

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ»**

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»**

Кафедра «Электроснабжение»

М. В. Востриков

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Методическое пособие
по выполнению лабораторных работ**

**Чита
2015**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ»

Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Кафедра «Электроснабжение»

М. В. Востриков

БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Методическое пособие по выполнению лабораторных работ
для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения
специальности 190901.65 «Системы обеспечения движения поездов»
специализации 1 – «Электроснабжение железных дорог»,
специализации 2 – «Автоматика и телемеханика на железнодорожном
транспорте»

Чита
2015

УДК 625.162.4
ББК О 280.203
В 78

Рецензент:

доцент кафедры «Электроснабжение» Забайкальского института
железнодорожного транспорта, канд. техн. наук
Д. А. Яковлев

Востриков М. В.

В 78 Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте: метод. пособие по выполнению лабораторных работ для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 190901.65 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 1 – «Электроснабжение железных дорог», специализации 2 – «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». – Чита: ЗаБИЖТ, 2015. – с.

Методическое пособие содержат классификацию несчастных случаев на производстве подлежащих расследованию, порядок формирования комиссии, продолжительность и перечень документов подлежащих оформлению.

В методическом пособии представлены нормативные и правовые акты по регистрации, расследованию и учету несчастных случаев на производстве и методы анализа производственного травматизма в хозяйстве электроснабжения и СЦБ.

В методическом пособии рассмотрены вопросы определения расстояния до места повреждения кабеля и способы измерения сопротивления изоляции кабельных линий.

В методическом пособии рассматриваются вопросы формирования алгоритма проведения оперативных переключений, исключающего произвольные и ошибочные подачи напряжения на оборудования и исключающие нарушения технологических процессов и травм персонала.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	.....
1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.....	.....
1.1. Общие теоретические сведения.....	.....
1.2. Инструкция по работе с АРМ «Оперативные переключения».....	.....
1.3. Исходные данные.....	.....
2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.....	.....
2.1. Общие теоретические сведения.....	.....
2.2. Исходные данные.....	.....
3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.....	.....
3.1. Общие теоретические сведения.....	.....
3.2. Исходные данные.....	.....
4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.....	.....
4.1. Общие теоретические сведения.....	.....
4.2. Исходные данные.....	.....
5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.....	.....
5.1. Общие теоретические сведения.....	.....
5.2. Исходные данные.....	.....
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	.....
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	.....

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы по дисциплине «Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте» выполняются студентами 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 190901.65 «Системы обеспечения движения поездов».

Железнодорожная отрасль должна соответствовать установленным требованиям безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, безопасности жизни и здоровья граждан, пожарной безопасности, сохранности перевозимых грузов, охраны труда, экологической безопасности, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам и подлежит обязательной сертификации на соответствие указанным требованиям, правилам и нормативам. Несчастные случаи и профессиональные заболевания в процессе труда обусловлены комплексом объективных и субъективных причин. По современным представлениям основным из них является наличие на каждом рабочем месте опасных и вредных производственных факторов. Как правило, там, где выше уровень производственных опасностей и вредностей, чаще фиксируются несчастные случаи и профессиональные заболевания.

Обеспечение безопасности человека в процессе труда с одновременным улучшением удобства и комфорта работы связано с выполнением комплекса мероприятий, наиболее эффективными из которых считаются способы по снижению уровня опасностей и вредностей с помощью технических решений. Профилактические меры по повышению безопасности технологического процесса, производственного оборудования и инструмента позволяют создать объективно неопасную производственную среду с низким уровнем неблагоприятных факторов.

Установлено, что большинство производственных опасностей и вредностей, в результате действия которых происходят несчастные случаи и фиксируются профессиональные заболевания, находятся в скрытом от человека состоянии, не проявляются до поры до времени и не причиняют видимого вреда работающим. Предупредительный характер мероприятий по охране труда требует выявить опасные и вредные факторы, оценить их количественно и провести соответствующую техническую работу до наступления случая повреждения работника. Определение наличия этих факторов на рабочих местах и оценка степени их опасности и вредности осуществляется путем измерения производственной среды, испытанием соответствующего оборудования, проведением модельных экспериментов, инженерных расчетов и другой исследовательской работы. Полученная информация дает возможность разработки

обоснованных мероприятий по обеспечению безопасности рабочих мест.

После выполнения лабораторных работ студенты должны представить отчет. Структура отчета:

- титульный лист;
- цель работы;
- исходные данные;
- основная и графическая часть;
- необходимые выводы;
- список используемой литературы.

1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

1.1. Общие теоретические сведения

Правила выполнения блок-схем

При выполнении схем алгоритмов и программ отдельные функции алгоритмов и программ с учетом степени их детализации отображаются в виде условных графических обозначений-символов по ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Для облегчения поиска на схеме символов рекомендуется поле листа разбивать на зоны. Размеры зон устанавливаются с учетом минимальных размеров символов, изображенных на данном листе. Допускается один символ размещать в двух и более зонах, если размер символа превышает размер зоны.

Координаты зоны проставляют:

- по горизонтали – арабскими цифрами слева направо в верхней части листа;
- по вертикали – прописными буквами латинского алфавита сверху вниз в левой части листа.

Координаты зон в виде сочетаний букв и цифр присваивают символам, вписанным в поля этих зон, например А1, А2, В1, В2 и т.д. При выполнении схем от руки, если поле листа не разбито на зоны, символам присваивают порядковые номера.

В пределах одной схемы, при выполнении ее от руки, допускается применять не более двух смежных размеров ряда чисел, кратных 5.

Для ускорения выполнения схем от руки рекомендуется использовать бланки с контуром прямоугольника внутри каждой зоны. Контур не должен воспроизводиться при изготовлении копий. Линии потока должны быть параллельны линиям внешней рамки схемы. Направления линий потока сверху вниз и слева направо принимают за основные и, если линии потока не имеют изломов, стрелками можно не обозначать. В остальных случаях направление линии потока обозначать стрелкой обязательно.

Расстояние между параллельными линиями потока должно быть не менее 3 мм, между остальными символами схемы – не менее 5 мм.

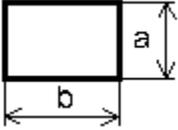
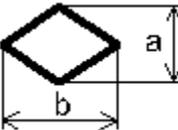
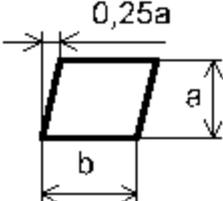
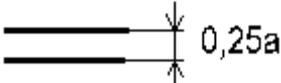
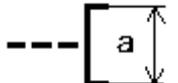
Записи внутри символа или рядом с ним должны быть краткими. Сокращения слов и аббревиатуры, за исключением установленных государственными стандартами, должны быть расшифрованы в нижней части поля схемы или в документе, к которому эта схема относится.

Записи внутри символа должны быть представлены так, чтобы их можно было читать слева направо и сверху вниз, независимо от направления потока.

Перечень, наименование, обозначение и размеры обязательных символов и отображаемые ими функции в алгоритме и программе обработки данных представлены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование, обозначение символов и отображаемые ими функции

Наименование	Обозначение и размеры, мм.	Функция
1. Процесс		Выполнение операции или группы операций, в результате которых изменяется значение, форма представления или расположения данных
2. Решение		Выбор направления выполнения алгоритма или программы в зависимости от некоторых переменных условий
3. Ввод-вывод		Преобразование данных в форму, пригодную для обработки (ввод), или отображение результатов обработки (вывод)
4. Линия потока		Указание последовательности связей между символами
5. Параллельные действия		Начало или окончание двух или более одновременно выполняемых операций
6. Комментарий		Связь между элементом схемы и пояснением
7. Начало/конец (вход/выход)		Начало или конец программы, вход или выход в подпрограмму
8. Блок модификации		Выполнение действий, изменяющих пункты алгоритма
9. Соединитель		Указание связи между прерванными линиями в пределах одной страницы
10. Межстраничный соединитель		Указание связи между частями схемы, расположенной на разных страницах

Размер a должен выбираться из ряда 10, 15, 20 мм. Допускается увеличивать размер a на число, кратное 5. Размер b равен $1,5a$.

При выполнении условных графических обозначений автоматизированным методом размеры геометрических элементов символов округляются до значений, определяемых техническими возможностями используемых устройств.

При ручном выполнении схем алгоритмов и программ для обязательных символов допускается устанавливать b равным $2a$.

Порядок расчета определяет разработчик алгоритма. Однако при этом следует стремиться составить блок-схему наиболее наглядной и легко читаемой. Разработчик блок-схемы алгоритма расчета почти всегда находит решение методом последовательного приближения. Он заключается в корректировке ранее разработанных схем. Время поиска оптимального решения поставленной задачи существенно зависит от квалификации специалиста.

На рис.1.1 в качестве примера в общем виде приведена блок-схема по выбору и расчету допустимых скоростей движения поезда в кривых разного радиуса при проведении тягового расчета.

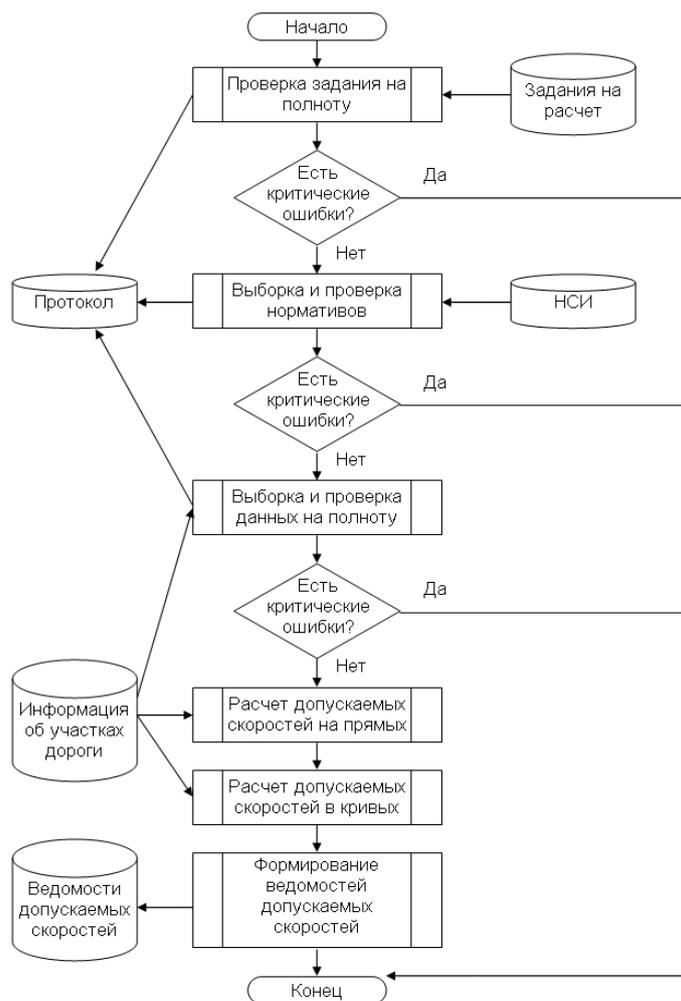


Рис. 1.1 – Блок-схема выбора и расчета допустимых скоростей движения

1.2. Инструкция по работе с АРМ «Оперативные переключения»

Для запуска АРМ «Оперативные переключения» в меню Пуск → Программы выбираем ярлык  (рис. 1.2).

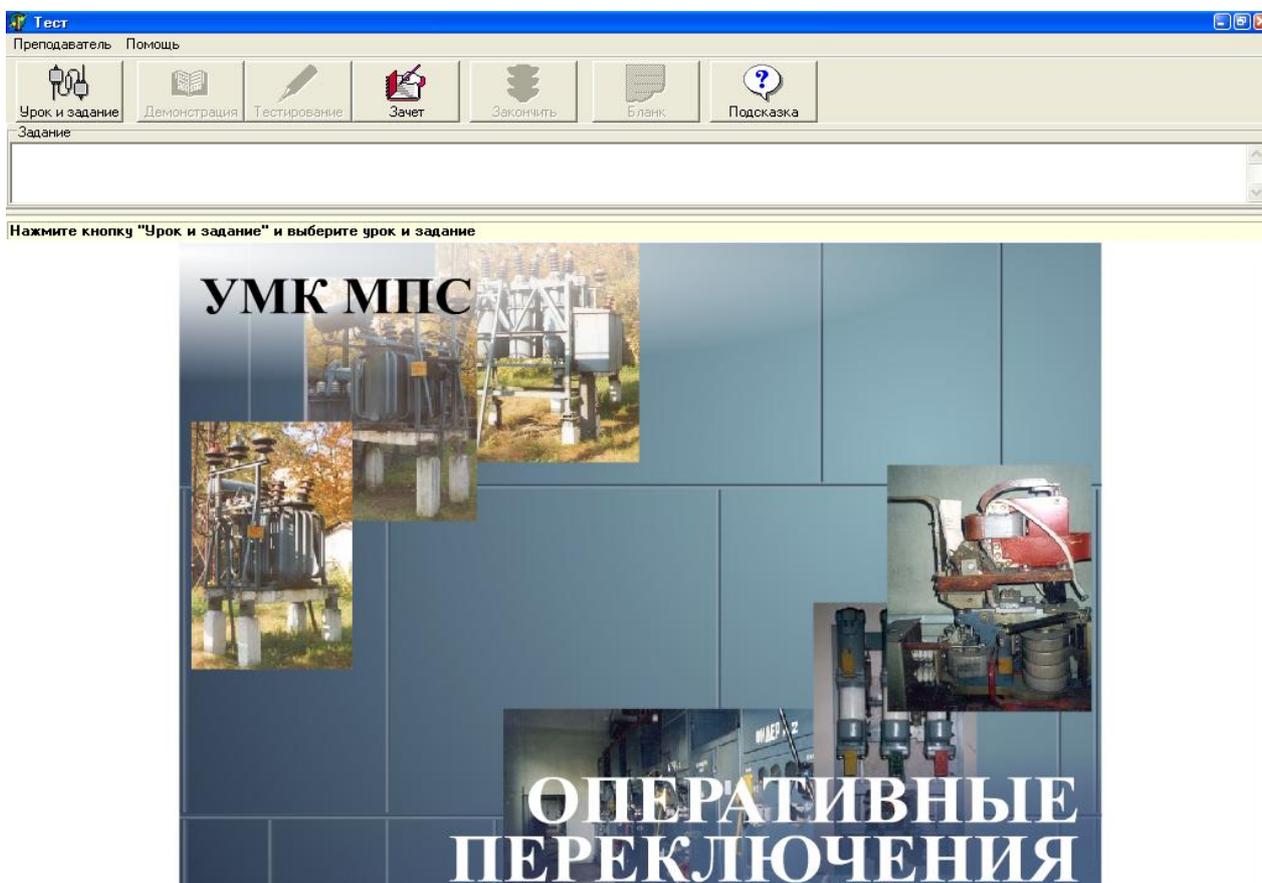


Рис. 1.2. Внешний вид главного окна АРМ «Оперативные переключения»

Далее с помощью опции «Урок и задание» выбирается тип РУ и задание. При нажатии на эту кнопку появляется окно «Выбор урока и задания». Выбор урока осуществляется в панели «Выбор урока». После выбора урока необходимо выбрать задание. Выбор осуществляется в панели «Выбор задания» (рис. 1.3). Далее нажать кнопку <Выбрать> или сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши по выбранному заданию в случае подтверждения выбора либо нажать кнопку <Заккрыть> в случае отмены.

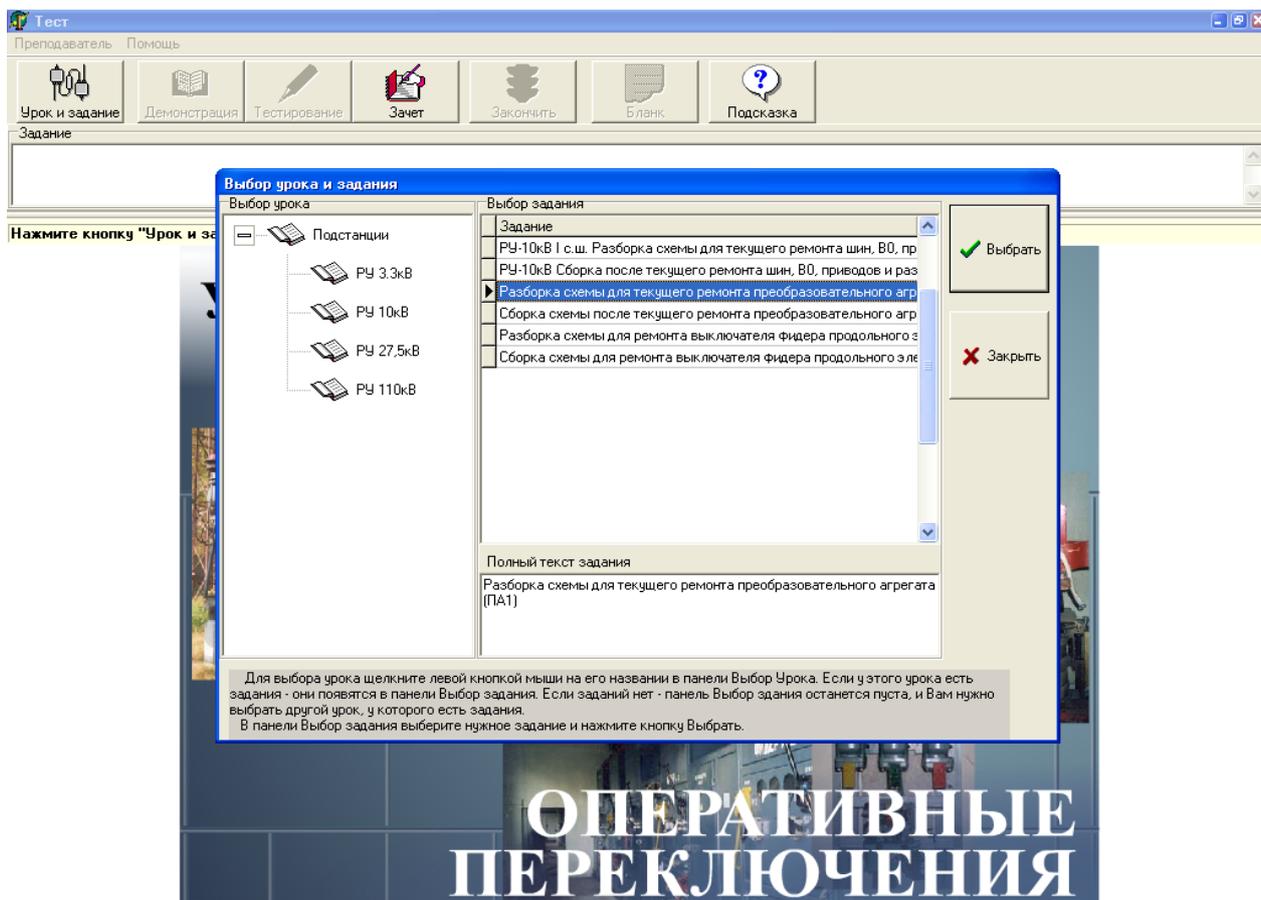


Рис. 1.3. Выбор индивидуального задания согласно варианту

Для изучения возможностей программы и ускорения выполнения лабораторной работы рекомендуется воспользоваться опцией «Помощь» в строке управления (рис. 1.4).

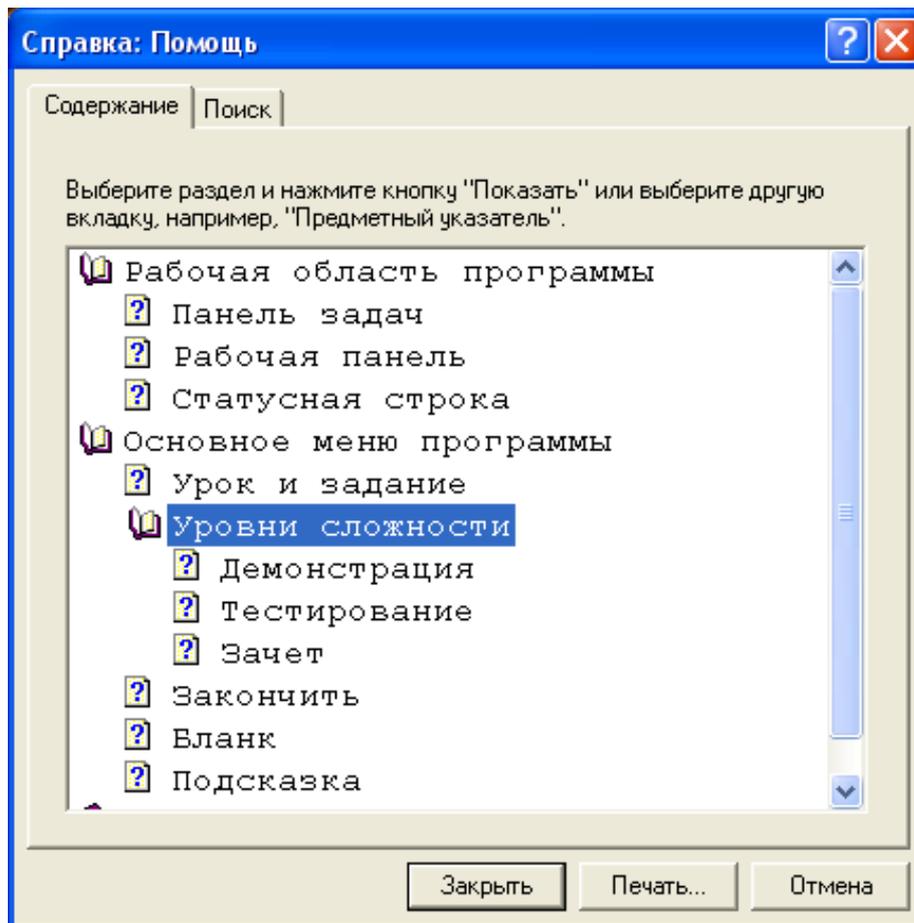


Рис. 1.4. Общий вид меню «Справка: Помощь»

Для оптимизации процесса решения отдельных специализированных задач можно воспользоваться режимом «Поиск» в опции «Помощь» (рис. 1.5).

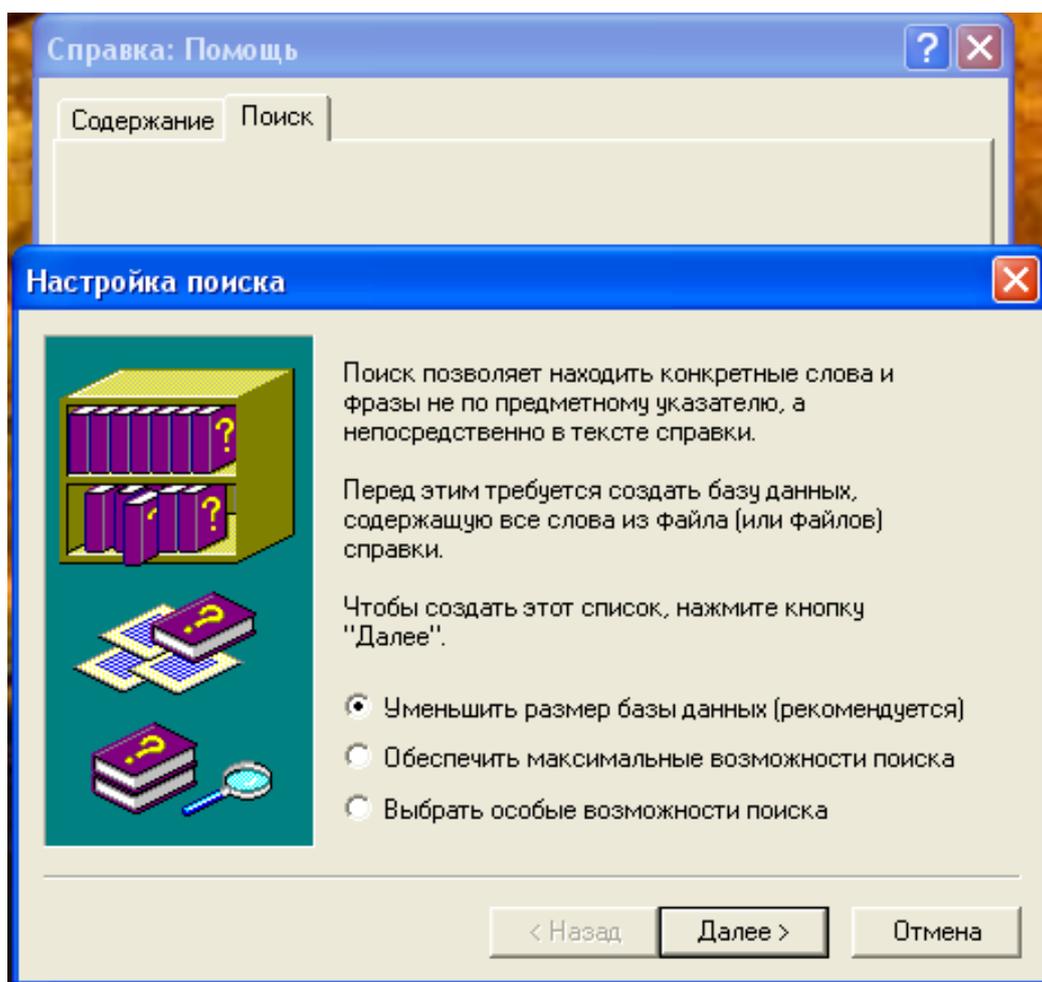


Рис. 1.5. Настройки параметров поиска в меню «Справка: Помощь»

В процессе выполнения оперативных переключений с помощью информационных окон также можно отслеживать правильность производимых действий. Информация о непоследовательности действий, ошибочных или ненужных переключениях будет выдаваться в графическом и звуковом оповещении (рис. 1.6).

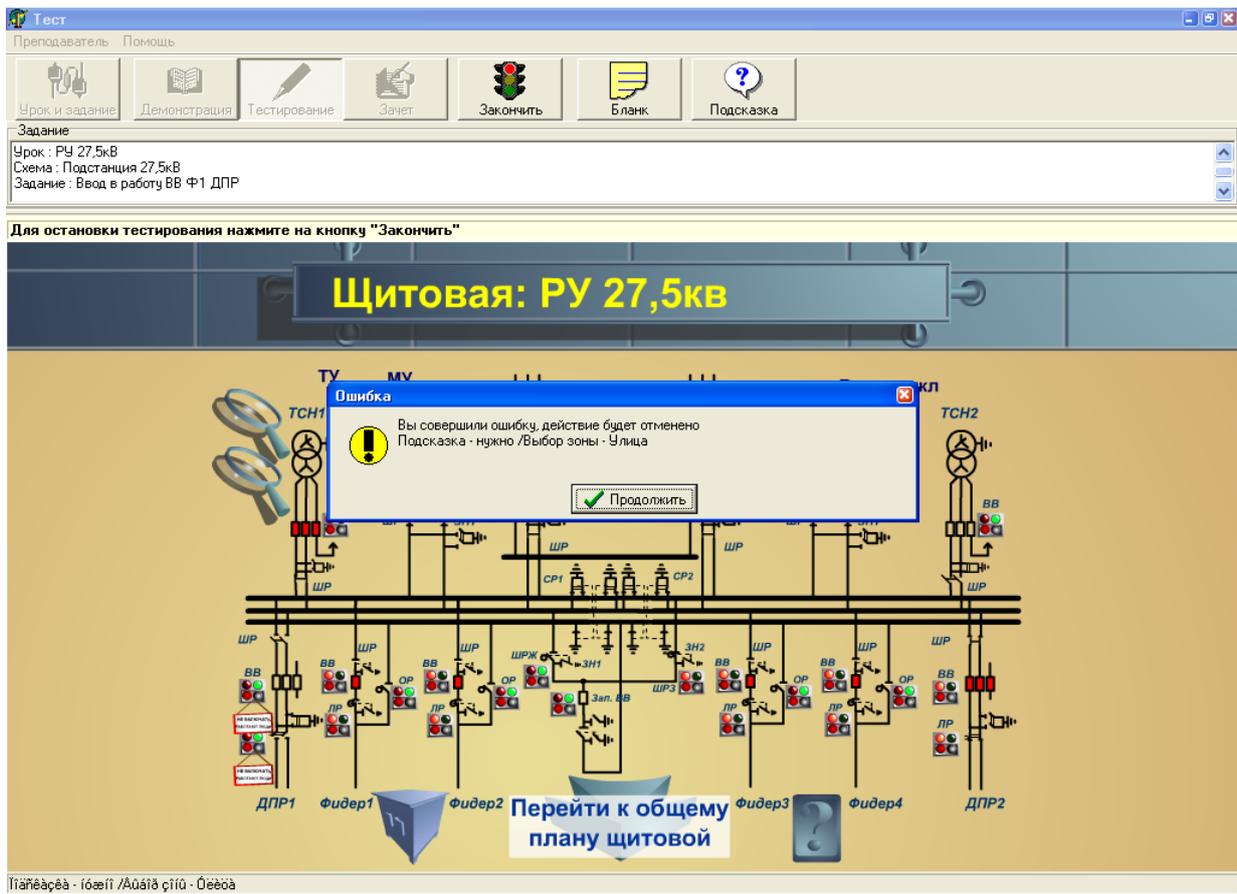


Рис. 1.6. Окно работы программы с информационным сообщением о допущенной ошибке

После подтверждения правильности проведения всех операций в рамках выполнения индивидуального задания можно воспользоваться опцией «Бланк» для составления алгоритма работы модулей ПК «Оперативные переключения» (рис. 1.7).

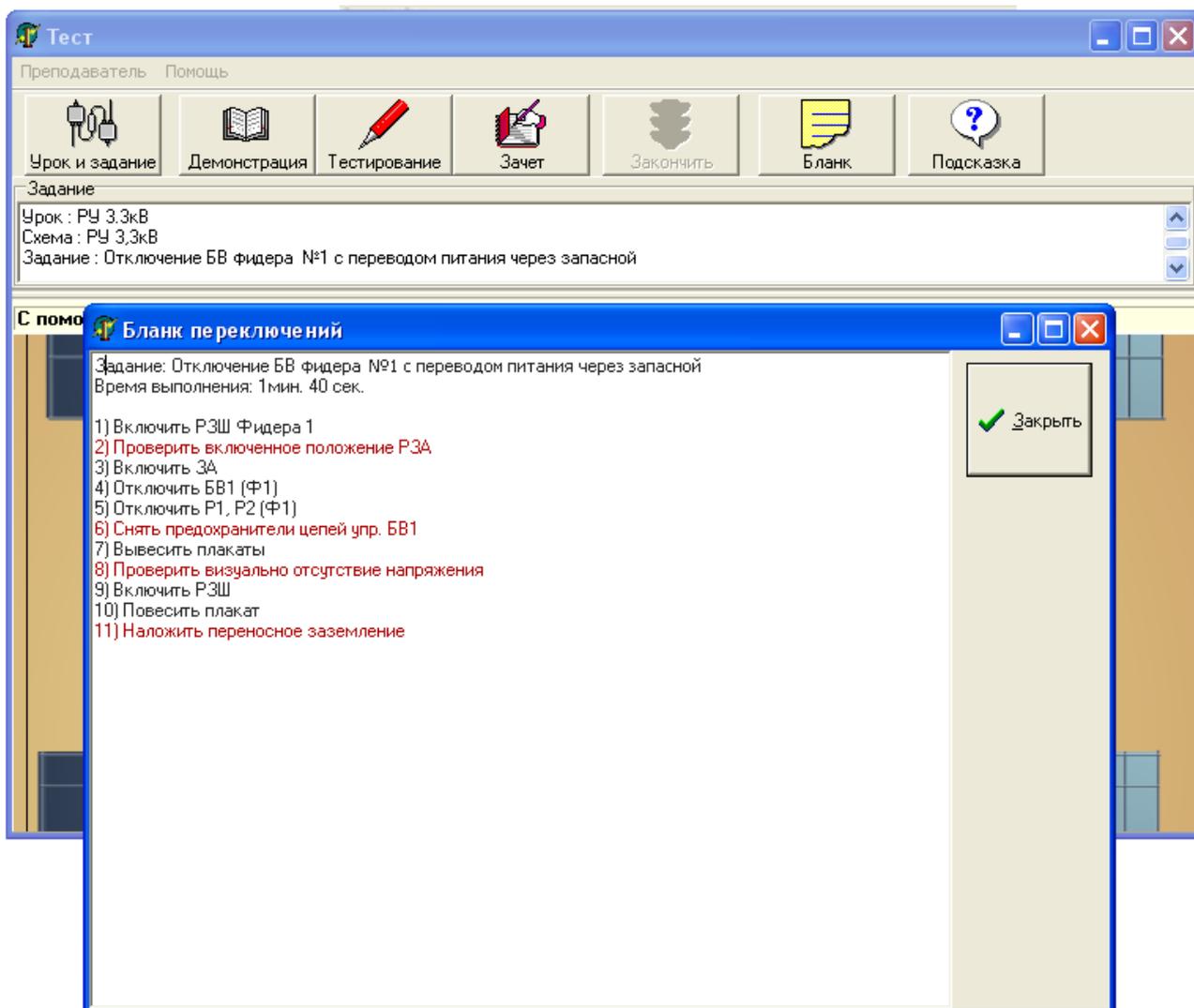


Рис. 1.7. Рабочее окно опции «Бланк» с информацией о ходе всех проводимых операций

1.3. Исходные данные для лабораторной работы №1

Таблица 2

Выбор типа оперативного переключения

№ п/п	Номер вар-та	Тип РУ	Задание
1	1	РУ – 3,3 кВ	Включение РУ-3,3 кВ после текущего ремонта шин, приводов и разъединителей РУ-3,3 кВ
2	2		Отключение РУ-3,3 кВ для текущего ремонта шин, приводов и разъединителей РУ-3,3 кВ
3	3		Отключение БВ фидера № 1 с переводом питания через запасной
4	4		Включение БВ фидера № 1 в нормальное состояние
5	5		Отключение БВ фидера № 1, работа на контактной сети (КС)
6	6		Включение БВ фидера № 1 после работы на контактной сети (КС)
7	7	РУ – 10 кВ	РУ-10 кВ I с. ш. Разборка схемы для текущего ремонта шин, В0, приводов и разъединителей и частичной проверки защиты
8	8		РУ-10 кВ. Сборка после текущего ремонта шин, В0, приводов и разъединителей и частичной проверки защиты
9	9		Разборка схемы для текущего ремонта преобразовательного агрегата (ПА1)
10	10		Сборка схемы после текущего ремонта преобразовательного агрегата (ПА1)
11	11		Разборка схемы для ремонта выключателя фидера продольного электроснабжения ПЭ-2
12	12		Сборка схемы для ремонта выключателя фидера продольного электроснабжения ПЭ-2
13	13	РУ – 27,5	Ввод из резерва и ввод в работу ТСН-1 и вывод в ремонт ТСН-2
14	14		Ввод в работу ВВ Ф1 к/с и вывод Зап. ВВ в резерв
15	15		Вывод из ремонта в работу ТСН-1 с вводом в резерв ТСН-2
16	16		Вывод в ремонт ВВ Ф1 к/с с переводом питания через Зап. ВВ
17	17		Ввод в работу ВВ Ф1 ДПР
18	18		Вывод в ремонт ВВ Ф1 ДПР
19	19		Вывод в ремонт ВВ В1 27,5 кВ
20	20		Ввод в работу ВВ В1 27,5 кВ
21	21	РУ – 110 кВ	Вывод в ремонт СВ
22	22		Ввод в работу СВ
23	23		Ввод в работу ЛР Ввод 1
24	24		Вывод в ремонт ЛР Ввод 1
25	25		Включение из резерва в работу Т-2 и вывод в резерв Т-1
26	26		Ввод из ремонта в резерв Т-2
27	27		Вывод из резерва в ремонт Т-2

1. Ознакомиться с назначением и общей структурой работы АРМ «Оперативные переключения».

2. Выяснить назначение модулей «Урок и задание», «Демонстрация», «Тестирование», «Зачет», «Бланк», «Подсказка».

3. Получить индивидуальное задание у преподавателя согласно таблице 2. Выполнить задание в режиме «Демонстрация». Повторить выполнение задания в режимах «Тестирование», «Зачет».

4. Используя опцию «Бланк», составить алгоритм работы программы в каждом из трех режимов. По написанным алгоритмам составить блок-схемы для каждого режима.

5. Сделать соответствующие выводы.

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

2.1. Общие теоретические сведения

Несчастный случай на производстве – случай травматического повреждения здоровья пострадавшего, происшедший по причине, связанной с его трудовой деятельностью, или во время работы.

Законодательно определение термина «несчастный случай на производстве» установлено 24 июля 1998 года ФЗ № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». В соответствии со ст. 3 указанного закона несчастный случай - это событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных настоящим ФЗ случаях, как на территории страхователя, так и за её пределами либо во время следования к месту работы или при возвращении с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода застрахованного на др. работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть.

В соответствии с положениями ст. 227-231 трудового кодекса (ТК) РФ расследуются в установленном им порядке несчастные случаи, происшедшие не только с работниками, выполняющими работу по трудовому договору, но и с др. лицами, участвующими в производственной деятельности организации, работодателя. Развернутое содержание термина «несчастный случай на производстве» даётся в ст. 227 ТК РФ, хотя используются те же признаки, что и в определении, установленном ст. 3 ФЗ № 125. Однако в ст. 227 ТК РФ в качестве основного квалифицирующего признака несчастный случай установлено исполнение трудовых обязанностей или выполнение какой-либо работы по поручению работодателя, а также при осуществлении иных

правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершенных в его интересах.

В соответствии со ст. 212 ТК работодатель обязан обеспечить расследование и учет несчастных случаев на производстве в установленном порядке. Расследование и учет несчастного случая на производстве необходимо в первую очередь для обеспечения социальной защиты лиц, пострадавших от несчастного случая на производстве.

Расследование несчастных случаев на производстве - законодательно установленная процедура обязательного расследования обстоятельств и причин повреждений здоровья работников и других лиц, участвующих в производственной деятельности работодателя, при осуществлении ими действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем или исполнением его задания. Порядок расследования несчастных случаев на производстве (далее несчастных случаев) установлен в статьях 227- 231 трудового кодекса РФ, и в «Положении об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утвержденном постановлением №73 Минтруда РФ от 24 октября 2002 года.

В зависимости от характера и обстоятельств происшествия, тяжести полученных пострадавшими телесных повреждений различают:

легкие несчастные случаи - несчастные случаи, в результате которых пострадавшими были получены повреждения здоровья, отнесенные по квалифицирующим признакам, установленным Минздравсоцразвития России, к категории легких и средней тяжести;

тяжелые несчастные случаи - несчастные случаи, в результате которых пострадавшими были получены повреждения здоровья, отнесенные по квалифицирующим признакам, установленным Минздравсоцразвития России, к категории тяжелых;

- со смертельным исходом - несчастные случаи, в результате которых пострадавшие получили повреждения здоровья, приведшие к их смерти;

- групповые несчастные случаи - несчастные случаи с числом пострадавших 2 человека и более;

- групповые с тяжелыми последствиями - несчастные случаи, при которых 2 человека и более получили повреждения здоровья, относящиеся к категории тяжелых или со смертельным исходом.

Согласно «Схемы определения степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве», утвержденной приказом Минздравсоцразвития РФ от 24 февраля 2005 года № 160, несчастные случаи на производстве по степени тяжести повреждения здоровья подразделяются на 2 категории: тяжелые и легкие.

Квалифицирующими признаками тяжести повреждения здоровья при несчастном случае на производстве являются:

- характер полученных повреждений здоровья и осложнения, связанные с этими повреждениями, а также развитие и усугубление имеющихся хронических заболеваний в связи с получением повреждения;

- последствия полученных повреждений здоровья (стойкая утрата трудоспособности).

Наличие одного из квалифицирующих признаков является достаточным для установления категории тяжести несчастного случая на производстве. Признаками тяжелого несчастного случая на производстве являются также повреждения здоровья, угрожающие жизни пострадавшего. Предотвращение смертельного исхода в результате оказания медицинской помощи не влияет на оценку тяжести полученной травмы.

Также по результатам расследования в зависимости от конкретных обстоятельств несчастные случаи квалифицируются по решению комиссии (в предусмотренных случаях государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая) как несчастные случаи на производстве или как несчастные случаи не связанные с производством.

Могут квалифицироваться как несчастные случаи, не связанные с производством:

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке соответственно медицинской организацией, органами следствия или судом;

- смерть или повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось по заключению медицинской организации алкогольное, наркотическое или иное токсическое опьянение (отравление) пострадавшего, не связанное с нарушениями технологического процесса, в котором используются технические спирты, ароматические, наркотические и иные токсические вещества;

- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим действий (бездействия), квалифицированных правоохранными органами как уголовно наказуемое деяние.

Государственный инспектор труда при выявлении сокрытого несчастного случая, поступлении жалобы, заявления, иного обращения пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица), лица, состоявшего на иждивении погибшего в результате несчастного случая, либо лица, состоявшего с ним в близком родстве или свойстве (их законного представителя или иного доверенного лица), о несогласии их с выводами комиссии по расследованию несчастного случая, а также при получении сведений, объективно свидетельствующих о нарушении порядка расследования, проводит дополнительное расследование несчастного случая независимо от срока давности несчастного случая.

Дополнительное расследование проводится, как правило, с привлечением профсоюзного инспектора труда, а при необходимости представителей соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, и исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя). По результатам дополнительного расследования государственный инспектор труда составляет заключение о несчастном случае на производстве и выдает предписание, обязательное для выполнения работодателем (его представителем).

Государственный инспектор труда имеет право обязать работодателя (его представителя) составить новый акт о несчастном случае на производстве, если имеющийся акт оформлен с нарушениями или не соответствует материалам расследования несчастного случая. В этом случае прежний акт о несчастном случае на производстве признается утратившим силу на основании решения работодателя (его представителя) или государственного инспектора труда.

Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем, либо совершаемых в его интересах.

К лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя, помимо работников, исполняющих свои обязанности по трудовому договору, в частности, относятся:

- работники и другие лица, проходящие профессиональное обучение или переобучение в соответствии с ученическим договором;
- студенты и учащиеся образовательных учреждений всех типов, проходящие производственную практику;
- лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебнопроизводственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями;
- лица, осужденные к лишению свободы, и привлекаемые к труду;
- лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно-полезных работ;
- члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены: телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными и насекомыми; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

- в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

- при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

- при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

- при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на транспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде, член бригады почтового вагона и другие);

- при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном) в свободное от вахты и судовых работ время;

- при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по ликвидации их последствий.

Обязанности работодателя при несчастном случае

При несчастных случаях работодатель (его представитель) обязан:

- немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию;
- принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;
- сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения - зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);
- немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в Трудовом кодексе РФ, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом - также родственников пострадавшего;
- принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования.

Порядок извещения о несчастном случае

Согласно статье 228.1 трудового кодекса РФ при групповом несчастном случае (два человека и более), тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом работодатель (его представитель) в течение суток обязан направить извещение по установленной форме:

- в Государственную инспекцию труда в своём регионе;
- в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая;
- в орган исполнительной власти своего региона и (или) орган местного самоуправления по месту государственной регистрации юридического лица или физического лица в качестве индивидуального предпринимателя;
- работодателю, направившему работника, с которым произошел

несчастный случай;

- в территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу;

- в исполнительный орган страховщика по вопросам обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

При групповом несчастном случае, тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом работодатель (его представитель) в течение суток также обязан направить извещение по установленной форме в Федерацию профсоюзных организаций своего региона.

О несчастных случаях, которые по прошествии времени перешли в категорию тяжелых несчастных случаев или несчастных случаев со смертельным исходом, работодатель (его представитель) в течение трех суток после получения сведений об этом направляет извещение по установленной форме в Государственную инспекцию труда, Федерацию профсоюзных организаций и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу, а о страховых случаях - в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

Порядок формирования комиссии по расследованию несчастных случаев

Для расследования несчастного случая работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее трех человек. Во всех случаях состав комиссии должен состоять из нечетного числа членов.

В состав комиссии включаются:

- специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда приказом (распоряжением) работодателя,

- представители работодателя,

- представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников, уполномоченный по охране труда.

Комиссию возглавляет работодатель (его представитель), а в специально предусмотренных случаях - должностное лицо соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

При расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом в состав комиссии также включаются:

- государственный инспектор труда,
- представители органа исполнительной власти или органа местного самоуправления (по согласованию),
- представитель территориального объединения организаций профсоюзов,
- представители исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

Состав комиссии утверждается приказом (распоряжением) работодателя. Лица, на которых непосредственно возложено обеспечение соблюдения требований охраны труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включаются.

Каждый пострадавший, а также его законный представитель или иное доверенное лицо имеют право на личное участие в расследовании несчастного случая, происшедшего с пострадавшим.

По требованию пострадавшего или в случае смерти пострадавшего по требованию лиц, состоявших на иждивении пострадавшего, либо лиц, состоявших с ним в близком родстве или свойстве, в расследовании несчастного случая может также принимать участие их законный представитель или иное доверенное лицо.

При несчастном случае, происшедшем в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа. Возглавляет комиссию представитель этого органа.

При групповом несчастном случае с числом погибших пять человек и более в состав комиссии также включаются:

- представители федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права,

- представители общероссийского объединения профессиональных союзов.

Возглавляет комиссию руководитель Государственной инспекции труда (главный государственный инспектор труда или его заместитель по охране труда), а при расследовании несчастного случая, происшедшего в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности - руководитель этого территориального органа.

Продолжительность расследования несчастных случаев

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили легкие повреждения здоровья, проводится комиссией в течение трех дней.

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом проводится комиссией в течение 15 дней.

Несчастный случай, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуется по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение одного месяца со дня поступления указанного заявления.

При необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств несчастного случая, получения соответствующих медицинских и иных заключений сроки расследования могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на 15 дней. Если завершить расследование несчастного случая в установленные сроки не представляется возможным в связи с необходимостью рассмотрения его обстоятельств в организациях, осуществляющих экспертизу, органах дознания, органах следствия или в суде, то решение о продлении срока расследования несчастного случая принимается по согласованию с этими организациями, органами либо с учетом принятых ими решений.

Порядок проведения расследований несчастных случаев

При расследовании каждого несчастного случая комиссия (в

предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) выявляет и опрашивает очевидцев происшествия, лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя (его представителя) и по возможности - объяснения от пострадавшего.

По требованию комиссии в необходимых для проведения расследования случаях работодатель за счет собственных средств обеспечивает:

- выполнение технических расчетов, проведение лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов;
- фотографирование и (или) видеосъемку места происшествия и поврежденных объектов, составление планов, эскизов, схем;
- предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Материалы расследования несчастного случая включают:

- приказ (распоряжение) о создании комиссии по расследованию несчастного случая;
- планы, эскизы, схемы, протокол осмотра места происшествия, а при необходимости - фото- и видеоматериалы;
- документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;
- выписки из журналов регистрации инструктажей по охране труда и протоколов проверки знания пострадавшими требований охраны труда;
- протоколы опросов очевидцев несчастного случая и должностных лиц, объяснения пострадавших;
- экспертные заключения специалистов, результаты технических расчетов, лабораторных исследований и испытаний;
- медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или причине его смерти, нахождении пострадавшего в момент несчастного случая в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения;
- копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;
- выписки из ранее выданных работодателю и касающихся предмета расследования предписаний государственных инспекторов труда и должностных лиц территориального органа соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности

(если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу), а также выписки из представлений профсоюзных инспекторов труда об устранении выявленных нарушений требований охраны труда;

- другие документы по усмотрению комиссии.

Конкретный перечень материалов расследования определяется председателем комиссии в зависимости от характера и обстоятельств несчастного случая.

На основании собранных материалов расследования комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, а также лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, вырабатывает предложения по устранению выявленных нарушений, причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев, определяет, были ли действия (бездействие) пострадавшего в момент несчастного случая обусловлены трудовыми отношениями с работодателем либо участием в его производственной деятельности, в необходимых случаях решает вопрос о том, каким работодателем осуществляется учет несчастного случая, квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством.

Несчастный случай на производстве является страховым случаем, если он произошел с застрахованным или иным лицом, подлежащим обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Оформление материалов расследования несчастных случаев

По каждому несчастному случаю, квалифицированному по результатам расследования как несчастный случай на производстве и повлекшему за собой необходимость перевода пострадавшего в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативно-правовыми актами РФ, на другую работу, потерю им трудоспособности на срок не менее одного дня либо смерть пострадавшего, оформляется акт о несчастном случае на производстве по форме Н-1 в двух экземплярах.

При групповом несчастном случае на производстве акт о несчастном случае на производстве по форме Н-1 составляется на каждого пострадавшего отдельно.

При несчастном случае на производстве с застрахованным составляется дополнительный экземпляр акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1 ПР.

В акте по форме Н-1 должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие нарушения требований охраны труда. В случае установления факта грубой неосторожности застрахованного, содействовавшей возникновению вреда или увеличению вреда, причиненного его здоровью, в акте указывается степень вины застрахованного в процентах, установленная по результатам расследования несчастного случая на производстве.

После завершения расследования акт по форме Н-1 подписывается всеми лицами, проводившими расследование, утверждается работодателем (его представителем) и заверяется печатью. Работодатель (его представитель) в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать один экземпляр утвержденного им акта по форме Н-1 пострадавшему (его законному представителю или иному доверенному лицу), а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом - лицам, состоявшим на иждивении погибшего, либо лицам, состоявшим с ним в близком родстве или свойстве (их законному представителю или иному доверенному лицу), по их требованию. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем (его представителем), осуществляющим по решению комиссии учет данного несчастного случая на производстве. При страховых случаях третий экземпляр акта по форме Н-1 и копии материалов расследования работодатель (его представитель) направляет в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

При несчастном случае на производстве, происшедшем с лицом, направленным для выполнения работы к другому работодателю и участвовавшим в его производственной деятельности работодатель (его представитель), у которого произошел несчастный случай, направляет копию акта по форме Н-1 и копии материалов расследования по месту основной работы (учебы, службы) пострадавшего.

По результатам расследования несчастного случая, квалифицированного как несчастный случай, не связанный с производством, а также групповых несчастных случаев, тяжелых несчастных случаев или несчастных случаев со смертельным исходом, комиссия (в предусмотренных случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводивший расследование несчастного случая) составляет акт о расследовании соответствующего несчастного случая по установленной форме в двух экземплярах, обладающих равной юридической силой, которые подписываются всеми лицами, проводившими расследование.

Результаты расследования несчастного случая на производстве рассматриваются работодателем (его представителем) с участием

выборного органа первичной профсоюзной организации для принятия мер, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве.

Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве

Каждый оформленный в установленном порядке несчастный случай на производстве регистрируется работодателем (его представителем), осуществляющим в соответствии с решением комиссии (в предусмотренных случаях государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая на производстве) его учет, в журнале регистрации несчастных случаев на производстве по установленной форме.

Один экземпляр акта о расследовании группового несчастного случая на производстве, тяжелого несчастного случая на производстве, несчастного случая на производстве со смертельным исходом вместе с копиями материалов расследования, включая копии актов о несчастном случае на производстве по форме Н-1 на каждого пострадавшего, председателем комиссии (в предусмотренных случаях государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая) в трехдневный срок после представления работодателю направляется в прокуратуру, в которую сообщалось о данном несчастном случае. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем, у которого произошел данный несчастный случай. Копии указанного акта вместе с копиями материалов расследования направляются: в Государственную инспекцию труда региона и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, - по несчастным случаям на производстве, происшедшим в организациях или на объектах, подконтрольных этому органу, а при страховом случае - также в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя, в качестве страхователя).

Копии актов о расследовании несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), в результате которых один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), закончившихся смертью, вместе с копиями актов по форме Н-1 на каждого пострадавшего направляются председателем комиссии (в предусмотренных случаях государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая на производстве) в федеральный орган исполнительной власти,

уполномоченный на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и соответствующее территориальное объединение организаций профессиональных союзов для анализа состояния и причин производственного травматизма в Российской Федерации и разработки предложений по его профилактике.

Формы документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве (формы 1-9) приведены в Приложении 1.

2.2. Исходные данные для лабораторной работы №2

Таблица 3

Исходные данные к лабораторной работе №2

№ п/п	Номер вар-та	Наименование предприятия	Вид травмы	Причина травмы
1	2	3	4	5
1	1 (35)	ЭЧ (ШЧ)	ожог (растяжение)	удар током (падение)
2	2 (34)	ЭЧ (РЦС)	вывих (ожог)	халатность (удар током)
3	3 (33)	ЭЧ (ШЧ)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
4	4 (32)	ЭЧ (РЦС)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
5	5 (31)	ЭЧ (ШЧ)	ушиб (вывих)	падение (падение)
6	6 (30)	ЭЧ (РЦС)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
7	7 (29)	ЭЧ (ШЧ)	вывих (ожог)	халатность (удар током)
8	8 (28)	ЭЧ (РЦС)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
9	9 (27)	ЭЧ (ШЧ)	ушиб (вывих)	падение (падение)
10	10 (26)	ЭЧ (РЦС)	ожог (растяжение)	удар током (падение)
11	11 (25)	ЭЧ (ШЧ)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
12	12 (24)	ЭЧ (РЦС)	вывих (ожог)	халатность (удар током)
13	13 (23)	ЭЧ (ШЧ)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
14	14 (22)	ЭЧ (РЦС)	ушиб (вывих)	падение (падение)
15	15 (21)	ЭЧ (ШЧ)	ожог (растяжение)	удар током (падение)

Окончание Таблицы 3

1	2	3	4	5
16	16 (20)	ЭЧ (РЦС)	ушиб (вывих)	падение (падение)
17	17 (19)	ЭЧ (ШЧ)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
18	18 (18)	ЭЧ (РЦС)	вывих (ожог)	халатность (удар током)
19	19 (17)	ЭЧ (ШЧ)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
20	20 (16)	ЭЧ (РЦС)	ушиб (вывих)	падение (падение)
21	21 (15)	ЭЧ (ШЧ)	ожог (растяжение)	удар током (падение)
22	22 (14)	ЭЧ (РЦС)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
23	23 (13)	ЭЧ (ШЧ)	вывих (ожог)	халатность (удар током)
24	24 (12)	ЭЧ (РЦС)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
25	25 (11)	ЭЧ (ШЧ)	ушиб (вывих)	падение (падение)
26	26 (10)	ЭЧ (РЦС)	ожог (растяжение)	удар током (падение)
27	27 (9)	ЭЧ (ШЧ)	ушиб (вывих)	падение (падение)
28	28 (8)	ЭЧ (РЦС)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
29	29 (7)	ЭЧ (ШЧ)	вывих (ожог)	халатность (удар током)
30	30 (6)	ЭЧ (РЦС)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
31	31 (5)	ЭЧ (ШЧ)	ушиб (вывих)	падение (падение)
32	32 (4)	ЭЧ (РЦС)	ожог (растяжение)	удар током (падение)
33	33 (3)	ЭЧ (ШЧ)	растяжение (перелом)	халатность (падение)
34	34 (2)	ЭЧ (РЦС)	перелом (ушиб)	падение (халатность)
35	35 (1)	ЭЧ (ШЧ)	вывих (ожог)	халатность (удар током)

1. Ознакомиться с видами документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве.

2. Получить индивидуальное задание у преподавателя согласно таблице 3.

3. Заполнить все формы отчетности, необходимые для оформления и учета несчастного случая на производстве и проведения расследования по выявлению причин к этому приведших.

4. Сделать соответствующие выводы.

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

3.1 Общие теоретические сведения

Методы анализа и показатели производственного травматизма

Наиболее точное и исчерпывающее представление о причинах возникновения несчастных случаев на производстве дает монографический метод анализа. Он заключается в разностороннем изучении всех факторов, которые могут отдельно или в их сочетании привести к несчастному случаю. Изучаются трудовые и технологические процессы, основное и вспомогательное оборудование, обрабатываемые материалы, общие условия производственной обстановки, рабочие места, траектории движения средств и предметов, защитные средства, одежда и особенности работы, режим труда и отдыха, психологические факторы и т.п. Исследуются также аварии, происшедшие без нанесения ущерба здоровью людей. При изучении выявляются скрытые опасные факторы.

Для сбора информации о травматизме и выявления психологических причин несчастных случаев следует использовать ЭВМ. Существуют программы, позволяющие оценить значение личностного фактора на основе анализа ответов пострадавшего на поставленные вопросы; при этом каждый последующий вопрос зависит от ответа на предыдущий. Важным подспорьем для монографического анализа может служить изучение биографий виновников несчастных случаев.

Монографический метод анализа является дорогостоящим, т.к. требует привлечения большого числа специалистов и занимает довольно много времени. Его целесообразно использовать на производствах с большой численностью рабочих, занятых однотипной или сходной деятельностью. Поэтому на небольших предприятиях или крупных производствах, объединяющих рабочих многих профессий, чаще используются более простые методы анализа.

Одним из самых распространенных является **статистический метод** анализа состояния травматизма. При данном методе анализируется заранее определенное ограниченное число показателей несчастного случая. Этот метод требует сбора большого статистического массива данных по всем изучаемым показателям. С помощью статистического анализа можно обнаруживать закономерности, свойственные этим показателям, изучать особенности

возникновения несчастных случаев в отдельных профессиях, на отдельных производственных участках у определенных категорий рабочих. Сильная сторона этого подхода - прогнозирующая способность.

Статистический подход направлен на выявление общих закономерностей проявления травматизма. Травматизм при этом рассматривается как функция различных переменных. Выявление наиболее существенных из этих переменных и характера их влияния на травматизм - вот главная цель этого подхода.

С его помощью нельзя разработать какие-то конкретные рекомендации по предупреждению отдельных несчастных случаев - он направлен на определение общих путей борьбы с теми или иными видами травматизма.

Одним из источников статистических данных являются документы, в которых регистрируются несчастные случаи (акты формы Н-1, листки нетрудоспособности и т.п.). С их помощью можно определить два статистических показателя - коэффициент частоты и коэффициент тяжести несчастных случаев. Коэффициент частоты ($K_{\text{ч}}$) равен числу несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный календарный период (месяц, квартал, год):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 - N}{P}, \quad (1)$$

где N - число учитываемых несчастных случаев (т.е. случаев с потерей трудоспособности на три дня и более);

P - списочный состав работающих в отчетном периоде (включающий всех рабочих и служащих предприятия).

Коэффициент тяжести ($K_{\text{т}}$) характеризует среднюю продолжительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{N}, \quad (2)$$

где D - суммарное число дней нетрудоспособности по всем рабочим дням.

Коэффициент тяжести не учитывает смертельные и тяжелые несчастные случаи, приведшие к инвалидности. Поэтому для характеристики состояния травматизма такие случаи должны быть указаны особо.

Произведение коэффициентов частоты и тяжести называется коэффициентом потерь ($K_{\text{п}}$):

$$K_n = K_q \cdot K_T = \frac{1000 \cdot D}{P}, \quad (3)$$

Этот коэффициент равен числу человеко-дней нетрудоспособности, приходящихся на 1000 работающих.

Зачастую анализ травматизма ограничивается рассмотрением только приведенных выше коэффициентов. Но такой упрощенный, формальный подход к статистическому анализу не дает достаточного представления о состоянии и динамике травматизма. На основании этих коэффициентов невозможно обнаружить какие-либо закономерности и связи и составить точный прогноз. Основной причиной является то, что несчастных случаев, учтенных актами формы Н-1 листками нетрудоспособности и т.п., во много раз меньше общего числа случаев травматизма. Между тем строгий учет абсолютно всех несчастных случаев, а также опасных происшествий, не закончившихся травмами, позволяет получить богатый статистический материал для анализа.

Одной из разновидностей статистического метода является групповой метод изучения травматизма. Согласно этому методу несчастные случаи группируются по отдельным однородным признакам: времени травмирования, квалификации и специальности пострадавших, виду работ, возрасту и т.п.

Выявление наиболее значимых признаков позволяет разработать соответствующие профилактические мероприятия.

Топографический метод служит для выявления опасных точек, отличающихся высокой частотой несчастных случаев. Для накопления статистики об опасных точках используется план предприятия (цеха, участка), на котором условными значками отмечаются места происшествий, причины и поврежденные части тела. Степень опасности этих точек оценивается не только по частоте возникновения несчастных случаев, но и по их тяжести.

Экономический метод анализа травматизма заключается в определении вызванных им потерь, а также в оценке социально – экономической эффективности мероприятий по предупреждению несчастных случаев.

Эргономический метод основан на комплексном изучении системы человек-машина (техника) - производственная среда (ЧМС). Этот метод анализирует соответствие физиологических, психологических, психофизиологических качеств человека в процессе трудовой деятельности.

Психофизиологический метод предназначен для выполнения постоянных или временно действующих физиологических, психологических и социальных причин травматизма. Анализ рассматривает такие факторы, как рабочее настроение, психофизиологические особенности личности, взаимоотношение с руководителем,

товарищами по работе, отношение коллектива к пострадавшему, состояние здоровья и т.п. Полученные данные заносятся в карту информации и подвергаются анализу на ЭВМ.

В последние годы начинает находить применение **метод научного прогнозирования безопасности труда**. Он служит для оценки динамики травматизма, предсказания неблагоприятных факторов новых производств, технологий и разработки для них требований безопасности. Система стандартов безопасности труда (ССБТ) предусматривает разработку методики комплексной оценки безопасности технологических процессов и оборудования на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации.

Для оперативного учета и обработки информации о травматизме могут быть использованы автоматизированные системы как одно из звеньев автоматизированной системы управления производством (АСУП).

Наиболее полные и объективные результаты дают **комплексные методы**, сочетающие сразу несколько из рассмотренных выше методов.

3.2. Исходные данные для лабораторной работы № 3

Таблица 4

Исходные данные к лабораторной работе №3

№ п/п	Номер вар-та	Наименование предприятия	Коэфф-нт N	Коэфф-нт P	Коэфф-нт D
1	2	3	4	5	6
1	1 (35)	ЭЧ (ШЧ)	20 (12)	230 (350)	80 (48)
2	2 (34)	ЭЧ (РЦС)	18 (17)	395 (110)	60 (85)
3	3 (33)	ЭЧ (ШЧ)	16 (10)	240 (340)	112 (70)
4	4 (32)	ЭЧ (РЦС)	14 (7)	385 (120)	98 (49)
5	5 (31)	ЭЧ (ШЧ)	12 (11)	250 (330)	72 (66)
6	6 (30)	ЭЧ (РЦС)	10 (8)	375 (130)	40 (32)
7	7 (29)	ЭЧ (ШЧ)	8 (13)	260 (320)	32 (52)
8	8 (28)	ЭЧ (РЦС)	6 (19)	365 (140)	36 (114)
9	9 (27)	ЭЧ (ШЧ)	4 (9)	270 (310)	40 (90)
10	10 (26)	ЭЧ (РЦС)	2(1)	355 (150)	20 (10)
11	11 (25)	ЭЧ (ШЧ)	1 (5)	280 (300)	7 (35)
12	12 (24)	ЭЧ (РЦС)	3 (4)	345 (160)	30 (40)
13	13 (23)	ЭЧ (ШЧ)	5 (12)	290 (290)	35 (84)
14	14 (22)	ЭЧ (РЦС)	7 (3)	335 (170)	70 (30)
15	15 (21)	ЭЧ (ШЧ)	9 (15)	300 (280)	45 (75)
16	16 (20)	ЭЧ (РЦС)	11 (20)	325 (180)	66 (120)
17	17 (19)	ЭЧ (ШЧ)	13 (9)	310 (270)	65 (45)
18	18 (18)	ЭЧ (РЦС)	15 (14)	315 (190)	90 (84)
19	19 (17)	ЭЧ (ШЧ)	17 (19)	320 (260)	68 (76)
20	20 (16)	ЭЧ (РЦС)	19 (4)	305 (200)	95 (20)

Окончание Таблицы 4

1	2	3	4	5	6
21	21 (15)	ЭЧ (ШЧ)	21 (18)	330 (250)	105 (90)
22	22 (14)	ЭЧ (РЦС)	1 (3)	295 (135)	10 (30)
23	23 (13)	ЭЧ (ШЧ)	19 (9)	340 (240)	95 (45)
24	24 (12)	ЭЧ (РЦС)	2 (11)	285 (145)	14 (77)
25	25 (11)	ЭЧ (ШЧ)	18 (7)	350 (230)	90 (35)
26	26 (10)	ЭЧ (РЦС)	3 (12)	275 (155)	30 (120)
27	27 (9)	ЭЧ (ШЧ)	17 (2)	360 (220)	85 (10)
28	28 (8)	ЭЧ (РЦС)	4 (5)	265 (165)	40 (50)
29	29 (7)	ЭЧ (ШЧ)	16 (17)	370 (210)	80 (85)
30	30 (6)	ЭЧ (РЦС)	5 (13)	255 (175)	20 (52)
31	31 (5)	ЭЧ (ШЧ)	15 (1)	380 (200)	90 (6)
32	32 (4)	ЭЧ (РЦС)	6 (8)	245 (185)	42 (56)
33	33 (3)	ЭЧ (ШЧ)	14 (10)	390 (205)	70 (50)
34	34 (2)	ЭЧ (РЦС)	7 (15)	235 (195)	49 (105)
35	35 (1)	ЭЧ (ШЧ)	13 (18)	400 (215)	65 (90)

1. Ознакомиться с методами анализа и показателями несчастных и травматических случаев на производстве.
2. Получить индивидуальное задание у преподавателя согласно таблице 4.
3. Используя статистический метод произвести расчет показателей, по ним произвести анализ травматизма и выявить его причины. Разработать соответствующие профилактические мероприятия по предотвращению и недопущению данного вида производственного травматизма.
4. Сделать соответствующие выводы.

4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

4.1. Общие теоретические сведения

Измерение расстояния до места повреждения кабеля

Кабельные линии непосредственно после их сооружения и в процессе эксплуатации подвергаются разнообразным испытаниям, с помощью которых выявляются ослабленные места или дефекты в изоляции и защитных оболочках кабелей, соединительной и концевой арматуры и других элементах кабельных линий.

Причины возникновения таких ослабленных мест весьма различны. Они могут возникать при изготовлении кабеля и арматуры на заводе из-за конструктивных недостатков кабеля и арматуры, при небрежной прокладке кабельных линий, при некачественном выполнении монтажных работ. Ослабленные места выявляются в процессе

эксплуатации КЛ, так как со временем наблюдается старение изоляции кабелей и коррозия их металлических оболочек. Кабельные линии, проложенные в земляной траншее, невзирая на дополнительную защиту в виде покрытия кирпичом и систематическое наблюдение за состоянием трассы линий, весьма подвержены внешним механическим повреждениям, которые могут возникать при прокладке и ремонте других городских подземных сооружений, проходящих по трассе КЛ.

За исключением прямых механических повреждений, ослабленные места и дефекты КЛ имеют скрытый характер. Своевременно не выявленные испытаниями они могут с той или иной скоростью развиваться под воздействием рабочего напряжения. При этом возможно полное разрушение элементов КЛ в ослабленном месте с переходом линии в режим короткого замыкания и ее отключение с соответствующим нарушением электроснабжения потребителей.

Применение выпрямленного напряжения для испытания КЛ весьма эффективно. Для этих целей применяются транспортабельные испытательные установки ограниченной мощности и габаритов. Последнее определяется тем, что параметры таких установок зависят от тока утечки и изоляции КЛ, в то время как при использовании повышенного переменного напряжения параметры установок определяются емкостью линий, которая для КЛ весьма значительна. При этом выпрямленное напряжение, по сравнению с таким же по величине напряжением, оказывает малое воздействие на неповрежденную изоляцию кабельных линий.

Испытание выпрямленным напряжением, к сожалению, выявляет не все ослабленные места изоляции КЛ. В частности, не выявляются: электрическое старение изоляции; осушение изоляции из-за перемещения или стекания пропиточного состава; высыхания изоляции из-за тяжелого теплового режима работы кабельных линий.

Испытания повышенным напряжением являются разрушающими, так как при приложении испытательного напряжения изоляция КЛ в месте дефекта доводится до полного разрушения (пробоя). После пробоя необходим ремонт линии в том или ином объеме. Разрабатываемые в последнее время методы специальной дефектоскопии электрооборудования, с помощью которых ослабленное место испытываемого объекта выявляется без его разрушения, к сожалению, не затрагивают испытания кабельных линий.

После пробоя КЛ по причине отказа или в результате испытания, за исключением прямых механических повреждений, возникает необходимость в определении места повреждения линии. В настоящее время имеются совершенные методы, с помощью которых место повреждения, как правило, устанавливается с достаточной точностью и в ограниченное время.

Каждый метод имеет свою область использования, которая

определяется характером повреждения КЛ и, в том числе, переходным сопротивлением, возникающем в месте повреждения. В связи с этим перед определением места повреждения необходимо определить характер повреждения, а также произвести при необходимости прожигание кабеля с целью снижения переходного сопротивления в месте повреждения его изоляции до требуемого уровня.

Повреждения КЛ имеют различный характер: повреждение изоляции с замыканием одной жилы на землю; повреждение изоляции с замыканием двух или трех жил на землю, двух или трех жил между собой в одном или в разных местах; обрыв одной, двух или трех жил с заземлением и без заземления жил; заплывающий пробой изоляции; сложные повреждения, содержащие указанные виды повреждений. Наиболее распространенный случай - это повреждение между жилой и оболочкой кабеля, т.е. однофазные повреждения, особенно для кабелей с жилами в самостоятельных оболочках.

Приборы для диагностики кабельных линий постоянно совершенствуют, однако все они основаны на нескольких известных методах, которые можно разделить на две группы - *дистанционные* и *топографические*.

Дистанционный метод позволяет определить расстояние от места подключения к кабелю средства диагностирования до точки повреждения.

Топографический метод позволяет непосредственно на местности, при движении вдоль трассы кабеля находить места повреждений.

Оба указанных метода дополняют друг друга. Вначале с помощью дистанционных методов приблизительно определяют зону, в которой может находиться повреждение. Затем, применяя топографический метод, сужают место поиска. Такой порядок позволяет сократить до минимума крайне трудоемкие земляные работы при раскопке места повреждения.

Перед диагностированием поврежденного кабеля применяют специальную процедуру для усиления сигнала с места повреждения. Дело в том, что такое повреждение как пробой изоляции, часто является перемежающимся отказом. При некоторых видах жирной пропитки изоляции напряжение пробоя дефектного участка кабеля может даже возрасти. Чтобы снизить переходное сопротивление в месте повреждения, применяют *прожигание* изоляции кабельной линии. Оно заключается в подаче на линию напряжения от специального источника с целью образования проводящего мостика.

Процедура прожигания может длиться от нескольких минут до нескольких часов. Сопротивление уменьшается до нескольких десятков Ом - в сухом месте, порядка 2000 Ом - при расположении линии в мокром грунте. При повреждениях в муфте вообще не всегда удается добиться результата. Прожигание изоляции проводят переменным

током (в резонансном и нерезонансном режимах), а также постоянным током.

Прибор ЦР-0200 «Измеритель расстояния до места повреждения кабеля»

Измеритель расстояния до места повреждения кабеля (в дальнейшем измеритель) предназначен для определения расстояния до места повреждения типа «заплывающий» пробой и до места с пониженным электрическим сопротивлением изоляции силовых электрических высоковольтных кабелей с бумаго-масляной изоляцией типа СБ, АСБ, ААБ, ОСБ с номинальным напряжением 6 - 22 кВ при расстоянии до места повреждения до 40 км. Внешний вид прибора представлен на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Внешний вид прибора ЦР-0200

По условиям эксплуатации измеритель относится к группе 3 по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», но с расширенным диапазоном рабочих температур от минус 10 до плюс 40 °С и относительной влажностью 90 % при температуре 30 °С.

Измеритель соответствует требованиям ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний» и относится к приборам класса защиты I.

Измеритель соответствует требованиям ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и

лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» и относится к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) II и степени загрязнения I.

1. Основные технические данные

1. Диапазон измерений расстояния до места повреждения кабеля от 40 до 40000 м.

2. Предел допустимого значения основной погрешности равен ± 20 м.

3. Пределы допустимого значения дополнительной погрешности равны половине пределов основной погрешности при:

- изменении температуры окружающей среды на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ от нормального значения (20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ до значения минус 10 и плюс $40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- изменения относительной влажности от нормальной величины 80 % при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до величины 90 % при температуре $30\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В.

4. Поддиапазоны регулировки длительности задержки приведены в Таблице 5.

5. Диапазон входных сигналов от 2 до 250 В.

6. Диапазон входных сигналов от 2 до 250 В.

7. Диапазон входных сигналов от 2 до 250 В.

8. Электропитание измерителя осуществляется от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц с допускаемым отклонением $\pm 0,5$ Гц, напряжением 220 В с допускаемым отклонением $\pm 10\%$. Допускаемое содержание гармоник 5 %.

9. Мощность потребляемая измерителем от цепи электропитания, не более 20 ВА.

10. Габаритные размеры, мм:

- измерителя 335x305x140;

- присоединительного устройства напряжения 140x110x700;

- присоединительного устройства тока 79,5x192x192.

11. Диапазон входных сигналов от 2 до 250 В.

12. Электропитание измерителя осуществляется от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц с допускаемым отклонением $\pm 0,5$ Гц, напряжением 220 В с допускаемым отклонением

$\pm 10\%$. Допускаемое содержание гармоник 5 %.

14. Мощность потребляемая измерителем от цепи электропитания, не более 20 ВА.

15. Габаритные размеры, мм:

- измерителя 335x305x140;

- присоединительного устройства напряжения 140x110x700;

- присоединительного устройства тока 79,5x192x192.

16. Масса, не более, кг:

- измерителя (без присоединительных устройств) - 5,5;
- присоединительного устройства напряжения - 2,5;
- присоединительного устройства тока - 1,2.
- 17. Продолжительность непрерывной работы, ч, 8.
- 18. Время перерыва до повторного включения, мин, 15.
- 19. Время установления рабочего режима, мин, не более 5.
- 20. Средний срок службы измерителя должен быть не менее 8 лет.
- 21. Средняя наработка на отказ не менее 8000 часов.
- 22. Содержание драгоценных металлов: золота - 0,04г, серебра - 0,7 г.
- 23. Содержание цветных металлов: алюминий и алюминиевые сплавы - 1,27 кг; медь и сплавы на медной основе - 0,98 кг.

Таблица 5

Поддиапазоны регулировки длительности задержки

Поддиапазоны регулировки длительности задержки, м	Показатели измерителя в крайних положениях ручки ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО, м	
	минимальные, не более	максимальные, не более
0	0	0
60-250	60	270
250-1500	230	1580
1500-7500	1420	7880
7500-40000	7120	42000

2. Описание и работа

Конструктивно измеритель выполнен в виде переносного прибора. Прибор имеет безфутлярную конструкцию. Несущий каркас состоит из двух боковых стяжек, шасси, задней и передней панели.

Органы управления и присоединения расположены на передней и задней панели и имеют соответствующие надписи.

Измеритель состоит из функциональных узлов и блоков, выполненных с применением печатного монтажа. Электрическое соединение узлов и блоков осуществляется с помощью жгутов.

На лицевой панели измерителя расположены:

- разъем ВХОД, для подключения присоединительного устройства;
- переключатель ЗАДЕРЖКА, м, для выбора поддиапазонов изменения длительности импульсов задержки;
- ручка УСИЛЕНИЕ, для отстройки от импульсов помехи;
- ручка ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО, для плавного изменения длительности импульсов задержки; кнопка СБРОС, для приведения измерителя в

состояние готовности к измерению и сбросу показаний;

- кнопка СЕТЬ, для подачи питающего напряжения на блоки измерителя;

- индикатор ГОТОВ, для индикации готовности измерителя к измерению;

- отсчетное устройство для визуального считывания результатов измерений в метрах и индикации переполнения;

- переключатель КОНТР ПРОБ ИМП (контроль, пробой, импульс), для коммутации цепей схемы измерителя при измерении длительности импульса задержки, для измерения расстояния до места повреждения типа «заплывающий пробой» и до места с пониженным сопротивлением изоляции кабеля;

- переключатель «Т1/Т2», для уточнения результата измерения до места с пониженным сопротивлением изоляции кабеля;

Символ Д - Внимание! (См. сопроводительные документы);

На задней панели измерителя расположены:

- ~ 220 V, 50 Hz - напряжение и частота сети питания;

- CAT II- категория монтажа (категория перенапряжения) II;

- 0,25 А ВПТ6-2- предохранитель.

Внешний вид измерителя ЦР-0200 показан на рис. 4.2 и 4.3

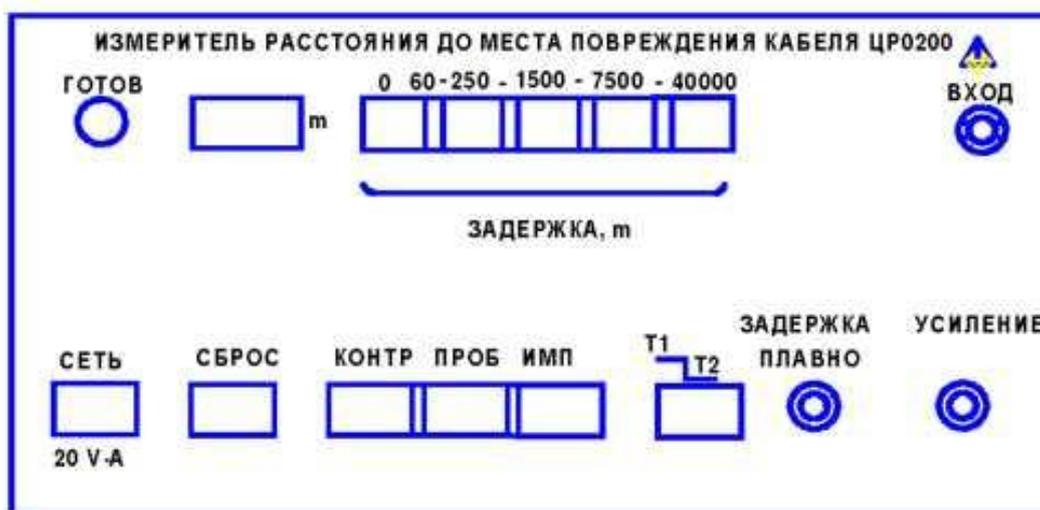


Рис. 4.2. Лицевая панель измерителя ЦР-0200

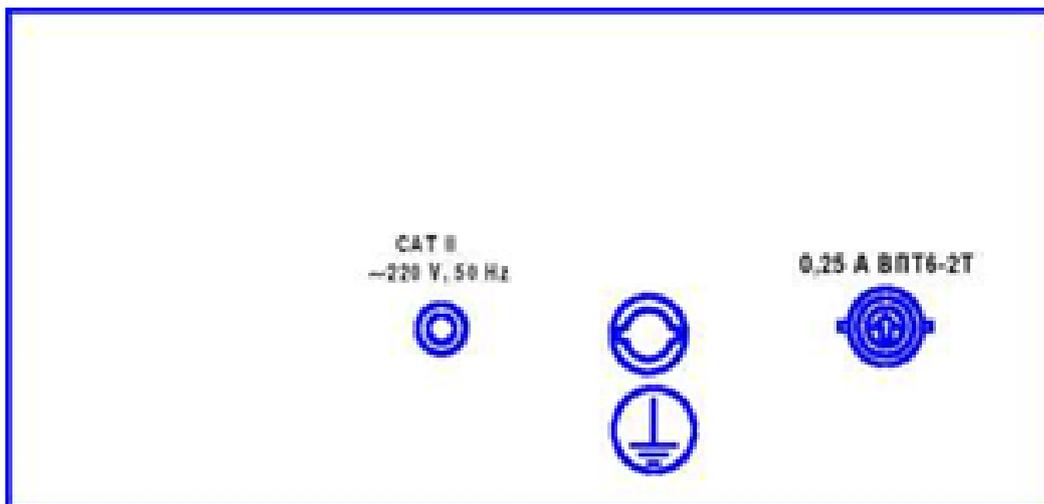


Рис. 4.3. Задняя панель измерителя ЦР-0200

Определение расстояния до места «заплывающего» пробоя в кабеле производится методом колебательного разряда, в основу которого положено измерение времени полупериода колебательного электромагнитного процесса, возникшего при пробое изоляции заряженного кабеля;

определение расстояния до места повреждения с переходным сопротивлением в месте повреждения от 0 до 100 кОм производится методом посылки высоковольтного импульса от заряженного конденсатора через разрядник в поврежденную жилу кабеля и измерения интервала времени между двумя отраженными импульсами. Для подавляющего большинства высоковольтных кабелей с бумаго-масляной изоляцией с рабочим напряжением 6 - 22 кВ скорость распространения электромагнитной волны равна 160м/мкс и практически не зависит от типа и сечения кабеля.

Расстояние до места повреждения L_x (в метрах) определяется по формуле (4):

$$L_x = \frac{V \times T}{2} \quad (4)$$

где: V - скорость распространения электромагнитной волны в кабеле, м/мкс;

T - время половины периода колебаний, измеренное, мкс

Для скорости распространения электромагнитной волны равной 160 м/мкс, расстояние до места повреждения будет определяться по формуле (5):

$$L_x = 80 \times T \quad (5)$$

Таким образом, шкала прибора, измеряющего интервал времени, может быть градуирована непосредственно в метрах.

На рис. 4.4 приведена структурная схема измерителя, включающая в

себя следующие узлы и блоки:

- блок преобразователя, предназначен для формирования стробирующего импульса, импульсов задержки, проверки достоверности измерений, сброса показаний индикатора, автоматизации процесса контроля работы;

- блок индикации, предназначен для формирования прямоугольных импульсов частотой следования 8 МГц, пропускания определенного количества этих импульсов на вход счетчика за время действия стробирующего импульса, управления работой отсчетного устройства;

- сетевой фильтр, предназначен для устранения помех, которые могут наводиться по цепям питания;

- блок питания, предназначен для обеспечения питающим напряжением всех узлов и блоков измерителя



Рис. 4.4 Структурная схема измерителя ЦР-0200

3. Меры предосторожности при подготовке изделия к работе

1. Производите присоединение измерителя только к отключенному от цепей высокого напряжения кабелю в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2. Заземлите надежно рабочее место, где будет установлен прибор.

3. Заземлите надежно корпус измерителя, экран присоединительного устройства напряжения (в режиме работы ПРОБОЙ), болт и клемму заземления присоединительного устройства тока в режиме работы ИМПУЛЬС), корпус высоковольтной установки.

4. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** КАСАТЬСЯ В РЕЖИМЕ РАБОТЫ ПРОБОЙ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА НАПРЯЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПРОВОДА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, СОЕДИНЯЮЩЕГО ЦЕПЬ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ УСТАНОВКИ С ПОВРЕЖДЕННОЙ ИЛИ ИСПЫТЫВАЕМОЙ ЖИЛОЙ КАБЕЛЯ.

5. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** КАСАТЬСЯ В РЕЖИМЕ РАБОТЫ ИМПУЛЬС ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ТОКА, А ТАКЖЕ ИЗОЛИРОВАННОГО ПРОВОДА, СОЕДИНЯЮЩЕГО ВЫВОД

ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОНДЕНСАТОРА С ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ ТОКА И ПРОВОДА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ИДУЩЕГО ОТ РАЗРЯДНИКА К ПОВРЕЖДЕННОЙ ЖИЛЕ КАБЕЛЯ, Т.К ПРИ РАЗРЯДЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОНДЕНСАТОРА ОНИ БУДУТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.

6. В случае использования для соединения высоковольтной выпрямительной установки в режиме ПРОБОЙ или высоковольтного конденсатора в режиме ИМПУЛЬС с поврежденным или испытываемым кабелем, экранированного высоковольтного кабеля - экран данного кабеля заземлить как можно ближе к поврежденному или испытываемому кабелю.

7. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ПРОБОЙ ИЛИ ИМПУЛЬС КАСАТЬСЯ ИЛИ НАСТУПАТЬ НА ЭКРАНИРОВАННЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ КАБЕЛЬ, СОЕДИНЯЮЩИЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ УСТАНОВКИ С ПОВРЕЖДЕННЫМ СИЛОВЫМ КАБЕЛЕМ.

8. При установке измерителя с присоединительными устройствами в измерительной машине, контур заземления машины должен быть надежно соединен с заземляющим контуром подстанции.

9. Не присоединяйте какие-либо другие цепи, например, цепь заземления высоковольтной установки к проводу, соединяющему корпус измерителя с заземляющим контуром подстанции. В противном случае, при возникновении колебательного процесса в кабеле, потенциал корпуса измерителя может быть выше потенциала земли.

10. Заземление должно быть выполнено голым гибким медным проводом сечением не менее 4 мм².

Выполнение цепей заземления изолированным проводом недопустимо, т.к. обрыв токоведущей цепи провода заземления может оставаться незамеченным.

11. Изолируйте от земли и удалите на соответствующее расстояние от персонала, проводящего измерения, цепи высокого напряжения: провод цепи высокого напряжения, зарядное сопротивление, присоединительное устройство.

Расположите и защитите эти цепи в особенности провод высокого напряжения, так, чтобы при их случайном отсоединении или обрыве была полностью исключена возможность попадания высокого напряжения на обслуживающий персонал.

12. Не отключайте высокочастотный разъем, подходящий к прибору от присоединительного устройства при подаче высокого напряжения на измеряемый кабель.

13. При переключениях с одной жилы кабеля на другую или окончании работы необходимо:

- снять с испытываемого кабеля напряжение;
- отключить измерительную машину;
- с помощью заземляющих ножей или специального защитного

заземления заземлить все три фазы испытываемого силового кабеля, т.к. за счет емкости между жилами и оболочкой кабеля, жилы кабеля будут заряжены высоким напряжением.

После проведения вышеперечисленных мероприятий можно производить переключение с фазы на фазу испытываемого кабеля.

14. Производите все измерительные работы на кабеле бригадами в составе не менее двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу не ниже IV, а остальные - не ниже III.

15. Выполните защитные мероприятия (ограждение, плакаты, наблюдение), предупреждающие об опасности прикосновения и приближения к цепям высокого напряжения.

4. Подготовка и порядок работы

Для измерения расстояния до места повреждения кабеля типа «заплывающий пробой» необходимо собрать схему согласно рис. 4.5.

При сборке схемы соблюдайте следующее:

- высоковольтная выпрямительная установка должна иметь заземленный плюс, т.е. создать заряд на кабеле отрицательного потенциала по отношению к земле. Несоблюдение полярности высоковольтной установки не обеспечит правильности измерений;

- цепи заземления должны быть по возможности короткими по отношению к заземленной муфте концевой разделки испытываемого кабеля;

- провода заземления не должны иметь витков, создающих индуктивное сопротивление;

- соединительное устройство необходимо устанавливать по возможности ближе к зажимам кабеля так, чтобы соединительный провод между кабелем и соединительным устройством был не более 3 м;

- зарядное сопротивление должно быть расположено непосредственно у места подключения соединительного устройства;

- жилы кабеля, не подвергающиеся испытанию высоким напряжением, должны быть изолированы от земли;

- соединительный кабель соединительного устройства подключается к входному коаксиальному гнезду измерителя ЦР-0200 согласно рис. 4.5.

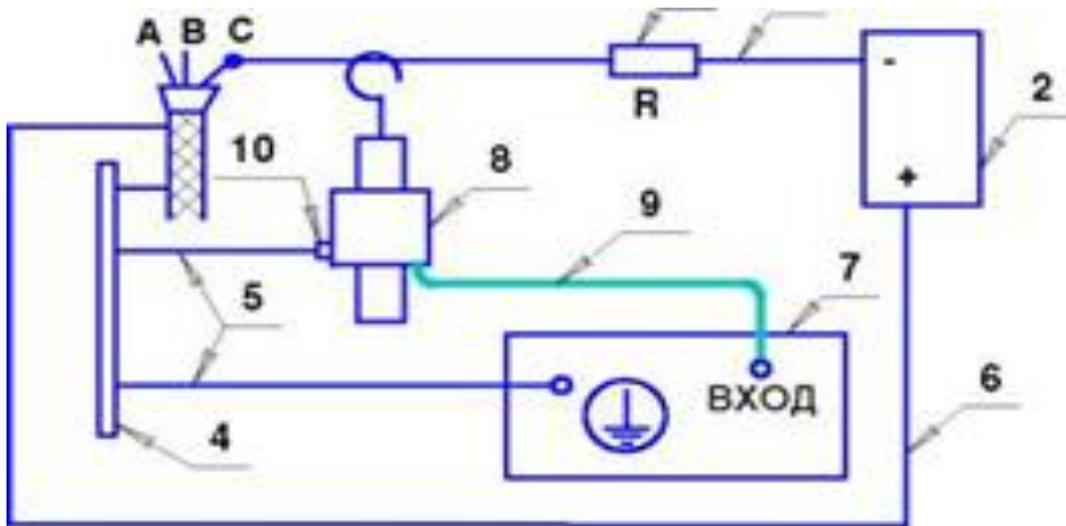


Рис. 4.5 Схема включения приборов при измерении расстояния до места «заплывающего» пробоя в трехфазном кабеле

- 1- провод высокого напряжения;
- 2-высоковольтная выпрямительная установка;
- 3-зарядный резистор R;
- 4-шина контура заземления подстанции;
- 5-цепи заземления прибора ЦР0200 и присоединительного устройства;
- 6-цепь заземления высоковольтной выпрямительной установки ;
- 7-прибор ЦР0200;
- 8-присоединительное устройство;
- 9-соединительный кабель;
- 10-клемма для соединения присоединительного устройства с контуром защитного заземления.

Перед началом измерений еще раз проверить: выполнение мер безопасности;

- правильность собранной схемы, согласно рисунка 4; после чего:
- при помощи шнура питания подключить измеритель к сети ; нажать кнопку **СЕТЬ** (должно засветиться отсчетное устройство); прогреть прибор в течение **5 мин.**

Проверить работоспособность измерителя путем измерения установленной величины задержки, для чего:

- нажать кнопку **КОНТР**;
- нажать кнопку «**60-250**» переключателя **ЗАДЕРЖКА**, м;
- ручку **ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО** установить в крайнее левое положение. Показания измерителя должны быть не более **60**;
- ручку **ЗАДЕРЖКА ПЛАВНО** установить в крайнее правое положение. Показания измерителя должны быть не менее **270**.

Подготовить измеритель к проведению измерений для чего: ручку **УСИЛЕНИЕ** установить в крайнее правое положение; переключатель **ЗАДЕРЖКА**, м установить в положение «**0**»; нажать кнопку **ПРОБ**;

- переключатель «Т1/Т2» установить в положение **Т1**;

- нажать кнопку **СБРОС**. На отсчетном устройстве должны высвечиваться нули и светиться индикатор **ГОТОВ**. Измеритель готов к работе.

Примечание. При нажатии кнопки СБРОС отсчетное устройство не светится.

Для измерения расстояния до места пробоя кабеля:

- высоковольтной установкой плавно поднять напряжение на кабельной линии до напряжения пробоя, но не выше значения, регламентируемого местными эксплуатационными инструкциями для данной кабельной линии;

- при пробое изоляции в кабеле измеритель автоматически производит измерение расстояния до места повреждения и самоблокируется;

- при этом гаснет индикатор **ГОТОВ**, отсчетное устройство показывает результат измерения; повторные пробои в кабеле не влияют на показания измерителя; нажать кнопку **СБРОС**;

- при повторяющихся пробоях в кабеле, для более достоверных результатов измерения, произвести несколько измерений, при этом вращать ручку **УСИЛЕНИЕ** против часовой стрелки до тех пор, пока не появится символ переполнение - буква **П** на отсчетном устройстве. После каждого измерения необходимо нажать кнопку **СБРОС**. Последнее показание запомнить;

-ручку **УСИЛЕНИЕ** установить в крайнее правое положение; нажать кнопку **КОНТР**;

-установить задержку на **40 - 60** м; нажать кнопку **ПРОБ**;

- нажать кнопку **СБРОС**. На отсчетном устройстве должен появиться предыдущий результат измерения;

- установить задержку на **40 - 60** м больше последнего результата; нажать кнопку **ПРОБ**; нажать кнопку **СБРОС**;

- если на отсчетном устройстве высвечивается символ переполнения, значит предыдущий результат измерения расстояния от начала кабельной линии до места повреждения является достоверным.

Перед проведением измерения расстояния до места повреждения кабеля, имеющего пониженное электрическое сопротивление изоляции, собрать схему в соответствии с рис. 4.6 или 4.7 в зависимости от места установки измерителя и присоединительного устройства тока.

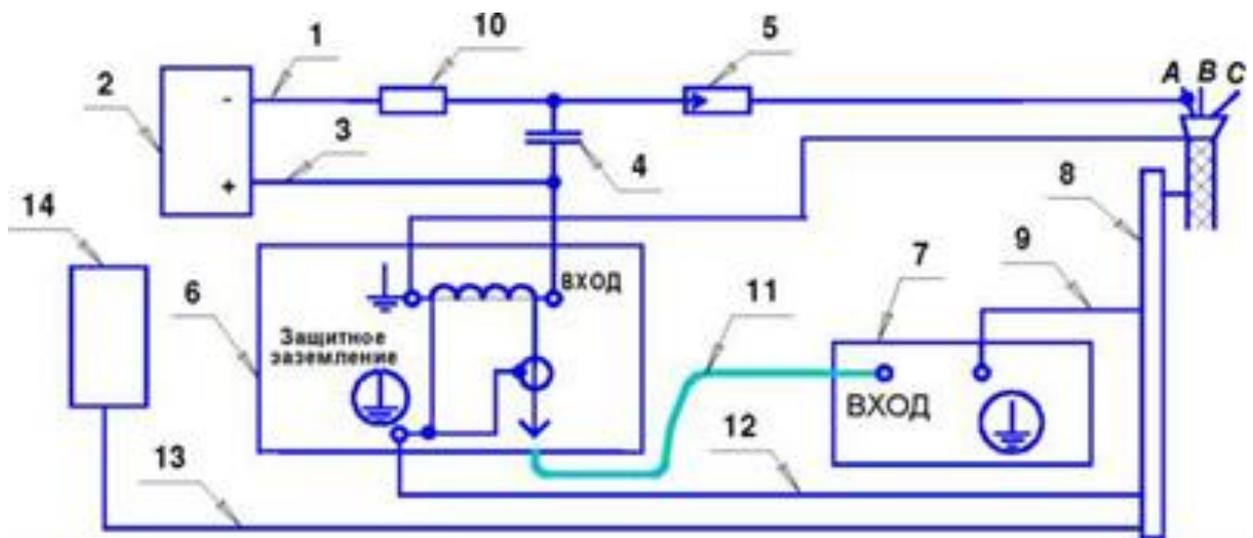


Рис. 4.6. Схема подключения приборов при измерении расстояния до места с пониженным электрическим сопротивлением в кабеле при установке измерителя и присоединительного устройства тока непосредственно у поврежденного кабеля

1. - провод высокого напряжения;
2. - высоковольтная выпрямительная установка;
3. - цепь заземления высоковольтной выпрямительной установки и высоковольтного конденсатора;
4. - высоковольтный конденсатор;
5. - разрядник;
6. - присоединительное устройство тока;
7. - прибор ЦР0200;
8. - шина контура заземления подстанции;
9. - цепь заземления прибора ЦР0200;
- 10.- зарядный резистор R;
- 11.- соединительный кабель;
- 12.- цепь заземления присоединительного устройства тока;
- 13.- цепь заземления измерительной машины;
- 14.- измерительная машина.

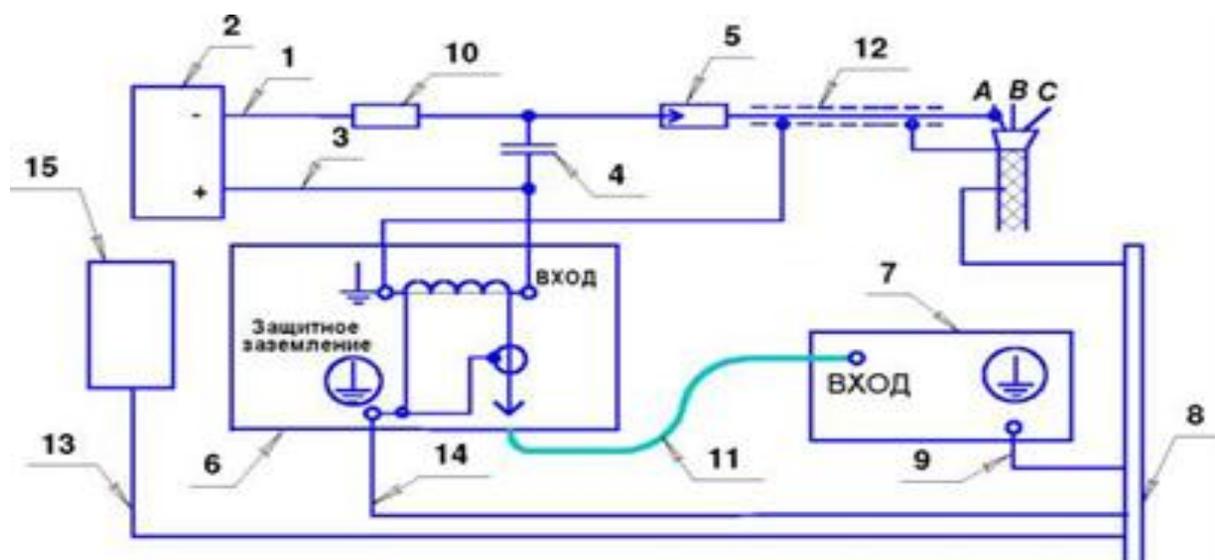


Рис. 4.7 Схема подключения приборов при измерении расстояния до места с пониженным электрическим сопротивлением в кабеле при установке измерителя и присоединительного устройства тока в измерительной машине

1. - провод высокого напряжения;
2. - высоковольтная выпрямительная установка;
3. - цепь заземления высоковольтной выпрямительной установки;
4. - высоковольтный конденсатор;
5. - разрядник;
6. - присоединительное устройство тока;
7. - прибор ЦР0200;
8. - шина контура заземления подстанции;
9. - цепь заземления прибора ЦР0200;
10. - зарядный резистор R;
11. - соединительный кабель;
12. - высоковольтный экранированный экран;
13. - цепь заземления измерительной машины;
14. - цепь заземления присоединительного устройства тока;
15. - измерительная машина.

При установке присоединительного устройства тока и измерителя непосредственно рядом с измеряемым поврежденным кабелем согласно рис. 4.6. необходимо соблюдать следующие требования:

- высоковольтная выпрямительная установка должна иметь заземленный плюс, т.е. создать заряд на высоковольтном конденсаторе отрицательного потенциала по отношению к земле;
- несоблюдение полярности высоковольтной установки не обеспечит правильности измерений;
- цепи заземления должны быть по возможности короткими по отношению к заземленной муфте концевой разделки испытываемого кабеля;
- провода заземления не должны иметь витков, создающих индуктивное сопротивление; токовое присоединительное устройство

необходимо устанавливать возможно ближе к цепям заземления испытываемого кабеля;

- болт заземления первичной обмотки трансформатора тока присоединительного устройства тока соединить с контуром заземления подстанции, рядом с испытываемым кабелем, голым проводом сечением не менее 4 мм^2 ;

- одновременно с этим произвести заземление вторичной обмотки трансформатора тока (клемма ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ) в другую точку заземления подстанции по отношению к болту заземления;

- вывод обкладки высоковольтного конденсатора соединить с присоединительным устройством тока с помощью изолированного провода сечением не менее 4 мм^2 ;

- данный изолированный провод не должен иметь витков, создающих индуктивное сопротивление

- высоковольтный провод, соединяющий разрядник и поврежденную жилу кабеля должен быть высоковольтным и изолированным от конструкций, связанных с контуром заземления;

- контур защитного заземления измерительной машины заземлить на контур подстанции с помощью гибкого неизолированного медного провода сечением не менее 4 мм^2 ;

- измеритель ЦР-0200 должен быть удален от ячейки с испытываемым кабелем на длину коаксиального провода от присоединительного устройства тока, а его корпус - соединен с шиной заземления подстанции в точке, удаленной от точки соединения болта заземления присоединительного устройства тока с шиной заземления подстанции; разрядник может быть искровым, т.е. с воздушным промежутком;

- жилы кабеля, не подвергающиеся испытанию высоким напряжением, должны быть изолированы от земли;

- соединительный кабель присоединительного устройства тока подключить к входному коаксиальному гнезду измерителя согласно рис. 4.5.

При установке присоединительного устройства тока в измерительной машине согласно рис. 4.7 необходимо соблюдать следующие требования:

- высоковольтная выпрямительная установка должна иметь заземленный плюс, т.е. создать заряд на высоковольтном конденсаторе отрицательного потенциала по отношению к земле. Несоблюдение полярности высоковольтной установки не обеспечит правильности измерений;

- первичную обмотку трансформатора тока присоединительного устройства тока соединить одним концом (клемма ВХОД) с высоковольтным конденсатором 4 и вторым концом (клемма « ») с экраном высоковольтного экранированного кабеля 12. При этом

соединяющие провода должны быть по возможности короткими и сечением не менее 4 мм².

Защитные заземления измерителя ЦР-0200 и токового присоединительного устройства должны быть надежно соединены с контуром защитного заземления измерительной машины, который в свою очередь, должен быть надежно соединен с контуром заземления измеряемого объекта.

Разрядник должен быть управляемым и падающим, т.к. в случае искрового разряда создаются сильные помехи от возникающей в промежутке дуги, которая вызывает ложные измерения.

Режим измерения расстояния до места с пониженным сопротивлением изоляции кабеля:

- высоковольтной установкой плавно поднять напряжение на конденсаторе С до величины пробоя разрядника (оптимальный вариант С = 50 мкФ, Uпр=10кВ);

- при пробое разрядника в кабеле возникает высоковольтный колебательный процесс, при этом измеритель производит измерение и самоблокируется. Индикатор ГОТОВ гаснет, отсчетное устройство показывает результат измерения, повторные импульсы от заряженного конденсатора не влияют на показания прибора; нажать кнопку СБРОС;

- при повторяющихся посылках импульсов от заряженного конденсатора, для более достоверных результатов измерения, произвести несколько измерений, при этом ручку УСИЛЕНИЕ вращать против часовой стрелки до тех пор, пока на отсчетном устройстве не загорится символ переполнения (буква П). Если показания измерителя, перед тем как загорится символ переполнения (минимальное усиление), ненамного отличаются в большую сторону или равные показаниям при максимальном усилении, то нужно запомнить результат при максимальном усилении;

- ручку **УСИЛЕНИЕ** установить по часовой стрелке до упора; переключатель «Т1 - Т2» - в положение **Т1**;

- нажать кнопку **СБРОС**. На отсчетном устройстве должен появиться результат измерения больше, чем предыдущий, измеренный в положении переключателя Т2. Запомните его; нажать кнопку **КОНТР**;

- установить задержку на 40 - 60 м больше результата измерения в положении переключателя Т1;

- нажать кнопку **ИМП**;

- переключатель «Т1 - Т2» - в положении **Т2**; нажать кнопку **СБРОС**.

На отсчетном устройстве должен появиться результат измерения Т2.

Все вышеперечисленные операции и измерения провести при положении ручки **УСИЛЕНИЕ** в положении минимально возможного усиления. Если результат измерения при установке переключателя «Т1/Т2» в положении Т2 и второй результат измерения в положении Т2 (с введенной задержкой) при максимальном и минимальном усилении

одинаковы или отличаются незначительно, то данный результат измерения является действительным расстоянием до места повреждения кабеля, характеризующегося пониженным сопротивлением изоляции.

При установке измерителя ЦР-0200 в измерительной машине и при использовании высоковольтного экранированного кабеля из полученного результата измерения необходимо вычесть двойную длину присоединительного высоковольтного экранированного кабеля.

При сопротивлении в месте повреждения кабеля, равном 0 Ом, результат измерения в положении T1 и T2 должен быть одинаков при условии, что из измерения в положении переключателя T1 необходимо вычесть одну длину присоединительного кабеля, а из измерения в положении переключателя T2 - двойную длину присоединительного кабеля.

При установке присоединительного устройства тока непосредственно рядом с измеряемым поврежденным кабелем согласно рис. 4.6 необходимо, чтобы с провода от высоковольтного конденсатора не имели скруток и петель. При этой схеме включения требуется из полученного результата измерения вычесть полученную экспериментальным измерением длину присоединительных проводов.

Длина присоединительных проводов может быть получена при измерении поврежденного кабеля, имеющего сопротивление в месте повреждения меньше 100 Ом с помощью приборов Р5-9, Р5-10. Измерить расстояние до места повреждения от начала поврежденного кабеля прибором Р5-9 или Р5-10, а затем измерителем ЦР0200, после чего из полученного результата измерения прибором ЦР-0200 вычесть показания прибора Р5-9 или Р5-10.

Выключение измерителя и разборку схемы необходимо производить в следующей последовательности:

- отключить питание высоковольтной установки от схемы;
- заземлить провод высокого напряжения, идущий от высоковольтной установки (заземление должно быть видимым и должно быть выполнено непосредственно по зажимам установки); разрядить все жилы кабельной линии; наложить заземление на все жилы кабельной линии; отключить измеритель от сети.

Только после полной гарантии обесточивания схемы со стороны как высокого так и низкого (сетевого) напряжения и заземления цепей высокого напряжения можно производить разборку схемы.

5. Хранение

Хранение измерителей производить в отапливаемых помещениях на стеллажах в упаковочных ящиках.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также паров и

газов, вызывающих коррозию. Относительная влажность воздуха в помещениях для хранения не должна превышать 80 % при температуре плюс 25 °С. Температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 до плюс 40 °С.

Результаты измерений сводим в протокол (Приложение 2).

4.2. Исходные данные для лабораторной работы № 4

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы прибора ЦР-0200.

2. Изучить возможные способы измерения расстояния до места повреждения (пробоя) кабеля при различных режимах его работы.

3. Согласно индивидуального задания, выданного преподавателем, выполнить измерения расстояния до места повреждения кабеля согласно п. 2, 3, 4.

4. По результатам проведенных замеров заполнить протокол испытаний (Приложение 2).

5. Сделать соответствующие выводы.

5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

5.1 Краткие теоретические сведения

Измерение сопротивления изоляции кабельных линий (КЛ) рекомендуется производить мегомметром на напряжение 2500 В. Выполнять измерения разрешается только на отключенных и разряженных КЛ.

Измерения сопротивления изоляции одножильных кабелей без металлического экрана (брони, оболочки), проложенных в земле, производятся между жилой и землей; для одножильных кабелей, проложенных на воздухе, сопротивление изоляции не измеряется. Измерение изоляции одножильных кабелей с металлическим экраном (оболочкой, броней) производится между жилой и экраном.

Измерение изоляции многожильных кабелей без металлического экрана (брони, оболочки) производится между каждой жилой и остальными жилами, соединенными между собой. Измерение изоляции многожильных кабелей с металлическим экраном (броней, оболочкой) производится между каждой жилой и остальными жилами, соединенными вместе и с металлическим экраном (броней, оболочкой). Технологическая схема измерений следующая:

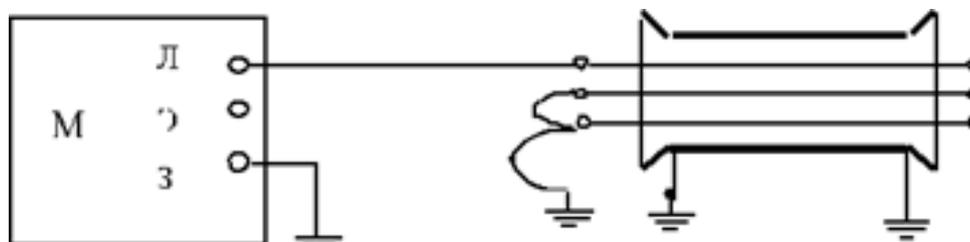
А - В + С + оболочка;

В - С + А + оболочка;

С - В + А + оболочка.

Электрическая схема измерения сопротивления изоляции кабеля с металлической броней приведена на рис. 5.1.

Перед первыми повторными измерениями КЛ должна быть разряжена путем соединения всех металлических элементов между собой и землей не менее чем на 2 мин.



М - мегомметр; КЛ - кабельная линия

Рис. 5.1. Схема электрических соединений для измерения сопротивления изоляции жил кабеля

Отсчет значений сопротивления изоляции производится по истечении одной минуты с момента приложения напряжения. Кабельная линия напряжением до 1 кВ считается выдержавшей испытания, если сопротивление изоляции составляет не ниже 0,5 МОм.

При проведении измерений следует учитывать специфику влияния различных внешних факторов на величину сопротивления изоляции. Одним из таких факторов является температура. При её повышении в большинстве диэлектриков, используемых в качестве электрической изоляции, увеличивается количество свободных носителей зарядов, что приводит к снижению сопротивления. В связи с этим однозначно сделать вывод о состоянии качества изоляции весьма затруднительно.

Другим, распространенным фактором, оказывающим влияние на сопротивление изоляции, является её влажность. При повышении влагопоглощения происходит существенное уменьшение сопротивления изоляции.

Большинство используемых электроизоляционных материалов являются гигроскопичными, то есть способными впитывать влагу из окружающей среды, что вносит дополнительную погрешность в реальную величину сопротивления изоляции. На практике для оценки состояния изоляции целесообразно использовать коэффициент абсорбции (6)

$$\hat{E}_{\text{ааб}} = \frac{R_{60}''}{R_{15}''} \quad (6)$$

где R_{15}'' и R_{60}'' - значения сопротивления изоляции, измеренные соответственно через 15 и 60 секунд после приложения напряжения.

Значение $K_{\text{абс}}$ для влажной изоляции находится в пределах 1,0 - 1,2 ,

для сухой изоляции - 1,2 -1,7 и выше.

Для измерения сопротивления изоляции оборудования в сетях 0,4 кВ используются мегомметры с выходным напряжением не менее 1000 В, а в сетях 6 кВ и выше - мегомметры с выходным напряжением 2500 В. В связи с процессом поляризации, сопротивление зависит от времени приложения напряжения. Эквивалентная схема замещения изоляции оборудования представлена на рис. 5.2.

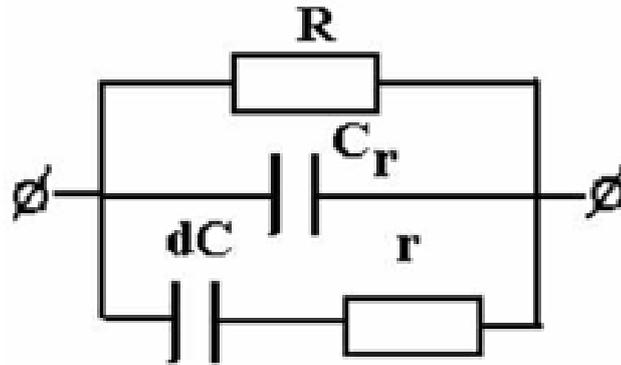


Рис. 5.2 Схема замещения изоляции оборудования

Сопротивление R обусловлено протеканием в изоляции тока утечки. Ёмкость C_r - эквивалентна геометрической ёмкости оборудования, которое подвергается испытанию (трансформатор, электродвигатель). Величина её, как правило, незначительна и находится в пределах от нескольких сотен до нескольких тысяч пикофарад. В связи с этим такая ёмкость полностью зарядится за время ограниченное 15 секундами (R_{15}'').

Силовые кабели обладают значительной геометрической ёмкостью, поэтому с целью уменьшения погрешности на величину коэффициента абсорбции их рекомендуется отключать от испытываемого оборудования.

Последовательная цепочка dC и r эквивалентна сопротивлению цепи в результате протекания абсорбционных токов. При использовании для изоляции качественных диэлектриков, не содержащих примесей и влаги, для заряда ёмкости потребуется значительный промежуток времени. На практике это время ограничивают 60 секундами (R_{60}'').

В процессе измерения может быть установлена асимметрия значений сопротивлений, причиной которой явится увлажнение и загрязнение концевых муфт КЛ. Для её устранения используется пропитка.

Значение сопротивления изоляции КЛ напряжением выше 1 кВ не нормируется.

Схемы и средства измерений

Сопротивление изоляции определяется по току, проходящему через нее, при приложении напряжения постоянного тока. При напряжениях до нескольких киловольт для измерения применяются мегомметры. При более высоких напряжениях используются источники выпрямленного напряжения, и измеряется ток проводимости - величина, обратная сопротивлению.

Мегомметр (рис. 5.3) состоит из источника напряжения постоянного тока и измерительного прибора, измеряющего ток I_x через изоляцию объекта. Шкала прибора градуируется в значениях сопротивления; для этого напряжение источника U должно быть стабильным. Применяются и логометрические измерители, показания которых пропорциональны частному от деления напряжения на измеряемый ток. Объект с сопротивлением изоляции R_x и емкостью C_x присоединяется к выводам «г» и «-» мегомметра. Вывод «Э» предназначен для присоединения цепей экранирования (их сопротивление относительно вывода «г» обозначено резистором R_n). Схемы включения мегомметра - прямая и перевернутая: соответственно заземляются выводы «Э» или «-». Наиболее часто применяется перевернутая схема включения.

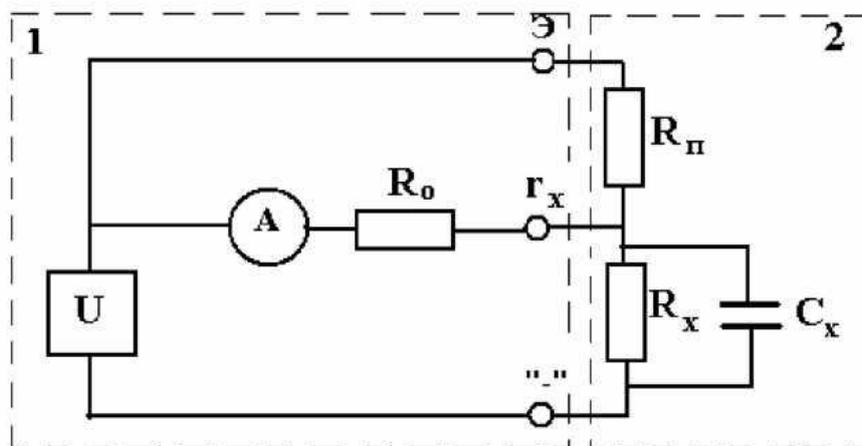


Рис. 5.3 Схема измерений мегомметром
1 - средство измерений, 2 - объект,
U - источник напряжения, A - измеритель тока

Экранирование применяется в случаях, когда необходимо исключить влияние поверхности изоляционной конструкции или ограничить область контролируемой изоляции. Для исключения влияния состояния поверхности на наружной части изоляционной конструкции около электрода, соединенного с выводом «г_x» мегомметра, устанавливается экранирующее кольцо из мягкого провода, соединяемое с выводом «Э». Для ограничения контролируемой области изоляции потенциал экрана

мегомметра подается на соответствующий электрод (рис. 5.4)

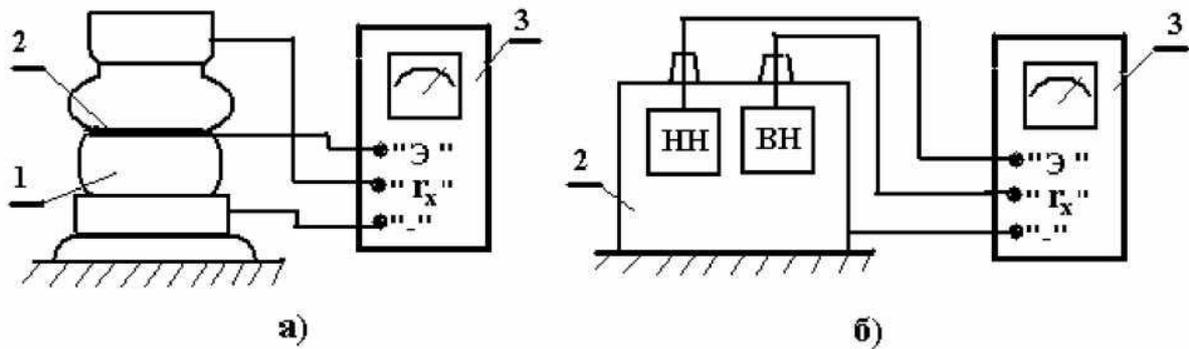


Рис. 5.4. Экранирование при измерении сопротивления изоляции:
 а - исключение влияния поверхности изоляции; б - исключение влияния изоляции обмотки НН трансформатора; 1 - объект; 2 - экранное кольцо (бандаж); 3 - мегомметр

Сопротивление, включенное между выводами «Э» и «г» (R_n см. рис. 5.4.), в схемах с экранированием шунтирует измерительный элемент мегомметра, чем может внести недопустимую погрешность в измерения. Наименьшее допустимое значение этого сопротивления нормируется; оно не должно быть меньше 1% конечного (наибольшего) значения шкалы на данном пределе измерений. Желательно чтобы сопротивление цепей экранирования в 50-100 раз было больше, чем сопротивление измерительного элемента мегомметра (резистор R_0 см. рис. 5.3).

В качестве измерительного элемента в большинстве мегомметров используется вольтметр, измеряющий падение напряжения U_0 на образцовом резисторе R_0 от измеряемого тока (рис. 5.5, а). Этот резистор служит и для изменения пределов измерения. Шкала прибора, измеряющего напряжение U_0 , градуирована в единицах сопротивления.

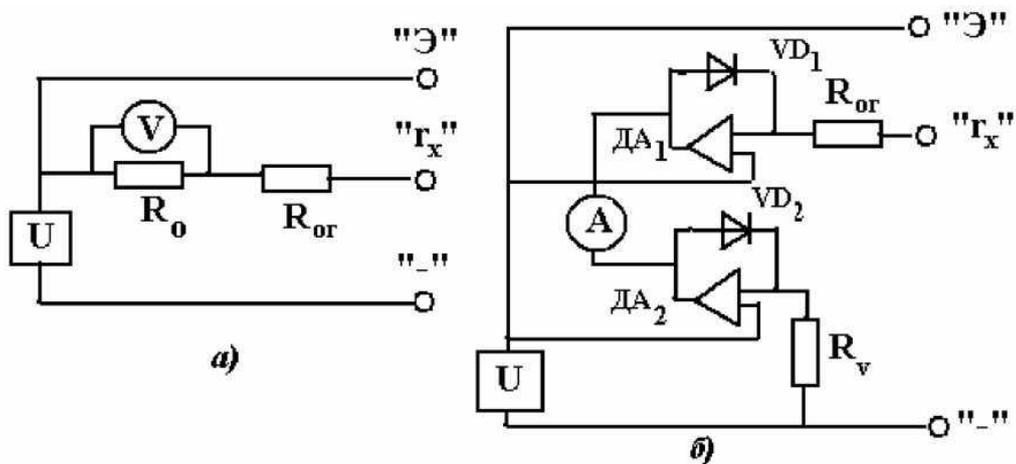


Рис. 5.5. Структурные схемы мегомметров

В современных мегомметрах применяются измерители тока на операционных усилителях, которые позволяют реализовать логометрические схемы измерений. В такой схеме (рис. 5.5, б) ток на выходе операционного усилителя DA_1 определяется током I_x объекта, а ток на выходе второго усилителя DA_2 - током I_u , пропорциональным напряжению U . Усилители выполнены логарифмирующими и измеряемая прибором разность их токов не зависит от напряжения; шкала прибора - логарифмическая.

В данной лабораторной работе для измерения сопротивления изоляции силового кабеля используется мегомметр Ф4102/2-1М. Диапазон измерений сопротивления изоляции, значения напряжения на зажимах прибора при разомкнутой внешней цепи и участки диапазонов с относительной погрешностью, не превышающей 15%, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Характеристики мегомметра Ф4102/2-1М

Условное обозначение мегаомметра	Диапазон измерений сопротивления изоляции, не менее, МОм	Участки диапазона с пределом, допустимого значения относительной погрешности 15%, МОм	Напряжение, В
Ф4102/2-1М	0-2000	75-1000	1000 ± 50
	0-20000	750-4000	
	0-5000	187,5-2500	2500 ± 122,5
	0-50000	1875-10000	

Класс точности прибора 1,5 по ГОСТ 8.401-80. Предел основной, приведенной погрешности равен ± 1,5% от длины шкалы. Длина шкалы не менее 88 мм.

Предел допустимого значения дополнительной погрешности, вызванной протеканием по схеме измерения токов промышленной частоты не превышающих 350мкА (при измерительных напряжениях 500, 1000 и 2500В) равен пределу допустимого значения основной погрешности.

Время установления показаний прибора не превышает 8 с.

Время заряда емкости объекта, величиной не более 0,5 мкф, не превышает 15 с.

Время установления рабочего режима составляет 4 с.

Режим мегомметра прерывистый: измерение - более 1 мин, пауза - не менее 2 мин.

Питание мегомметра осуществляется от сети переменного тока

напряжением 220В частотой 50Гц. А также от встраиваемых химических источников постоянного тока (9 элементов А373). Встроенный источник питания до смены батарей в нормальных условиях эксплуатации может обеспечить до 250 измерений при проведении не более 50 измерений в день.

Мегомметр имеет световую индикацию. О включении и подачи высокого напряжения сигнализирует индикатор ВН, а для контроля работоспособности химических источников тока - индикатор КП.

Мегомметр сохраняет работоспособность при температурах окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С и относительной влажности 90% при температуре плюс 30 °С.

Рабочее положение - горизонтальное расположение плоскости шкалы.

На передней панели расположены: отсчётное устройство; зажимы для подключения измеряемого объекта; органы управления; индикаторы ВН и КП; розетка для подключения шнура при питании от сети.

На нижней панели расположен отсек для размещения сетевого блока питания или химических источников тока.

Мегомметр построен по последовательной схеме измерения и состоит из следующих узлов: преобразователь и измерительный усилитель. Преобразователь предназначен для преобразования напряжения питания в постоянное напряжение нужной величины. Напряжение с выходных обмоток трансформатора преобразователя через переключатель подаётся на выпрямитель с умножением. Полученное напряжение стабилизируется компенсационным стабилизатором.

Измерительный усилитель (логарифмический усилитель) предназначен для осуществления компрессии входного сигнала и состоит из операционного усилителя, в обратную связь которого включен транзистор. Для уменьшения температурной погрешности усилителя температура транзистора обратной связи поддерживается постоянной путем активного термостатирования.

Указание мер безопасности

Не приступайте к измерениям, не убедившись в отсутствии напряжения на измеряемом объекте.

При проведении измерений сопротивления изоляции должны выполняться требования безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Порядок выполнения работы

1. Снять крышку прибора и закрепить её на боковой стенке в предусмотренных гнездах.

2. В отсек питания установить сетевой блок питания - при питании от сети или 9 элементов АЗ73 - при питании от химического источника тока.

3. К клемме « - » подключить шнур соединительный №1, к клемме с охранным кольцом и к клемме © подключить шнур соединительный №7 в соответствии с маркировкой.

4. Корректором измерительного механизма установить указатель на отметку «∞».

5. Установить переключатель измерительных напряжений в положение указанное преподавателем. При разомкнутых зажимах «г_x», нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1» и установить ручкой «УСТАН. ∞» указатель мегаомметра на отметку «∞».

6. Замкнуть зажимы «г_x», нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1» и установить ручкой «УСТАН. ∞» указатель прибора на отметку «0», а затем, нажав обе кнопки «ИЗМЕРЕНИЕ II», проверить установку указателя на отметку «0». В случае отклонения указателя от отметки «0», установить указатель в первом и во втором случае так, чтобы отметка «0» оказалась посередине этих двух показаний.

Допускается операции, указанные в п. п. 5 и 6 проводить отдельно по шкале I и по шкале II.

7. Убедившись в отсутствии напряжения на объекте, подключите объект, указанный преподавателем к зажимам «г_x». При необходимости экранировки, для уменьшения влияния токов утечки, экран объекта подсоединить к зажиму «Э» соединительным шнуром №4.

8. Для проведения измерений нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1», подав тем самым на объект высокое напряжение. На время измерения держать кнопку нажатой. После установления указателя произвести отсчёт значения измеряемого сопротивления по шкале I. Результаты измерения записать в таблицу 7.

При необходимости проведения измерений с повышенной точностью, не отпуская кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1», нажать кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ II» и сделать отсчёт измеряемого сопротивления по шкале II.

В приборе применена электрическая установка нуля, поэтому указатель прибора может отклоняться за пределы рабочей части шкалы и доходить до упора. В связи с малым противодействующим моментом растяжки прибора иногда наблюдается «прилипание» указателя к упору, которое устраняется легким постукиванием по корпусу прибора.

Загорание индикатора КП свидетельствует о необходимости замены химических источников тока. При питании от сети допускается свечение индикатора КП.

Таблица 7

Результаты экспериментальных и расчётных значений

Рабочий режим							Примечание
R_{AO}	R_{BO}	R_{CO}	R_{AB}	R_{BC}	R_{CA}	$K_{абс}$	
Аварийный режим							
R_{AO}	R_{BO}	R_{CO}	R_{AB}	R_{BC}	R_{CA}	$K_{абс}$	

5.2. Исходные данные для лабораторной работы № 5

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы мегомметра Ф4102/2-1М.

2. Изучить возможные способы измерения сопротивления изоляции кабеля при различных режимах его работы.

3. Согласно индивидуального задания, выданного преподавателем, выполнить измерения сопротивления изоляции кабеля согласно п. 1-8.

4. По результатам проведенных замеров заполнить протокол испытаний (Приложение 2).

5. Сделать соответствующие выводы.

**ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Наименование медицинской
организации (штамп)

Медицинская документация
Учетная форма № 315/у
Утверждена Приказом
Минздравсоцразвития России
от 15.04.2005 № 275

**Медицинское заключение
о характере полученных повреждений здоровья в результате
несчастливого случая на производстве и степени их тяжести**

Выдано

_____ (наименование организации (индивидуального
предпринимателя), по запросу которой (ого) выдается медицинское заключение)

**о том, что
пострадавший**

_____ (фамилия, имя, отчество, возраст,

_____ занимаемая должность (профессия) пострадавшего)

поступил

в

_____ (наименование медицинской организации, ее структурного подразделения,

_____ куда поступил пострадавший, дата и время поступления (обращения))

**Диагноз и код диагноза
по МКБ-10**

_____ (с указанием характера и локализации повреждений
здоровья)

**Согласно Схеме определения степени тяжести повреждения здоровья
при несчастных случаях на производстве указанное повреждение
относится к категории**

_____ (указать степень тяжести травмы:

_____ тяжелая, легкая, нужное - вписать)

**Заведующий
отделением
(или главный
врач)**

_____ (подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

Лечащий врач

_____ (подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

**Дата
М.П.**

ИЗВЕЩЕНИЕ
о групповом несчастном случае (тяжелом несчастном
случае, несчастном случае со смертельным исходом)*

1.

(наименование организации, ее ведомственная и отраслевая принадлежность (ОКОНХ
основного

вида деятельности), место нахождения и юридический адрес; фамилия и инициалы

работодателя – физического лица, его регистрационные данные, вид производства,

адрес, телефон, факс)

2.

(дата и время (местное) несчастного случая,

выполнявшаяся работа **,

краткое описание места происшествия и обстоятельств, при которых произошел

несчастный случай)

3.

(число пострадавших, в том числе погибших)

4.

(фамилия, инициалы и профессиональный статус ** пострадавшего (пострадавших),

профессия (должность) **,

возраст - при групповых несчастных случаях

указывается для каждого пострадавшего отдельно)

5.

(характер ** и тяжесть повреждений здоровья, полученных пострадавшим
(пострадавшими),

при групповых несчастных случаях указывается для каждого пострадавшего отдельно)

6.

(фамилия, инициалы лица, передавшего извещение, дата и время передачи извещения)

7.

(фамилия, инициалы лица, принявшего извещение, дата и время получения извещения)

Форма Н-1

Один экземпляр
направляется
пострадавшему или его
доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

(подпись)

(фамилия, инициалы
работодателя
(его представителя))

" ____ " ____ 20 ____ г.

Печать

АКТ N

о несчастном случае на производстве

**1. Дата и время несчастного
случая**

(число, месяц, год и время происшествия
несчастного случая,

количество полных часов от начала работы)

**2. Организация (работодатель), работником которой является
(являлся) пострадавший**

(наименование, место нахождения,

юридический адрес, ведомственная и отраслевая

принадлежность (ОКОНХ основного вида деятельности);

фамилия, инициалы работодателя - физического лица)

**Наименование структурного
подразделения**

**3. Организация, направившая
работника**

(наименование, место нахождения,

юридический адрес, отраслевая принадлежность)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилии, инициалы)

(должности и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:

фамилия, имя, отчество _____

пол (мужской, женский) _____

дата рождения _____

профессиональный
статус _____

профессия (должность) _____

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации

_____ (число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный

инструктаж

_____ (число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый, целевой) по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число, месяц, год)

Стажировка: с « _____ » _____ 20 _____ г по « _____ » _____ 20 _____ г

_____ (если не проводилась - указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай:

с « _____ » _____ 20 _____ г по « _____ » _____ 20 _____ г

_____ (если не проводилась - указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число, месяц, год, N протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

_____ (краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе

_____ осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

_____ (наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

8. Обстоятельства несчастного случая

_____ (краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем,

и другие сведения, установленные в ходе расследования)

**8.1. Вид
происшествия**

**8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся
повреждению, медицинское
заключение о тяжести повреждения
здоровья**

**8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или
наркотического опьянения**

(нет, да - указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по
результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

8.4. Очевидцы несчастного случая

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

9. Причины несчастного случая

(указать основную и сопутствующие причины

несчастного случая со ссылками на нарушенные требования законодательных и иных
нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:

(фамилии, инициалы, должности (профессии) с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в
п. 9

настоящего акта, при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать

степень его вины в процентах)

Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица

_____ (наименование, адрес)

11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

Подписи лиц, проводивших расследование несчастного случая

_____	« ____ » _____ 20 __ г
_____	« ____ » _____ 20 __ г
_____	« ____ » _____ 20 __ г
_____	« ____ » _____ 20 __ г
_____ (фамилии, инициалы)	« ____ » _____ 20 __ г (дата)

АКТ
о расследовании группового несчастного случая
(тяжелого несчастного случая, несчастного случая
со смертельным исходом)

Расследование _____ несчастного случая,
(группового, тяжелого, со
смертельным исходом)

происшедшего " ____ " ____ 20 ____ г в ____ час. ____ мин.

(наименование, место нахождения, юридический адрес организации, отраслевая
принадлежность)

(ОКОНХ основного вида деятельности), наименование вышестоящего федерального органа
исполнительной власти; фамилия, инициалы работодателя - физического лица)

проведено в период " ____ " ____ 20 ____ г по " ____ " ____ 20 ____ г
с

Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилии, инициалы) (должности и место работы)

Лица, принимавшие участие в расследовании несчастного случая:

(фамилия, инициалы доверенного лица пострадавшего (пострадавших); фамилии, инициалы,
должности и место работы других лиц, принимавших участие в расследовании
несчастного случая)

Сведения о пострадавшем (пострадавших):

фамилия, имя, отчество _____
пол (мужской, женский) _____
дата рождения _____
профессиональный статус _____
профессия (должность) _____
стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации

_____ (число полных лет и месяцев)

семейное положение

_____ (состав семьи, фамилии, инициалы, возраст членов семьи,

находящихся на иждивении пострадавшего)

2. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный инструктаж _____ (число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый, целевой) по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число, месяц, год)

Стажировка: с « ____ » ____ 20 ____ г по « ____ » ____ 20 ____ г

_____ (если не проводилась - указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай:

с « ____ » ____ 20 ____ г по « ____ » ____ 20 ____ г

_____ (если не проводилась - указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число, месяц, год, N протокола)

3. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

_____ (краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных

_____ факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

(наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

4. Обстоятельства несчастного случая

(описание обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, последовательное

изложение событий и действий пострадавшего (пострадавших) и других лиц, связанных с

несчастливым случаем, характер и степень тяжести полученных пострадавшим (пострадавшими)

повреждений с указанием поврежденных мест, объективные данные об алкогольном или ином

опьянении пострадавшего (пострадавших) и другие сведения, установленные в ходе расследования)

5. Причины, вызвавшие несчастный случай

(указать основную и сопутствующие причины несчастного случая со ссылками

на нарушенные требования законодательных и иных нормативных правовых актов,

локальных нормативных актов)

6. Заключение о лицах, ответственных за допущенные нарушения законодательных и иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, явившихся причинами несчастного случая:

(фамилии, инициалы, должности (профессии) лиц с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п. 5

настоящего акта, при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать

степень его вины в процентах)

7. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

(указать содержание мероприятий и сроки их выполнения)

8. Прилагаемые документы и материалы расследования:

(перечислить прилагаемые к акту документы и материалы расследования)

Подписи лиц, проводивших расследование несчастного случая

_____	« ____ » ____ 20 ____ г
_____	« ____ » ____ 20 ____ г
_____	« ____ » ____ 20 ____ г
_____	« ____ » ____ 20 ____ г

(фамилии, инициалы) (дата)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
государственного инспектора труда

по несчастному случаю _____
(групповому, с легким, тяжелым, со смертельным исходом)
происшедшему " ____ " _____ 20 ____ г в _____ час. ____ мин.

с _____
(фамилия, инициалы, профессия (должность) пострадавшего (пострадавших),

наименование и юридический адрес, отраслевая принадлежность (ОКОНХ основного
вида деятельности) организации; фамилия и инициалы работодателя - физического лица)

Мною _____
(фамилия, инициалы государственного инспектора труда)

с участием _____
(фамилии, инициалы: профсоюзного инспектора труда; работников органов

государственного надзора и контроля (с указанием их должностей); других лиц,
принимавших участие в расследовании несчастного случая)

проведено расследование данного несчастного случая в связи с
(указываются причины и основания проведения расследования)

Заключение составлено по материалам расследования, проведенного
(указать название организаций (комиссий организаций) или фамилии, инициалы, должности
работников

правоохранительных органов, ранее проводивших расследование данного происшествия)
мною лично.

В ходе проведенного расследования установлено следующее:

1. Сведения о пострадавшем (пострадавших):
фамилия, имя, отчество _____
пол (мужской, женский) _____
дата рождения _____
профессиональный статус _____
профессия (должность) _____
стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____

_____ (число полных лет и месяцев)
в том числе в данной организации

_____ (число полных лет и месяцев)

семейное положение

_____ (состав семьи, фамилии, инициалы, возраст членов семьи,

находящихся на иждивении пострадавшего)

2. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный инструктаж

_____ (число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый, целевой) по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число, месяц, год)

Стажировка: с « ____ » _____ 20 ____ г по « ____ » _____ 20 ____ г

_____ (если не проводилась - указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай:

с « ____ » _____ 20 ____ г по « ____ » _____ 20 ____ г

_____ (если не проводилась - указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

_____ (число, месяц, год, N протокола)

3. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

_____ краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных

_____ факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

_____ (наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

4. Обстоятельства несчастного случая

_____ (описание обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, последовательное

_____ изложение событий и действий пострадавшего (пострадавших) и других лиц, связанных с

_____ несчастным случаем, характер и степень тяжести полученных пострадавшим (пострадавшими)

_____ повреждений с указанием поврежденных мест, объективные данные об алкогольном или ином

опьянении пострадавшего (пострадавших) и другие сведения, установленные в ходе расследования)

5. Выводы

На основании проведенного мною расследования прихожу к заключению, что данный

несчастный случай подлежит квалификации как

(связанный/не связанный)

с производством, оформлению актом

(актом формы Н-1 или актом произвольной формы)

учету и регистрации

(наименование организации или фамилия и инициалы работодателя - физического лица)

Причинами, вызвавшими несчастный случай, являются:

(указать основную и сопутствующие причины несчастного случая со ссылками на нарушенные требования законодательных и иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

Ответственными лицами за допущенные нарушения требований законодательных и иных нормативных правовых актов, локальных нормативных актов, приведшие к несчастному случаю, являются:

(фамилии, инициалы, должности (профессии) лиц с указанием требований законодательных, иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в настоящем заключении)

(фамилия, инициалы государственного инспектора труда, печать/именной штамп)

(подпись)

(дата)

ПРОТОКОЛ
осмотра места несчастного случая, происшедшего
« _____ » 20 ____ г

С

(фамилия, инициалы, профессия (должность) пострадавшего)

« _____ » _____ 20 ____ г

(место составления протокола)

Осмотр начат в _____ час. _____ ми

Осмотр окончен в _____ час. _____ ми

Мною, председателем (членом) комиссии по расследованию несчастного случая на производстве, образованной приказом

(фамилия, инициалы работодателя - физического лица либо

от « _____ » _____ 20 ____ г № _____

наименование организации)

(должность, фамилия, инициалы председателя (члена комиссии), производившего опрос)

произведен осмотр места несчастного случая, происшедшего в

(наименование организации)

и ее структурного подразделения либо фамилия и инициалы работодателя - физического лица; дата несчастного случая)

С

(профессия (должность), фамилия, инициалы пострадавшего)

Осмотр проводился в присутствии

(процессуальное положение, фамилии, инициалы

других лиц, участвовавших в осмотре:

другие члены комиссии по расследованию несчастного случая, доверенное лицо пострадавшего, адвокат и др.)

В ходе осмотра установлено:

1) обстановка и состояние места происшествия несчастного случая на момент осмотра

(изменилась или нет по свидетельству пострадавшего или очевидцев несчастного случая, краткое изложение существа изменений)

2) описание рабочего места (агрегата, машины, станка, транспортного средства и другого оборудования), где произошел несчастный случай

(точное указание рабочего места, тип (марка), инвентарный хозяйственный номер

агрегата, машины, станка, транспортного средства и другого оборудования)

3) описание части оборудования (постройки, сооружения), материала, инструмента, приспособления и других предметов, которыми была нанесена травма

(указать конкретно их наличие и состояние)

4) наличие и состояние защитных ограждений и других средств безопасности

(блокировок, средств сигнализации, защитных экранов, кожухов, заземлений (занулений),

изоляции проводов и т.д.)

5) наличие и состояние средств индивидуальной защиты, которыми пользовался пострадавший

(наличие сертифицированной спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, их соответствие нормативным требованиям)

6) наличие общеобменной и местной вентиляции и ее состояние

7) состояние освещенности и температуры

(наличие приборов освещения и обогрева

помещений и их состояние

8) В ходе осмотра проводилась

(фотосъемка, видеозапись и т.п.)

С места происшествия изъяты

(перечень и индивидуальные характеристики изъятых предметов)

К протоколу осмотра прилагаются

(схема места происшествия, фотографии и т.п.)

Перед началом, в ходе либо по окончании осмотра от участвующих в осмотре лиц

(их процессуальное положение, фамилия, инициалы)

заявления

Содержание заявлений:

(поступили, не поступили)

(подпись)

(фамилия, инициалы лица,

(подпись)

проводившего осмотр
места происшествия)
(фамилии, инициалы иных
лиц, участвовавших в
осмотре места
происшествия)

С настоящим протоколом ознакомлены

(подпись)

(фамилии, инициалы иных
лиц, участвовавших
в осмотре)

« ____ » ____ 20 ____ г.
(дата)

Протокол прочитан вслух

(подпись)

(фамилия, инициалы лица,
проводившего осмотр)

« ____ » ____ 20 ____ г.
(дата)

Замечания к протоколу

(содержание замечаний либо указание на их отсутствие)

Протокол составлен

должность

фамилия, инициалы
председателя (члена)
комиссии, проводившего
опрос

подпись

« ____ » ____ 20 ____ г.
(дата)

Наименование медицинской
организации (штамп)

Медицинская документация
Учетная форма № 316/у
Утверждена Приказом
Минздравсоцразвития
России от 15.04.2005 № 275

**СПРАВКА
О ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ДИАГНОЗЕ ПОСТРАДАВШЕГО
ОТ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Дана

_____ (фамилия, имя, отчество,

_____ возраст, занимаемая должность (профессия)

_____ и место работы пострадавшего)

о том, что он (она) проходил(ла) лечение:

- в период с " ____ " _____ 20__ г. по " ____ " _____ 20__ г.

по поводу

_____ (указать все виды повреждения здоровья, полученные в результате

_____ несчастного случая на производстве, и коды диагнозов по МКБ-10)

- в период с " ____ " _____ 20__ г. по " ____ " _____ 20__ г.

по поводу лечения заболевания, не связанного с несчастным случаем на производстве.

Диагноз и код диагноза по
МКБ-10

_____ (с указанием характера и локализации повреждений

_____ здоровья)

Последствия несчастного случая на производстве: выздоровление;
рекомендован перевод на другую работу; установлена инвалидность III, II,
I групп; летальный исход

_____ (нужное подчеркнуть)

Заведующий

отделением

(или главный
врач)

_____ (подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

Лечащий врач

_____ (подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

Дата _____

М.П.

Место проведения испытаний _____

Адрес заказчика _____

П Р О Т О К О Л № _____

испытания силового кабеля _____ кВ

«Правила устройства электроустановок»

Седьмое издание пункт 1.8.40 таблица 1.8.39. 1.8.40

« _____ » _____ 201__ г.

ДАННЫЕ ПО КАБЕЛЮ

Наименование кабельной линии	Марка кабеля	Сечение мм ²	Длина м	Муфты			Причина испытаний: Профилактика Перед монтажом После монтажа
				Столб.	Соед.	Ворон	
Фидер							

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

Фаза	Испытательное напряжение, кВ	Утечка, мкА	Продол-сть испытания, мин.	Сопротивление изоляции, МОм		Вывод о соответствии
				до испытания	после испытания	
L3-L2+L1+L2						
L1- L2+ L1+ L2						
L2- L3+ L1+ L2						

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

№ п/п	Наименование прибора	Тип	Диапазон измерений, м	Основная погрешность
1	Измеритель расстояния до места повреждения кабеля	ЦР-0200	40 до 40000	±20 м
2	Мегомметр	-	0 ÷ 2500 МОм	± 3%

Результат испытания: _____

Испытание производил _____ (должность) _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бардушко В. Д., Марский В. Е. Исследование параметров и режимов систем тягового электроснабжения на основе вычислительной техники: учеб. пособие. Иркутск. ИрГУПС, 2006 г.
2. Востриков М.В. Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог: учеб. пособие. Чита. ЗаБИЖТ, 2012. 50 с.
3. Закарюкин В. П., Крюков А. В. Имитационное моделирование СТЭ: учеб. пособие. Иркутск. ИРГУПС, 2007 г.
4. Учебный курс «Электроснабжение на железнодорожном транспорте». Электроустановки «Оперативные переключения».
5. Михайлова Н. С., Ливинская С. Н., Иванов Г. В. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост.: ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». Кемерово, 2012. 193 с.
6. ФЗ №125 от 24.08.1998 г. «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний с изменениями на 1 декабря 2014 года».
7. ФЗ №197 от 30.12.2001 г. «Трудовой кодекс Российской Федерации действующая редакция от 31.12.2014г.»
8. Постановление Министерства труда и социального развития РФ № 73 от 24.10.2002 г. «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»
9. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. – М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2003.
10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22. января 2003 г., рег. № 4145).
11. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-34.03.603-2003 (РД 34.03.603)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261.
12. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [ПОТРМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)]. Утверждены приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000 г. № 163, постановлением Минтруда России от 05 января 2001 г. № 3.
13. Инструкция о порядке допуска в эксплуатацию электроустановок

для производства испытаний (измерений) – электролабораторий. Госэнергонадзор Минэнерго России, 13марта 2001 г. № 32-01-04/55.

14. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Утверждена Минздравом РФ (письмо от 28.06.1999г. № 16-16168).
15. Инструкция по переключениям в электроустановках [СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 266.
16. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. ЦРБ-756 от26.05.2000 г. 188 с.

План издания 2015 г.

Востриков Максим Викторович

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной формы обучения специальности 190901.65 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 1 – «Электроснабжение железных дорог», специализации 2 – «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Редактор *О. Б. Кузнецова*

Подписано в печать *08.09.2014 г. Поз. 11.26.* Бумага тип. № 2.

Формат 60x84/16. Печ. л. 1,57. Тираж 75. *Цена 105 руб.*

672040, г. Чита, ул. Магистральная, 11, ЗаБИЖТ