

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

Методические указания

по выполнению работ на практических и лабораторных занятиях

по учебной дисциплине

ОП.04. «Охрана труда»

программы подготовки специалистов среднего звена

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств

(по отраслям)

(очная форма обучения)

Методические указания разработаны в соответствии рабочей программой учебной дисциплины ОП.04. «Охрана труда», на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС, СПО) по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2014г. №349, и содержат требования по подготовке к выполнению, непосредственно выполнению и оформлению результатов выполнения студентами работ на практических и лабораторных занятиях.

РАЗРАБОТЧИК:

Дмитрий Юрьевич Плешков, преподаватель I категории

Данные методические указания
являются собственностью

© ЧПОУ «Газпром Техникум Новый Уренгой»

Рассмотрены на заседании кафедры ЭТС и рекомендованы к применению

Протокол № 5 от «18» 01 2017 г.

Заведующий Константинова Е.Г.

Зарегистрированы в реестре банка программной, оценочной и учебно-методической документации

Регистрационный номер 363 МУ(МР) АП. ОП.04.
к ЭТС-001-17

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	5
2. Перечень работ на практических и лабораторных занятиях	5
3. Результаты выполнения работ на практических и лабораторных занятиях, подлежащие проверке	6
4. Оценка образовательных результатов обучающихся на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине	9
4.1. Формы и методы оценивания профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций	9
4.2. Критерии оценки профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций	13
4.3. Универсальная шкала оценки профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций	17
5. Общие требования к оформлению результатов выполнения работ на практических и лабораторных занятиях	18
6. Указания по выполнению практической работы №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»	19
6.1. Общие указания	19
6.2. Теоретический материал	20
6.3. Требования к содержанию отчета о выполнении практической работы	26
6.4. Литература	27
7. Указания по выполнению лабораторной работы №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»	27
7.1. Общие указания	27
7.2. Теоретический материал	41
7.3. Требования к содержанию отчета о выполнении лабораторной работы	46
7.4. Литература	46
8. Указания по выполнению лабораторной работы №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	47
8.1. Общие указания	47
8.2. Теоретический материал	48
8.3. Требования к содержанию отчета о выполнении лабораторной работы	50
8.4. Литература	50

9. Указания по выполнению лабораторной работы №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	50
9.1. Общие указания	50
9.2. Теоретический материал	51
9.3. Требования к содержанию отчета о выполнении лабораторной работы	56
9.4. Литература	57
Приложение №1. Титульный лист отчета о выполнении практической (лабораторной) работы	58
Приложение №2. Протокол измерений параметров систем защиты TN-C, TN-S, TT, IT	59
Приложение №3. Протокол измерений параметров микроклимата	63
Приложение №4. Руководство по эксплуатации на тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации пружинно-механический с индикацией правильности выполнения действий и тестовыми режимами (манекен) «Максим III-01»	54

1 Пояснительная записка

Практические и лабораторные занятия, выполняемые студентами в рамках освоения учебной дисциплины ОП.04 «Охрана труда» служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на учебных занятиях теоретического обучения, а так же для приобретения студентами профессиональных умений, формирования общих и профессиональных компетенций.

Ведущей дидактической целью практических и лабораторных занятий является формирование профессиональных умений, необходимых в последующей учебной деятельности и жизни.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических и лабораторных занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, работа с измерительными приборами, работа с литературой).

Наряду с формированием профессиональных умений в процессе практических и лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практические и лабораторные задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний, полученных на занятиях теоретического обучения по учебной дисциплине ОП.04 «Охрана труда», а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении работ на практических и лабораторных занятиях. Для успешного выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях от студента требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы к каждой работе практического и лабораторного занятия, необходимый при подготовке, приведен в соответствующих разделах (подразделах) данных методических указаний.

Оценка выставляется по пятибалльной системе по каждой работе практического и лабораторного занятия. Студент предоставляет отчет о каждой выполненной работе на практическом или лабораторном занятии на следующем (после проведения практического или лабораторного занятия) учебном занятии по учебной дисциплине ОП.04 «Охрана труда».

2 Перечень работ на практических и лабораторных занятиях

Перечень работ на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине ОП.04 «Охрана труда», а также темы разделов учебной дисциплины, в рамках которых выполняются данные работы, представлены ниже в таблице.

Таблица 1. Перечень работ на практических и лабораторных занятиях

Тема учебной дисциплины	Наименование темы работ на практическом и лабораторном занятиях	Кол-во часов
Тема 3. Пожарная защита на предприятиях	Практическое занятие №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»	2
Тема учебной дисциплины	Наименование темы работ на практическом и лабораторном занятиях	Кол-во часов
Тема 5. Электробезопасность	Лабораторное занятие №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)	2/2
Тема 6. Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности	Лабораторное занятие №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	2/2
Тема 8. Первая помощь пострадавшим	Лабораторное занятие №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	2/2

3 Результаты выполнения работ на практических и лабораторных занятиях, подлежащие проверке

В результате выполнения работ на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине ОП.04 «Охрана труда» при текущем контроле успеваемости осуществляется проверка следующих умений, а также общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Наименование практической и лабораторной работы	Проверяемые умения	Проверяемые общие компетенции	Проверяемые профессиональные компетенции
Практическое занятие №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»	У 1.5. Пользоваться первичными переносными средствами пожаротушения	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,	ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления ПК 1.3. Производить проверку измери-

Наименование практической и лабораторной работы	Проверяемые умения	Проверяемые общие компетенции	Проверяемые профессиональные компетенции
		заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	тельных приборов и средств автоматизации
Лабораторное занятие №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)	У 1.1. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности У 1.4. Применять защитные средства У 1.6. Применять безопасные методы выполнения работ	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления
Лабораторное занятие №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	У 1.2. Использовать экобиозащитную технику	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективно-	ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса ПК 2.2. Проводить ре-

Наименование практической и лабораторной работы	Проверяемые умения	Проверяемые общие компетенции	Проверяемые профессиональные компетенции
		го выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	МОНТ технических средств и систем автоматического управления
		ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления ПК 2.4. Организовывать работу исполнителей
Лабораторное занятие №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	У 1.3. Принимать меры для исключения производственного травматизма	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой	ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов

Наименование практической и лабораторной работы	Проверяемые умения	Проверяемые общие компетенции	Проверяемые профессиональные компетенции
		смены технологий в профессиональной деятельности	

4 Оценка образовательных результатов обучающихся на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине

4.1. Формы и методы оценивания профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций

Методы и формы оценки профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций при текущем контроле успеваемости обучающихся при выполнении работ на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине ОП.04. «Охрана труда» приведены ниже в табличных формах.

Ход выполнения работ на практических и лабораторных занятиях используется при текущем контроле приобретенных профессиональных умений и при текущем контроле сформированности общих компетенций; результаты текущего контроля приобретенных профессиональных умений могут быть использованы при определении оценки при промежуточной аттестации. Результат выполнения работ на практических и лабораторных занятиях используется при текущем контроле сформированности профессиональных компетенций.

Таблица 3. Перечень форм и методов оценки профессиональных умений при текущем контроле успеваемости

Коды и наименования профессиональных умений	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
У 1.1. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности У 1.4. Применять защитные средства У 1.6. Применять безопасные методы выполнения работ	Проведение лабораторного занятия	Выполненное и оформленное задание на лабораторное занятие	Обработка результатов выполнения задания на лабораторное занятие	Выполнение задания на лабораторном занятии №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»
У 1.2. Использовать экобиозащитную технику	Проведение лабораторного занятия	Выполненное и оформленное задание на ла-	Обработка результатов выполнения зада-	Выполнение задания на лабораторном занятии №2

Коды и наименования профессиональных умений	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
		бораторное занятие	ния на лабораторное занятие	«Исследование параметров микроклимата помещений»
У 1.3. Принимать меры для исключения производственного травматизма	Проведение лабораторного занятия	Выполненное и оформленное задание на лабораторное занятие	Обработка результатов выполнения задания на лабораторное занятие	Выполнение задания на лабораторном занятии №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»
У 1.5. Пользоваться первичными переносными средствами пожаротушения	Проведение практического занятия	Выполненное и оформленное задание на практическое занятие	Обработка результатов выполнения задания на практическое занятие	Выполнение задания на практическом занятии №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»

Таблица 4. Перечень форм и методов оценки общих компетенций при текущем контроле успеваемости

Коды и наименования общих компетенций	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении заданий на лабораторных занятиях	Характеристики деятельности студента при выполнении видов работ на лабораторных занятиях	Анализ хода выполнения заданий на лабораторных занятиях	Выполнение заданий на лабораторных занятиях №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)», №2 «Исследование параметров микроклимата помещений», №3 «Довра-

Коды и наименования общих компетенций	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
				чебная помощь пострадавшему»
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в</p>	<p>Проведение практических занятий, наблюдение за деятельностью студента при выполнении заданий на лабораторных занятиях</p>	<p>Выполненные и оформленные задания на практических занятиях, характеристики деятельности студента при выполнении видов работ на лабораторных занятиях</p>	<p>Анализ хода выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях</p>	<p>Выполнение заданий на лабораторных занятиях №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)», №2 «Исследование параметров микроклимата помещений», №3 «Доврачебная помощь пострадавшему». Выполнение задания на практическом занятии №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»</p>

Коды и наименования общих компетенций	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
профессиональной деятельности				

Таблица 5. Перечень форм и методов оценки профессиональных компетенций при текущем контроле успеваемости

Коды и наименования профессиональных компетенций	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	Проведение практического занятия	Выполненное и оформленное задание на практическое занятие	Обработка результатов выполнения задания на практическом занятии	Выполнение задания на практическом занятии №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»
ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления ПК 2.4. Организовывать работу исполнителей	Проведение лабораторного занятия	Выполненное и оформленное задание на лабораторное занятие	Обработка результатов выполнения задания на лабораторном занятии	Выполнение задания на лабораторном занятии №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»
ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса ПК 3.2. Контролировать и анализировать функ-	Проведение лабораторного занятия	Выполненное и оформленное задание на лабораторное занятие	Обработка результатов выполнения задания на лабораторном занятии	Выполнение задания на лабораторном занятии №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»

Коды и наименования профессиональных компетенций	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки
ционирование параметров систем в процессе эксплуатации ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов				
ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	Проведение лабораторного занятия	Выполненное и оформленное задание на лабораторное занятие	Обработка результатов выполнения задания на лабораторном занятии	Выполнение задания на лабораторном занятии №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»

4.2. Критерии оценки профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций

Критерии оценки образовательных достижений студентов при выполнении работ на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине ОП.04. «Охрана труда» представлены ниже в табличных формах.

Таблица 6. Критерии оценки профессиональных умений при текущем контроле успеваемости

Коды и наименования профессиональных умений	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
У 1.1. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности У 1.4. Применять защитные средства У 1.6. Применять безопасные методы выполнения работ	Выполнение задания на лабораторном занятии №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при	Последовательность оформления разделов отчета верная	
		Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты TN-C верный	
		Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты TN-S верный	
		Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты TT верный	
		Протокол результатов измерений пара-	

Коды и наименования профессиональных умений	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
	различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»	метров систем защиты TN-C, TN-S, TT, IT оформлен верно Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты IT верный	
		График зависимости времени срабатывания защиты от величины тока короткого замыкания системы защиты TN-C изображен верно Расчет кратности дифференциального тока и график зависимости времени срабатывания УЗО от кратности дифференциального тока системы защиты TN-S выполнен верно Оценка опасности поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновении в исправных сетях до 1000В и в аварийных режимах в различных системах защиты (TN-C, TN-S, TT, IT) выполнена верно Оценка эффективности работы защиты (защитное отключение, заземление, зануление) в различных системах защиты (TN-C, TN-S, TT, IT) выполнена верно	
У 1.2. Использовать экобиозащитную технику	Выполнение задания на лабораторном занятии №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	Последовательность оформления разделов отчета верная Протокол измерений параметров микроклимата оформлен верно Необходимые расчеты оформлены верно	
У 1.3. Принимать меры для исключения производственного травматизма	Выполнение задания на лабораторном занятии №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	Последовательность оформления разделов отчета верная Разделы о порядке реанимации пострадавшего оформлены верно Разделы о непрямом массаже сердца и искусственной вентиляции легких оформлены верно	
У 1.5. Пользоваться первичными переносными средствами пожаротушения	Выполнение задания на практическом занятии №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»	Последовательность оформления разделов отчета верная Дана верная характеристика помещения по взрывопожароопасности и верно описана характеристика классификации пожара Верно выбран наиболее эффективный огнетушитель и дана в полном объеме его характеристика	

Коды и наименования профессиональных умений	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
	шителями»	Для выбранного огнетушителя верно описаны основные технические требования и требования к его эксплуатации	
		Верно описаны требования к маркировке выбранного огнетушителя	
		Верно описана последовательность приведения в действие выбранного типа огнетушителя	

Таблица 7. Критерии оценки общих компетенций при текущем контроле успеваемости

Коды и наименования общих компетенций	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалифи-</p>	Выполнение задания на практическом занятии №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»	Отчет по результатам выполнения задания оформлен и сдан преподавателю в установленный им срок	
	При выполнении задания верно интерпретировал требования методических указаний по выполнению заданий практических и лабораторных занятий учебной дисциплины		
	Выполнение задания на лабораторном занятии №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	Отчет по результатам выполнения задания оформлен и сдан преподавателю в установленный им срок	
	При выполнении задания верно интерпретировал требования методических указаний по выполнению заданий практических и лабораторных занятий учебной дисциплины		
	Выполнение задания на лабораторном занятии №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»	Отчет по результатам выполнения задания оформлен и сдан преподавателю в установленный им срок	
	При выполнении задания верно интерпретировал требования методических указаний по выполнению заданий практических и лабораторных занятий учебной дисциплины		

Коды и наименования общих компетенций	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
кации ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Выполнение задания на лабораторном занятии №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	Отчет по результатам выполнения задания оформлен и сдан преподавателю в установленный им срок	
		При выполнении задания верно интерпретировал требования методических указаний по выполнению заданий практических и лабораторных занятий учебной дисциплины	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий	Выполнение задания на лабораторном занятии №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	При выполнении задания в составе группы выполнял этапы (один или несколько) задания для достижения конечного результата	
		Активно общался с членами группы в ходе выполнения этапов (одного или нескольких) задания для достижения конечного результата	
	Выполнение задания на лабораторном занятии №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»	При выполнении задания в составе группы выполнял этапы (один или несколько) задания для достижения конечного результата	
		Активно общался с членами группы в ходе выполнения этапов (одного или нескольких) задания для достижения конечного результата	
Выполнение задания на лабораторном занятии №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	При выполнении задания в составе группы выполнял этапы (один или несколько) задания для достижения конечного результата		
		Активно общался с членами группы в ходе выполнения этапов (одного или нескольких) задания для достижения конечного результата	

Таблица 8. Критерии оценки профессиональных компетенций при текущем контроле успеваемости

Коды и наименования профессиональных компетенций	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматиза-	Выполнение задания на прак-	Результат выполнения	

Коды и наименования профессиональных компетенций	Показатели оценки результата	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
ции ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	тическом занятии №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»	задания верный Ход выполнения задания верный	
ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	Выполнение задания на лабораторном занятии №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»	Результат выполнения задания верный Ход выполнения задания верный	
ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления ПК 2.4. Организовывать работу исполнителей	Выполнение задания на лабораторном занятии №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»	Результат выполнения задания верный Ход выполнения задания верный	
ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов	Выполнение задания на лабораторном занятии №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»	Результат выполнения задания верный Ход выполнения задания верный	

4.3. Универсальная шкала оценки профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся по результатам проведения текущего контроля успеваемости производится в соответствии с универсальной шкалой, представленной ниже в таблице.

Таблица 9. Универсальная шкала оценки профессиональных умений, общих и профессиональных компетенций

Процент результативности (процент ответов «Да» от общего числа ответов на критерии оценки показателей образовательных результатов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
66 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 65	3	удовлетворительно
менее 50	2	не удовлетворительно

5 Общие требования к оформлению результатов выполнения работ на практических и лабораторных занятиях

Результаты каждой работы, выполненной на практическом или лабораторном занятии, оформляются в форме отчета, который должен соответствовать требованиям, представленным ниже в данном разделе методических указаний.

Отчет включает титульный лист и далее текст отчета с оформленными разделами.

Образец титульного листа отчета представлен в Приложении №1 к методическим указаниям.

Отчет оформляется в виде печатного текста (кегель – 14, межстрочный интервал – 1,5, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25). Необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения текста по всей работе, не должно быть помарок, перечеркивания, сокращения слов, за исключением общепринятых.

Текст отчета располагается на одной стороне каждого листа белой бумаги формата А4 с соблюдением следующих размеров полей: верхнее и нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм.

Каждая основная структурная часть отчета (раздел) начинается с нового листа.

Названия всех структурных частей располагаются на отдельных строках, пишутся симметрично основному тексту, отделяются от него 1-2 межстрочными интервалами и имеют порядковую нумерацию, обозначенную арабскими цифрами. Заголовки основных структурных частей печатаются прописными буквами, прочие заголовки – строчными буквами. Заголовки всех структурных частей не подчеркиваются, точка в конце названия не ставится, переносы слов не допускаются.

Страницы нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем углу. На титульном листе номер страницы не ставится.

Таблицы, рисунки, диаграммы должны иметь название, сквозную нумерацию, причем необходимо помнить о том, что рисунки и диаграммы подписываются, а таблицы надписываются.

6 Указания по выполнению практической работы №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями»

6.1. Общие указания

Варианты задания на практическую работу №1 «Изучение устройства и приемов пользования ручными огнетушителями» (всего 30 вариантов) представлены ниже в таблице. Вариант задания соответствует порядковому номеру обучающегося в журнале занятий.

Студенту необходимо по исходным данным, используя литературу и теоретический материал следующего подраздела, описать характеристику категории помещения по взрывопожароопасности, описать характеристику классификации пожара, выбрать огнетушитель наиболее эффективный при тушении пожара данного класса, для выбранного огнетушителя описать основные технические требования и требования к его эксплуатации, описать требования к маркировке выбранного огнетушителя, изобразить (вклеить) образец этикетки выбранного огнетушителя, описать последовательность приведения его в действие.

Таблица 10. Исходные данные и варианты заданий практического занятия

№ варианта задания	Категория здания, сооружения и отдельного помещения по пожарной и взрывопожарной опасности	Класс пожара
1	А	А
2	А	В
3	А	С
4	А	Д
5	А	Е
6	Б	А
7	Б	В
8	Б	С
9	Б	Д
10	Б	Е
11	А	А
12	А	В
13	А	С
14	А	Д
15	А	Е
16	Б	А
17	Б	В
18	Б	С
19	Б	Д
20	Б	Е
21	В	А
22	В	В
23	В	С
24	В	Д

25	В	Е
26	В	А
27	В	В
28	В	С
29	В	Д
№ варианта задания	Категория здания, сооружения и отдельного помещения по пожарной и взрывопожарной опасности	Класс пожара
30	В	Е

6.2. Теоретический материал

Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности

Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях, сооружениях и помещениях.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А);
- 2) взрывопожароопасность (Б);
- 3) пожароопасность (В1 - В4);
- 4) умеренная пожароопасность (Г);
- 5) пониженная пожароопасность (Д).

Здания, сооружения и помещения иного назначения разделению на категории не подлежат.

Категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д).

К категории А относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 градусов Цельсия в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 килопаскалей.

К категории Б относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей.

К категориям В1 - В4 относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б.

Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Категории зданий и сооружений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании, сооружении.

Здание относится к категории А, если в нем суммированная площадь помещений категории А превышает 5 процентов площади всех помещений или 200 квадратных метров.

Здание не относится к категории А, если суммированная площадь помещений категории А в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 квадратных метров) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А и суммированная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 процентов суммированной площади всех помещений или 200 квадратных метров.

Здание не относится к категории Б, если суммированная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 квадратных метров) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории В, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А или Б и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 превышает 5 процентов (10 процентов, если

в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммированной площади всех помещений.

Здание не относится к категории В, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 квадратных метров) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А, Б или В и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г превышает 5 процентов суммированной площади всех помещений.

Здание не относится к категории Г, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 квадратных метров) и помещения категорий А, Б, В1, В2 и В3 оснащаются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Д, если оно не относится к категории А, Б, В или Г.

Методы определения классификационных признаков отнесения зданий и помещений производственного и складского назначения к категориям по пожарной и взрывопожарной опасности устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Категории зданий, сооружений и помещений производственного и складского назначения по пожарной и взрывопожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Классификация технологических сред по пожаровзрывоопасности

Технологические среды по пожаровзрывоопасности подразделяются на следующие группы:

- 1) пожароопасные;
- 2) пожаровзрывоопасные;
- 3) взрывоопасные;
- 4) пожаробезопасные.

Среда относится к пожароопасным, если возможно образование горючей среды, а также появление источника зажигания достаточной мощности для возникновения пожара.

Среда относится к пожаровзрывоопасным, если возможно образование смесей окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими аэрозолями и горючими пылями, в которых при появлении источника зажигания возможно инициирование взрыва и (или) пожара.

Среда относится к взрывоопасным, если возможно образование смесей воздуха с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими жидкостями, горючими аэрозолями и горючими пылями или волокнами и если при определенной концентрации горючего и появлении источника инициирования взрыва (источника зажигания) она способна взрываться.

К пожаробезопасным средам относится пространство, в котором отсутствуют горючая среда и (или) окислитель.

Классификация пожаров

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- 1) пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- 2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- 3) пожары газов (С);
- 4) пожары металлов (D);
- 5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- 6) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

Обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их взаимодействие с огнетушащими веществами, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте (в помещении) осуществляется в соответствии с таблицами 13, 14 в зависимости от огнетушащей способности огнетушителя, предельной площади помещения, а также класса пожара.

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды:

- для пожаров класса А - порошок АВСЕ;
- для пожаров классов В, С, Е - порошок ВСЕ или АВСЕ;
- для пожаров класса D - порошок D.

В замкнутых помещениях объемом не более 50 куб. метров для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей (или дополнительно к ним) могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

Выбор огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При значительных размерах возможных очагов пожара необходимо использовать передвижные огнетушители. При выборе огнетушителя с соответствующим температурным пределом использования учитываются климатические условия эксплуатации зданий и сооружений.

Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже размещается не менее 2 ручных огнетушителей.

Помещение категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности не оснащается огнетушителями, если площадь этого помещения не превышает 100 кв. метров.

Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, заменяются соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

При защите помещений с вычислительной техникой, телефонных станций, музеев, архивов и т.д. следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемым оборудованием, изделиями и материалами. Указанные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями. Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 процентов от расчетного количества огнетушителей.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 метров для общественных зданий и сооружений, 30 метров - для помещений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, 40 метров - для помещений категории Г по взрывопожарной и пожарной опасности, 70 метров - для помещений категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской.

Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителя должно быть опломбировано одноразовой пластиковой номерной контрольной пломбой роторного типа.

Опломбирование огнетушителя осуществляется заводом-изготовителем при производстве огнетушителя или специализированными организациями при регламентном техническом обслуживании или перезарядке огнетушителя.

На одноразовую номерную контрольную пломбу роторного типа наносятся следующие обозначения:

- индивидуальный номер пломбы;
- дата в формате квартал-год;
- модель пломбировочного устройства;
- символ завода-изготовителя пломбировочного устройства.

Контрольные пломбы с ротором белого цвета используются для опломбирования огнетушителей, произведенных заводом-изготовителем. Контрольные пломбы с ротором желтого цвета используются для опломбирования огнетушителей после проведения регламентных работ специализированными организациями.

Руководитель организации обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей. Учет наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей, а также иных первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале произвольной формы. В зимнее время (при температуре ниже + 1°С) огнетушители с зарядом на водной основе необходимо хранить в отапливаемых помещениях.

Огнетушители, размещенные в коридорах, проходах, не должны препятствовать безопасной эвакуации людей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра.

Таблица 11. Нормы оснащения помещений ручными огнетушителями (за исключением автозаправочных станций)

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Пределная защищаемая площадь (кв. метров)	Класс пожара	Огнетушители (штук)*						
			пенные и водные (емкостью 10 литров)	порошковые (емкость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)			хладоновые (емкостью 2 (3) литра)	углекислотные (емкость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)	
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8) или 3 (5)
А, Б, В	200	А	2 ++	-	2 +	1 ++	-	-	-
		В	4 +	-	2 +	1 ++	4 +	-	-
		С	-	-	2 +	1 ++	4 +	-	-
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Пределная защищаемая площадь (кв. метров)	Класс пожара	Огнетушители (штук)*						
			пенные и водные (емкостью 10 литров)	порошковые (емкость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)			хладоновые (емкостью 2 (3) литра)	углекислотные (емкость, л/ масса огнетушащего вещества, килограмм)	
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8) или 3 (5)
В	400	Е	-	-	2 +	1 ++	-	-	2 ++
		А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	-	-	2 +
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		Е	-	-	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Г	800	В	2 +	-	2 ++	1 +	-	-	-
		С	-	4 +	2 ++	1 +	-	-	-
Г, Д	1800	А	2 ++	4 +	2 ++	1 +	-	-	-
		Д	-	-	2 +	1 ++	-	-	-
		Е	-	2 +	2 ++	1 +	2 +	4 +	2 ++
Общественные здания	800	А	4 ++	8 +	4 ++	2 +	-	-	4 +
		Е	-	-	4 ++	2 +	4 +	4 +	2 ++

* Помещения оснащаются одним из 4 представленных в настоящей таблице видов огнетушителей с соответствующей вместимостью (массой).

Примечания: 1. Для порошковых огнетушителей и углекислотных огнетушителей приведена двойная маркировка - старая маркировка по вместимости корпуса (литров) и новая маркировка по массе огнетушащего состава (килограммов). При оснащении помещений порошковыми и углекислотными огнетушителями допускается использовать огнетушители как со старой, так и с новой маркировкой.

2. Знаком "++" обозначены рекомендуемые для оснащения объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

Таблица 12. Нормы оснащения помещений передвижными огнетушителями (за исключением автозаправочных станций)

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, кв. метров	Класс пожара	Огнетушители (штук)*				
			воздушно-пенные огнетушители (емкостью 100 литров)	комбинированные огнетушители (пена, порошок) (емкостью 100 литров)	порошковые огнетушители (емкостью 100 литров)	углекислотные огнетушители (емкость, литров)	
						25	80
А, Б, В	500	А	1 ++	1 ++	1 ++	-	3 +
		В	2 +	1 ++	1 ++	-	3 +
		С	-	1 +	1 ++	-	3 +
		Д	-	-	1 ++	-	-
		Е	-	-	1 +	2 +	1 ++
Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, кв. метров	Класс пожара	Огнетушители (штук)*				
			воздушно-пенные огнетушители (емкостью 100 литров)	комбинированные огнетушители (пена, порошок) (емкостью 100 литров)	порошковые огнетушители (емкостью 100 литров)	углекислотные огнетушители (емкость, литров)	
						25	80
В, Г	800	А	1 ++	1 ++	1 ++	4 +	2 +
		В	2+	1 ++	1 ++	-	3 +
		С	-	1 +	1 ++	-	3 +
		Д	-	-	1 ++	-	-
		Е	-	-	1 +	1 ++	1 +

* Помещения оснащаются одним из 4 представленных в настоящей таблице видов огнетушителей с соответствующей емкостью (массой).

Примечание. Знаком "++" обозначены рекомендуемые для оснащения объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком "-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

6.3. Требования к содержанию отчета о выполнении практической работы

Отчет о выполнении работы на лабораторном занятии должен содержать следующие разделы (структурные части) и соответствующее наименование разделов изложение материала:

— Тема работы, цель работы,

- Выбор огнетушителя (аргументированное описание выбора согласно исходных данных), таблица оснащения помещения ручными огнетушителями (в соответствии с выбранным типом огнетушителя),
- Характеристика категории помещения по взрывопожароопасности и характеристика классификации пожара согласно исходных данных,
- Технические требования, предъявляемые к выбранному огнетушителю,
- Требования к размещению выбранного огнетушителя,
- Требования к техническому обслуживанию выбранного огнетушителя,
- Требования к перезарядке выбранного огнетушителя,
- Требования к выполнению записей о проведенном техническом обслуживании выбранного огнетушителя,
- Требования безопасности при эксплуатации выбранного огнетушителя,
- Требования к маркировке выбранного огнетушителя,
- Образец маркировки выбранного огнетушителя,
- Последовательность приведения в действие выбранного огнетушителя,
- Выводы о проделанной работе.

6.4. Литература

В ходе подготовке и при выполнении практической работы №1 обучающийся может воспользоваться следующей литературой:

- Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390),
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»,
- Свод правил СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 179),
- Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51057-2001 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний» (принят постановлением Госстандарта РФ от 25 октября 2001 г. N 435-ст).

7 Указания по выполнению лабораторной работы №1 «Исследование действия мер коллективной защиты от поражения электрическим током при различных системах заземления (TN-C, TN-S, TT, IT)»

7.1. Общие указания

Студенту необходимо для систем защиты TN-C, TN-S, TT, IT: оценить опасность поражения электрическим током при прямом и косвенном поражении электрическим током, оценить эффективность действия технических способов защиты человека от поражения электрическим током.

При выполнении лабораторной работы используется лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения до 1000В» БЖД-06/2, внешний вид панели которого представлен на рисунке 1.

Лабораторный стенд представляет собой модель трехфазной электрической сети, выполненную на низком, безопасном для обучаемых напряжении. В качестве источника используется генератор трехфазного напряжения.

Стенд позволяет изменять активные сопротивления изоляции и емкость фазных проводов сети относительно земли, сопротивления участков РЕ и N проводников, сопротивление заземления электроустановки, сопротивление обуви человека и пола.

Стенд оснащен встроенными приборами: цифровым вольтметром для измерения напряжений сети и напряжений на корпусах приемников; цифровым амперметром для измерения токов замыкания в различных точках сети; секундомером для измерения времени срабатывания устройств защитного отключения и устройством контроля изоляции. Показания приборов соответствуют значениям параметров в реальной сети.

Устройство контроля изоляции измеряет эффективное активное сопротивление изоляции трех фаз сети с помощью трехвентильной схемы. Устройство контроля изоляции работает только в режиме с изолированной нейтралью. При снижении сопротивления изоляции ниже уставки устройство выдает аварийный сигнал - мигающую индикацию в режиме с изолированной нейтралью.

Соединительные провода и перемычки хранятся в выдвижном ящике, расположенном в нижней части стенда.

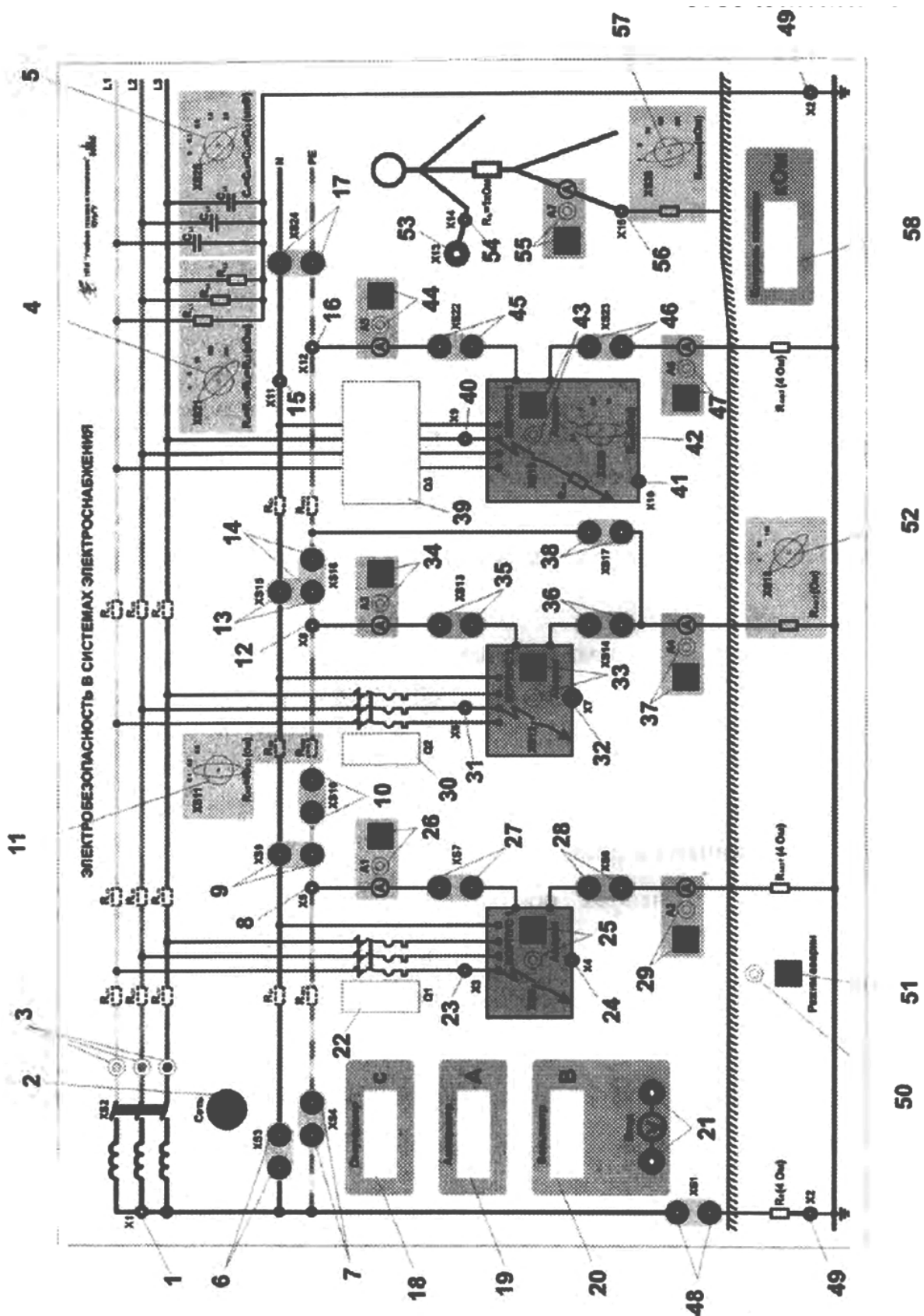


Рис. 1. Внешний вид панели лабораторного стенда

Соединительные провода и перемычки хранятся в выдвижном ящике, расположенном в нижней части стенда.

На лицевой панели стенда имеются контрольные гнезда X1-X12, X14-X15 и гнезда для изменения конфигурации схемы XS1, XS3-XS4, XS7-XS10, XS13-XS17, XS22-XS23.

Стенд позволяет моделировать различные типы электрических систем с напряжением до 1000 В:

- TN-C (система TN с заземленной нейтралью, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем ее протяжении) - установлены переключки в гнезда XS1, XS3, XS9, XS15, XS24, XS7, XS13, XS22.
- TN-S (система TN с заземленной нейтралью, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении) - установлены переключки в гнезда XS1, XS3, XS4, XS10, XS16, XS7, XS13, XS22.
- TN-C-S (система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника электроэнергии) - установлены переключки в гнезда XS1, XS3, XS9, XS10, XS16, XS7, XS13, XS22.
- TT (система, в которой нейтраль источника электроэнергии глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки заземлены при помощи заземляющего устройства, электрически независимого от глухозаземленной нейтрали источника) - установлены переключки в гнезда XS1, XS3, XS8, XS14, XS23. убраны переключки из гнезд XS4, XS5, XS9, XS15, XS24.
- IT (система, в которой нейтраль источника электроэнергии изолирована от земли, а открытые проводящие части электроустановки заземлены) - установлены переключки в гнезда XS8, XS14, XS23, убраны переключки из гнезд XS1, XS3, XS4.

Органы управления стенда (см. рис. 1):

1 - Гнездо XI для измерения напряжения на нейтрали.

2 - Выключатель с подсветкой «Сеть» (замыкание/размыкание переключателя XS2) для включения/выключения стенда.

3 - Светодиодные индикаторы наличия напряжения в линиях L1, L2, L3 трехфазной сети.

4 - XS21 - переключатель значений активных сопротивлений изоляции фаз сети относительно земли $R_u = R_{I1} = R_{I2} = R_{I3}$ (1 кОм; 5 кОм; 10 кОм; 100 кОм; ∞).

5 - XS25 - переключатель значений емкости фаз сети $C_u = C_{I1} = C_{I2} = C_{I3}$ (0; 0,1; 0,5; 1,0; 2,0 мкФ) относительно земли.

6 - Гнезда XS3 для подключения к нейтрали нулевого рабочего проводника N.

7 - Гнезда XS4 для имитации обрыва (переключка убрана) нулевого защитного проводника PE между точками подсоединения к нейтрали и потребителю «КОРПУС 1» (через Rpe1).

8 - Гнездо X5 для измерения напряжения в точке подсоединения КОРПУСА 1 к нулевому защитному проводнику PE.

9 - Гнезда XS9 для совмещения в одном проводнике нулевого защитного и нулевого рабочего проводников или их разделения.

10 - Гнезда XS10 для имитации обрыва (перемычка убрана) нулевого защитного проводника PE между точками подсоединения к потребителю «КОРПУС 1» и потребителю «КОРПУС 2» (через Rpe2).

11 - XS11 - переключатель значений сопротивлений (0,1; 0,2; 0,5 Ом) участков PE и N проводников Rpe2 и Rn2 («КОРПУС 1» - «КОРПУС 2»).

12 - Гнездо X8 для измерения напряжения в точке подсоединения КОРПУСА 2 к нулевому защитному проводнику PE.

13 - Гнезда XS15 для совмещения в одном проводнике нулевого защитного и нулевого рабочего проводников или их разделения.

14 - Гнезда XS16 для имитации обрыва (перемычка убрана) нулевого защитного проводника PE между точками подсоединения к потребителю «КОРПУС 2» и потребителю «КОРПУС 3» (через Rpe3).

15 - Гнездо X11 для измерения напряжения на нулевом рабочем проводнике N.

16 - Гнездо X12 для измерения напряжения в точке подсоединения КОРПУСА 3 к нулевому защитному проводнику PE.

17 - Гнезда XS24 для совмещения в одном проводнике нулевого защитного и нулевого рабочего проводников.

18 - Индикатор времени в секундах (с), прошедшего от нажатия кнопки «Авария», вызывающей срабатывание защиты, до срабатывания защиты (отключения автомата Q1, Q2 или Q3).

19 - Индикатор тока, протекающего в цепи, выбранной с помощью кнопок A1 - A7, находящихся рядом с изображением амперметров на мнемосхеме стенда. На соответствующее место подключения амперметра указывает загоревшийся на мнемосхеме индикатор.

20 - Индикатор напряжения между любыми точками схемы, имеющими контактные гнезда X1-X12, X14-X 15, подключенными ко входным гнездам вольтметра (V).

21- Входные гнезда вольтметра.

22 - Автоматический выключатель с защитой от сверхтоков Q1 для подключения потребителя «КОРПУС 1» к сети.

23 - Гнездо X3 для измерения напряжения в линии L1 трехфазной сети.

24 - Гнездо X4 для измерения напряжения на КОРПУСЕ 1.

25 - Светодиодный индикатор и кнопка «Авария» для замыкания фазного провода L1 на КОРПУС 1 (XS6).

26 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через амперметр A1 на индикатор 19.

27 - Гнезда XS7 для установки перемычки и подключения КОРПУСА 1 к нулевому защитному проводнику PE.

28 - Гнезда XS8 для установки перемычки и подключения КОРПУСА 1 к заземляющему устройству с сопротивлением Rзаз1.

29 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через амперметр A2 на индикатор 19.

- 30 - Автоматический выключатель с защитой от сверхтоков Q2 для подключения потребителя «КОРПУС 2» к сети.
- 31 - Гнездо X6 для измерения напряжения в линии L2 трехфазной сети.
- 32 - Гнездо X7 для измерения напряжения на КОРПУСЕ 2.
- 33 - Светодиодный индикатор и кнопка «Авария» для замыкания фазного провода L2 на КОРПУС 2 (XS12).
- 34 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через амперметр А3 на индикатор 19.
- 35 - Гнезда XS13 для установки перемычки и подключения КОРПУСА 2 к нулевому защитному проводнику РЕ.
- 36 - Гнезда XS14 для установки перемычки и подключения КОРПУСА 2 к заземляющему устройству с сопротивлением Rзаз2.
- 37 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через амперметр А4 на индикатор 19.
- 38 - Гнезда XS17 для установки перемычки и повторного заземления РЕ-проводника через Rзаз2.
- 39 - Устройство защитного отключения (УЗО) дифференциального типа Q3 для подключения потребителя «КОРПУС 3» к сети.
- 40 - Гнездо X9 для измерения напряжения в линии L3 трехфазной сети.
- 41 - Гнездо X10 для измерения напряжения на КОРПУСЕ 3.
- 42 - XS20 - переключатель значений сопротивления замыкания фазы L3 при аварии в потребителе «КОРПУС 3» Rзм (0,1; 1; 3; 6,8; 15 кОм).
- 43 - Светодиодный индикатор и кнопка «Авария» для замыкания фазного провода L3 на КОРПУС 3 (XS19).
- 44 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через амперметр А5 на индикатор 19.
- 45 - Гнезда XS22 для установки перемычки и подключения потребителя «КОРПУС 3» к нулевому защитному проводнику РЕ.
- 46 - Гнезда XS23 для установки перемычки и подключения потребителя «КОРПУС 3» к заземляющему устройству с сопротивлением Rзаз3.
- 47 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через амперметр А6 на индикатор 19.
- 48 - Гнезда XS1 для установки перемычки и моделирования сети с заземленной или изолированной нейтралью.
- 49 - Гнезда «Земля» X2.
- 50 - Светодиодный индикатор включения «Режим аварии».
- 51 - Кнопка «Режим аварии», нажатие на которую после срабатывания защиты позволяет произвести измерение токов и напряжений на момент аварии.
- 52 - XS18 - переключатель значений сопротивления заземления потребителя «КОРПУС 2» или сопротивления повторного заземления РЕ-проводника Rзаз2 (4; 10; 100 Ом.).
- 53 - Гнездо X13 для подключения человека к фазному проводу действующей электроустановки (X3, X6, X9) или к открытым проводящим частям (X4, X7, X10), оказавшимся под напряжением в результате повреждения изоляции (прикосновение к корпусу потребителя электроэнергии с поврежденной изоляцией).

54 - Гнездо X14 для подключения вольтметра и измерения напряжения, приложенного к человеку при прикосновении.

55 - Кнопка и светодиод для вывода величины тока, протекающего через человека (амперметр А7) на индикатор 19.

56 - Гнездо XI5 для подключения вольтметра и измерения напряжения, приложенного к модели человека при прикосновении.

57 - XS26 - переключатель значений пола и обуви человека Роб+пола (1; 5; 10; 100; 300 кОм.).

58 - Индикатор устройства контроля изоляции - отражает эффективное активное сопротивление изоляции трех фаз сети в сети с изолированной нейтралью, измеренное с помощью трехвентильной схемы.

Лабораторный стенд включается выключателем «Сеть». При этом появится подсветка выключателя «Сеть», включится переключатель XS2, засветятся светодиодные индикаторы наличия напряжения в линиях L1, L2, L3 трехфазной сети, и сработают (выключатся) автоматические выключатели Q1, Q2 и устройство защитного отключения Q3, если они были включены.

Режим нейтрали сети изменяется с помощью замыкания/размыкания гнезд XS1. Установка переключки в XS1 соответствует режиму заземленной нейтрали. Отсутствие переключки в XS1 соответствует режиму изолированной нейтрали. Нейтральная точка заземляется через сопротивление $R_0 = 4 \text{ Ом}$.

При замыкании гнезд XS3 подключается нулевой рабочий проводник N, при замыкании гнезд XS4 - нулевой защитный проводник PE.

Обрыв PE-проводника между точками подсоединения КОРПУСА 1 и КОРПУСА 2 имитируется с помощью гнезд XS10, между точками подсоединения КОРПУСА 2 и КОРПУСА 3 с помощью гнезд XS16. Отсутствие переключки в гнездах XS10 и XS16 соответствует обрыву PE-проводника.

Сопротивления изоляции фазных проводов сети относительно земли смоделированы сосредоточенными резисторами R11, R12, R13, емкости фаз сети относительно земли сосредоточенными конденсаторами C11, C12, C13. В данном стенде используется случай симметричной проводимости изоляции проводов относительно земли $R_u = R_{11} = R_{12} = R_{13}$, $C_u = C_{11} = C_{12} = C_{13}$. Значения сопротивлений изменяются пятипозиционным переключателем XS21, значения емкостей изменяются пятипозиционным переключателем XS25. Значение $R_u = \infty$ означает бесконечно большое активное сопротивление изоляции фаз сети относительно земли, в этом случае им можно пренебречь. $C_u = 0$ - бесконечно малая емкость, в этом случае ей можно пренебречь.

Электропотребители на мнемосхеме стенда показаны в виде их корпусов. Потребители «КОРПУС 1» и «КОРПУС 2» являются трехфазными и подключены к сети через автоматические выключатели Q1 и Q2 соответственно. Электропотребитель «КОРПУС 3» является трехфазным и подключен к сети через устройство защитного отключения (УЗО) дифференциального типа Q3.

Положение I («вверх») означает включение автоматов и УЗО, при этом напряжение подается на потребители.

Сопротивление каждого фазного провода (L1, L2, L3) равномерно распределено на трех участках сети: источник напряжения - точка подключения КОР-

ПУСА 1 (R111, R121, R131), точка подключения КОРПУСА 1 - точка подключения КОРПУСА 2 (R112, R122, R132) и точка подключения КОРПУСА 2 - точка подключения КОРПУСА 3 (R113, R123, R133). Все фазные сопротивления одинаковы $R111 = R121 = R131 = R112 = R122 = R132 = R113 = R123 = R133 = 0,05 \text{ Ом}$.

Стенд позволяет моделировать три способа защиты от поражения электрическим током: защитное заземление, зануление и защитное отключение.

Подключение потребителей «КОРПУС 1», «КОРПУС 2» и «КОРПУС 3» к РЕ-проводнику (корпуса запулены), осуществляется установкой перемычек в гнезда XS7, XS13 и XS22 соответственно.

Сопротивления участков РЕ и N проводников «Нейтраль - «КОРПУС 1» равны и $Rn1 = Rpe1 = 0,1 \text{ Ом}$. Сопротивления участков РЕ и N проводников «КОРПУС 1» - «КОРПУС 2» равны $Rn2 = Rpe2$ и могут изменяться с помощью трехпозиционного переключателя XS11 (значения 0,1; 0,2; 0,5 Ом). Сопротивление участка РЕ и N проводников $Rn3 = Rpe3$ «КОРПУС 2» - «КОРПУС 3» постоянно и равно 0,2 Ом.

Повторное заземление РЕ-проводника через Rза2 происходит при установке перемычки XS17.

Подключение КОРПУСА 2 к заземляющему устройству происходит при установке перемычки XS14 через Rза2. Сопротивление заземления КОРПУСА 2 и сопротивление повторного заземления РЕ-проводника Rза2 устанавливается с помощью трехпозиционного переключателя XS18 (4, 10, 100 Ом).

Подключение КОРПУСА 1 и КОРПУСА 3 к заземляющим устройствам с сопротивлениями Rза1 и Rза3 осуществляется при установке перемычек в гнезда XS8 и XS23 соответственно. Сопротивление заземления КОРПУСА 1 и КОРПУСА 3 являются постоянными $Rза1 = Rза3 = 4 \text{ Ом}$.

Замыкания фазных проводов на КОРПУС 1, КОРПУС 2 и КОРПУС 3 осуществляются кнопками «АВАРИЯ» с включением индикации на изображении каждого корпуса соответственно. На КОРПУС 1 замыкается фазный провод L1 (замыкание ключа XS6), на КОРПУС 2 - фазный провод L2 (замыкание ключа XS12), на КОРПУС 3 - фазный провод L3 (замыкание ключа XS19).

Стенд оснащен встроенными измерительными приборами: цифровой вольтметр, цифровой амперметр, цифровой секундомер. Вольтметр и амперметр измеряют эффективное значение, и градуированы с учетом масштабного коэффициента (приборы показывают значения, которые возникнут в сети с напряжением 220/380 вольт). Токи и напряжения должны измеряться только приборами, встроенными в стенд.

В стенде имеется устройство контроля изоляции. Изоляция контролируется в сети с изолированной нейтралью. На индикаторе высвечивается эффективное активное сопротивление изоляции трех фаз сети, измеренное с помощью трехвентильной схемы. При снижении сопротивления изоляции ниже уставки (10 кОм) появляется аварийный сигнал - мигающая индикация.

Для измерения напряжения между любыми точками схемы, имеющими контактные гнезда X1-X12, X14-X15, необходимо подключить их к входным гнездам вольтметра с помощью гибких проводников, поставляемых со стендом. Включение амперметра в цепь осуществляется с помощью кнопок А1 - А7, нахо-

дящихся рядом с изображением амперметров на мнемосхеме стенда. При этом на мнемосхеме загорается индикатор, указывающий на место подключения прибора. Амперметр А1 измеряет ток в цепи зануления КОРПУСА 1, А2 - ток в цепи заземления КОРПУСА 1, А3 измеряет ток в цепи зануления КОРПУСА 2, А4 - ток в цепи заземления КОРПУСА 2 или ток на землю через повторное заземление РЕ-проводника, А5 измеряет ток в цепи зануления КОРПУСА 3, А6 - ток в цепи заземления КОРПУСА 3, А7 измеряет ток через тело человека.

Секундомер измеряет время от нажатия кнопки «Авария», вызывающей срабатывание защиты, до срабатывания защиты (отключения автомата Q1, Q2 или УЗО Q3).

Вывод времени срабатывания защиты всегда производится одновременно с выводом на амперметр тока короткого замыкания. При этом ни один из светодиодов А1 - А7 не светится. Если непосредственно после срабатывания защиты или УЗО нажатием кнопок выбрать один из амперметров А1-А7, то секундомер выключится а на амперметр выведется значение тока через выбранную цепь.

Для исследования аварийных режимов, предшествующих срабатыванию защиты, стенд позволяет искусственно сохранить значения токов и напряжений на момент срабатывания защиты (автоматы Q1, Q2 или УЗО Q3). Для измерений токов или напряжений на момент аварии необходимо нажать кнопку «Режим аварии» (засветится светодиод рядом с кнопкой, сигнализирующий о включении этого режима). После этого можно произвести измерение соответствующих токов и напряжений. Положение всех перемычек и переключателей должно оставаться неизменным (как в момент срабатывания защиты). Для возврата схемы в исходное состояние после того, как измерены все необходимые параметры, следует еще раз нажать кнопку «Режим аварии» (светодиод погаснет).

Стенд позволяет производить подключение модели человека к различным точкам схемы электрической сети. С помощью проводов из комплекта стенда необходимо подключить гнездо Х13 к одному из гнезд Х3-Х12. Для измерения напряжения прикосновения человека необходимо вольтметр подключить к гнездам Х14 и Х15. Электрическое сопротивление тела человека постоянно и равно $R_h = 1$ кОм. Сопротивлений обуви и пола Роб+пол можно изменять с помощью пятипозиционного переключателя ХS26 (значения - 1 кОм, 5 кОм, 10 кОм, 100 кОм и 300 кОм).

Внимание! Изменение конфигурации схемы (состояния перемычек ХS1, ХS3, ХS4, ХS7- ХS10, ХS13- ХS17, ХS22-ХS24; изменение положений любого из переключателей ХS11, ХS18, ХS20, ХS21, ХS25, ХS26; нажатие любой из кнопок «Авария») приведет к сбрасыванию состояния предшествующего срабатыванию защиты - светодиод рядом с кнопкой «Режим аварии» погаснет, вольтметр и амперметр будут показывать напряжение и токи в схеме на текущий момент времени.

Указания мер безопасности:

К работе на стенде «Электробезопасность в системах электроснабжения» допускаются лица, ознакомленные с его устройством, принципом действия и мерами безопасности.

Кабель питания стенда должен быть подключен к сетевой розетке (220 В) с заземляющим контактом.

Наладочные работы, осмотры и ремонт производить только после отключения стенда от сети питания с помощью сетевой вилки.

Запрещается работа на стенде при открытых крышках и снятом кожухе.

Выполнение лабораторной работы производится бригадой количеством не менее двух человек, один из которых является наблюдателем и при возникновении опасности обесточивает лабораторный стенд.

Подготовка к работе

Произведите внешний осмотр стенда и убедитесь в целостности, надежном креплении, отсутствии внешних повреждений.

Подсоедините шнур питания стенда к сетевой розетке с заземляющим контактом.

Порядок работы

1. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы стенда.

2. Включите стенд с помощью выключателя «Сеть». При этом будет подсвечиваться выключатель «Сеть» и засветятся светодиодные индикаторы наличия напряжения в линиях L1, L2, L3 трехфазной сети.

3. Установите переключателем XS11 значение сопротивления участков PE и N проводников равное 0,1 Ом и переключателем XS21 сопротивление изоляции фаз сети $R_i = 100$ кОм.

4. Установите переключателем XS25 емкость фаз сети $C_u = 0$.

5. Система защиты TN-C

5.1 Соберите сеть с системой заземления TN-C - установите перемычки в гнезда XS1, XS3, XS9, XS15, XS24, XS7, XS13, XS22.

5.2 Убедитесь, что сняты перемычки XS4, XS10, XS16, XS8, XS14, XS23 и перемычка повторного заземления XS17.

5.3 Включите автоматические выключатели Q1, Q2 и устройство защитного отключения Q3.

5.4 Смоделируйте прямое прикосновение человека к частям, находящимся под напряжением, в исправной сети. Соедините проводами из комплекта стенда модель человека, гнездо X13, с фазным проводом L1 (рядом с электроустановкой «КОРПУС 1») - гнездо X3.

5.5 Подсоедините входы вольтметра проводами из комплекта стенда к гнездам X14 и X15.

5.6 Запишите напряжение прямого прикосновения к фазному проводу в исправной сети.

5.7 Нажмите кнопку A7 (засветится светодиодный индикатор A7) и измерьте ток через тело человека при прямом прикосновении в исправной сети.

Обратите внимание! Прямое прикосновение на оборудовании защищенном автоматическими выключателями не вызывает срабатывания защиты. Степень опасности прямого прикосновения определяется в основном состоянием обуви и проводимостью пола.

5.8 Смоделируйте аварию в сети. Произведите замыкание фазного провода L2 на «КОРПУС 2» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 2»),

5.9 После срабатывания автомата защиты Q2, запишите показания секундомера (время срабатывания автомата защиты Q2) и амперметра (ток короткого замыкания), затем нажмите кнопку «Режим аварии» (засветится светодиод рядом с кнопкой).

5.10 Запишите напряжение прямого прикосновения к линии L1 в неисправной сети в момент аварии на линии L2 (показания вольтметра).

5.11 Устраните замыкание фазного провода L2 на корпус электроустановки «КОРПУС 2» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2», (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 2» и рядом с кнопкой «Режим аварии») и включите автомат защиты Q2.

5.12 Смоделируйте прикосновение человека к корпусу электроустановки «КОРПУС 1», переключив провод идущий от модели человека (гнездо X13), с гнезда X3 на гнездо X4.

5.13 Произведите замыкание фазного провода L1 на «КОРПУС 1» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 1»).

5.14 После срабатывания автомата защиты Q1, запишите время срабатывания защиты, ток короткого замыкания (показания амперметра) и затем нажмите кнопку «Режим аварии» (засветится светодиод рядом с кнопкой).

5.15 Запишите напряжение косвенного прикосновения к «КОРПУСУ 1», в котором произошло замыкание.

5.16 Нажмите кнопку A7 (включится светодиод на изображении амперметра A7) и запишите ток через тело человека при косвенном прикосновении к «КОРПУСУ 1», в котором произошло замыкание.

5.17 Устраните замыкание фазного провода L1 на «КОРПУС 1» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 1» и рядом с кнопкой «Режим аварии»), и включите автомат защиты Q1.

5.18 Установив перемычку XS17, произведите повторное заземление PEN проводника и с помощью переключателя XS18 установите значение сопротивления повторного заземлителя равное 4 Ом.

5.19 Выполните пункты 5.13 - 5.17 и измерьте время срабатывания защиты, напряжение прикосновения и ток через тело человека при наличии повторного заземления.

5.20 Смоделируйте прикосновение человека к корпусу электроустановки «КОРПУС 3», для этого отключите модель человека от гнезда X4 и подключите ее к гнезду X10.

5.21 Установите с помощью переключателя XS20 необходимое значение сопротивления замыкания фазного провода L3 на корпус потребителя «КОРПУС 3».

5.22 Произведите замыкание фазного провода L3 на «КОРПУС 3» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 3» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 3»).

5.23 В случае срабатывания УЗО Q3, запишите время срабатывания защиты и ток защиты, затем нажмите кнопку «Режим аварии» (засветится светодиод рядом с кнопкой). Если УЗО не работает, перейдите к следующему пункту.

5.24 Запишите напряжение косвенного прикосновения к «КОРПУСу 3», в котором произошло замыкание.

5.25 Нажмите кнопку А7 (засветится светодиодный индикатор А7) и измерьте ток, протекающий через человека.

5.26 Устраните замыкание фазного провода L3 на КОРПУС 3 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 3» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 3» и рядом с кнопкой «Режим аварии»), и включите УЗО Q3, если оно отключалось.

5.27 Произведите замыкание фазного провода L2 на «КОРПУС 2» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 2»).

5.28 После срабатывания автоматического выключателя Q2 запишите время срабатывания защиты (показания секундомера) и величину тока короткого замыкания (показания амперметра). Затем нажмите кнопку «Авария» (выключится светодиод на изображении «КОРПУС 2») и включите автомат Q2.

5.29 Изменяя с помощью переключателя XS11 величину сопротивления участка PE проводника, выполните пункты 5.27 - 5.28 и снимите зависимость времени срабатывания защиты от величины тока короткого замыкания.

6. Система защиты TN-S

6.1 Смоделируйте сеть с системой защиты TN-S - установите перемычки в гнезда XS1, XS3, XS4, XS10, XS16, XS7, XS13, XS22, и убедитесь, что сняты перемычки XS9, XS15, XS24, XS8, XS14, XS17, XS23.

6.2 Смоделируйте прямое прикосновение человека к частям, находящимся под напряжением, в исправной сети. Соедините проводами из комплекта стенда модель человека, гнездо X13, с фазным проводом L1- гнездо X3 (рядом с электроустановкой «КОРПУС 1»).

6.3 Подсоедините входы вольтметра проводами из комплекта стенда к гнездам X14 и X15 модели человека.

6.4 Запишите напряжение прямого прикосновения к фазному проводу в исправной сети.

6.5 Нажмите кнопку А7 (засветится светодиодный индикатор А7) и измерьте ток через тело человека при прямом прикосновении в исправной сети.

Обратите внимание! Прямое прикосновение на оборудовании защищенном автоматическими выключателями не вызывает срабатывания защиты. Степень опасности прямого прикосновения определяется в основном состоянием обуви и проводимостью пола.

6.6 Смоделируйте аварию в сети. Произведите замыкание фазного провода L2 на «КОРПУС 2» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 2»),

6.7 После срабатывания автомата защиты Q2, запишите показания секундомера (время срабатывания автомата защиты Q2) и амперметра (ток короткого замыкания), затем нажмите кнопку «Режим аварии» (засветится светодиод рядом с кнопкой).

6.8 Запишите напряжение прямого прикосновения в неисправной сети. Нажмите кнопку А7 (засветится светодиодный индикатор А7) и измерьте ток через тело человека при прямом прикосновении в неисправной сети.

6.9 Устраните замыкание фазного провода L2 на КОРПУС 2 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 2» и рядом с кнопкой «Режим аварии»). Включите автоматический выключатель Q2.

6.10 Смоделируйте прикосновение человека к корпусу электроустановки «КОРПУС 1», переключив провод идущий от модели человека (гнездо Х13), на гнездо Х4.

6.11 Произведите замыкание фазного провода L1 на «КОРПУС 1» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 1»).

6.12 После срабатывания автомата защиты Q1, запишите время срабатывания защиты и ток короткого замыкания (показания амперметра), затем нажмите кнопку «Режим аварии» (засветится светодиод рядом с кнопкой).

6.13 Запишите напряжение косвенного прикосновения к «КОРПУСу 1», в котором произошло замыкание.

6.14 Нажмите кнопку А7 (засветится светодиодный индикатор А 7). Запишите ток, протекающий через тело человека при косвенном прикосновении к «КОРПУСу 1», в котором произошло замыкание.

6.15 Устраните замыкание фазного провода L1 на КОРПУС 1 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 1» и рядом с кнопкой «Режим аварии») и включите автомат защиты Q1.

6.16 Смоделируйте обрыв нулевого защитного проводника. Для этого уберите перемычку XS4.

6.17 Произведите замыкание фазного провода L1 на «КОРПУС 1» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 1»).

Обратите внимание! Не срабатывает защита от сверхтоков.

6.18 Запишите напряжение косвенного прикосновения к «КОРПУСу 1», в котором произошло замыкание.

6.19 Нажмите кнопку А7 (засветится светодиодный индикатор А7). Запишите ток протекающий через тело человека при косвенном прикосновении к «КОРПУСу 1», в котором произошло замыкание.

6.20 Подключите модель человека к «КОРПУСу2» - гнезду Х7. Измерьте и запишите напряжение прикосновения и ток через человека, прикоснувшегося к электроустановке «КОРПУС 2».

Обратите внимание! Авария произошла на потребителе «КОРПУС 1».

6.21 Устраните замыкание фазного провода L1 на КОРПУС 1 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (погаснет светодиод на изображении «КОРПУС 1»), снова подключите модель человека к потребителю «КОРПУС 1» - гнездо X4.

6.22 Смоделируйте повторное заземление защитного проводника, для этого установите перемычку XS17 и с помощью переключателя XS18 установите величину повторного заземления равной 4 Ом.

6.23 Подключите человека к корпусу электроустановки «КОРПУС 1», переключив провод идущий от модели человека (гнездо X13), на гнездо X4.

6.24 Выполнив пункты 6.17- 6.21, определите напряжение косвенного прикосновения и ток, протекающий через тело человека для случая обрыва РЕ проводника при наличии повторного заземления.

6.25 Установите перемычку XS4 и уберите перемычку XS17.

6.26 Установите переключателем XS20 величину сопротивления замыкания фазы L3 на «КОРПУС 3» равную 0,1 кОм.

6.27 Произведите замыкание фазного провода L3 на «КОРПУС 3» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 3» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 3»).

6.28 После срабатывания УЗО Q3 запишите показания секундомера (время срабатывания УЗО) и величину тока замыкания на корпус (в данном случае он равен дифференциальному току).

6.29 Устраните замыкание фазного провода L3 на «КОРПУС 3» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 3» (погаснет светодиод на изображении «КОРПУС 3»), включите УЗО Q3.

6.30 Устанавливая переключателем XS20 величину сопротивления замыкания фазы L3 на «КОРПУС 3» равную 1; 3; 6,8 и 15 кОм, выполните пункты 6.27 - 6.29. Если УЗО не сработало, нажмите кнопку A5 (засветится светодиодный индикатор A5) и запишите ток замыкания на корпус, при котором УЗО не сработало.

7. Система защиты ТТ

7.1 Смоделируйте сеть с системой защиты ТТ - установите перемычки в гнезда XS1, XS3, XS8, XS14, XS23, и убедитесь, что сняты перемычки XS4, XS9, XS10, XS15, XS16, XS24, XS7, XS13, XS22, XS17.

7.2 Смоделируйте прямое прикосновение человека к частям, находящимся под напряжением, в исправной сети. Соедините проводами из комплекта стенда модель человека, гнездо X13, с фазным проводом L1 - гнездо X3 (рядом с электроустановкой «КОРПУС 1»).

7.3 Подсоедините входы вольтметра проводами из комплекта стенда к гнездам X14 и X15.

7.4 Запишите напряжение прямого прикосновения к фазному проводу в исправной сети.

7.5 Нажмите кнопку A7 (засветится светодиодный индикатор A7) и измерьте ток через тело человека при прямом прикосновении в исправной сети.

Обратите внимание! Прямое прикосновение на оборудовании защищенном автоматическими выключателями не вызывает срабатывания защиты. Степень

опасности прямого прикосновения определяется в основном состоянием обуви и проводимостью пола.

7.6 Смоделируйте аварию в сети. Произведите замыкание фазного провода L2 на «КОРПУС 2» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 2»).

7.7 Обратите внимание, что ток короткого замыкания недостаточен для срабатывания автомата защиты Q2.

7.8 Запишите напряжение прямого прикосновения в неисправной сети, и величину тока протекающего через человека (амперметр A7).

7.9 Устраните замыкание фазного провода L2 на КОРПУС 2 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 2»).

7.10 Смоделируйте прикосновение человека к корпусу электроустановки «КОРПУС 1», переключив провод идущий от модели человека (гнездо X13), на гнездо X4.

7.11 Произведите замыкание фазного провода L1 на «КОРПУС 1» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 1»),

7.12 Нажмите кнопку A2 (засветится светодиодный индикатор A2) и измерьте ток короткого замыкания. Обратите внимание на недостаточность этого тока для срабатывания автоматического выключателя.

7.13 Запишите напряжение косвенного прикосновения к «КОРПУСу 1», в котором произошло замыкание (показания вольтметра).

7.14 Нажмите кнопку A7 (засветится светодиодный индикатор A7). Запишите ток, протекающий через тело человека при косвенном прикосновении к «КОРПУСу 1», в котором произошло замыкание.

7.15 Устраните замыкание фазного провода L1 на КОРПУС 1 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 1» и рядом с кнопкой «Режим аварии»).

8. Система защиты IT

8.1 Смоделируйте сеть с системой защиты IT -установите перемычки в гнезда XS8, XS14, XS23, и убедитесь, что сняты перемычки XS1, XS3, XS4, XS7, XS9, XS10, XS13, XS15, XS16, XS17, XS22, XS24.

8.2 Включите автоматические выключатели Q1, Q2 и устройство защитного отключения Q3.

8.3 С помощью переключателей XS21 и XS25 установите величину сопротивления изоляции фаз равной 1 кОм и емкости линий L1, L2, L3 на землю равной 0 мкФ.

8.4 Смоделируйте прямое прикосновение человека к частям, находящимся под напряжением, в исправной сети. Соедините проводами из комплекта стенда модель человека, гнездо X13, с фазным проводом L2 - гнездо X6 (рядом с электроустановкой «КОРПУС 2»).

8.5 Подсоедините входы вольтметра проводами из комплекта стенда к гнездам X14 и X15.

8.6 Запишите напряжение прямого прикосновения к фазному проводу в исправной сети. Нажмите кнопку А7 (засветится светодиодный индикатор А7) и измерьте ток через тело человека при прямом прикосновении в исправной сети.

8.7 Изменяя последовательно с помощью переключателя XS21 значение сопротивления изоляции от 1 кОм до бесконечности, снимите зависимость напряжения прямого прикосновения и тока через человека от величины сопротивления изоляции.

8.8 Изменяя последовательно с помощью переключателя XS25 значение емкости линий на землю от 0 до 2мкФ, снимите зависимость напряжения прямого прикосновения и тока через человека от величины емкости линий на землю.

8.9 Смоделируйте аварию в сети. Произведите замыкание фазного провода L1 на «КОРПУС 1» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 1»).

Обратите внимание! Ток короткого замыкания недостаточен для срабатывания автомата защиты Q1.

8.10 Запишите напряжение прямого прикосновения в неисправной сети, и величину тока протекающего через человека (амперметр А7).

Убедитесь, что в аварийной сети ИТ изоляция линий отсутствует и основную защитную функцию несут сопротивление обуви и пола.

8.11 Устраните замыкание фазного провода L1 на КОРПУС 1 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 1» (погаснут светодиоды на изображении «КОРПУС 1»).

8.12 Смоделируйте прикосновение человека к корпусу электроустановки «КОРПУС 2», переключив провод идущий от модели человека (гнездо X13), на гнездо X7. С помощью переключателей XS21, и XS25 установите величину сопротивления изоляции фаз равной 10 кОм и емкости линий L1, L2, L3 на землю равной 0 мкФ.

8.13 Произведите замыкание фазного провода L2 на «КОРПУС 2» - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (засветится светодиод на изображении «КОРПУС 2»).

8.14 Изменяя с помощью переключателя XS18 значение сопротивления заземлителя Rзаз2 снимите зависимость напряжения косвенного прикосновения, тока через человека А7 и тока короткого замыкания А4 от величины сопротивления заземлителя.

8.15 Устраните замыкание фазного провода L2 на КОРПУС 2 - нажмите кнопку «Авария», находящуюся на изображении потребителя «КОРПУС 2» (погаснет светодиод на изображении «КОРПУС 2»).

9. При выполнении п. 5. – п. 8. Заполняется протокол проведения измерений, представленный в Приложении №3.

10. Оформить отчет о выполнении работы.

7.2. Теоретический материал

В современной нормативно-технической документации все электроустановки напряжением до 1кВ рассматриваются как системы различных типов. Под системой следует понимать совокупность источника электроэнергии, питающей линии и потребителя электроэнергии.

Питающие сети различаются по типам:

- Систем токоведущих проводников,
- Систем заземления,

Существуют следующие типы систем токоведущих проводников переменного типа:

- Однофазные двухпроводные,
- Однофазные трехпроводные,
- Двухфазные трехпроводные,
- Трехфазные четырехпроводные,
- Трехфазные пятипроводные.

Электроустановки до 1кВ в отношении мер безопасности разделяются на:

- Электроустановки до 1кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью (системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, TT),
- Электроустановки до 1кВ в сетях с изолированной нейтралью (система заземления IT).

Для электроустановок до 1кВ приняты следующие обозначения:

- Глухозаземленная нейтраль источника электроэнергии – нейтраль генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока напряжением до 1кВ, присоединенная к заземляющему устройству непосредственно или через малое сопротивление,
- Изолированная нейтраль – нейтраль генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока напряжением до 1кВ, не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через приборы сигнализации, измерения, защиты и подобные им устройства, имеющие большое сопротивление.
- Нулевой проводник – это проводник, соединенный с глухозаземленной нейтралью, предназначенный либо для питания потребителей электроэнергии, либо для присоединения к открытым проводящим частям,
- Нулевой рабочий проводник (N-проводник) – нулевой проводник в электроустановках напряжением до 1кВ, предназначенный для питания электроприемников,
- Нулевой защитный проводник (PE-проводник) – нулевой проводник в электроустановках напряжением до 1кВ, предназначенный для присоединения к открытым проводящим частям с целью обеспечения электробезопасности.

Системы защиты TN

Система TN – система, в которой нейтраль источника электроэнергии глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали (занулены) при помощи нулевых защитных

проводников. На рис. 2 и рис. 3 соответственно представлены системы TN-S, TN-C-S.

Действующий стандарт устанавливает предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов в при аварийном режиме производственных электроустановок до 1кВ в зависимости от времени воздействия, указанные ниже в таблице.

Таблица 13. Предельно допустимые значения токов, напряжений, времени в электроустановках напряжением до 1кВ в аварийном режиме

Род тока	Нормируемая величина	Предельно допустимые значения, не более, при продолжительности воздействия тока t, с											
		0,01-0,08	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Св. 1,0
Переменный 50Гц	U, В	550	340	160	135	120	105	95	85	75	70	60	20
	I, мА	650	400	190	160	140	125	105	90	75	65	50	6

Электроустановки напряжением до 1кВ жилых, общественных и промышленных зданий и наружных установок должны, как правило, получать питание от источника с глухозаземленной нейтралью с применением системы TN.

Для защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении в таких электроустановках должно быть выполнено защитное автоматическое отключение питания.

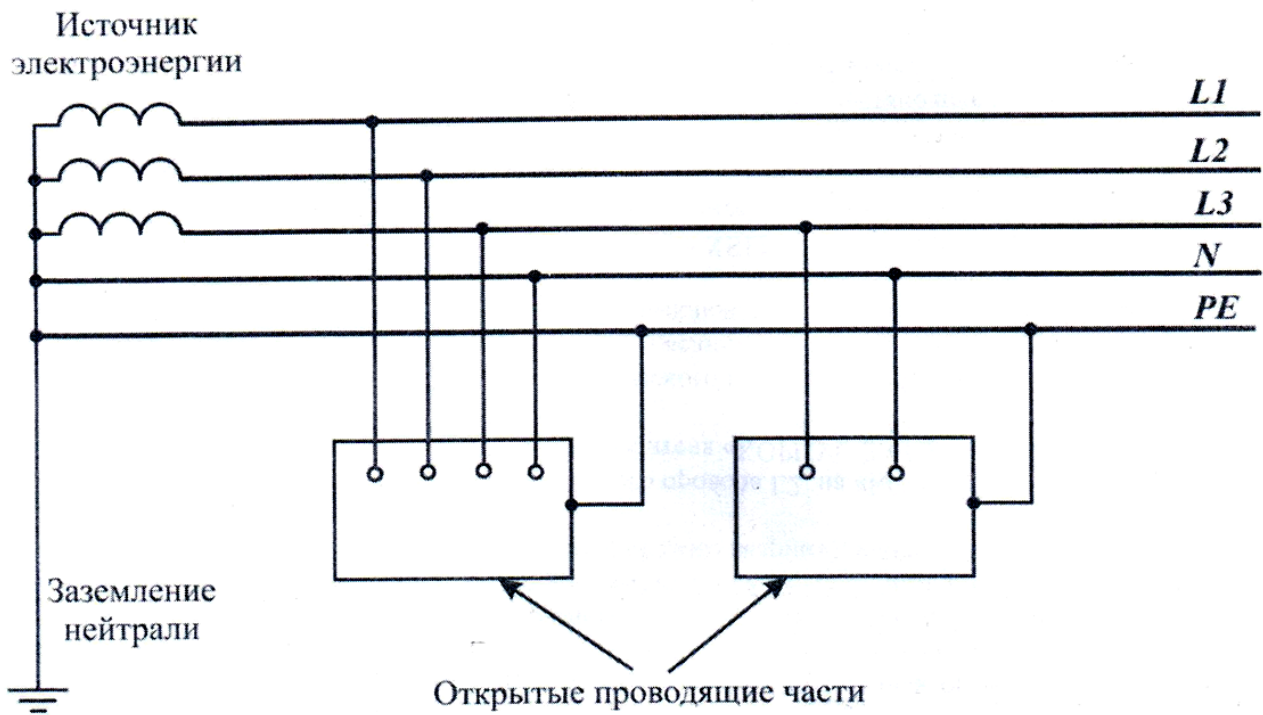


Рис. 2. Система TN-S

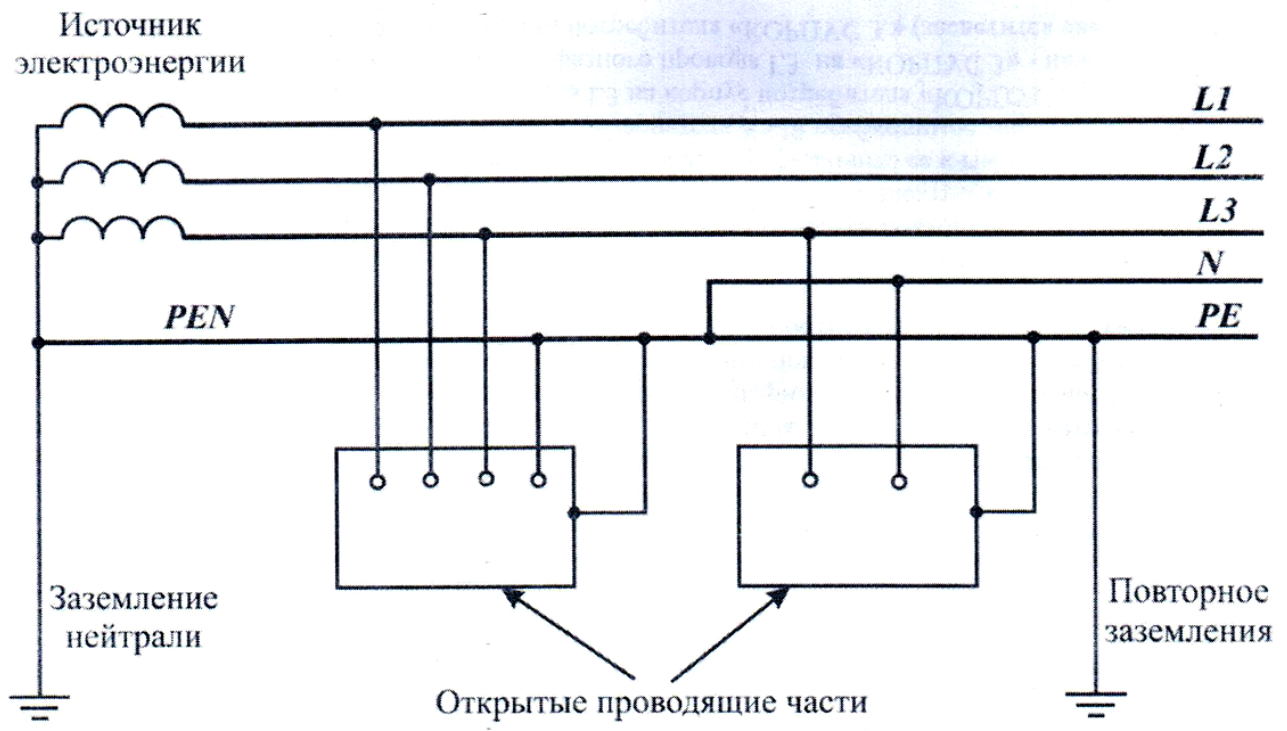


Рис. 3. Система TN-C-S

Защитное автоматическое отключение питания – автоматическое размыкание цепи одного или нескольких фазных проводников, выполняемое в целях электробезопасности.

В системе TN время автоматического отключения питания не должно превышать значений, указанных в таблице.

Таблица 14. Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения питания для систем TN

Номинальное фазное напряжение U, В	Время отключения, с
127	0,8
220	0,4
380	0,2
Более 380	0,1

При применении системы TN рекомендуется выполнять повторное заземление PE и PEN система, в которой нейтраль источника электроэнергии глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтральнопроводников на вводе в электроустановки зданий, а также в других доступных местах.

Системы защиты TT

Система TT – система, в которой нейтраль источника электроэнергии глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки заземлены при помощи заземляющего устройства, электрически независимого от глухозаземленной нейтрали источника. На рис. 4 представлена система TT.

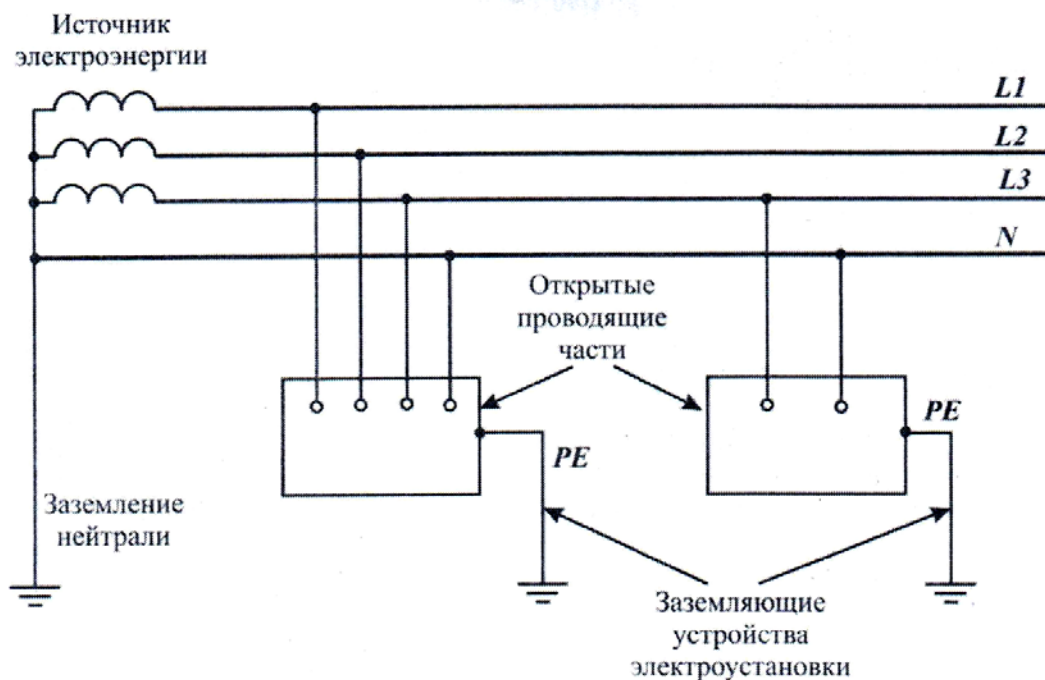


Рис. 4. Система TT

Питание электроустановок напряжением до 1кВ от источника с глухозаземленной нейтралью и с заземлением открытых проводящих частей при помощи заземлителя, не присоединенного к нейтрали (система TT), допускается

только в тех случаях, когда условия электробезопасности в системе TN не могут быть обеспечены (например, а сетях где невозможно обеспечить требуемый ток короткого замыкания). Для защиты при косвенном прикосновении в таких электроустановках должно быть выполнено автоматическое отключение питания с обязательным применением УЗО.

Системы защиты IT

Система IT – система, в которой нейтраль источника электроэнергии изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие части электроустановки заземлены. В этой случае заземляющий проводник обозначается также, как и нулевой защитный проводник, т.е. PE-проводник. На рис. 5 представлена система IT.

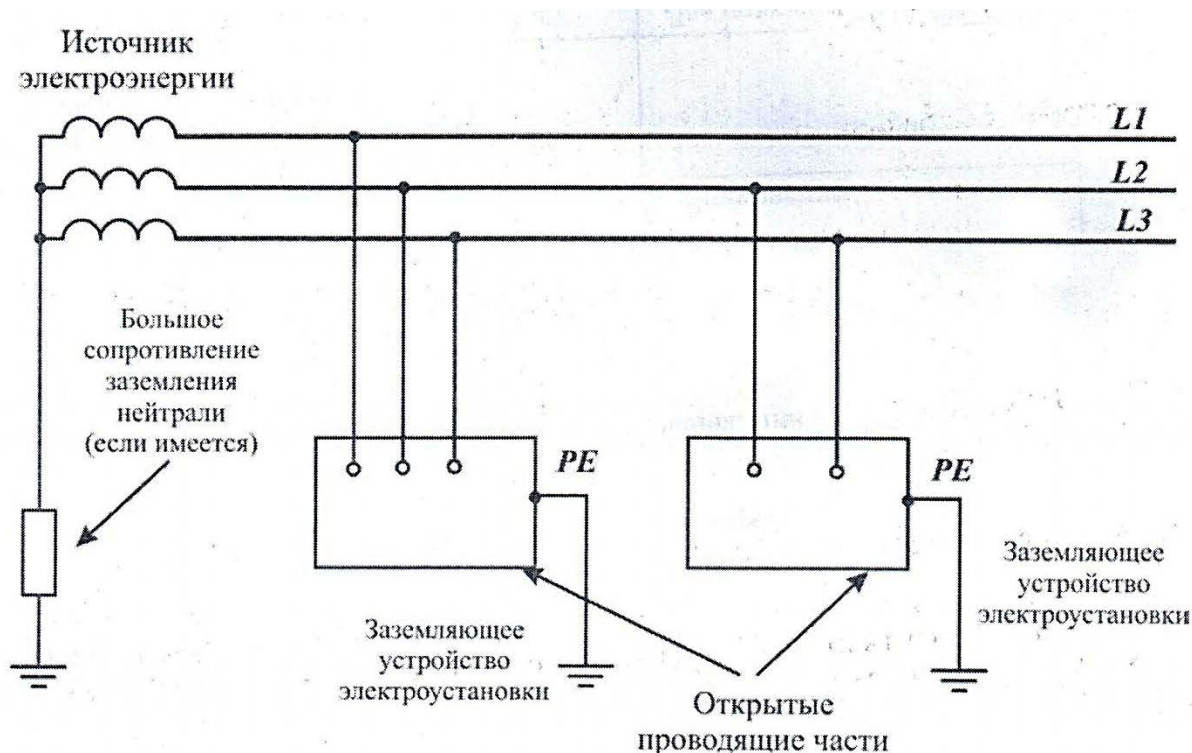


Рис. 5. Система IT

Согласно ПУЭ питание электроустановок напряжением до 1кВ переменного тока от источника с изолированной нейтралью с применением системы IT следует выполнять, как правило, при недопустимости перерыва питания при первом замыкании на землю или на открытые проводящие части, связанные с системой уравнивания потенциалов.

В таких электроустановках для защиты при косвенном прикосновении при первом замыкании на землю должно быть выполнено защитное заземление в сочетании с контролем изоляции сети или применены УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30мА. При двойном замыкании на корпус должно быть выполнено автоматическое отключение питания.

В системе IT время автоматического отключения питания при двойном замыкании на открытые проводящие части должно соответствовать таблице 15.

Таблица 15. Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения питания для систем IT

Номинальное фазное напряжение U, В	Время отключения, с
127	0,8
220	0,4
380	0,2
Более 380	0,1

7.3. Требования к содержанию отчета о выполнении лабораторной работы

Отчет о выполнении работы на лабораторном занятии должен содержать следующие разделы (структурные части) и соответствующее наименованию разделов изложение материала:

- Тема работы, цель работы,
- Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты TN-C,
- Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты TN-S,
- Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты TT,
- Порядок проведения измерений и переключений по исследованию системы защиты IT,
- Оформленный протокол измерений параметров систем защиты TN-C, TN-S, TT, IT,
- График зависимости времени срабатывания защиты от величины тока короткого замыкания системы защиты TN-C,
- Оценка опасности поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновении в исправных сетях до 1000В и в аварийных режимах в различных системах защиты (TN-C, TN-S, TT, IT),
- Оценка эффективности работы защиты (защитное отключение, заземление, зануление) в различных системах защиты (TN-C, TN-S, TT, IT),
- Выводы о проделанной работе.

7.4. Литература

В ходе подготовке и при выполнении лабораторной работы №1 обучающийся может воспользоваться следующей литературой:

- Девисилов В.А. Охрана труда. 5-е издание, переработанное и дополненное (Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в

- качестве учебника для студентов учреждений среднего профессионального образования. Москва, Форум, 2012,
- Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. Москва, АСАДЕМА, 2003,
- ПУЭ 6-е издание, переработанное и дополненное, с изменениями. Главгосэнергонадзор России, Москва, 1998 год.

8 Указания по выполнению лабораторной работы №2 «Исследование параметров микроклимата помещений»

8.1. Общие указания

Студенту необходимо используя литературу и теоретический материал следующего подраздела, оценить соответствие фактических параметров микроклимата (температура, относительная влажность, освещенность, коэффициент естественного освещения) учебных помещений №147 «Мастерская электромонтажных и сварочных работ», №148 «Кабинет охраны труда», №151 «Слесарно-механическая мастерская» установленным нормативным параметрам.

Ход выполнения работы:

1. В учебном помещении №147 «Мастерская электромонтажных и сварочных работ»:
 - произвести измерения освещенности учебных рабочих мест с помощью люксметра «Testo 540» за верстаком и у стола сварщика при естественном и совмещенном освещении - полученные данные внести в протокол;
 - произвести измерение уровня естественного освещения с помощью люксметра «Testo 540» от полусферы небосклона - полученные данные внести в протокол;
 - произвести измерения температуры и относительной влажности воздуха у учебных рабочих мест с помощью термогигрометра «HDD-100» за верстаком и у стола сварщика - полученные данные внести в протокол.
2. В учебном помещении №151 «Слесарно-механическая мастерская»:
 - произвести измерения освещенности учебных рабочих мест с помощью люксметра «Testo 540» за верстаком и у токарного станка при естественном и совмещенном освещении - полученные данные внести в протокол;
 - произвести измерение уровня естественного освещения от полусферы небосклона с помощью люксметра «Testo 540» - полученные данные внести в протокол;
 - произвести измерения температуры и относительной влажности воздуха у учебных рабочих мест с помощью термогигрометра «HDD-100» за верстаком и у токарного станка - полученные данные внести в протокол.
3. В учебном помещении №148 «Кабинет охраны труда»:
 - произвести измерения освещенности **учебного рабочего места** с помощью люксметра «Testo 540» за учебным столом при естественном и совмещенном освещении - полученные данные внести в протокол;

- произвести измерение уровня естественного освещения от полусферы небосклона с помощью люксметра «Testo 540» - полученные данные внести в протокол;
 - произвести измерения температуры и относительной влажности воздуха у учебного рабочего места с помощью термогигрометра «HDD-100» за учебным столом - полученные данные внести в протокол.
4. Произвести необходимые расчеты КЕО при естественном и совмещенном освещении.
 5. Оформить протокол измерения (приведен в Приложении №3) окончательно.
 6. Оформить отчет о выполнении работы.

8.2. Теоретический материал

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата

Гигиеническое нормирование параметров производственной микроклимата установлено системой стандартов безопасности труда.

Нормируются оптимальные и допустимые параметры микроклимата — температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. Значения параметров микроклимата устанавливаются в зависимости от способности человеческого организма к акклиматизации в разное время года и категории работ по уровню энергозатрат.

От периода года зависит способность организма к акклиматизации, следовательно, и значения оптимальных и допустимых параметров. При нормировании различают теплый и холодный период года. Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 °С; холодный период года — равной +10 °С и ниже.

Различаются следующие категории работ:

1. легкие физические работы.

- относятся работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением: ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейной производстве, в сфере управления и т. п.
- относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением: ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.

2. физические работы средней тяжести

- относятся работы, связанные с постоянной ходьбой и перемещением мелких (до 1 кг) изделий: ряд профессий в механосборочных цехах, прядильно-ткацком производстве и т. п.
- относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением тяжестей до 10 кг: ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, сварочных цехах и т. п.;

3. тяжелые физические работы.

— работы, связанные с систематическим физическим напряжением, с частности с постоянным передвижением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей: ряд профессий в кузнечных, литейных цехах с ручным трудом и т. п.

Труд учащихся относится к категории Ia, а учебные занятия в основном проходят в холодный период года.

В таблице 16 представлены значения оптимальных параметров микроклимата.

Таблица 16. Оптимальные параметры микроклимата

Период года	Категория работы	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Ia	22-24	40-60	0,1
	Iб	21-23	40-60	0,1
	III	16-18	40-60	0,3
Теплый	Ia	23-25	40-60	0,1
	Iб	22-24	40-60	0,2
	III	28-20	40-60	0,4

Виды освещения и его нормирование.

Освещение подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение разделяется на боковое_(световые проемы в стенах), верхнее_(прозрачные перекрытия и световые фонари на крыше) и комбинированное_(наличие световых проемов в стенах и перекрытиях одновременно).

Величина освещенности E в помещении от естественного света небосвода зависит от времени года, времени дня, наличия облачности, а также доли светового потока Φ от небосвода, которая проникает в помещение. Эта доля зависит от размера световых проемов (окон, световых фонарей); светопропускаемости стекол (сильно зависит от загрязненности стекол); наличия напротив световых проемов зданий, растительности; коэффициентов отражении стен и потолка помещения (в помещениях с более светлой окраской естественная освещенность лучше) и т. д.

Для оценки использования естественного света введено понятие коэффициента естественной освещенности (КЕО) и приняты минимальные допустимые значения КЕО — это отношение освещенности E_v внутри помещения за счет естественного света к наружной освещенности E_n от всей полусферы небосклона, выраженное в процентах:

$$КЕО = (E_v / E_n) 100\%, \%$$

КЕО не зависит от времени года и суток, состояния небосвода, а определяется геометрией оконных проемов, загрязненностью стекол, окраской стен помещений и т. д. Чем дальше от световых проемов, тем меньше значение КЕО.

Минимальная допустимая величина КЕО определяется разрядом работы: чем выше разряд работы, тем больше минимально допустимое значение КЕО.

Кроме минимально-допустимой величины КЕО и доли общего освещения в комбинированном освещении в соответствии с нормами устанавливается величина минимально-допустимой освещенности E_{\min} (это основной нормируемый параметр). Величина E_{\min} зависит от разряда работы. Разряды работы делят на четыре подразряда в зависимости от светлоты фона и контраста между деталями (объектами различения) и фоном.

8.3. Требования к содержанию отчета о выполнении лабораторной работы

Отчет о выполнении лабораторной работы должен содержать следующие разделы (структурные части) и соответствующее наименование разделов изложение материала:

- Тема работы, цель работы,
- Оформленный протокол измерений параметров микроклимата в учебных помещениях №147 «Мастерская электромонтажных и сварочных работ», №148 «Кабинет охраны труда», №151 «Слесарно-механическая мастерская»,
- Расчеты КЕО при естественном и совмещенном освещении,
- Оценка соответствия фактических параметров микроклимата (температура, относительная влажность, освещенность, коэффициент естественного освещения) учебных помещений №147 «Мастерская электромонтажных и сварочных работ», №148 «Кабинет охраны труда», №151 «Слесарно-механическая мастерская» установленным нормативным параметрам.
- Выводы о проделанной работе.

8.4. Литература

В ходе подготовке и при выполнении лабораторной работы №2 обучающийся может воспользоваться следующей литературой:

- Свод правил СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95*. Естественное и искусственное освещение» (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2010 г. N 783),
- Девисилов В.А. Охрана труда. 5-е издание, переработанное и дополненное (Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов учреждений среднего профессионального образования. Москва, Форум, 2012.

9 Указания по выполнению лабораторной работы №3 «Доврачебная помощь пострадавшему»

9.1. Общие указания

Студенту необходимо, используя литературу и теоретический материал следующего подраздела, изучить правильную последовательность оказания первой доврачебной помощи пострадавшему, приобрести первичные профессиональные умения по оказанию первой доврачебной помощи с использованием тренажера «Максим III-01».

Руководство по эксплуатации тренажера «Максим III-01» представлено в Приложении №3.

Ход выполнения работы:

1. Изучить «Руководство по эксплуатации на тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации пружинно-механический с индикацией правильности выполнения действий и тестовыми режимами «Максим III-01»,
2. На тренажере в учебном режиме (режим I) выполнить отдельные элементы реанимации согласно п.1 и 2 подраздела «I Учебный режим» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций «Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажера (освободить дыхательные пути)» и «Расстегнуть пояс»,
3. На тренажере в учебном режиме (режим I) выполнить отдельные элементы реанимации согласно п.3.2 подраздела «I Учебный режим» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций «Метод проведения непрямого массажа сердца»,
4. На тренажере в учебном режиме (режим I) выполнить отдельные элементы реанимации согласно п.4.1 подраздела «I Учебный режим» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций «Способ ИВЛ – изо рта в рот»,
5. На тренажере в учебном режиме (режим I) выполнить отдельные элементы реанимации согласно п.4.2 подраздела «I Учебный режим» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций «Способ ИВЛ – изо рта в нос»,
6. На тренажере в режиме реанимации одним спасателем (2:15) (режим II) выполнить реанимацию согласно подраздела «II Режим реанимации одним спасателем (2:15)» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций реанимации,
7. На тренажере в режиме реанимации двумя спасателями (1:5) (режим III) выполнить совместно со 2-м студентом реанимацию согласно подраздела «III Режим реанимации двумя спасателями (1:5)» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций реанимации,
8. На тренажере в режиме реанимации (2:30) (режим IV) выполнить реанимацию согласно подраздела «IV Режим реанимации (2:30), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC)» раздела 3.2. «Описание работы режи-

мов тренажера»); убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций реанимации,

9. На тренажере в режиме реанимации (30:2) (режим V) выполнить реанимацию согласно подраздела «V Режим реанимации (30:2), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC)» раздела 3.2. «Описание работы режимов тренажера»; убедиться по световой сигнализации в правильности выполнения операций реанимации,
10. Оформить отчет о выполнении работы.

9.2. Теоретический материал

Первая доврачебная помощь пострадавшему имеет важное значение для спасения жизни и последующего восстановления здоровья человека. Умение безотлагательно проводить ряд простейших действий по оказанию помощи до прибытия медицинского персонала во многих случаях позволяет предотвратить смертельный исход и развитие тяжелых осложнений у пострадавшего.

Первую доврачебную помощь должен уметь оказывать каждый работник. Поэтому необходимо проходить обучение способам оказания первой помощи.

Первая помощь пострадавшему оказывается в несколько последовательных этапов:

1. Оценка обстановки и незамедлительное прекращение действия повреждающего фактора (электрического тока, температуры, излучения, механического воздействия).
2. Удаление пострадавшего из опасной зоны в место, где будет оказываться дальнейшая помощь.
3. Выявление причины тяжелого состояния пострадавшего, характера повреждения, признаков жизни и смерти.
4. Оказание первой помощи пострадавшему с использованием приемов, определяемых характером повреждения и состоянием пострадавшего.
5. Вызов медицинского персонала, скорой медицинской помощи, доставка пострадавшего в лечебное учреждение. Вызов медицинского персонала при тяжелом состоянии пострадавшего должен быть произведен незамедлительно.

Прекращение действия повреждающего фактора, вызывающего травму, и удаление пострадавшего из опасной зоны (горящего помещения, завала, задымленного и загазованного пространства) является обязательным и незамедлительным.

Прекращение действия повреждающего фактора выполняется способами, зависящими от характера фактора, и должно осуществляться осторожно или с применением СИЗ для исключения попадания под его действие оказывающего помощь.

Прежде чем приступить к оказанию помощи, надо выяснить причину и характер повреждений, полученных пострадавшим, степень тяжести состояния пострадавшего и только после этого остановить кровотечение, провести искусственное дыхание, наружный массаж сердца, наложить повязку и т. д. Если неяс-

но, что надо предпринимать, необходимо как можно быстрее направить пострадавшего в лечебное учреждение.

Для определения состояния пострадавшего необходимо уложить его на спину и проверить наличие дыхания и пульса.

Наличие дыхания у пострадавшего определяется на глаз по подъему и опусканию грудной клетки во время самостоятельного вдоха и выдоха пострадавшего. Дыхание также можно определить по движению губ, по запотеванию зеркала или гладкого блестящего предмета или по движению волокон куска ваты, поднесенного ко рту. Нормальное дыхание характеризуется четкими и ритмичными подъемами и опусканиями грудной клетки. В таком состоянии пострадавший не нуждается в искусственном дыхании. Нарушенное дыхание характеризуется нечеткими или неритмичными подъемами грудной клетки при вдохах, редкими вдохами или отсутствием видимых движений грудной клетки. Нарушение дыхания приводит к тому, что кровь в легких недостаточно насыщается кислородом, в результате чего наступает кислородное голодание тканей и органов пострадавшего. Поэтому пострадавший нуждается в искусственном дыхании.

Проверка наличия пульса у пострадавшего оказывается труднее, чем проверка дыхания. Пульс — это ритмичные колебания стенок кровеносных сосудов, обусловленные движением по ним крови за счет работы сердца. Поэтому наличие пульса свидетельствует о наличии в организме кровообращения, т. е. о работе сердца. Пульс проверяют по руке примерно у основания большого пальца. Если на артерии пульс не обнаруживается, его следует проверить на шее по сонной артерии с правой и левой стороны выступающего хряща — адамова яблока.

Отсутствие пульса на сонной артерии свидетельствует, как правило, о прекращении работы сердца. Об отсутствии кровообращения в организме можно судить по состоянию зрачка, который в этом случае расширен и не реагирует на свет, что можно проверить, **заслоня** ладонью его глаза от дневного света и резко отдергивая их.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или в состоянии шока, необходимо его удобно уложить на сухую подстилку, накрыть сверху чем-либо из одежды, удалить из помещения лишних людей. До прибытия врача, который должен быть вызван немедленно, необходимо обеспечить пострадавшему полный покой, непрерывно наблюдая за его дыханием и пульсом. Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, даже если он чувствует себя хорошо и не имеет видимых повреждений. Дело в том, что отрицательное воздействие некоторых поражающих факторов, особенно электрического тока, на человека может сказаться не сразу, а спустя некоторое время — через несколько минут, часов и даже дней. Так, у человека, подвергнувшегося воздействию тока, может через несколько минут наступить резкое ухудшение и даже прекращение работы сердца или могут проявиться иные опасные симптомы поражения. Поэтому только врач может правильно оценить состояние здоровья пострадавшего и решить вопрос о помощи, которую нужно оказать ему на месте, а также о дальнейшем его лечении.

В случае невозможности быстро вызвать врача пострадавшего срочно доставляют в лечебное учреждение на носилках или транспортом.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимися устойчивыми дыханием и пульсом, то его следует удобно уложить на подстилку, расстегнуть одежду и пояс, обеспечить приток свежего воздуха и принять меры к приведению его в сознание — поднести к носу вату, смоченную нашатырным спиртом, обрызгать лицо холодной водой, растереть и согреть тело. Пострадавшему следует обеспечить полный покой, удалив посторонних людей из помещения, и непрерывное наблюдение за его состоянием до прибытия врача.

Если пострадавший плохо дышит — редко, судорожно, или если дыхание пострадавшего постепенно ухудшается, в то время как во всех этих случаях продолжается нормальная работа сердца, необходимо делать искусственное дыхание.

При отсутствии признаков жизни, т. е. когда у пострадавшего отсутствуют дыхание, сердцебиение и пульс, а болевые раздражения не вызывают никаких реакций, зрачки глаз расширены и не реагируют на свет, надо считать пострадавшего в состоянии клинической смерти и немедленно приступать к его оживлению, т.е. к искусственному дыханию и массажу сердца. Никогда не следует отказываться от оказания помощи пострадавшему и считать его мертвым из-за отсутствия дыхания, сердцебиения и других признаков жизни.

Признать человека мертвым можно только при явно видимых смертельных повреждениях, например в случае раздробления черепа при падении или при обгорании всего тела. В других случаях констатировать смерть имеет право только врач.

Решение о бесполезности дальнейших мероприятий по оживлению человека, находящегося в состоянии клинической смерти, и заключение об истинной (биологической) смерти имеет право вынести только врач. Достоверными признаками необратимой смерти являются трупные пятна, окоченение, охлаждение тела до температуры окружающей среды и др.

Искусственное дыхание. Назначение искусственного дыхания — обеспечить газообмен в организме, т. е. насыщение крови пострадавшего кислородом и удаление из крови углекислого газа. Кроме того, искусственное дыхание, воздействуя рефлекторно на дыхательный центр головного мозга, способствует тем самым восстановлению самостоятельного дыхания пострадавшего.

Воздействие на дыхательный центр мозга осуществляется за счет механического раздражения поступающим воздухом нервных окончаний, находящихся в легких. Возникающие в результате этого нервные импульсы поступают в центр головного мозга, ведающего дыхательными движениями легких, стимулируя его нормальную деятельность, т.е. вызывают способность его посылать импульсы мышцам легких, как это имеет место в здоровом организме.

Подготовка к искусственному дыханию. Прежде чем приступить к искусственному дыханию, необходимо быстро выполнить следующие операции:

1. освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды — расстегнуть ворот, развязать галстук, расстегнуть брюки и т. п.;
2. уложить пострадавшего на спину на горизонтальную поверхность — стол или пол;
3. максимально запрокинуть голову пострадавшего назад, положив под затылок ладонь одной руки, а второй рукой надавливать на лоб пострадавшего до тех

пор, пока подбородок его не окажется на одной линии с шеей. При этом положении головы язык отходит от входа в гортань, обеспечивая тем самым свободный проход для воздуха в легкие. Вместе с тем при таком положении головы обычно рот раскрывается. Для сохранения достигнутого положения головы под лопатки следует подложить валик из свернутой одежды;

4. пальцами обследовать полость рта, и, если обнаружится инородное содержимое (кровь, слизь и т. п.), необходимо удалить его, вынув одновременно зубные протезы, если они имеются. Для удаления слизи и крови необходимо голову и плечи пострадавшего повернуть в сторону (можно подвести свое колено под плечи пострадавшего), а затем с помощью носового платка или края рубашки, намотанного на указательный палец, очистить полость рта и глотки. После этого необходимо придать голове первоначальное положение и максимально запрокинуть ее назад, как указано выше.

Выполнение искусственного дыхания.

По окончании подготовительных операций оказывающий помощь делает глубокий вдох и затем с силой выдыхает воздух в рот пострадавшего. При этом он должен охватить своим ртом весь рот пострадавшего, пальцами зажать ему нос. Затем оказывающий помощь откидывается назад, освобождая рот и нос пострадавшего, и делает новый вдох. В этот период грудная клетка пострадавшего опускается и происходит пассивный выдох.

Контроль за поступлением воздуха в легкие пострадавшего осуществляется на глаз по расширению грудной клетки при каждом вдувании. Если после вдувания воздуха грудная клетка пострадавшего не расправляется, это свидетельствует о непроходимости дыхательных путей. В этом случае необходимо выдвинуть нижнюю челюсть пострадавшего вперед. Для этого нужно поставить четыре пальца каждой руки позади углов нижней челюсти и, упираясь большими пальцами в ее край, выдвинуть нижнюю челюсть вперед так, чтобы нижние зубы стояли впереди верхних. Легче выдвинуть нижнюю челюсть введенным в рот большим пальцем.

Иногда оказывается невозможным открыть рот пострадавшего вследствие судорожного сжатия челюстей. В этом случае искусственное дыхание следует производить по способу «изо рта в нос», закрывая рот пострадавшего при вдувании воздуха в нос.

В одну минуту следует делать 10—12 вдуваний взрослому человеку (т. е. через 5...6 с). При появлении у пострадавшего первых слабых вдохов следует приурочивать искусственный вдох к началу самостоятельного вдоха.

Искусственное дыхание необходимо проводить до восстановления глубокого ритмического дыхания.

Массаж сердца производится так называемым непрямой, или наружный, массажем сердца — ритмичным надавливанием на грудь, т. е. на переднюю стенку грудной клетки пострадавшего. В результате этого сердце сжимается между грудиной и позвоночником и выталкивает из своих полостей кровь. После прекращения надавливания грудная клетка и сердце распрямляются, и сердце заполняется кровью, поступающей из вен. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, грудная клетка из-за потери мышечного напряжения легко смещает-

ся (сдавливается) при надавливании на нее, обеспечивая необходимое сжатие сердца. Кровообращение необходимо для того, чтобы кровь доставляла кислород ко всем органам и тканям организма. Следовательно, кровь должна быть обогащена кислородом, что достигается искусственным дыханием. Таким зом, одновременно с массажем сердца должно производиться искусственное дыхание.

Подготовка к массажу сердца является одновременно подготовкой к искусственному дыханию, поскольку массаж сердца должен производиться совместно с искусственным дыханием. Для выполнения массажа необходимо уложить пострадавшего на спину на жесткую поверхность (скамью, пол или в крайнем случае подложить под спину доску). Необходимо также обнажить его грудь, расстегнуть стесняющие дыхание предметы одежды.

Для выполнения массажа сердца нужно встать с какой-либо стороны от пострадавшего в такое положение, при котором возможен более или менее значительный наклон над ним. Затем определить прощупыванием место надавливания и положить на него нижнюю часть ладони одной руки, а затем поверх первой руки положить под прямым углом вторую руку и надавливать на грудную клетку пострадавшего, слегка помогая при этом наклоном всего корпуса.

Предплечья и плечевые кости рук оказывающего помощь должны быть разогнуты до отказа. Пальцы обеих рук должны быть сведены вместе и не должны касаться грудной клетки пострадавшего. Надавливать следует быстрым толчком так, чтобы сместить нижнюю часть грудины вниз на 3...4 см, а у полных людей на 5...6 см. Усилие при надавливании следует концентрировать на нижней части грудины, которая более подвижна. Следует избегать надавливания на верхнюю часть грудины, а также на окончания нижних ребер, т. к. это может привести к их перелому. Нельзя надавливать ниже края грудной клетки (на мягкие ткани), поскольку можно повредить расположенные здесь органы, в первую очередь печень.

Надавливание (толчок) на грудину следует повторять примерно 1 раз в секунду. После быстрого толчка руки остаются в достигнутом положении в течение примерно 0,5 с. После этого следует слегка выпрямиться и расслабить руки, не отнимая их от грудины.

Для обогащения крови пострадавшего кислородом одновременно с массажем сердца необходимо проводить искусственное дыхание по способу «изо рта в рот» (или «изо рта в нос»).

Если помощь оказывают два человека, то один из них должен производить искусственное дыхание, а другой — массаж сердца. Целесообразно каждому из них производить искусственное дыхание и массаж сердца поочередно, сменяя друг друга через каждые 5... 10 мин. При этом порядок оказания помощи должен быть следующим: после одного глубокого вдувания производится пять надавливаний на грудную клетку.

Если окажется, что после вдувания грудная клетка пострадавшего остается неподвижной (а это может свидетельствовать о недостаточном количестве вдуваемого воздуха), необходимо помощь оказывать в ином порядке: после двух глу-

боких вдуваний делать 15 надавливаний. Нельзя производить надавливание на грудину во время вдоха.

Если помощь оказывает один человек, следует чередовать проведение указанных операций в следующем порядке: после двух глубоких вдуваний в рот или нос пострадавшего — 15 надавливаний на грудную клетку, затем снова два глубоких вдувания и 15 надавливаний для массажа сердца и т. д.

9.3. Требования к содержанию отчета о выполнении лабораторной работы

Отчет о выполнении лабораторной работы должен содержать следующие разделы (структурные части) и соответствующее наименованию разделов изложение материала:

- Тема работы, цель работы,
- Порядок проведения непрямого массажа сердца,
- Порядок проведения искусственной вентиляции легких по методу «изо рта в рот»,
- Порядок проведения искусственной вентиляции легких по методу «изо рта в нос»,
- Порядок проведения реанимации одним спасателем по способу (2:15),
- Порядок проведения реанимации двумя спасателями по способу (1:5),
- Порядок проведения реанимации одним спасателем по способу (2:30),
- Порядок проведения реанимации одним спасателем по способу (30:2),
- Выводы о проделанной работе.

9.4. Литература

В ходе подготовке и при выполнении лабораторной работы №3 обучающийся может воспользоваться следующей литературой:

- Девисиллов В.А. Охрана труда. 5-е издание, переработанное и дополненное (Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов учреждений среднего профессионального образования. Москва, Форум, 2012.

Разработчик:

ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой» <i>(место работы)</i>	Преподаватель I категории <i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись)</i>	Д.Ю. Плешков <i>(инициалы, фамилия)</i>
--	---	------------------	--

Согласовано:

ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой» <i>(место работы)</i>	Старший методист <i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись)</i>	М.В. Отс <i>(инициалы, фамилия)</i>
--	---	------------------	--

ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой» Методист по информационным технологиям _____ Т.А. Сергеева
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Приложение №1

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

ОТЧЕТ

**о выполнении работы на практическом (лабораторном) занятии № ____
на тему «_____»
по учебной дисциплине ОП.04 «Охрана труда»
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)
(очная форма обучения)**

**Выполнил студент группы
обучения _____ / _____ / _____
(код группы) (подпись) (ФИО)**

Новый Уренгой
20__ г.

Приложение №2

Протокол измерений параметров систем защиты TN-C, TN-S, TT, IT

1. Система защиты TN-C

Таблица 1.

Режим прямого прикосновения человека к ЭУ
(прикосновение к линии L1 рядом с «корпусом 1»)

Нормальный режим работы ЭУ		Аварийный режим работы ЭУ (замыкание линии L2 на «корпус 2»)			
Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Время срабатывания защиты Q2, с	Ток короткого замыкания на линии L2, А

Таблица 2.

Режим косвенного прикосновения человека к ЭУ (прикосновение к «корпусу 1») при аварийном режиме ЭУ (замыкание линии L1 на «корпус 1»)

Режим работы повторного заземления	Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Время срабатывания защиты Q1, с	Ток короткого замыкания на линии L1, А
Не подключено				
Подключено с сопротивлением 4Ом				

Таблица 3.

Режим косвенного прикосновения человека к ЭУ
(прикосновение к «корпусу 3») при аварийном режиме ЭУ (замыкание линии L3 на «корпус 3») при сопротивлении замыкания 0,1кОм, при повторном заземлении нулевого защитного проводника с сопротивлением 4Ом

Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Время срабатывания защиты Q3, с	Ток замыкания на линии L3, А

Таблица 4.

Режим замыкания на корпус при различных значениях сопротивления нулевого защитного проводника (замыкание линии L2 на «корпус 2») и при повторном заземлении нулевого защитного проводника с сопротивлением 40м

Сопротивление 0,10м		Сопротивление 0,20м		Сопротивление 0,50м	
Время срабатывания защиты Q2, с	Ток короткого замыкания на линии L2, А	Время срабатывания защиты Q2, с	Ток короткого замыкания на линии L2, А	Время срабатывания защиты Q2, с	Ток короткого замыкания на линии L2, А

2. Система защиты TN- S

Таблица 5.

Режим прямого прикосновения человека к ЭУ
(прикосновение к линии L1 рядом с «корпусом 1»)

Нормальный режим работы ЭУ		Аварийный режим работы ЭУ (замыкание линии L2 на «корпус 2»)			
Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Время срабатывания защиты Q2, с	Ток короткого замыкания на линии L2, А

Таблица 6.

Режим косвенного прикосновения человека к ЭУ при аварийном режиме ЭУ (замыкание линии L1 на «корпус 1»)

Место косвенного прикосновения	Режим работы нулевого защитного проводника	Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Время срабатывания защиты Q1, с	Ток короткого замыкания на линии L1, А
«Корпус 1»	Нет обрыва				
	Обрыв проводника без повторного заземления			—	—
	Обрыв проводника с повторным заземлением 40м			—	—
«Корпус 2»	Обрыв проводника без повторного заземления			—	—
	Обрыв проводника с повторным заземлением 40м			—	—

Таблица 7.

Режим замыкания на корпус при различных значениях сопротивления замыкания (режим замыкания линии L3 на «корпус 3»)

Параметры срабатывания выключателя Q3	Значение сопротивления замыкания на корпус, КОм				
	0,1	1	3	6,8	15
Время срабатывания защиты Q3, с					
Ток короткого замыкания на линии L3, А					

3. Система защиты ТТ

Таблица 8.

Режим прямого прикосновения человека к ЭУ
(прикосновение к линии L1 рядом с «корпусом 1»)

Нормальный режим работы ЭУ		Аварийный режим работы ЭУ (замыкание линии L2 на «корпус 2»)	
Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А

Таблица 9.

Режим косвенного прикосновения человека к ЭУ (прикосновение к «корпусу 1») при аварийном режиме ЭУ (замыкание линии L1 на «корпус 1»)

Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А	Ток замыкания на линии L1 (протекающий через выключатель Q1), А

4. Система защиты IT

Таблица 10.

Режим прямого прикосновения человека к ЭУ
(прикосновение к линии L2 рядом с «корпусом 2») при различных значениях сопротивления изоляции фаз линий L1, L2, L3 и при значениях емкости линий L1, L2, L3 0 мкФ

Параметры прикосновения	Значение сопротивления изоляции фаз линий L1, L2, L3, КОм				
	1	5	10	100	∞
Напряжение прикосновения, В					
Ток прикосновения, А					

Таблица 11.

Режим прямого прикосновения человека к ЭУ
(прикосновение к линии L2 рядом с «корпусом 2») при различных значениях емкости линий L1, L2, L3 и при значениях сопротивлений изоляции фаз линий L1, L2, L3 равных «∞»

Параметры прикосновения	Значение емкости линий L1, L2, L3, мкФ				
	0	0,1	0,5	1,0	2,0
Напряжение прикосновения, В					
Ток прикосновения, А					

Таблица 12.

Режим прямого прикосновения человека к ЭУ (прикосновение к линии L2

рядом с «корпусом 2») при аварийном режиме ЭУ (замыкание линии L1 на «корпус 1») при значениях емкости линий L1, L2, L3 2,0мкФ и при значениях сопротивлений изоляции фаз линий L1, L2, L3 равных «∞»

Напряжение прикосновения, В	Ток прикосновения, А

Таблица 13.

Режим косвенного прикосновения человека к ЭУ (прикосновение к «корпусу 2») при аварийном режиме ЭУ (замыкание линии L2 на «корпус 2») и различных сопротивлений заземлителя, при значениях емкости линий L1, L2, L3 равных 0 мкФ и при значениях сопротивлений изоляции фаз линий L1, L2, L3 равных 10КОм

Параметры прикосновения и режима	Значение сопротивления заземлителя, Ом		
	4	10	100
Напряжение прикосновения, В			
Ток прикосновения, А			
Ток замыкания на линии L2 (протекающий через выключатель Q2), А			

Студент группы обучения _____ / _____ /
 (подпись) (фамилия, имя)

Протокол измерений параметров микроклимата

Таблица 1.

Данные измерений и расчетов параметров микроклимата в учебном помещении №147 «Мастерская электромонтажных и сварочных работ»

Учебное рабочее место	Режим работы освещения	Уровень освещенности рабочего места, лк	Уровень освещенности полусферы небосклона, лк	Относительная влажность, %	Температура рабочего места, °С	КЕО, %
«У верстака»	Естественное					
	Совмещенное					
«У стола сварщика»	Естественное					
	Совмещенное					

Таблица 2.

Данные измерений и расчетов параметров микроклимата в учебном помещении №148 «Кабинет охраны труда»

Учебное рабочее место	Режим работы освещения	Уровень освещенности рабочего места, лк	Уровень освещенности полусферы небосклона, лк	Относительная влажность, %	Температура рабочего места, °С	КЕО, %
«У учебного стола»	Естественное					
	Совмещенное					

Таблица 3.

Данные измерений и расчетов параметров микроклимата в учебном помещении №151 «Слесарно-механическая мастерская»

Учебное рабочее место	Режим работы освещения	Уровень освещенности рабочего места, лк	Уровень освещенности полусферы небосклона, лк	Относительная влажность, %	Температура рабочего места, °С	КЕО, %
«У верстака»	Естественное					

	Совмещенное					
«У токар-ного стан-ка»	Естественное					
	Совмещенное					

Студент группы обучения _____ / _____ /
(подпись) (фамилия, имя)

Приложение №4



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МЕДИУС»

Руководство по эксплуатации

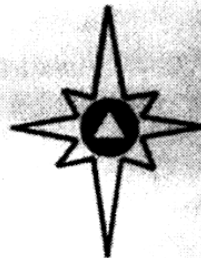
на тренажёр сердечно-лёгочной и мозговой реанимации
пружинно-механический с индикацией правильности
выполнения действий и тестовыми режимами (манекен)

«МАКСИМ III-01»

ТУ 9452-003-01899511-2009

(№ по каталогу Т12)

Лицензия Росздравнадзора РФ №99-03-002055
Регистрационное удостоверение Росздравнадзора РФ №ФСР 2009/05296
Санитарно-Эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора РФ
№78.01.07.945.П.013593.08.09



РОСС RU.03.ЭЧ17.М.0040

191040, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Коломенская, д. 4 а

тел./факс: +7 (812) 764-43-01 764-12-76

e-mail: manager2@medius.ru

Посетите наш сайт в Интернете: www.mediuss.ru

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Тренажёр для приёмов сердечно-лёгочной и мозговой реанимации «Максим III-01» - предназначен для обучения и отработки навыков оказания первой помощи (экстренной доврачебной помощи).

Сердечно-лёгочная реанимация (СЛР), включает непрямой массаж сердца и искусственное дыхание, используется при многих неотложных состояниях (сердечных приступах, утоплении, клинической смерти и т.п.), при которых происходит остановка дыхания и прекращается сердцебиение. Вовремя проведенная сердечно-лёгочная реанимация позволяет спасти жизнь пострадавшему.

Тренажёр позволяет проводить следующие действия:

- определять состояние пострадавшего;
- непрямой массаж сердца;
- искусственную вентиляцию легких (в дальнейшем ИВЛ) способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос»;
- имитировать состояние пострадавшего (пульс, зрачки и т.д.);
- наложение повязок и шин.

Контролировать:

- правильность положения головы и состояние поясного ремня;
- правильность проведения непрямого массажа сердца;
- достаточность воздушного потока при проведении ИВЛ;
- правильность проведения тестовых режимов реанимации пострадавшего одним или двумя спасателями;
- пульс на сонной артерии;
- состояние зрачков у пострадавшего.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Тренажёр работает в пяти режимах (описание режимов приведено ниже):

I – учебный режим используется для отработки отдельных элементов реанимации;

II – тестовый режим реанимации одним спасателем (2:15);

III – тестовый режим реанимации двумя спасателями (1: 5);

Режимы, рекомендованные Европейским советом по реанимации (ERC):

IV – тестовый режим реанимации (2:30);

V – тестовый режим реанимации (30:2).

Тренажёр оснащён электронным пультом контроля и управления со световой индикацией и настенным демонстрационным табло. С помощью пульта контроля и управления выбирается режим работы, определяется положение головы, состояние поясного ремня, достаточность вдуваемого воздуха, усилие компрессии, наличие пульса, состояние зрачков, положение рук при непрямом

массаже сердца и правильность проведения реанимации одним или двумя спасателями. На табло изображён торс человека, со световой индикацией, отображающей действия по реанимации пострадавшего.

Питание тренажёра осуществляется от сети ~220В 50Гц через сетевой адаптер (220В/12В) или от автономного источника постоянного тока 12-14В через разъём на пульте и кабель, прилагаемый к тренажёру.

Тренажёр имеет габаритные размеры: 1700 x 550 x 250 мм.; вес тренажёра с пультом и табло: 11,6 кг.

Обращаем Ваше внимание.

Тренажёр «Максим III-01» не предназначен для отработки прекардиального удара.

По рекомендациям института общей реаниматологии РАМН и по последним правилам Американской ассоциации сердца, Европейского Совета по реанимации и Канадского фонда сердца и инфаркта - разрешается использование прекардиального удара только специалистам медикам.

3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

3.1. Подготовка тренажёра к работе.

Для проведения практических занятий следует собрать манекен, закрепив руки и ноги. Для этого в сквозное отверстие конечности вставить винт (входит в комплект) и прикрутить к торсу.

Положить тренажёр горизонтально на жесткое основание, подключить адаптер к сети 220В 50Гц или специальным кабелем к источнику постоянного тока 12-14В, и подать питание через специальный разъём на пульте контроля и управления.

Подключить манекен к пульту контроля с помощью шлейф - кабеля, расположенного на левом боку в разрезе жилета, и разъёмов на нём и задней панели пульта.

Подключить настенное демонстрационное табло к пульту контроля и управления с помощью разъёмов.

Включить тумблер подачи питания, расположенный на задней панели электронного пульта. При этом на пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «вкл. сеть», а также красные, сигнализирующие о том, что пояс пострадавшего застегнут, а голова не запрокинута.

Положить на лицо тренажёра гигиеническую лицевую маску, поверх маски санитарную одноразовую салфетку.

Перед применением гигиеническую лицевую маску необходимо продезинфицировать. Маску предпочтительно, подвергать дезинфекции совмещенной с предстерилизационной очисткой, используя положения методических указаний №МУ 287-113, средствами: Аламинол (Россия, №

МУ-98-113), Велтолен (Россия, № МУ-231-113), Пероксимед (Россия, № 01-19/43-11) или аналогичными, при температуре не выше +40°C.

После окончания работы с тренажёром – выключить тумблер подачи питания на задней панели, при этом погаснет ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ «вкл. сеть».

Отключить блок питания от сети.

Внимание!

На задней панели пульта контроля находится предохранитель 1 ампер, защищающий вторичную электрическую цепь тренажёра.

3.2 Описание работы режимов тренажёра.

I Учебный режим.

Используется для отработки отдельных элементов реанимации.

Порядок действий:

1. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра (освободить дыхательные пути).

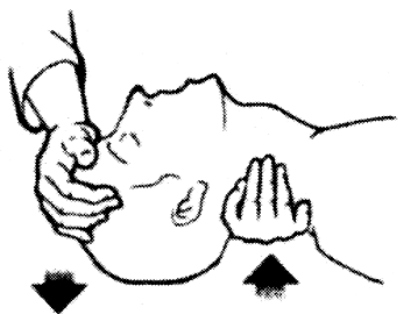


Рис. 1

Метод запрокидывания головы (рис.1):

- положить кисть на лоб,
 - подвести другую кисть под шею, охватить её пальцами,
 - движением первой кисти книзу, второй кверху – запрокинуть голову назад (без приложения силы!).
- На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Правильное положение», при угле запрокидывания $15^\circ \div 20^\circ$.

2. Расстегнуть пояс.

На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Пояс расстегнут».

3. Провести непрямой массаж сердца, по правилам оказания первой медицинской помощи.

Непрямой (закрытый, наружный) массаж сердца является наиболее простым и первоочередным реанимационным мероприятием экстренного искусственного поддержания кровообращения, независимо от причины и механизма клинической смерти. К закрытому массажу сердца необходимо приступить сразу, как только выявлена остановка кровообращения, без уточнения ее причин и механизмов.

- 3.1. Положение рук для проведения непрямого массажа сердца (правильное положение рук).

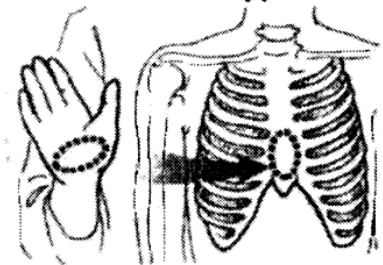


Рис. 2

Руки спасателя, при проведении непрямого массажа сердца, должны находиться выше конца мечевидного отростка грудины, приблизительно на расстоянии 2-х диаметров пальцев руки ($\sim 3 \div 4$ см) (рис.2). Ось основания кисти должна совпадать с осью грудины. Основание второй кисти должно находиться на тыле первой (соответственно оси

основания этой кисти) под углом 90° . Пальцы кистей должны быть выпрямлены (рис.3).

3.2. Метод проведения непрямого массажа сердца.

Расположить кисти рук на груди манекена (пострадавшего) согласно п. 3.1. Выпрямить руки в локтевых суставах, расположить их под углом 90° к передней грудной стенке вертикально (рис.4). Глубина продавливания 3-4 см. до 5 см. (с учетом роста, массы тела), прикладываемое усилие 25 ± 2 кгс. Частота толчков (сжатий грудины) должна быть 100 раз в 1 мин, то есть, несколько менее двух толчков в одну секунду. Необходимо соблюдать частоту и ритм нажатий.

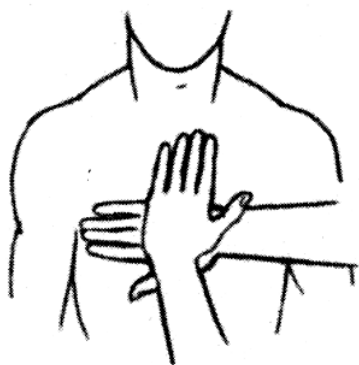


Рис. 3

При **правильном** нажатии на грудь на пульте и табло **кратковременно загорается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук».

Внимание! При каждом **правильном** нажатии на грудь на пульте и табло

кратковременно загорается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Положение рук».

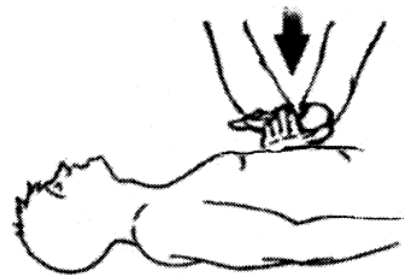


Рис. 4

При **недостаточном** нажатии на грудь световых сигналов **НЕТ**.

При **неправильном** положении рук на груди или смещении рук во время выполнения массажного нажатия, на пульте и табло мигает **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук» и включается звуковой сигнал.

Если усилие при нажатии на грудь свыше 32 кгс (смещение грудины вовнутрь по направлению к позвоночнику более чем 5 см), на пульте и табло мигают **2 КРАСНЫХ СИГНАЛА** - «Перелом рёбер» и включается звуковой сигнал.

4. Провести ИВЛ двумя способами «изо рта в рот» и «изо рта в нос».

4.1. Способ – изо рта в рот.

Запрокинуть голову, зафиксировать её в правильном положении. Сделать глубокий вдох, прижать рот ко рту пострадавшего, обеспечить полную герметичность. Большим и указательным пальцами руки, зажать нос (рис.5). Сделать сильный, выдох воздуха в рот пострадавшему. Объём воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее $400 - 500 \text{ см}^3$.



Рис. 5

На пульте и табло, при **правильном** выполнении действий, **кратковременно загорается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Нормальный объем воздуха».

4.2. Способ – изо рта в нос.



Рис. 6

Запрокинуть голову, зафиксировать её в правильном положении. Кистью руки закрыть рот тренажёра. Сделать глубокий вдох, охватить нос пострадавшего своим ртом так, чтобы не зажать носовые отверстия. Плотнo прижать губы вокруг основания носа, обеспечить полную герметичность (рис.6). Сделать сильный, выдох воздуха в нос пострадавшему. Объём воздуха, получаемый пострадавшим при

одном вдохе, должен быть не менее 400 - 500 см³.

На пульте и табло при правильном выполнении действий кратковременно загорается **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Нормальный объем воздуха».

5. Проконтролировать наличие пульса на сонной артерии и состояние зрачков тренажёра.

5.1. Включить кнопку «Пульс» на пульте.

«Подушечками» пальцев определить пульсацию сонной артерии на передней поверхности шеи.

Оттянув верхнее веко посмотреть состояние зрачка – **Нормальное** (зрачок сужен).

Функции «Пострадавшего» восстановлены. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса».

5.2. Выключить кнопку «Пульс» нажав кнопку «Сброс» на пульте.

Зрачки глаз тренажёра будут расширены, пульс отсутствует – «Пострадавший» находится в состоянии клинической смерти.

Внимание!

По окончании работы на тренажёре в **УЧЕБНОМ РЕЖИМЕ** необходимо нажать на пульте кнопку «Сброс», при этом включатся **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Сброс» и звуковой сигнал.

II Режим реанимации одним спасателем (2:15).

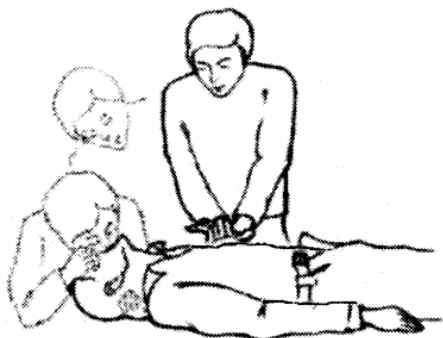


Рис. 7

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» одним спасателем в соотношении 2:15 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т.е. после двух вдохов следует пятнадцать компрессионных толчков грудины (рис.7).

НЕЛЬЗЯ выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с компрессионными толчками.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание

головой тренажёра. На пульте и табло горит **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** «Правильное положение». Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.

3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Пояс расстегнут».

4. Нажав соответствующую кнопку на пульте выбрать режим "2:15", мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой, звучит сигнал.

5. Выполнить в течение **ОДНОЙ** минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи. 2ИВЛ + 15 массажных нажатий, 5-6 циклов в течение одной минуты.

При **ПРАВИЛЬНЫХ** действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает" включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса» Световой сигнал - «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Сбой режима» и соответствующий месту ошибки световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

Примеры неправильных действий и их отображение на пульте и табло (для всех режимов).

1. Сделано 3 ИВЛ, вместо 2 ИВЛ. На пульте и табло загорается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Сбой режима» и **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Правильное положение рук», что показывает ошибку при выполнении действий, после 2-х вдохов необходимо было начать выполнять нажатия на грудину.

2. При компрессионных нажатиях на грудину приложено излишнее усилие - на пульте и табло загорается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Перелом рёбер», но сигнал «Сбой режима» включаться не будет, так как условно можно продолжить реанимационные мероприятия. По окончании выполнения теста: включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии и постоянно горит **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Перелом рёбер».

3. При выполнении компрессионных нажатий на грудину произошло смещение рук от правильного положения. В этом случае на пульте и табло кратковременно включится **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук», «Сбой режима» не включится, так как условно можно продолжить реанимационные мероприятия. По окончании, на пульте и табло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса» и горит **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Положение рук».

III Режим реанимации двумя спасателями (1:5).

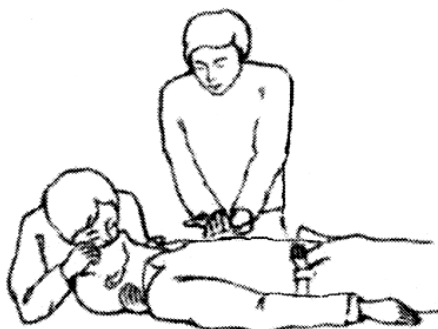


Рис. 8

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» двумя спасателями в соотношении 1:5 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т. е. один из оказывающих помощь делает один вдох в лёгкие, затем другой производит пять компрессионных толчков грудины (рис.8). Действия спасателей обязательно должны быть согласованы. **НЕЛЬЗЯ** выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с компрессионными толчками.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».
2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Правильное положение». **Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.**
3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** – «Пояс расстегнут».
4. Нажав соответствующую кнопку на пульте, выбрать режим "1:5", мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** над кнопкой, включается звуковой сигнал.
5. Выполнить в течение **ОДНОЙ** минуты реанимационные мероприятия по правилам проведения первой помощи двумя спасателями. 1 ИВЛ + 5 массажных нажатий, 10 циклов в течение одной минуты.

При **ПРАВИЛЬНЫХ** действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса». Световой сигнал - «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

IV Режим реанимации (2:30), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC).

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» в соотношении 2:30 (ИВЛ + непрямой массаж сердца), т.е. после двух вдохов следует тридцать компрессионных толчков грудины. **НЕЛЬЗЯ** выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с массажным толчком.

Применяется в случае невозможности определения времени нахождения пострадавшего в состоянии клинической смерти.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».

2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Правильное положение». **Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.**

3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Пояс расстегнут».

4. Выбрать режим "2:30", нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой и включается звуковой сигнал.

5. Выполнить в течение ОДНОЙ минуты, реанимационные мероприятия по правилам проведения первой медицинской помощи. 2ИВЛ – 30 компрессионных толчков, 2 цикла в течение одной минуты.

При **ПРАВИЛЬНЫХ** действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии. На пульте и табло мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Наличие пульса». Световой сигнал - «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте и табло включается КРАСНЫЙ СИГНАЛ - «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

У Режим реанимации (30:2), рекомендованный Европейским Советом по реанимации (ERC).

Используется для отработки действий по реанимации «Пострадавшего» в соотношении 30:2 (непрямой массаж сердца + ИВЛ), т.е. после тридцати компрессионных толчков следует два вдоха. **НЕЛЬЗЯ** выполнять искусственный вдох **ОДНОВРЕМЕННО** с массажным толчком.

Применяется в случае, если пострадавший находится в состоянии клинической смерти не более 1 мин., или оно наступило на Ваших глазах.

Порядок действий:

1. Нажать на пульте кнопку «Сброс».

2. Обеспечить правильное запрокидывание головы тренажёра. На пульте и табло горит ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Правильное положение». **Реанимационные мероприятия необходимо выполнять только при правильном положении головы.**

3. Расстегнуть пояс пострадавшему. На пульте и табло включается ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ - «Пояс расстегнут».

4. Выбрать режим "30:2", нажав соответствующую кнопку на пульте, мигает ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ над кнопкой и включается звуковой сигнал

5. Выполнить в течение ОДНОЙ минуты реанимационные мероприятия, 30 компрессионных толчков + 2 ИВЛ, 2 цикла в течение одной минуты.

При **ПРАВИЛЬНЫХ** действиях в течение 1 минуты тренажёр "оживает": включается звуковой сигнал, зрачки глаз сужаются, появляется пульс на сонной артерии.

На пульте и табло мигает **ЗЕЛЁНЫЙ СИГНАЛ** - «Наличие пульса». Световой сигнал - «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При **НЕПРАВИЛЬНЫХ** действиях на пульте и табло включается **КРАСНЫЙ СИГНАЛ** - «Сбой режима» и соответствующий месту ошибке световой сигнал (т.е. там, где оно должно было выполняться).

ПАСПОРТ.

1. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

В комплект поставки входит:

- Фигура, имитирующая торс человека с головой – 1 шт.;
- муляжи ног – 2 шт.;
- муляжи рук – 2 шт.;
- винты 6x90 – 1 комплект (4 шт.);
- отвертка для крепления конечностей – 1 шт.;
- гигиеническая лицевая маска – 5 шт.;
- санитарные салфетки для проведения искусственного дыхания – 1 пачка (100 штук);
- электронный пульт контроля и управления – 1 шт.;
- настенное табло – 1 шт.;
- сетевой адаптер – 1 шт.;
- кабель с зажимами для подключения автономного источника питания 12-14В (полевой режим) – 1 шт.;
- спортивный костюм – 1 комп.;
- кеды - 1 пара;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- гарантийный талон – 1 шт.;
- демонстрационный плакат (700x1000мм. ламинированный с люверсами) – 1 шт.;
- справочник "Оказание первой медицинской, первой реанимационной помощи на месте происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций" Богоявленский И.Ф. – 2 шт.;

Общий вес тренажёра в упаковке: не более 20 кг.

2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

При эксплуатации тренажёр должен быть защищен от ударов, прямого солнечного излучения и храниться в сухих проветриваемых помещениях при температуре от +5°C до +25°C и относительной влажности воздуха до 80% при +20°C, вдали от нагревательных приборов.

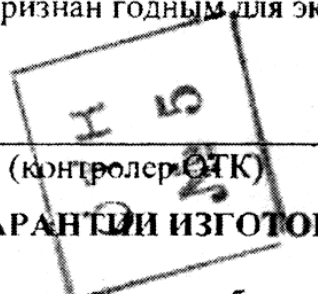
После транспортировки в условиях отрицательных температур, до начала эксплуатации тренажёр в транспортной упаковке должен быть выдержан при температуре 20°C не менее 4 ч.

3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания не горит сигнал "СЕТЬ" на пульте	Перегорел предохранитель (1А)	Заменить предохранитель на задней панели пульта
При застегнутом поясе горит зеленый сигнал	Ослаб пояс	Подтянуть пояс и закрепить пряжкой

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Проведены приёмочные испытания согласно ТУ 9452-003-01899511-200 тренажёр сердечно-лёгочной и мозговой реанимации пружинно-механический с индикацией правильности выполнения действий и тестовыми режимами (манекен) «МАКСИМ III-01» признан годным для эксплуатации.



МП

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Предприятие-изготовитель гарантирует работу тренажера в течение шести месяцев со дня реализации при правильной эксплуатации и хранении.