельные каналы и лотки

Тема 1. Разделка кабеля, монтаж муфт и выполнение концевых разделок

Среди отечественных производителей наибольшую известность получил электротехнический завод «КВТ» — предприятие, расположенное в г. Калуга. Электротехнический завод «КВТ» был основан в 1996 г. Цель создания завода — это производство кабельной арматуры для решения задач подключения и соединения проводов и кабелей. Деятельность компании начинается с разработки и производства кабельных наконечников и гильз. Параллельно ведется строительство производственных цехов и проводится подготовка производства. К концу 1997 г. организовывается опытное производство и начинается массовый выпуск кабельных наконечников и гильз. К концу 2000 г. завод проходит подготовительный период своего развития и начинает работать по плановой загрузке, выпуская около 1 млн. наконечников и гильз различной номенклатуры. Проводится расширение и автоматизация производства, разработка и внедрение новых направлений деятельности. К 2003 г. специалисты завода организуют производство кабельных муфт и термоусаживаемых изделий, открываются участки по производству металлукавов и изолированных коннекторов. В 2004 г. открывается производство болтовых наконечников и соединителей. Производство

продолжает набирать обороты. Служба логистики проводит работы по внедрению современных технологий управления материальными и информационными потоками. К 2006 г. завод организовал собственную испытательную лабораторию и приступил к выпуску инструмента для электромонтажных работ. В 2010 г. система менеджмента качества завода была сертифицирована согласно ГОСТ Р ИСО 9001. С этого момента на заводе ежегодно проходит аудиторская проверка системы менеджмента качества на соответствие современным стандартам. Открывается производство арматуры для СИП. Помимо производственной деятельности завод регулярно принимает участие во Всероссийской научно-технической конференции «Повышение надежности эффективности и безопасности энергетического производства» Специалисты завода выступают на конференции с докладами о своей продукции. Завод сотрудничает с Всероссийским научно-исследовательским институтом кабельной промышленности по вопросам независимых сертификационных испытаний выпускаемой продукции. В 2012 г на заводе проводится огромная работа по модернизации производства, полностью меняется парк прессового оборудования, внедряются высокоточное оборудование с ЧПУ, пополняется парк термопластавтоматов, модернизируются линии по производству термоусаживаемых трубок. Персонал завода проходит подготовку по различным программам обучения. Производство термоусаживаемых муфт «КВТ» — это комплексный многоступенчатый процесс превращения материалов и полуфабрикатов в готовую продукцию, отвечающую требованиям ГОСТ и нормативных документов. Автоматизация и механизация основных технологических процессов на производстве вносит существенный вклад в поддержание стабильно высокого качества и позволяет сдерживать рост цен на продукцию. Сушка, дозирование пластиката, экструзия и резка заготовок трубки происходят автоматически. Применение современных термопластавтоматов,

оснащенных компьютерной системой управления, позволяет производить детали термоусаживаемых муфт различной сложности в полностью автоматическом режиме. Это дает возможность широко применять на производстве принцип многостаночного обслуживания. «КВТ» — одно из немногих действующих на территории России предприятий, самостоятельно осуществляющих полный цикл производства всех компонентов термоусаживаемых муфт. Это выгодно отличает завод «КВТ» от так называемых «сборочных площадок», осуществляющих лишь комплектацию муфт из компонентов сторонних производителей, и зачастую использующих недоброкачественные импортные компоненты. Ассортимент термоусаживаемых муфт торговой марки «КВТ» охватывает практически весь спектр существующих типов кабелей напряжением от 1 до 35 кВ. Широкая номенклатура изделий разработана для одно-, трех-, четырех- и пятижильных кабелей с различными типами изоляции: бумажной маслопропитанной, пластмассовой и изоляцией из сшитого полиэтилена. Линейка муфт перекрывает диапазон сечений кабеля от 10 до 400 мм². Специальная серия концевых и соединительных муфт разработана для кабелей, не поддерживающих горение.

Известная на сегодняшний день организация Raucher является мировым лидером в производстве электротехнической продукции, к которой следует отнести греющий кабель, соединительные муфты для кабеля и многое другое. Она активно реализует продукцию для промышленности и строительства. За счёт внушительному количеству накопленного опыта за продолжительный период службы, известная организация Raucher предоставляет немалый ассортиментный ряд товаров для потенциальных клиентов. В линейке представленных товаров можно найти всевозможные изделия, а именно греющие кабели, а также специализированные кабельные муфты и многое другое для

промышленных систем и бытового применения. Одним из основных товаров организации Raychem является греющий кабель, кабельные муфты и многое другое. Raychem считается компанией, проверенной временем. Сотрудники организации обладают внушительным опытом работы в данной сфере, и применяет уникальные навыки по назначению. Поэтому интерес к продукции, произведенной от лидирующего бренда на мировом рынке максимально повышен среди современного общества. Кабельные муфты имеют быстрое время для установки. А также они плотно облегают сращивание кабеля, при этом эффективно герметизируя его. Представленная кабельная арматура от известного бренда на мировом рынке отличается от иных полимеров, за счёт специализированных и улучшенных механических свойств. Не менее важным следует отметить то, что продукция является устойчивой к механическим воздействиям, а также резким перепадам температуры.

Кабельные муфты — это устройства, предназначенные для соединения кабелей в единую кабельную линию и их подключения к конечным электрическим установкам и воздушным линиям электропередач. Кабельная муфта представляет собой комплект деталей и материалов, обеспечивающий восстановление электрической, конструктивной и механической целостности кабеля. Состав комплекта определяется рабочим напряжением, количеством жил, типом изоляции и конструктивными особенностями кабеля. В зависимости от назначения муфты подразделяются на концевые и соединительные. Первое поколение отечественных муфт для высоковольтных кабелей было представлено соединительными свинцовыми муфтами СС и концевыми мачтовыми корпусом типа КМА и КНСт. За более чем полувековую историю эти громоздкие устрой практически не претерпели каких -либо существенных конструктивных изменений и воспитали несколько поколений электромонтажников, освоивших все тонкости сложного

многоступенчатого монтажа. Следующей эволюционной ступенью стало появление заливных эпоксидных муфт, где в качестве компаундной основы-заполнителя была использована эпоксидная смола. Однако и эти муфты обладали рядом существенных недостатков, таких как ограниченный температурный диапазон применения и высокая токсичность. На сегодняшний день свинцовые и эпоксидные муфты, а также их аналоги морально устарели и сняты с производства. Начиная с 2000-х годов, практически повсеместно им на смену пришли термоусаживаемые муфты, обладающие рядом очевидных преимуществ. Пионером технологии термоусаживаемых полимеров стала корпорация «Rauchem» (США), основанная в 1957 г. Открытие основателя компании инженера Пола Кука, сделанное стыке двух наук — полимерной химии и ядерной физики — на долгие годы предопределило один из ключевых трендов мирового технического прогресса. Производство термоусаживаемой арматуры основано на технологии «поперечной сшивки» полимеров. В сравнении с обычными полимерами они обладают улучшенными механическими свойствами, химической и термической стойкостью.

«Поперечная сшивка» — это процесс образования дополнительных ковалентных связей между атомами соседних молекулярных цепочек полимера. Такие изменения в структуре полимера могут быть достигнуты различными способами: воздействием высокочастотного облучения пучком электронов и гамма излучением, пероксидным или силановым методами. Все способы приводят к связыванию отдельных линейных молекул полимера в прочную, «поперечно сшитую» 3D структуру. Сшитый полимер перестает быть термопластиком и при нагревании выше температуры плавления не плавится, сохраняя свою форму. На этапе сшивки полимер также приобретает эффект «пластической памяти формы», благодаря которому растянутая трубка при нагревании

возвращается к своим исходным размерам и форме. Возможность создания полимерных композиций с заданными электрическими и физическими параметрами. В зависимости от условий эксплуатации, типа кабеля и конструктивного назначения термоусаживаемых компонентов им могут придаваться те или иные специфические свойства:

- высокая электрическая прочность или способность проводить электрический ток;
- устойчивость к явлениям трекинга, эрозии и ультрафиолетовому излучению;
- способность сглаживать и выравнивать напряженность электрического поля;
- особая механическая прочность и т.п.

Термическая и химическая стойкость.

После поперечной сшивки полимер приобретает свойства термоэластика и при нагревании до температуры плавления не теряет своей формы, сохраняя вязкую каучукоподобную консистенцию. Температурный диапазон термоусаживаемых компонентов в режиме эксплуатации составляет от -55 до $+125^{\circ}\text{C}$, что значительно превышает допустимую температуру нагрева для многих видов кабелей (например, кабелей ПВХ и бумажной изоляцией). Помимо исключительной термостойкости, после сшивки полимерный материал приобретает повышенную устойчивость к воздействию химических веществ.

Герметичность соединений и конструкций.

После усадки термоусаживаемые элементы муфты плотно облегают кабельные жилы. Нанесение на внутреннюю поверхность перчаток термоплавкого клея, а также использование специальных герметиков обеспечивают полную герметичность и влагостойкость конструкции после усадки. Мультиразмерность

Благодаря высоким коэффициентам усадки термоусаживаемых

компонентов один типоразмер муфты может быть применен для широкого диапазона сечений кабеля. При использовании в комплектации муфты специальных мультиразмерных наконечников и соединителей со срывными болтами, весь набор муфты становится универсальным в широком диапазоне. Это сокращает финансовые и логистические издержки по хранению продукции на складе и облегчает комплектование аварийно-ремонтных бригад.

Высокая эксплуатационная надежность

Более чем 20-летняя практика установки термоусаживаемых муфт на территории России и почти полувековой опыт за рубежом доказывают исключительную надежность данного продукта.

Легкий и быстрый монтаж

Основным инструментом, необходимым монтажа термоусаживаемой муфты на разделанном кабеле, является газовая горелка. Техника усадки с использованием открытого пламени горелки требует от монтажника определенных навыков и опыта, однако ее освоение не представляет больших сложностей.

Экологическая безопасность

В отличие от монтажа свинцовых муфт с заполнением расплавленным битумным составом или эпоксидных муфт, содержащих токсичные компоненты, монтаж термоусаживаемых муфт не представляет угрозы для здоровья монтажника и вреда для окружающей среды.

Продолжительный срок хранения

При надлежащем хранении термоусаживаемые компоненты сохраняют свои рабочие свойства в течение многих лет. Ограничение по срокам хранения имеют только специальные мастики и герметики, если таковые содержатся в комплектации муфты.

Малый вес и незначительные габариты комплекта муфты

Набор муфты представляет собой комплект компактно уложенных деталей

для сборки по типу «конструктора». Легкость полимерных термоусаживаемых компонентов, составляющих основу муфты, определяет минимальный вес комплекта. Например, вес концевой термоусаживаемой муфты наружной установки ЗКНТп-10 составляет всего 2 кг, против 35 кг (!) за исторический аналог — КНСт.

Экономичность

Помимо прочих многочисленных преимуществ, из всех существующих сегодня альтернативных технологий термоусаживаемые муфты представляются наиболее практичным и экономным выбором.

Тема 2. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением – это электродвигатель, у которого обмотки якоря и возбуждения подключаются друг к другу параллельно. Часто по своей функциональности он превосходит агрегаты смешанного и последовательного типов в случаях, если необходимо задать постоянную скорость работы.

Характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением

Формула общего тока, идущего от источника, выводится согласно первому закону Кирхгофа и имеет вид: $I = I_{\text{я}} + I_{\text{в}}$, где $I_{\text{я}}$ - ток якоря, $I_{\text{в}}$ – ток возбуждения, а I – ток, который двигатель потребляет от сети. Следует отметить, что при этом $I_{\text{в}}$ не зависит от $I_{\text{я}}$, т.е. ток возбуждения не зависит от нагрузки. Величина тока в обмотке возбуждения меньше тока якоря и составляет примерно 2-5% от сетевого тока.

В целом, данные электродвигатели отличаются следующими весьма полезными тяговыми параметрами:

- Высокая экономичность (поскольку ток якоря не проходит через обмотку возбуждения).

- Устойчивость и непрерывность рабочего цикла при колебаниях нагрузки в широких пределах (т.к. величина момента сохраняется даже в случае изменения числа оборотов вала).

При недостаточном моменте пуск осуществляется посредством перехода на смешанный тип возбуждения.

Сферы применения двигателя

Поскольку частота вращения подобных двигателей остается почти постоянной даже при изменении нагрузки, а также может изменяться при помощи регулировочного реостата, они широко применяются в работе с:

- вентиляторами;
- насосами;
- шахтными подъемниками;
- подвесными электрическими дорогами;
- станками (токарными, металлорежущими, ткацкими, печатными, листоправильными и пр.).

Таким образом, этот вид двигателей в основном используется с механизмами, требующими постоянства скорости вращения или ее широкой регулировки.

Регулирование частоты вращения

Регулирование скорости – это целенаправленное изменение скорости электродвигателя в принудительном порядке при помощи специальных устройств или приспособлений. Оно позволяет обеспечить оптимальный режим работы механизма, его рациональное использование, а также уменьшить расход энергии.

Существует три основных способа регулирования скорости двигателя:

1. Изменение магнитного потока главных полюсов. Осуществляется при помощи регулировочного реостата: при увеличении его сопротивления магнитный поток главных полюсов и ток возбуждения I_v уменьшаются. При этом увеличивается число

оборотов якоря на холостом ходу, а также угол наклона механической характеристики. Жесткость механических характеристик сохраняется. Однако увеличение скорости может привести к механическим повреждениям агрегата и к ухудшению коммутации, поэтому не рекомендуется увеличивать частоту вращения этим методом более чем в два раза.

2. Изменение сопротивления цепи якоря. К якорю последовательно подключается регулировочный реостат. Скорость вращения якоря уменьшается при увеличении сопротивления реостата, а наклон механических характеристик увеличивается. Регулировка скорости вышеуказанным способом:

- способствует уменьшению частоты вращения относительно естественной характеристики;
- связана с большой величиной потерь в регулировочном реостате, следовательно, неэкономична.

1. Безреостатное изменение подаваемого на якорь напряжения. В этом случае необходимо наличие отдельного источника питания с регулируемым напряжением, например, генератора или управляемого вентиля.

Двигатель с независимым возбуждением

Двигатель постоянного тока независимого возбуждения как раз и реализует третий принцип регулирования скорости. Его отличие в том, что обмотка возбуждения и магнитное поле главных полюсов подключаются к разным источникам. Ток возбуждения является неизменной характеристикой, а магнитное поле меняется. При этом изменяется число оборотов вала на холостом ходу, жесткость характеристики остается прежней.

Таким образом, принцип работы ДТП с независимым возбуждением является достаточно сложным вследствие независимой работы двух источников, тем не менее, его главное преимущество – большая экономичность.

Тема 3. Фотобиологическое действие оптических излучений на живые организмы и их характеристика.

Воздействие на живые организмы.

Энергия излучения, генерируемая в сельскохозяйственных осветительных и облучательных установках, в большинстве случаев непосредственно воздействует на живые организмы. Воздействия излучения на человека, животных, растения и микроорганизмы называют фотобиологическими. В настоящее время известны следующие виды фотобиологического воздействия излучения.

Световое действие

Заключается в том, что видимое излучение, воздействуя на глаз человека или животного, вызывает зрительное ощущение. Благодаря световому действию оптического излучения человек и животные обладают способностью видеть.

Фотосинтетическое действие.

Растения, поглощая видимое и длинноволновое ультрафиолетовое излучение, способны за счет его энергии синтезировать органические вещества из минеральных.

Фотопериодическое действие (фотопериодизм).

Облучение (освещение) при различном чередовании периодов света и темноты и при различном спектральном составе может оказывать большое и разнообразное влияние на рост и развитие растений, а также на физиологическое состояние, поведение и развитие животных.

Терапевтическое (витальное, антирахитное, тонизирующее) действие.

Облучение людей и животных ультрафиолетовым, видимым и инфракрасным излучением улучшает обмен веществ в организме,

повышает жизненный тонус, а также повышает сопротивляемость организма заболеваниям.

Бактерицидное, или летальное (разрушающее), действие.

Облучение ультрафиолетовым, а при больших дозах видимым и инфракрасным излучением вызывает гибель бактерий, растений и мелких животных.

Мутагенное действие.

Длительное воздействие на животных и растения ультрафиолетовым излучением (а при больших облучениях и видимым) может приводить к наследственным изменениям. Мутагенное действие может использоваться для выведения высокопродуктивных растений и других организмов.

Общим для всех процессов фотобиологического действия излучения являются фотохимические реакции, которые протекают в веществах живых клеток в результате поглощения ими излучения. Молекулы активно поглощающего вещества при поглощении фотона переходят в возбужденное состояние и после этого способны вступать в те или иные химические реакции, что приводит к определенным биологическим изменениям. Протекание реакции в обратном направлении исключается большим энергетическим барьером обратной реакции.

Согласно закону квантовой эквивалентности Эйнштейна, значение квантового выхода фотохимического процесса не может быть больше единицы. Но в практике это правило часто не соблюдается. Кажущееся нарушение закона квантовой эквивалентности происходит из-за возникновения вторичных реакций.

Количественная зависимость фотохимического действия излучения от условий облучения реагирующего вещества, называемого законом взаимозаменяемости, определяет связь между выходом фотохимической реакции и количеством облучения реагирующего вещества:

$$M_p = \alpha Q_a = \alpha \Phi_a t = \alpha (1 - e^{-kl}) \Phi_e t, \quad (1.19)$$

где Q_a – поглощенная энергия оптического излучения;

M_p – число молекул исходного вещества, вступившего в реакцию за время облучения t ;

t – время облучения;

l – длина пути излучения в веществе;

α – постоянная скорости фотохимической реакции;

k – показатель поглощения излучения веществом;

Φ_a и Φ_e – соответственно потоки излучения, поглощенного веществом и упавшего на него.

Для единицы объема облучаемого вещества это выражение будет иметь следующий вид:

$$m_p = \alpha (1 - e^{-k}) E t, \quad (1.20)$$

где m_p – то же, что и M_p , но для единицы объема облучаемого вещества;

E - плотность облучения реагирующего вещества (облученность).

Из этого выражения видно, что фотохимическое действие излучения определяется не его интенсивностью, а полной эффективной дозой, то есть произведением облученности на время действия.

Обычно при большинстве фотобиологических реакций за первым фотохимическим актом следует целый ряд промежуточных, вторичных этапов. Некоторые из них могут зависеть от времени и других факторов, что приводит к значительным отступлениям от закона взаимозаменяемости.

Скорость фотохимических реакций зависит от количества поглощаемой энергии излучения, концентрации реагирующих веществ, температуры и некоторых других факторов. Для простейших фотохимических реакций она пропорциональна поглощенному потоку излучения Φ_α

$$\frac{dM_p}{dt} = \alpha \Phi_\alpha \quad (1.21)$$

Принимая во внимание равенство между величиной поглощенного потока и скоростью поглощения веществом излучения, уравнение (1.20) можно записать так:

$$\frac{dM_p}{dt} = \alpha \frac{dQ_\alpha}{dt}, \quad (1.22)$$

где: Φ_{α} – поток однородного излучения, упавшего на реагирующее вещество.

Скорость фотохимической реакции зависит от плотности облучения, концентрации исходных продуктов и постоянных, характеризующих протекание первичной и вторичной реакций.

Известны обратимые фотохимические реакции, в которых конечные продукты вновь преобразуются в исходные вещества. Характерным примером такой реакции является фотораспад светочувствительного вещества в сетчатке глаза.

Для фотохимических реакций, протекающих в живых биологических объектах, характерно то, что они могут протекать при организованном, направленном перемещении исходных продуктов. Различные этапы фотобиологической реакции могут осуществляться в разных специализированных центрах. Завершающий этап таких реакций может происходить далеко от места поглощения энергии излучения. В связи с этим скорость фотобиологических реакций зависит от условий передвижения исходных продуктов к центрам и оттока конечных от мест реакций.

Эффективность фотобиологического действия излучения может значительно уменьшаться в результате поглощения излучения поверхностными реактивными слоями организма или за счет отражения ими излучения. Одноклеточные организмы (бактерии, простейшие и другие) особенно чувствительны к излучению, так как они имеют малую толщину и фотоны могут достигать жизненно важных центров. У человека и крупных животных излучение может проникать только в поверхностные участки тела.

Для каждого фотобиологического процесса можно построить зависимость интенсивности процесса от длины волны излучения. Такую графическую зависимость называют спектром действия процесса. Знание спектра действия имеет очень важное значение при создании наиболее экономичных источников излучения и установок.

В ряде случаев на результирующую эффективность фотобиологических процессов может оказывать большое влияние явление фотореактивации, которое заключается в следующем. Если облучать объект активным в отношении данного процесса излучением и одновременно воздействовать на него излучением неактивным в отношении этого процесса, то последнее может повышать или понижать эффективность облучения. Например, при сопровождении ультрафиолетового облучения животных интенсивным освещением эффективность ультрафиолетового облучения будет значительно меньше, чем одного облучения без сопровождающего интенсивного освещения.

Тема 4. Техническое обслуживание автоматизированных электроприводов.

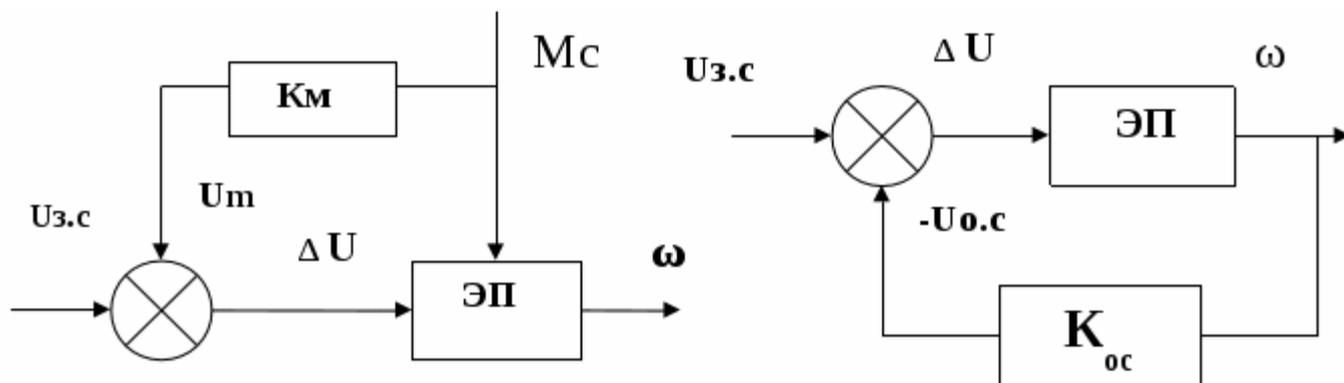
Автоматизированный ЭП - операции управления выполняются в соответствии с требованиями технологического процесса. Операции выполняются системой управления (на оператора возлагаются функции включения и выключения ЭП). Очевидно, что автоматизированный ЭП является более эффективным и экономически целесообразным, т.к. освобождает человека от утомительного и однообразного труда, повышает производительность труда, качество технологического процесса.

Разомкнутый ЭП- характеризуется тем, что все внешние воздействия (например, момент инерции) влияют на его входную координату, например скорость. Данный вид ЭП отличается простотой и применяется в основном для пуска, торможения и реверса двигателей.

Замкнутые ЭП- отличительной особенностью является полное или частичное устранение влияния внешнего воздействия на регулируемую координату, например: скорость. Схемы как правило сложные.

Регулирование по возмущению - дополнительный сигнал, пропорциональный возмущению подаётся на вход ЭП вместе с сигналом задания, в результате суммарный сигнал обеспечивает управление ЭП. Данное регулирование не нашло должного применения из-за сложности реализации датчиков возмущающих воздействие в частности момента нагрузки – **Мс**

Регулирование по принципу отклонения (принцип обратной связи)- характеризуется наличием цепей обратной связи. Информация о регулируемой координате подаётся на вход ЭП в виде сигнала обратной связи, который сравнивается с задающим сигналом и полученный результирующий сигнал (рассогласования, отключения, ошибки) является управляющим сигналом для ЭП. Обратные связи могут быть положительными и отрицательными, линейными и нелинейными, жесткими и гибкими и др.



Замкнутые структуры АЭП с компенсацией по возмущению (а),

с обратной связью (б)

Положительной называется такая обратная связь, сигнал которой направлен согласно (т.е складывается) с задающим сигналом.

Отрицательная ОС- сигнал ОС направлен встречно задающему сигналу.

Жесткая ОС- действует, как в установившемся, так и переходном режимах.

Гибкая ОС- действует только в переходных режимах.

Линейная ОС- характеризуется пропорциональной зависимостью между регулируемой координатой и сигналом ОС.

Нелинейная ОС- данная зависимость не линейна.

Структура АЭП.

Автоматизированным электроприводом называют электромеханическую систему, состоящую в общем виде из электродвигательного, преобразовательного, передаточного и управляющего устройств и предназначенную для приведения в движение исполнительных органов рабочих машин и управления этим движением. Основное назначения АЭП - преобразование

электроэнергии в механическую энергию исполнительных органов машин и механизмов. В отдельных случаях (генераторный режим, торможение) возможно и обратное преобразование. На долю АЭП приходится 60% вырабатываемой в стране электроэнергии.

Потоки электрической энергии - \downarrow , потоки механической энергии - \downarrow ;

- ПРБ - преобразовывают эл.энергию в необходимый вид (магнитные пускатели, тиристорные коммутаторы, регуляторы, преобразователи и т.д.);
- ПРД- преобразовывают механическую энергию в необходимый вид для потребителя механической энергии (ПМЭ) (муфты, шкиво-ременные передачи, редукторы и т.д.);
- УУ - информационная часть (микропроцессорные средства, микро-ЭВМ).

Коэффициент полезного действия АЭП

Как и для всякого электромеханического устройства, важным показателем является коэффициент полезного действия

$$\eta_{\text{АЭП}} = \eta_{\text{ПРБ}} \cdot \eta_{\text{ЭД}} \cdot \eta_{\text{ПРД}},$$

т.к. коэффициент полезного действия ПРБ и ПРД ≈ 1 и мало зависит от нагрузки, то $\eta_{\text{АЭП}}$ определяется $\eta_{\text{ЭД}}$, которое также является достаточно высоким и при номинальной нагрузки составляет 60-95%.

Малое КПД соответствует тихоходным двигателям малой мощности.

При повышении мощности выше 1кВт $\eta_{\text{ЭД}}$ и соответственно $\eta_{\text{АЭП}}$ превышает 70%.

Достоинства АЭП

- 1) низкий уровень шума при работе;
- 2) отсутствие загрязнения окружающей среды;
- 3) широкий диапазон мощностей и угловых скоростей вращения;
- 4) стабилизация выходной координаты;
- 5) доступность регулирования угловой скорости вращения и соответственно производительности технологической установки;
- 6) относительная простота автоматизации, монтажа, эксплуатации по сравнению с тепловыми двигателями, например, внутреннего сгорания, а также гидро - и пневмоприводами.

Раздел 2. Тема Кабельные каналы и лотки.

Электропроводки на лотках и в коробах имеют ряд преимуществ: более высокий уровень индустриализации монтажных работ, простота монтажа и замены проводов и т. д.

Лоток — это открытая конструкция, предназначенная для защиты проводов и кабелей от механических повреждений.

Лотки для электропроводок выпускают секциями длиной 2 м:

сварные — шириной 200 и 400 мм, перфорированные — 50 и 100 мм.

Лотки устанавливают на высоте не менее 2 м от уровня пола или площадки обслуживания, в помещениях, обслуживаемых специально обученным персоналом; высота расположения лотков и коробов не нормируется.

Все соединения при монтаже выполняют резьбовыми деталями крепления. Область применения лотков широка: их устанавливают в сухих, сырых и жарких помещениях, в помещениях с химически-активной средой и в пожароопасных помещениях, в кабельных полуэтажах и подвалах, для внутрицеховых проводок и т. д.

Кроме лотков электропроводки выполняют также в стальных коробах, предназначенных для прокладки в них проводов и кабелей и защиты их от механических повреждений. Короба представляют собой прямоугольные (в основном) конструкции со съемными крышками.

Стальные электротехнические короба серии У (усовершенствованной конструкции допускают увеличенную нагрузку, обеспечивают прокладку трассы с необходимыми поворотами; их используют для вертикальной прокладки сетей. Надежную электрическую связь секций короба осуществляют соединением элементов болтами.

Операции монтажа электропроводок в лотках и коробах выполняют в определенной технологической последовательности.

1. Разметка трассы с соблюдением мест установки опорных и поддерживающих конструкций и точек их крепления к строительным элементам здания. Расстояние между точками крепления лотков принимают равным 2... 2,5 м, коробов — не более 3 м.
2. Установка опорных конструкций на кронштейнах, перфорированных полосках и профилях, закрепляя их распорными или пристреливаемыми дюбелями.
3. Сборка лотков и коробов в блоки (длиной по 6—12 м)
4. Прокладка блоков и отдельных секций лотков и коробов

5. Заготовка проводов и кабелей (резка по размерам, снятие изоляции с концов, скручивание проводов, изолирование мест соединения, прозвонка многожильных проводов и кабелей, маркировка жил проводов, пучков). Число проводов в пучке должно быть не более 12, наружный диаметр пучка — 0,1 м. Расстояние между бандажами на горизонтальных пучках 4,5 м, на вертикальных — не более 1 м.

6. Прокладка проводов и кабелей (раскатка по трассе, подъем и укладка на лотки и в короба

При прокладке проводов и кабелей в лотках (рис) рядами, пучками и пакетами выдерживают промежуток: при однослойной прокладке — в свету 5 мм; при прокладке пучками — 20 мм; между проводами при многослойной прокладке — без промежутков.

При прокладке проводов и кабелей в коробах высота слоя в одном коробе не должна превышать 0,15 м..

7. Крепление проложенных проводов и кабелей, пучков проводов и кабелей на лотках и в короба.

В местах поворотов трасс, на ответвлениях, при вертикальной горизонтальной прокладках лотков плашмя провода и кабели крепят через 1 м, при прокладке коробов крышкой вниз их крепят через 1,5 м, в сторону — через 3 м. На прямых горизонтальных участках крепить провода в коробах не следует.

8. Соединение и оконцевание проложенных проводов и кабелей, изоляция жил в местах соединений и ответвлений, присоединение проводов и кабелей к электроприемникам;

9. Присоединение в начале и в конце трассы блоков лотков и коробов к устройству заземления;

10. Проверка на непрерывность цепи «фаза—нуль» для лотков и коробов, используемых в качестве заземляющих проводников.

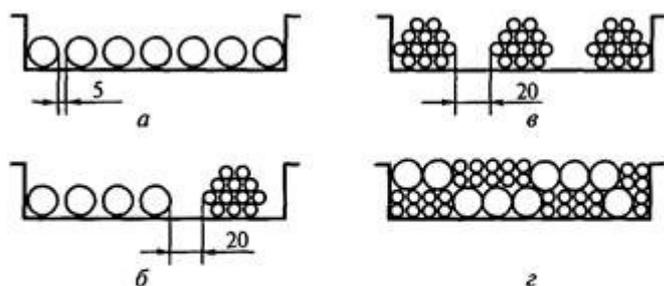


Рис. 6.12. Способы прокладки проводов и кабелей на лотках:
a — рядами; *б* — пучками; *в* — пакетами; *г* — многослойная

Основные производители

Наиболее известными производителями такого рода электромонтажной продукции являются:

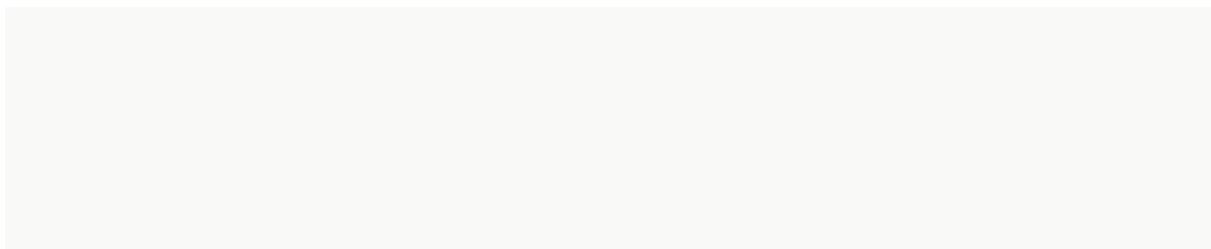
- «Диэлектрические кабельные системы (ДКС);
- «ВАКС»;
- «ИЭК-ИНВЕСТ»;
- «КМ профиль»;
- «КМ профиль»;
- «АСД-Электрик»;
- «КМ профиль».

Таким образом, кабельный лоток – это профиль, который предназначен для удобной прокладки различных коммуникаций (от телефонных линий до высоковольтных кабельных трасс). Его установка крайне проста и не

занимает много времени, что делает данный процесс доступным к выполнению не только профессиональными монтажниками, но и простыми людьми.

О критериях выбора

На процесс выбора системы для размещения кабелей влияет то, какой тип кабеля в нее будет закладываться. Также система должна быть рассчитана на определенное количество проводов. Она должна обеспечивать их защиту на долгое время. В процессе выбора необходимо учитывать размер и тип кабеля, уровень прочности деталей системы. Особое внимание уделяется ее долговечности, безопасности, оптимальности комплектующих деталей, которые понадобятся в процессе монтажа. Конечно, большое значение имеет и то, какова получается стоимость готовой трассы.



Список использованных источников

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Москва: Энергосервис, 2003.– 386 с.
2. Федеральный закон №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

3. Основные правила монтажа проводки чердаков и подвалов – [Электронный ресурс]. – URL: <https://palitrabazar.ru/elektrika/osnovnyepравила-montazha-provodki-v-cherdakov-i-podvalov.html>
4. International Residential Code 2018 (IRC 2018) – [Электронный ресурс]. – URL: <https://up.codes/viewer/kansas/irc-2018/chapter/38/wiringmethods#E3802.2>
5. Кашинская И.С. Генератор постоянного тока. Методическое указание. Томск: Центр учебно-методической литературы Томского государственного педагогического университета, 2003. – 20 с.
6. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕСТНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ – [Электронный ресурс]. – URL: <http://izmer-ls.ru/srek.html>
7. ИСПЫТАНИЯ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТАХ – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.electricveda.com/testing-commissioning/testing-and-commissioningin-electrical-construction-works>
8. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. перераб.– СанктПетербург: ДЕАН, 2011. – 80 с.