



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНЕВНИК

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ* ПРАКТИКИ

Практика по получению профессиональных
умений и опыта профессиональной деятельности
(тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственно-технологическая, педагогическая, научно-исследовательская работа и др.)

Фамилия И.О. Алиаев Шамир Ильдарович

Институт УЭЭ курс 3 группа ЭС-3-17

Период практики с 29.06.2020 по 25.07.2020

Способ проведения практики стационарная
выездная/стационарная

Профильная организация ФГБОУ ВО «КГУ»

наименование профильной организации
Подразделение кафедра ЭЭС

наименование структурного подразделения профильной организации, кафедра
Рабочее место лаборатория «Электроэнергетика»
наименование и расположение места прохождения практики

*- Указывается вид практики – производственная, научно-исследовательская, педагогическая и т.д.

ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ

Дневник является основным документом обучающегося во время прохождения производственной практики. Без дневника практика не засчитывается.

В дневнике ежедневно аккуратно и кратко записывается все, что проделано обучающимся по выполнению индивидуального задания.

Дневник служит основой для составления отчета по производственной практике. В конце практики дневник вместе с отчетом по практике представляется на рецензию руководителю практики от университета.

Целью производственной практики обучающихся является развитие профессиональных компетенций; расширение и закрепление теоретических знаний, полученных при освоении определенных дисциплин и приобретение конкретных навыков и умений по направлению подготовки, направленности образовательной программы.

Целью научно-исследовательской практики является формирование у аспиранта профессиональных компетенций, способствующих квалифицированному проведению научных исследований по избранной научной специальности, использование научных методов при исследовании, анализе, обобщении и использовании полученных результатов.

Целью педагогической практики аспирантов является формирование и развитие готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам подготовки кадров высшей квалификации.

Содержание практики определяется рабочей программой практики и индивидуальным заданием, разработанным выпускающей кафедрой с учетом направленности образовательной программы совместно с руководителем практики от профильной организации и доведенной до каждого обучающегося.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные индивидуальным заданием;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- предоставить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет с оценкой.

На обучающегося в период практики распространяются: общее трудовое законодательство, правила охраны труда и внутреннего трудового распорядка, действующие в профильной организации.

Обучающийся, не выполнивший индивидуальное задание, и получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на производственную практику повторно.

Дирекции институтов:

Институт теплоэнергетики: каб. В-409, тел. (843)527-92-34

Институт электроэнергетики и электроники: каб. В-201, тел. (843)519-42-81

Институт цифровых технологий и экономики: каб. В-207, тел. (843)519-42-92

Центр практики и трудоустройства:

420066, г. Казань, ул. Красносельская д. 51,
каб. В-335, тел. (843)527-92-59

Отдел подготовки кадров высшей квалификации:

420066, г. Казань, ул. Красносельская д. 51,
каб. Д-2246, тел. (843)519-43-19

Сведения о производственной практике(технологической):

1. Приказ по КГЭУ от 22.06.2020 г. № 611 дс _____

2. С программой производственной практики ознакомлен _____
(подпись обучающегося)

3. Прибыл в профильную организацию 06 » 07 2020 г.

4.Руководителем практики от профильной организации назначен(а)

_____ зав. учебной лабораторией _____ Гиматов Р.М. _____
(должность) (Фамилия И.О.)

5. Вводный инструктаж по технике безопасности прошел(ла)

« 06 » 07 2020 г. _____
(подпись обучающегося)

6.Руководителем практики на рабочем месте назначен(а):

_____ зав. учебной лабораторией _____ Гиматов Р.М. _____
(должность) (Фамилия И.О.)

7. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте прошел(ла)

« 06 » 07 20 20 г. _____
(подпись обучающегося)

8. Индивидуальное задание: технология монтажа кабельных линий на различных напряжениях для этого выполнить ряд работ:

- 1)получить инструктаж, ознакомиться с заданием и требованиям к оформлению документов по практике
- 2)сформирование команду проекта, распределить роли
- 3)изучить литературу по теме задания
- 4)обработать информацию по теме индивидуального задания, провести анализ различных технологии монтажа кабельных линий
- 5)обобщить собранный материал, написать выводы
- 6)подготовить отчетную документации, презентацию отчета к защите.

Работы, выполненные обучающимся во время прохождения практики

Дата	Рабочее место	Содержание выполненной работы
06.07.20	Лаборатория «Электроэнергетика»	Получение инструктажа, ознакомление с заданием и требованиями к оформлению документов по практике
07.07.20-11.07.20	Лаборатория «Электроэнергетика»	Формирование команды проекта, распределение ролей
12.07.20-18.07.20	Лаборатория «Электроэнергетика»	Изучение литературы по теме задания
19.07.20-22.07.20	Лаборатория «Электроэнергетика»	Обработка найденной информации по индивидуальному заданию, анализ технологии монтажа кабельных линий
23.07.20-25.07.20	Лаборатория «Электроэнергетика»	Обобщение собранного материала, написание выводов по теме «Технология монтажа кабельных линий на различных напряжениях».
27.07.20-01.08.20	Лаборатория «Электроэнергетика»	Подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите

Подпись руководителя практики
от профильной организации

(подпись)

Гиматов Р.М.

(Ф.И.О. руководителя практики)

Краткие сведения о выполнении индивидуального задания:

Индивидуальное задание было выполнено в полном объеме.

Результаты обучения по практике, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОП:

В ходе прохождения практики обучающийся продемонстрировал:

ОК-4 – способность использовать методы анализа технического уровня объектов техники и технологии для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; ПК-10 – способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; ПК-8 – владение правил эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов или производственного оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание.

Выводы, замечания и предложения по прохождению производственной практики:

Программа практики выполнена в полном объеме. Рекомендуется продолжить освоение проектного вида деятельности в ходе дальнейшего учебного процесса и подготовки ВКР.

Оценка по практике от профильной организации _____ Хорошо

Подпись руководителя практики от профильной организации _____  М.П.

Подпись руководителя практики от КГЭУ _____

Примечание: в случае прохождения практики в КГЭУ подпись руководителя практики не закрепляется печатью

ОТЗЫВ

на Хилажева Тимура Ильгизовича
(Ф.И.О. обучающего(ей)ся)
проходившего(ую) производственную (эксплуатационную) практику
в период с 06.07.20 по 01.08.20
в ФГБОУ ВО «КГЭУ», кафедра ЭСиС
(название профильной организации)

За время прохождения практики Хилажев Т.И. изучил(а) вопросы:
(Ф.И.О. обучающего(ей)ся)

1. Характеристику проводов и шин
2. Виды электропроводок
3. Технологию монтажа кабельных линий
4. Технологию монтажа на различных напряжениях
5. Условия определяющие выбор кабелей

При прохождении практики Хилажев Тимур Ильгизович проявил себя как исполнительный и ответственный студент, добросовестно выполнил все задания, данные руководителем, вовремя выполнил план производственной практики, подготовил материалы.

Практика может быть оценена на Хорошо
(оценка прописью)

Подпись руководителя практики
от профильной организации  зав.уч. лаб. Гиматов Р.М.
(Фамилия И.О. с указанием занимаемой должности)

М.П.

« » 2020 г.



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой В.В. Максимов

" " 20 20 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику (эксплуатационную)Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»Образовательная программа Электроэнергетические системы и сетиВыпускающая кафедра «Электроэнергетические системы и сети» (ЭСиС)

Место прохождения практики КГЭУ, кафедра ЭСиС, Лаборатория «Электроэнергетика»

Обучающийся Хилажев Тимур Ильгизович 3 курс ЭС -3-17Период прохождения практики с 06.07.20г. по 01.08.2020 г.

Руководитель практики от Университета _

(ФИО полностью, должность)

Индивидуальное задание на практику Технология монтажа кабельных линий на различные напряжения.

График (план) проведения практики с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения
	Подготовительный этап	
1	Получение инструктажа, ознакомление с заданием и требованиям к оформлению документов по практике	06.07.20
2	Формирование команды проекта, распределение ролей	07.07.20-11.07.20
	Проектный этап	
3	Изучение литературы по теме задания	12.07.20-18.07.20
4	Обработка найденной информации по индивидуальному заданию, анализ технологии монтажа кабельных линий	19.07.20-22.07.20
5	Обобщение собранного материала, написание выводов по теме «Технология монтажа кабельных линий на различные напряжения».	23.07.20-25.07.20
	Отчетный этап	
6	Подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите	26.07.20-01.08.20

Руководитель практики от Университета

(подпись)

(расшифровка)

Согласовано:

Руководитель практики

от профильной организации

Р.М Гиматов

(расшифровка) С индивидуальным

заданием ознакомлен

(подпись)

Хилажев Т.И.

(подпись)

(ФИО обучающегося)



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой В.В. Максимов

И.О. Фамилия

" " 20 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику*Направление подготовки 13.03.02.Электроэнергетика и электротехникаОбразовательная программа Электроэнергетическиесистемы и сетиВыпускающая кафедра ЭСиСМесто прохождения практики ФГБОУ ВО "КГУУ" кафедраЭлектроэнергетические системы и сети (наименование кафедры, профильной организации)Обучающийся Иванов Максим Иванович 3 курс,гр. ЭС-3-17

(ФИО полностью, курс, группа)

Период прохождения практики 29.06.2020 - 25.07.2020

Руководитель практики от

Университета Иванова Юлиа Владимировна, ст. преподаватель кафедр ЭС

(ФИО полностью, должность)

Индивидуальное задание на практику Технология монтажакабелей и шин на распределительных устройствах

График (план) проведения практики с перечнем и описанием работ:

№ п/п	Перечень и описание работ	Сроки выполнения (график)
1	Выполнение работ по монтажу кабелей	с 29.06.20 по 07.07.20
2	Устройство технологических отверстий в кабельных лотках	с по 22.07.20
3	Анализ технической информации	с по 25.07.20

Руководитель практики от Университета

(подпись)

Иванова Ю.В.

(расшифровка)

Согласовано:

Руководитель практики
от профильной организации
(Научный руководитель **)

(подпись)

(расшифровка)

С индивидуальным заданием ознакомлен

(подпись)

(ФИО обучающегося)

* Для обучающихся – инвалидов и лиц с ОВЗ разрабатывается индивидуальное задание с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации.

** Для аспирантов, проходящих практику



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИЭЭ
Кафедра ЭСиС

О Т Ч Е Т
по производственной практике
(эксплуатационной)

Хилажева Тимура Ильгизовича,
Фамилия И.О. обучающегося в род. падеже

обучающего(ей)ся в группе ЭС-3-17 по образовательной программе

Электроэнергетические системы и сети
указывается наименование направленности ОП

направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
указывается код и наименование направления подготовки

ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ

Руководитель практики

_____, (Ф.И.О.)

« ____ » _____ 2020 г.

ОЦЕНКА при защите отчета:

Председатель комиссии

_____, (Ф.И.О.)

Члены комиссии

_____, (Валиуллина Д.М.) (Ф.И.О.)

_____, (Шагидуллин А.В.) (Ф.И.О.)

_____, (Гиматов Р.М.) (Ф.И.О.)

« ____ » _____ 2020 г.

Казань, 2020 г



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт 427
Кафедра ЭСЭ

ОТЧЕТ

По производственной практике
Генералова Юлия Александровна
Фамилия И.О. обучающегося в род. падеже

обучающего(ей)ся в группе Э-3-17 по образовательной программе

Электроэнергетические Системы и Сети
указывается наименование направленности ОП

направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
указывается код и наименование направления подготовки

ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ

Руководитель практики

Ильина Ю.К. (Ф.И.О.)

«11» сентября 2020 г.

ОЦЕНКА при защите отчета:

хор (4)

Председатель комиссии

Ильина Ю.К. (Ф.И.О.)

Члены комиссии

Валюженин Д.И. (Ф.И.О.)

Куракин О.Е. (Ф.И.О.)

Мандукин А.В. (Ф.И.О.)

«11» сентября 2020 г.

Казань, 2020 г.

Содержание

Введение.....	5
Историческая справка о ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»	6
Общая характеристика кабелей, проводов и шин.....	9
Кабели	25
Кабельные изделия бывают различного вида:	25
Конструкция кабелей:	28
Прокладка кабелей в туннеле из сборных лотковых.....	30
Условия, определяющие выбор кабелей.....	31
Организация и функции эксплуатации	34
Заключение	35
Список литературы.....	36

Введение

Производственная практика – это форма учебных занятия в организациях (предприятиях) разных форм собственности и организационно – правовых форм.

Производственная практика проводится с целью изучения общих принципов функционирования организаций и учреждений по управлению трудом и регулированию социально-трудовых отношений, служб занятости; принципов организации работы служб и подразделений, занимающихся вопросами подбора, расстановки и учета персонала, отделов кадров, труда и заработной платы, отделов управления персоналом; а также анализа документации, обеспечивающей деятельность указанных служб. Она позволяет соединить теоретическую подготовку с практической деятельностью на конкретных рабочих местах. В задачи практики входит:

- формирование профессиональных умений и определенного опыта, необходимого для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование исследовательского подхода к изучению деятельности инженера;
- овладение умениями и навыками работы с документацией, осуществление простейших экономических расчетов.

Я проходил практику в ФГБОУ ВО «КГЭУ» г.Казань, располагающегося по адресу: РТ, г.Казань, ул. Красносельская, 51. Практика проходила в лаборатории «Электроэнергетика» кафедры «Электроэнергетические системы и сети». За время практики я ознакомился с деятельностью кафедры, с профессиональными и должностными обязанностями сотрудников, активно участвовал в хозяйственной деятельности организации, а также оказывал помощь специалистам. Полученные в результате прохождения практики знания и данные представлены в отчете.

Историческая справка о ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет»

Первые попытки создания высшего учебного заведения энергетического профиля в Казани были ещё в 1930 году. Тогда был открыт Казанский энергетический институт (КЭИ), который находился по адресу улица Комлева, дом 6.

Первым директором института был А. Г. Ганеев. В первый набор было принято 110 человек. Обучение осуществлялось по двум специальностям: "Промэнергетика" и "Центральная электрическая станция". КЭИ проработал всего пять учебных семестров и был закрыт уже в 1933 году. Но всё же вуз успел сделать несколько выпусков.

В 1960-е годы стала ощущаться нехватка специалистов-энергетиков. И тогда, 18 июля 1968 года, был открыт Казанский филиал Московского энергетического института (КФ МЭИ). Первым ректором (проректором МЭИ по Казанскому филиалу) стал Геннадий Фёдорович Быстрицкий. Первые годы занятия проходили в помещениях общежития "Таттеплоэнергостроя". Уже в сентябре 1968 года началось строительство первых двух корпусов для КФ МЭИ ("А" и "Б").

В 1969 году открыто подготовительное отделение "Рабфак".

В конце 1970 года построен учебно-лабораторный корпус "А".

В 1972 году построен учебно-лабораторный корпус "Б".

В 1982 году было построено первое общежитие для студентов по адресу улица 2-я Юго-Западная, дом 26. Общежитие было рассчитано на 534 места.

В 1988 году закончено строительство учебно-лабораторного корпуса "В".

С 1992 года вуз переходит на уровневую систему образования. Начинается подготовка бакалавров и магистров.

В 1994 году создан факультет электронной техники и автоматизации.

С 1995 года начат приём студентов в аспирантуру. Создан факультет энергоснабжения и Центр довузовской подготовки.

В 1997 году образован научно-исследовательский институт проблем энергетики при Казанском филиале МЭИ. Создан инженерно-экономический факультет.

В 1999 году Казанский филиал МЭИ переименован в Казанский энергетический институт, построен учебно-лабораторный корпус "Г"; вышел в свет первый выпуск всероссийского журнала "Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики".

18 октября 2000 года Казанский государственный энергетический институт получил статус университета и переименован в Казанский государственный энергетический университет.

В 2001 году при КГЭУ открывается Малый энергетический колледж.

В 2002 году упраздняется отдел аспирантуры, и открывается отдел аспирантуры и докторантуры. Начинается приём в докторантуру.

В 2003 году созданы институт теплоэнергетики и гуманитарный факультет.

В 2004 году созданы институт электроэнергетики и электроники, институт экономики и социальных технологий, факультет энергомашиностроения.

В 2005 году завершено строительство учебно-лабораторного корпуса "Д".

В 2008 году КГЭУ исполнилось 40 лет.

В 2010 году было открыто второе общежитие для студентов на 256 мест, расположенное рядом с первым общежитием.

В 2011 году университет получил статус Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования и новую бессрочную лицензию на право оказания образовательной деятельности.

В 2013 году был реорганизован факультет энергомашиностроения; институт экономики и социальных технологий переименован в институт экономики и информационных технологий. Началось строительство двух учебных полигонов на территории КГЭУ. Готовятся к открытию Инновационный центр «Энергосбережения и энергоэффективности», учебный полигон с котельным оборудованием ООО «Бош - термотехника». Энергетический университет отмечает свое 45-летие.

В апреле 2015 года на территории КГЭУ открыт Многопрофильный научно-технический центр Danfoss.

В сентябре 2015 года достроено 19-этажное общежитие, которое стало третьим студенческим общежитием КГЭУ.

В марте 2017 года прошла презентация Центра прикладных компетенций «ElectroSkills», расположенного в корпусе "Г".

Центр предназначен для подготовки участников для конкурса «WorldSkills» в компетенции «Электромонтажные работы»; обучения студентов университета рабочей профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Центр создан благодаря поддержке компании ShneiderElectric, которая предоставила установочные изделия; аппараты защиты, управления, учета и автоматизации; кабеленесущие системы.

Общая характеристика кабелей, проводов и шин.

Зарождение в начале прошлого века техники передачи электроэнергии по проводникам, получившим впоследствии общее название «электропровода», было связано с необходимостью передачи электрических сигналов. Электропровода появились в конце прошлого столетия вместе с первыми электрическими генераторами и началом развития электроснабжения. Передача электроэнергии играет важную роль в решении задач электрификации, технического перевооружения всех отраслей народного хозяйства, механизации, автоматизации и интенсификации производственных процессов.

Единая энергосистема России — один из крупнейших в мире высокоавтоматизированных электроэнергетических комплексов, обеспечивающих производство, передачу и распределение электроэнергии и централизованное оперативно-диспетчерское управление этими процессами. В составе ЕЭС России параллельно работают около 450 крупных электростанций различной ведомственной принадлежности, суммарной мощностью более 200 млн кВт, а также имеется свыше 2,5 млн км линий электропередачи различных напряжений, в том числе 30 тыс. км системообразующих ЛЭП напряжением 500, 750, 1150 кВ. Передача электроэнергии можно произвести по воздушным и кабельным линиям. Наиболее защищенным видом передачи электроэнергии, но к тому же дорогим, является кабельная электропередача.

В настоящее время кабельные линии сооружаются в тех случаях, когда строительство воздушных линий нецелесообразно по причинам экономического, архитектурно-планировочного или экологического характера.

Совокупность этих причин в наибольшей степени проявляется при решении вопросов электроснабжения крупных городов и промышленных

зон, где в большинстве случаев приходится считаться с необходимостью отчуждения достаточно больших территорий под трассы воздушных линий, а также с эстетическими и экологическими недостатками их сооружения в густонаселённых районах. В настоящее время для электроснабжения таких районов всё шире используются кабельные линии, а в крупнейших городах с целью высвобождения территории для жилищного строительства воздушные линии заменяются кабельными. Кроме того, кабельные линии в ряде случаев являются единственным средством передачи электроэнергии через большие водные пространства, а также для обеспечения выдачи мощности гидроэлектростанций при отсутствии возможности связи трансформаторов и распределительного устройства высшего напряжения по воздушным линиям.

Кабельные линии прокладывают так, чтобы при их эксплуатации исключалась возможность возникновения опасных механических напряжений и повреждений.

Кабели укладывают с запасом по длине 1—2 % для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций как самих кабелей, так и конструкций, по которым они проложены. В траншеях и на сплошных поверхностях внутри зданий и сооружений запас создают волнообразной укладкой кабеля («змейкой»), а по кабельным конструкциям (кронштейнам) — образованием стрелы провеса. Создавать запас кабеля в виде колец (витков) не допускается.

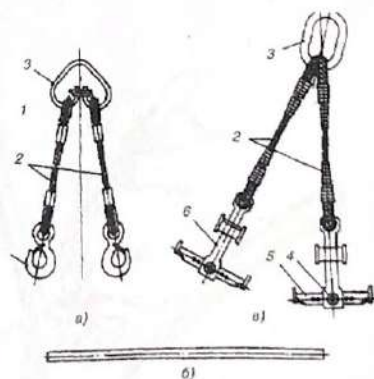
Усилия тяжения при прокладке кабелей зависят от способа прокладки, сечения жил, температуры и трассы.

Кабели, прокладываемые горизонтально по конструкциям, стенам, перекрытиям и фермам, жестко закрепляют в конечных точках, непосредственно у концевых муфт и заделок, на поворотах трассы, с обеих сторон изгибов и у соединительных муфт. Кабели на вертикальных участках закрепляют на каждой кабельной конструкции. В местах жесткого крепления

небронированных кабелей со свинцовой или алюминиевой оболочкой на конструкциях применяют прокладки из листовой резины, листового поливинилхлорида или другого эластичного материала. Небронированные кабели с пластмассовой оболочкой или пластмассовым шлангом, а также бронированные кабели крепят к конструкциям скобами, хомутами, накладками без прокладок.

Внутри помещений и снаружи в местах, доступных для неквалифицированного персонала, где возможно передвижение автотранспорта, грузов и механизмов, бронированные и небронированные кабели защищают от механических повреждений до безопасной высоты (не менее 2 м от уровня земли или пола и на глубине 0,3 м в земле).

Защиту обеспечивают кожухами из листового металла толщиной 2,5 мм или отрезками стальных труб. Приступая к сооружению кабельных линий, монтажники изучают рабочую документацию: план трассы; продольный профиль; рабочие чертежи конструкций; строительные чертежи кабельных сооружений; перечни мероприятий по герметизации вводов; чертежи перехода кабельной линии напряжением 35 кВ в воздушную; кабельный журнал; спецификации на материалы и изделия; сметы и др.



Грузозахватные приспособления:

а — двухветьевые стропы; б — стальная ось; в — приспособление для подъема барабана с кабелем без применения оси; 1 — крюк; 2 — строп; 3 — серьга и кольцо; 4 — запор; шток; 6 — захват

Как правило, монтаж кабельных линий выполняют в две стадии: сначала внутри зданий и сооружений устанавливают опорные конструкции для прокладки кабелей (работы ведут по совмещенному графику строительно-монтажных организаций); затем прокладывают кабели и подключают их к выводам электрооборудования (работы ведут после завершения комплекса строительных и отделочных работ при условии передачи объекта под монтаж по акту). В монтажную зону кабели доставляют в заводских упаковках или на инвентарных барабанах. В местах хранения кабели погружают мостовыми кранами, кран-балками, тельферами или автомобильными кранами, автопогрузчиками и другими грузоподъемными устройствами. В качестве грузозахватных приспособлений применяют унифицированные гибкие стропы из стальных канатов с захватами, траверсами и стальные оси.

Перевозку кабелей осуществляют на транспортерах ТКБ-6, ТКБ-10 грузоподъемностью соответственно 6 и 10 т. Транспортер ТКБ-6 перемещают автомобилем, а ТКБ-10 — трактором Т-150.



Проверка бумажной изоляции кабеля на влажность

1 — ковш с парафином; 2 — термометр; 3 — пинцет; 4 — кабельная бумага

После удаления обшивки с барабана состояние наружных витков оценивают в зависимости от конструктивного исполнения оболочек и защитных покровов. Частыми дефектами кабелей бывают подтеки пропитывающего состава, просветы в наружном покрове из кабельной пряжи; проколы, раковины и разрывы пластмассового защитного шланга; обрывы, смещения, зазоры между витками бронелент; раковины и трещины в свинцовых и алюминиевых оболочках и др.

Наружные витки кабеля с повреждениями удаляют, а его изоляцию испытывают повышенным напряжением. Бумажную изоляцию кабеля перед испытанием проверяют на отсутствие влаги. Для этого ленты, прилегающие к оболочке и жилам, погружают в нагретый до 150° С парафин. Легкое потрескивание и выделение пены свидетельствует об увлажнении изоляции кабеля (во избежание ошибочных результатов к лентам не прикасаются руками). В этом случае от конца кабеля отрезают участок длиной 250—300 мм и проводят повторную проверку. При необходимости эти операции повторяют несколько раз до получения положительных результатов.

После испытания кабеля повышенным напряжением восстанавливают герметизирующие колпачки на его концах.

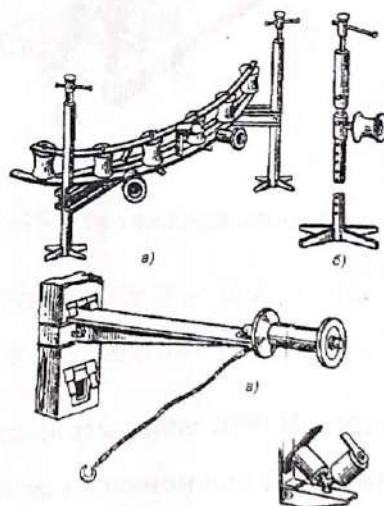
Технологический процесс прокладки кабеля состоит из следующих операций: установки барабана с кабелем, подъема барабана домкратами, снятия обшивки с барабана, раскатки кабеля равномерным вращением барабана и протяжкой кабеля вдоль трассы в проектное положение.

Раскатку кабеля выполняют ручным или механизированным способом. При ручной раскатке тяжение кабеля осуществляют рабочие-

электромонтажники, расставленные таким образом, чтобы на каждого из них приходилась нагрузка не более 0,35 кН. Кабель раскатывают вручную при отсутствии или нецелесообразности применения средств механизации (короткие участки трасс при небольшом числе кабелей). Для облегчения труда электромонтажников используют линейные и угловые ролики или обводные устройства.

Способы механизированной раскатки кабелей разнообразны.

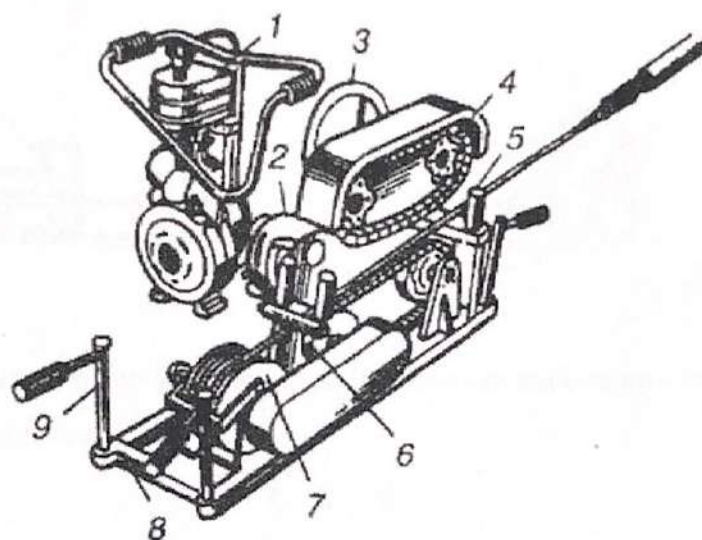
При прокладке кабелей в траншеях с движущихся транспортных средств (кабельный транспортер, кран-трубоукладчик, специальная тележка) раскатку кабеля производят со скоростью до 3 км / ч, регулируя вращение барабана тормозом. При механизированной прокладке кабеля тяжение контролируют динамометром. Барабан на домкрате приподнимают над основанием на 15—20 см для свободного вращения вокруг оси.



Приспособление для раскатки кабеля: а — угловой универсальный ролик; б — г — линейные ролики

На сложных трассах с многими поворотами и резкими перепадами высотных отметок используют комплект протяжных устройств с автономным приводом ПИК-4У. Если длина трассы не превышает 180 м и имеет один

угол поворота, используют одно устройство; при длине трассы 200—300 м с поворотами применяют два привода, а при длине трассы 500 м с поворотами — три-четыре привода. Кабели напряжением до 1000 В защищают там, где возможны механические повреждения: в местах частых раскопок, в местах перехода через улицы, дороги, вдоль проезжей части.

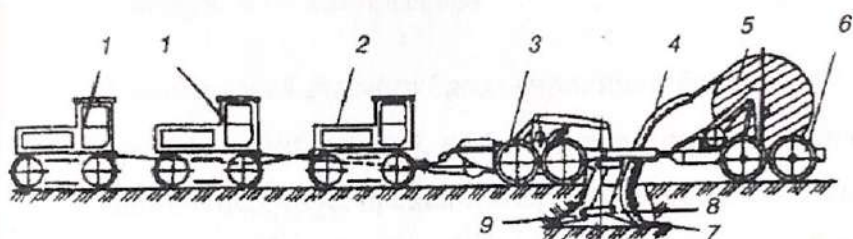


Привод ПИК-4У для тяжения кабеля:

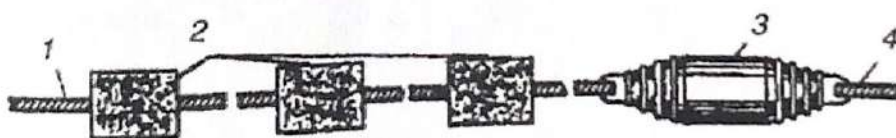
1 — двигатель; 2 — редуктор; 3 — прижимное устройство; 4 — движитель; 5 — направляющие; 6 — ролик; 7 — лебедка; 8 — рама; 9 — стойка

Кабели напряжением выше 1000 В защищают от механических повреждений красным кирпичом или бетонными плитами на всем протяжении трассы. Предварительно кабель покрывают слоем песка или чистой земли толщиной 100 мм. После завершения указанных операций траншею зарывают. Бронированные силовые кабели с металлическими оболочками на протяженных участках прокладывают с передвигаемого или самоходного кабелеукладчика. Перед прокладкой трассу очищают от пней и корней деревьев, выравнивают откосы, засыпают ямы.

При использовании ножевого кабелеукладчика типа КУ-150 с пассивным рабочим органом его буксируют двумя (или более) тракторами 1 и 2, так как усилия, необходимые для расклинивания грунта ножом Р, составляют 170—440 кН. Кабелеукладчик 3 снабжен кассетой 8 с входным лотком 4 для прохода разматываемого с барабана 5 кабеля 7. К кабелеукладчику прицеплен транспортер 6 кабельных барабанов.



Механизированная колонна для прокладки кабеля ножевым кабелеукладчиком



Устройство для очистки каналов трассы:

1 — канат для затяжки кабеля; 2 — проволочный ерш; 3 — контрольный цилиндр; 4 — канат для протягивания устройства

При движении кабелеукладчика его нож входит в грунт на глубину 1,2—1,3 м, а в образующуюся щель укладывается кабель.

После прохода ножа щель под действием массы грунта закрывается, а кабель остается на глубине 1—1,2 м и не требует защиты от механических повреждений. В процессе прокладки электромонтажники вращают барабан 5

с кабелем так, чтобы последний перед входом в кассету имел некоторый провес.

При прокладке кабелей в блоках до начала работ очищают каналы блока от цементного раствора и строительного мусора протяжкой контрольного цилиндра, соединенного с тремя ершами 2. Устройство легко проходит в чистых и исправных каналах, без стуков и задержек. Цементную пыль, оставшуюся после протягивания устройства через каналы, удаляют сжатым воздухом от компрессора.

Минимальный диаметр блоков принимается равным 1,5-кратному наружному диаметру кабелей, но не менее 90 мм. Внутренний диаметр асбестоцементных труб, предназначенных для прокладки многожильных кабелей, принимают равным 1,5-кратному диаметру кабелей. Наименьший допустимый диаметр труб 50 мм при длине их до 5 м и 100 мм — при большей длине.

При прокладке кабелей в блоке необходимо обеспечить полную водонепроницаемость трубопровода. Для этого проводят следующие мероприятия:

после монтажа испытывают трубопровод давлением воздуха или воды; герметизирующие уплотнения устраивают в местах выхода кабеля из трубопровода (заполнение пружей с битумом и т.п.).

Для прокладки в блоках и трубах применяют специальные небронированные кабели марки СГТ или АСГТ. На участках длиной не более 50 м, например, в случаях перехода кабелей из траншеи в блок применяют бронированные кабели со снятым верхним джутовым покровом. При этом броню промывают бензином, и после красят асфальтовым лаком.

Предельно допустимое усилие тяжения за жилы кабеля в каналы блока определяют как $P \backslash$ равное $1/6$ (предел прочности суммы жил кабеля, которая для медных жил берется из расчета 26, а для алюминиевых — $16 \text{ кГ} / \text{мм}^2$).

Для затягивания в каналы блока каната приводной лебедки используют стальную проволоку диаметром 4—5 мм, заложенную при сооружении блочной канализации. Если такая проволока не была заложена в канал, ее протяжку на участках длиной до 50 м выполняют непосредственным проталкиванием во входное отверстие.

В каналах большой длины используют пневмоканалопроходчики, протаскивающие капроновый шнур диаметром 2—3 см при избыточном давлении сжатого воздуха 600—700 кПа.

Барабаны с кабелем размещают по трассе так, чтобы можно было монтировать соединительные муфты в колодцах блока. Кабели больших сечений и большой протяженности затягивают в каналы стальным зажимом, закрепленным непосредственно за жилы на концах кабеля.

В процессе затягивания кабеля, для уменьшения трения и механического износа поверхности кабеля его смазывают солидолом или тавотом толщиной слоя 2 мм. Необходимо следить за тем, чтобы кабель в промежуточном колодце не испытывал чрезмерного натяжения.

Если два участка трассы имеют неодинаковую длину, протяжку кабеля начинают на более длинном участке. Затем сматывают кабель с барабана на длину второго участка (с припуском на муфтовое соединение), раскладывают его в виде петли на земле и отрезают кабель у барабана.

Далее, затянув трос на втором участке, спускают конец петли кабеля в колодец и, прикрепив конец кабеля к этому тросу, производят окончательную затяжку кабеля, следя за тем, чтобы радиус изгиба кабеля при опускании петли в колодец не был меньше допустимого.

Конец кабеля, отрезанный у барабана и опущенный в колодец, должен быть запаян. По обеим сторонам соединительных муфт (на расстоянии 1 м от муфты) концы кабеля закрепляют на опорных конструкциях колодца. В местах сближения кабелей на расстояние, меньше допустимого, на кабели необходимо надевать нарезанные из асбестоцементных труб кольца с вырезом в них вдоль оси щелей, равных по ширине 1,1 диаметра кабеля.

При прокладке кабелей в туннелях и каналах сначала готовят трассу. Для этого проверяют соответствие проекту строительной части, вентиляции, пожарной сигнализации, наличие огнестойких перегородок. Далее устанавливают сборные кабельные конструкции, стойки которых приваривают к закладным элементам стеновых панелей. В местах спуска кабеля из вентиляционной шахты в туннель и на углах поворота размещают универсальные обводные устройства. По роликам раскатывают кабель, используя лебедку, транспортер или специальный автомобиль. Затем укладывают кабельные опорные конструкции с запасом 2 % и закрепляют в конечных точках трассы, а также на изгибах, концевых заделках и у соединительных муфт.

Кабели к электродвигателям взаиморезервируемых пожарных насосов прокладывают по разным трассам.

Кабельные туннели, помещения, этажи должны быть разделены перегородками на отсеки, длина которых определяется технологией тушения пожаров, но не более 150 м.

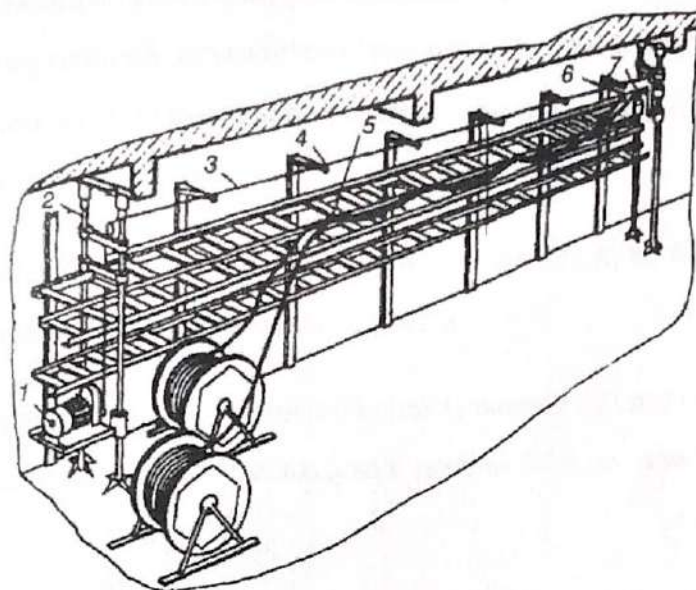
Кабельные эстакады и галереи должны быть отделены от кабельных туннелей, полуэтажей и других помещений негоряемыми перегородками, иметь перекрытия сверху и внизу, а также входные двери.

Кабели в кабельных сооружениях прокладывают таким образом, чтобы были обеспечены проходы для их монтажа, ремонта и замены (в том числе в

местах входа и выхода кабелей из них). Пересечения кабелей должны происходить в разных плоскостях.

На эстакадах, в галереях при проверке строительной готовности сборных кабельных конструкций их закрепляют шпильками. Крепить можно также болтами или приваркой к закладным элементам. Для открытой прокладки применяют анкерные устройства и натяжные зажимы.

Барабаны расставляют вдоль трассы и готовят их к прокладке кабеля. Кабель раскатывают тяжением канатом лебедкой с электрическим приводом по роликам и обводным устройствам. В начале, конце и на поворотах трассы устанавливают направляющие желоба, обильно смазанные тавотом. Кабели прокладывают без наружного покрова с противокоррозийным покрытием или наружным покровом из негорючих материалов. В производственных помещениях (машинные залы, кабельные полуэтажи и др.), на прямых участках длиной до 200 м по сборным кабельным конструкциям, лоткам или коробам, размещаемым на различной высоте, отдельные контрольные и силовые кабели (пучки кабелей) прокладывают с помощью механизированного приспособления МПНН «непрерывная нить». Оно состоит из электропривода 1, двух пар телескопических стоек 2, оснащенных траверсами, поддерживающих 4 и линейных универсальных 5 роликов, замкнутого каната 3, кабельного захвата 6 и зажима 7.



Приспособление для механизированной прокладки кабеля
«непрерывная нить»

Телескопические стойки размещают в начале и конце трассы и закрепляют их враспор между полом и перекрытием, перемещая вдоль стоек траверсы с роликами и раму с приводным канатом 3. Пучок подготовленных к прокладке кабелей с помощью кабельного захвата 6 и зажима 7 навешивают на нижнюю ветвь замкнутого каната, при движении которого разматывают кабели до места трассы, определенного кабельным журналом.

После прокладки кабелей их отсоединяют от тяговых канатов и укладывают на полки кабельных конструкций, на лотки или в короба, обеспечивая необходимые нормируемые расстояния между кабелями в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Затем заземляют конструктивные элементы кабельной линии: металлические кабельные конструкции, корпуса кабельных муфт и оболочки, броню силовых и контрольных кабелей, присоединяют стальные трубы к контуру заземления полосовой сталью сечением не менее 100 мм², или медными проводниками сечением 6 мм² для кабелей сечением

окопроводящих жил до 10 мм² и 25 мм² — для кабелей с жилами 150—240 мм². Проложенные кабели, муфты и заделки маркируют, размещая на них бирки прямоугольной, круглой или треугольной формы. Кабельные линии напряжением до 1000 В испытывают мегаомметром напряжением 500—2500 В в течение

1 мин. Сопротивление изоляции не нормируется, но в исправном кабеле оно должно быть не менее 0,5 МОм.

Кабели в холодное время года прокладывают без предварительного подогрева, если температура воздуха в течение 24 ч до начала работ не была ниже:

0° С — для силовых бронированных и небронированных кабелей с бумажной изоляцией (низкой, нестекающей и обедненно пропитанной) в свинцовой или алюминиевой оболочке;

7° С — для контрольных и силовых кабелей напряжением до 35 кВ с пластмассовой или резиновой изоляцией и оболочкой с волокнистыми материалами в защитном покрове, а также с броней из стальных лент или проволок;

15° С — для контрольных и силовых кабелей напряжением до 10 кВ с поливинилхлоридной или резиновой изоляцией и оболочкой без волокнистых материалов в защитном покрове, а также с броней из профилированной стальной оцинкованной ленты;

20° С — для небронированных контрольных и силовых кабелей с полиэтиленовой изоляцией и оболочкой без волокнистых материалов в защитном покрове, а также с резиновой изоляцией в свинцовой оболочке.

Подогрев кабелей перед прокладкой производят внутри стационарных или передвижных помещений, а прокладку выполняют при температуре от 0 до -10°C в течение не более 1 ч; от -10 до

20°C — не более 40 мин; от -20°C и ниже — не более 30 мин.

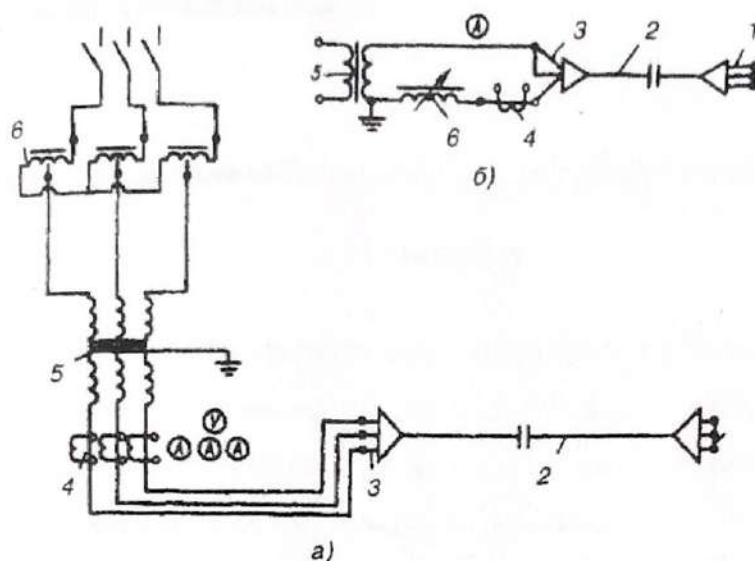
Небронированные кабели с алюминиевой оболочкой в поливинилхлоридном шланге, даже предварительно подогретые, не допускается прокладывать при температуре окружающего воздуха ниже

20°C . При температуре окружающего воздуха ниже -40°C прокладка кабелей всех марок не допускается.

При температуре прокладки ниже -20°C кабели в течение всего периода раскатки подогревают. Электропитание для прогрева подводят к наружному концу кабеля, укладываемому в начале трассы и закрепляемому в непосредственной близости от источника подогрева (при этом прокладку кабеля осуществляют с барабана, перемещаемого вдоль трассы).

При прокладке предварительно подогретого кабеля создают повышенный запас 3—4 % по длине вместо 1—2 %, так как после охлаждения длина кабеля сокращается значительно, чем в обычных условиях.

Надежность и долговечность кабелей в эксплуатации во многом определяются качеством их прокладки. Состояние кабелей после их прокладки оценивают по наличию повреждений наружных покровов, оболочек, изоляции и токопроводящих жил.



Схемы прогрева кабелей:

а — трехфазным током; 5 — однофазным сварочным трансформатором; 1 — токопроводящие жилы внутреннего конца кабеля; 2 — прогреваемый кабель; 3 — токопроводящие жилы наружного конца кабеля; 4 — трансформатор тока; 5 — трансформатор; б — регулируемый трансформатор

При незначительных повреждениях наружных покровов из волокнистых материалов выполняют защиту алюминиевых оболочек кабелей от почвенной коррозии покрытием (обмазкой) битумным составом МБ-70/60, разогретым до 130°C , и последующим нанесением на поврежденное место двух слоев липкой поливинилхлоридной ленты с 50 %-ным перекрытием, а поверх нее — слоя смоляной ленты и покрытия асфальтовым лаком.

Поврежденный наружный покров пластмассового шланга ремонтируют сваркой в струе горячего воздуха (присадкой служит поливинилхлоридный пруток диаметром 4—6 мм). При скрытой прокладке ремонт поврежденного

места на шланге можно производить подмоткой не менее двух слоев липкой поливинилхлоридной ленты с 50 %-ным перекрытием и с промазкой каждого слоя поливинилхлоридным лаком.

Кабели

Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам

Кабельная промышленность выпускает кабельные изделия практически для всех отраслей народного хозяйства. Кабельные изделия предназначены для передачи и распределения электрической энергии и сигналов связи и информации, выполнения электрических соединений в различных электротехнических устройствах, изготовления обмоток электрических машин, аппаратов и приборов. Среди многих систем классификации кабельных изделий наиболее обоснованной является классификация по назначению, хотя можно классифицировать их и по другим признакам, например по области применения.

Кабельные изделия бывают различного вида:

1. Силовые кабели предназначены для передачи и распределения электрической энергии. Кабели выпускаются с медными и алюминиевыми токопроводящими жилами с изоляцией из бумажных лент, пропитанных маслом или специальными составами, а также с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, полиэтилена, сшитого полиэтилена, резины. Диапазон переменного напряжения, в котором используются силовые кабели, — от 660 В до 500 кВ. Кабели имеют свинцовые, алюминиевые или пластмассовые оболочки.

2. Кабели связи предназначены для передачи сигналов связи и информации. Кабели имеют медные жилы и бумажную или пластмассовую изоляцию. В качестве пластмасс используются полиэтилен,

поливинилхлоридный пластикат, полистирол. Изоляция может быть комбинированной: воздушно-бумажной или воздушно-полиэтиленовой. Кабели имеют свинцовые, алюминиевые, стальные, пластмассовые или металлопластмассовые оболочки. Кабели связи делятся на высокочастотные и низкочастотные. Высокочастотные кабели — это кабели дальней связи, низкочастотные — кабели местной связи (городские телефонные, внутрирайонные и т.п.).

3. Контрольные кабели предназначены для питания приборов, аппаратов и других электротехнических устройств и используются в цепях контроля. Контрольные кабели имеют токопроводящие жилы из меди, биметалла алюминий-медь, алюминия. Изоляция в основном из полиэтилена и поливинилхлоридного пластиката. Используется также резиновая изоляция. Число токопроводящих жил — от 4 до 37, сечения — от 0,75 до 10 мм².

4. Кабели управления используются для целей дистанционного управления и имеют медные жилы. В качестве изоляции используются полиэтилен, поливинилхлоридный пластикат, фторопласт, резина. Число токоведущих жил — от 3 до 108. Все или отдельные токопроводящие жилы могут быть экранированными. Оболочки кабелей — пластмассовые. Поверх оболочки может накладываться панцирная броня из стальных проволок. Кабели управления могут иметь круглую или плоскую форму.

5. Радиочастотные кабели предназначены для передачи высокочастотной энергии между антеннами и различными радиотехническими и электронными устройствами, а также для соединений внутри этих устройств. Выпускаемые кабели в основном имеют коаксиальную конструкцию. Внутренний проводник медный, изоляция из полиэтилена, фторопласта или полувоздушная (пористые пластмассы, шайбы, кордель и т.п.). Поверх изоляции наложены внешний проводник и защитная оболочка из полиэтилена или поливинилхлоридного пластиката.

Кабельные линии, прокладываемые по городским или промышленным территориям, являются закрытыми сооружениями, чаще всего подземными. Вследствие этого они защищены от воздействия ветра и гололёдных нагрузок, но подвержены другим отрицательным внешним воздействиям. В целях защиты от механических повреждений поверх электрической изоляции кабеля накладывается металлическая оболочка, которая имеет защитные покровы.

Кабельная линия (КЛ) как электроустановка состоит из следующих элементов: собственно кабеля (или кабелей), оборудования для соединения и секционирования участков кабеля и присоединения концов кабеля к аппаратуре и к шинам распределительных устройств (кабельная арматура), а также аппаратуры подпитки маслом или газом (для масло- и газонаполненных кабелей). Кабели могут прокладываться не только в земляных траншеях, но и в различных кабельных сооружениях – туннелях, каналах, блоках, шахтах, в кабельных этажах и двойных полах, по эстакадам и в галереях. Кабельная арматура иногда вместе с аппаратурой подпитки может размещаться в кабельных колодцах или камерах.

Кабели различают по следующим признакам: роду металла токопроводящих жил – кабели с алюминиевыми и медными жилами; роду материалов, которыми изолируют токопроводящие жилы – кабели с бумажной, пластмассовой и резиновой изоляцией; роду защиты изоляции жил кабелей от влияния внешней среды – кабели в металлической, пластмассовой и резиновой оболочке; способу защиты от механических повреждений – бронированные и небронированные; количеству жил – одно-, двух-, трех-, четырех- и пятижильные (рис.8).



а — двухжильные кабели с круглыми сегментными жилами; б — трехжильные поясной изоляцией и отдельными оболочками; в — четырехжильные с нулевой жилой круглой, секторной или треугольной формы: 1 - токопроводящая жила; 2 - нулевая жила; 3 - изоляция жилы; 4 - экран на жиле; 5 - поясная изоляция; 6 - заполнитель; 7 - экран на изоляции жилы; 8 - оболочка; 9 - бронепокров; 10 - наружный защитный покров.

рис. 9. Прокладка кабелей в траншее:

1 — кабель связи; 2 — кирпич для защиты от механических повреждений; 3 — мягкий грунт

для подсыпки; 4 — кабели до 35 кВ; 5 — кабели до 10 кВ; 6 — контрольные кабели

Кабельные линии прокладывают в земляных траншеях, специальных кабельных сооружениях, на эстакадах, в галереях, открыто по стенам зданий и сооружений, в трубах, во внутрицеховых помещениях промышленных предприятий, а также коллекторах — подземных сооружениях, предназначенных для прокладки в них кабелей совместно с линиями связи и другими коммуникациями.

Наиболее дешевый способ канализации электроэнергии — размещение кабелей в траншее (рис. 9). Такой способ не требует большого объема строительных работ и создает хорошие условия для охлаждения кабелей. Недостаток этого способа — возможность механических повреждений кабелей во время различных раскопок, проводимых при эксплуатации сооружений. В траншеях кабели прокладывают на глубине не менее 0,7 м на трассах, не загруженных другими подземными и надземными коммуникациями. В одной траншее размещают не более шести кабелей на напряжение 6—10 кВ или двух кабелей на напряжение 35 кВ. Кроме того, рядом с ними допускается прокладка не более одного пучка из четырех контрольных кабелей.

При пересечении с железнодорожными путями и проездами в стесненных местах, на участках вероятного разлива расплавленного металла и в районах с интенсивными блуждающими токами или грунтами с особой степенью агрессивности применяют прокладку кабелей в блоках.

На территории энергоемких промышленных предприятий при наличии более 20 кабелей, идущих в одном направлении, применяют прокладку в туннелях. Такая прокладка обеспечивает надежную работу кабельных линий, но имеет самую высокую стоимость строительной части.

Кабельные туннели (рис. 10) монтируют из верхних 7 и нижних 8 лотковых элементов различных размеров по высоте H и ширине B . Закладные детали 9 устанавливают в лотковых элементах для крепления сборных кабельных конструкций 5 и

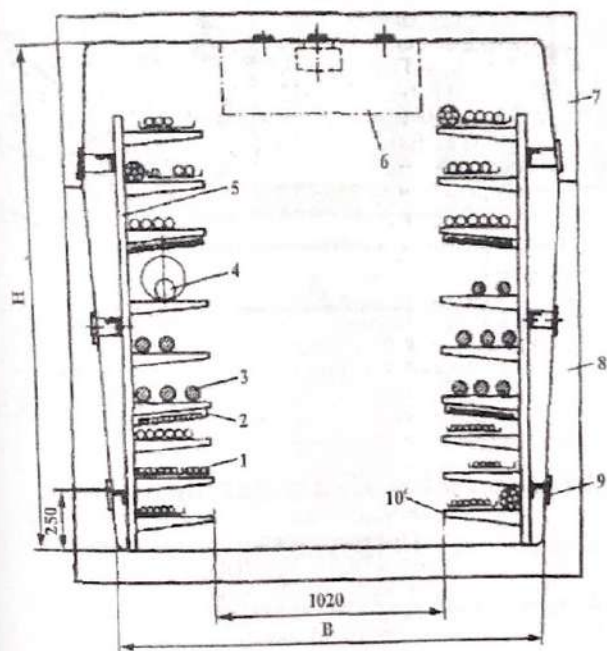


Рис. 10.

Прокладка кабелей в туннеле из сборных лотковых элементов

размещения на их полках 10 контрольных 7, силовых 3 кабелей и соединительных муфт 4. Огнестойкие перегородки 2 предназначены для

разделения групп кабелей. В специальной зоне 6 предусматривается устройство освещения.

Подземные туннели вне зданий располагаются так, чтобы верх их перекрытия был заглублен на 0,5 м (на охраняемых территориях не нормируется).

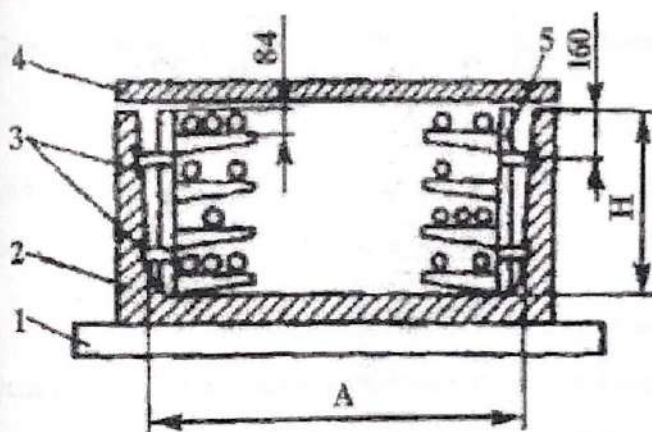


Рис.11.

Прокладка кабелей в каналах из сборных

лотковых элементов: 1 – основание; 2 – лоток; 3 – закладные детали; 4 – перекрытие; 5 – кабельная конструкция

Кабельные каналы изготавливают из сборных железобетонных лотковых элементов 2 (рис. 11) различной ширины A и высоты H . Габариты каналов рассчитаны на прокладку кабелей напряжением до 35 кВ сечением жил до 240 мм² включительно с радиусом изгиба кабелей до 1500 мм

Условия, определяющие выбор кабелей

Трасса кабельной линии может проходить по участкам с различными грунтами и различными условиями окружающей среды. При этом конструкции и сечения кабель следует выбирать по участку с наиболее

тяжелыми условиями, если длина участков с более легкими условиями не превышает строительной длины кабеля.

Кабели 6-10 кВ с нормальной и обедненно пропитанной бумажной изоляцией при сечении жилы до 70 мм² имеет строительную длину 450 м, при сечениях 95 и 120 мм² – 400 м и при сечениях 150 мм² и более – 350 м. Кабели этих напряжений с изоляцией, пропитанной с нестекающим составом, при любых сечениях выпускаются в строительных длинах 250 м. Строительные длины кабелей 30-35 кВ составляют 250 м.

При значительной длине отдельных участков трассы с различными условиями прокладки для каждого из них необходимо выбирать соответствующие конструкции и сечения кабелей.

Участки трассы кабельной линии могут также находиться в различных условиях с точки зрения охлаждения кабеля. Если такое положение имеет место, то сечения кабеля должно выбираться по участку трассы с худшими условиями охлаждения, если его длина более 10 м. Для кабельных линий напряжением до 10 кВ прокладываемых в грунте или в воздухе, допускается применение на одной линии кабелей разных сечений, но не более трех. При этом длина наиболее короткого отрезка не должна быть менее 20 м.

Если трасса имеет вертикальные и наклонные участки, то возможность использования кабелей с нормально пропитанной изоляцией ограничивается допустимой для них разностью уровней. Она определяется допустимым повышением гидростатического давления в оболочке, а также необходимостью предотвращения разрушающей изоляцию ионизации в верхних точках при стекании вниз пропитывающего состава. Для кабелей 6 и 10 кВ в алюминиевой оболочке она составляет соответственно 20 и 15 м, в свинцовой оболочке – 15 м. Для кабелей 20 – 35 кВ допустимая разность уровней равна 5 м.

При больших разностях уровней применяются кабели с обедненно пропитанной изоляцией. Для таких кабелей на напряжение 6 кВ с броней из стальных лент допустимая разность уровней составляет 100 м. Разность уровней для кабелей с нестекающей пропиткой, пластмассовой и резиновой изоляцией не ограничивается.

Кабельные линии, прокладываемые в земле или в воде, выполняются обычно бронированными кабелями с внешним покровом, защищающим металлические оболочки от химических воздействий. Если используется небронированный кабель, то он должен обладать необходимой стойкостью к механическим воздействиям при прокладке во всех видах грунтов, при протяжке в блоках и трубах, а также стойкостью по отношению к тепловым и механическим воздействиям при эксплуатационно-ремонтных работах. Если прокладка осуществляется в помещениях с агрессивных средой, то должны применяться кабели, стойкие к воздействию этой среды.

В кабельных сооружениях и производственных помещениях могут прокладываться небронированные кабели при условии отсутствия опасности механических повреждений в эксплуатации. Если же такая опасность существует, то должны применяться бронированные кабели или надежная защита кабелей без брони (коробами, угловой сталью и т.п.).

Возможность возникновения пожара в кабельных сооружениях и в производственных помещениях предопределяет требования к прокладываемым в них кабелям не иметь поверх брони (или поверх металлической оболочки небронированных кабелей) защитных покровов из горючих материалов. Металлические оболочки кабелей и металлические поверхности, по которым они прокладываются должны защищаться негорючим антикоррозионным покрытием.