



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

**25.05.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО
РАДИООБОРУДОВАНИЯ**

Специализации программы
**«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ РАДИООБОРУДОВАНИЯ
ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА»**

**«ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
НА ТРАНСПОРТЕ И ИХ ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗАЩИТА»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
Защита в чрезвычайных ситуациях

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2: Владеет культурой профессиональной безопасности, организует свою жизнедеятельность с целью обеспечения безопасности личности и общества; УК-8.4: Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему	Безопасность жизнедеятельности	<u>Знать</u>: глобальный характер негативных перемен на планете, связанных с антропогенной деятельностью; правила безопасного поведения в различных жизненных ситуациях; основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; методы защиты от них в сфере своей профессиональной деятельности, способы оказания первой помощи. <u>Уметь</u>: в условиях современного окружающего мира придерживаться принятых социальных норм и правил поведения, соблюдение которых обеспечивает защищенность жизненно важных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз, в том числе от террористической деятельности; уметь предвидеть возникновение опасной или чрезвычайной ситуации по внешним признакам развития событий, по анализу информации, правильно оценить ход событий и ответственно отнестись к своему поведению в опасных ситуациях, чтобы снизить фактор риска для жизни и здоровья своего и окружающих; выбирать методы защиты и способы обеспе-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
			чения комфортных условий в производственных условиях, быть готовым использовать основные методы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. <u>Владеть</u>: методами убеждения в жизненной важности обеспечения безопасности окружающих людей во всех сферах жизнедеятельности, сохранения и сбережения природной среды, соблюдения правил безопасного поведения в различных жизненных ситуациях; развитие врождённых и формирование жизненно необходимых способностей, обеспечивающих возможность надёжного предупреждения и защиты от внешних и внутренних угроз и опасностей; основными методами защиты персонала и населения на уровне принятия организаторских решений в вопросах применения средств индивидуальной защиты; методами контроля основных параметров среды обитания, влияющих на здоровье человека; основами доврачебной помощи.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольным работам;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

3.1.1 Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных курсантами (студентами) на лекционных и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной подготовки, для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1.

3.1.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

3.2 Задания по лабораторным работам.

3.2.1 Типовые задания по лабораторным работам представлены в Приложении № 2.

3.2.2 Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется, если курсант показал глубокие знания и понимание программного материала по теме лабораторной работы, умело увязывает лекционный материал с практикой, грамотно и логично строит ответ на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если курсант твердо знает программный материал по теме лабораторной работы, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на контрольные вопросы. Правильно применяет полученные знания при решении

практических вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсант имеет знания только основного материала по поставленным контрольным вопросам, но не усвоил его деталей, для принятия правильного решения требует наводящих вопросов, допускает отдельные неточности или недостаточно четко излагает учебный материал по теме лабораторной работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсант допускает грубые ошибки в ответе на контрольные вопросы, не может применять полученные знания на практике.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

4.1.1 Экзаменационные вопросы представлены в Приложении № 5.

4.1.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится с использованием экзаменационных билетов, которые komponуются из представленных экзаменационных вопросов.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы); ответы были обоснованы с опорой на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине, не только в пределах основного учебника; дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы); ответы были недостаточно обоснованы, без опоры на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах основного учебника; допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсант проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств (дал только постановку задачи и обсудил конечный результат); из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах конспекта или основного учебника; давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсант студент не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, но он не может объяснить смысла написанного им же текста и т.д.; отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.

4.2 Задания по контрольной работе (заочная форма обучения)

4.2.1 Задания по написанию контрольной работы приведены в Приложении № 4.

4.2.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Оценка «отлично» выставляется, если курсант проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы); ответы были обоснованы с опорой на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине, не только в пределах основного учебника.

Оценка «хорошо» выставляется, если курсант проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы (постановка задачи, ход решения, выводы); ответы были недостаточно обоснованы, без опоры на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах основного учебника.; допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсант проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств (дал только постановку задачи и обсудил конечный результат); из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в преде-

лах конспекта или основного учебника; давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсант не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, но он не может объяснить смысла написанного им же текста и т.д.; отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» основной профессиональной образовательной программы по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализаций «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота» и «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании секции «Защита в чрезвычайных ситуациях» (протокол № 8 от 22.04.2022).

Зав. секцией «Защита в чрезвычайных ситуациях



В.А. Даниленкова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых радиотехнических систем (протокол № 8 от 22.04.2022).

Зав. кафедрой



Е.В. Волхонская

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

1. Микроклимат оказывает непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и объединяет такие параметры воздушной среды как ...
 - 1) относительная влажность и атмосферное давление;
 - 2) скорость движения воздуха (подвижность) и атмосферное давление;
 - 3) температура и атмосферное давление;
 - 4) температура, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление.
2. Под эффективной температурой (ЭТ) воздуха понимают температуру ...
 - 1) подвижного воздуха с фиксированной относительной влажностью;
 - 2) насыщенного подвижного воздуха;
 - 3) неподвижного воздуха с небольшой относительной влажностью;
 - 4) насыщенного неподвижного воздуха.
3. Скорость движения воздуха (подвижность) измеряется в ...
 - 1) процентах (%);
 - 2) килограммах на метр кубический (кг/м³);
 - 3) метрах в секунду (м/с);
 - 4) ваттах на метр кубический (Вт/м³).
4. Для оценки характера одежды на производстве теплый период характеризуется среднесуточной температурой года
 - 1) 0° и выше;
 - 2) + 18° и выше;
 - 3) + 10° и выше;
 - 4) + 20°.
5. Параметры микроклимата нормируются в зависимости от ...
 - 1) освещенности на рабочем месте;
 - 2) чистоты воздуха;
 - 3) характера тепловыделений (избытков явного тепла);
 - 4) наличия вредных примесей.
6. Вредный фактор рабочей среды - фактор среды и трудового процесса, ...
 - 1) воздействие, которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства;
 - 2) который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.
7. Под эффективно эквивалентной температурой (ЭЭТ) воздуха следует понимать температуру...

- 1) подвижного воздуха с фиксированной относительной влажностью;
- 2) насыщенного подвижного воздуха;
- 3) насыщенного неподвижного воздуха.

8. Максимальная концентрация вещества в воздухе, которая при ежедневном воздействии в течение 8 часов (не более 41 часа в неделю) за весь период деятельности не вызывает заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работающего и его потомства, называется это ...

- 1) ПДК максимальная разовая;
- 2) ПДК рабочей зоны;
- 3) ПДК средняя суточная;
- 4) ПДУ.

9. Вещества, влияющие на репродуктивную функцию, вызывают ...

- 1) наследственные болезни;
- 2) врожденные пороки развития;
- 3) возникновение опухолей.

10. Основным источником антропогенного загрязнения атмосферного воздуха является ...

- 1) автотранспорт;
- 2) химическая промышленность;
- 3) производство строительных материалов.

11. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – это...

- 1) организационно-методические мероприятия по предотвращению различного рода опасностей;
- 2) состояние окружающей среды, при котором с определённой вероятностью исключено причинение вреда существованию человека;
- 3) область научных знаний по защите человека;
- 4) наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой.

12. Стихийное бедствие – это...

- 1) различного рода диверсии;
- 2) событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам;
- 3) происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, к гибели или потере здоровья людей;
- 4) совокупность аварий, в результате тех или иных природных явлений.

13. Задачи науки о БЖД сводятся к...

- 1) организационно-методическим мероприятиям по предотвращению различного рода опасностей;
- 2) идентификации опасностей техносферы, их непрерывному контролю и мониторингу, обучению населения основам защиты от опасностей, разработке и использованию средств защиты от опасностей и разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей;

- 3) сохранению здоровья и жизни человека в техносфере;
- 4) защите человека от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения.

14. Техносфера – это...

- 1) область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавших технического воздействия;
- 2) регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям;
- 3) природные явления геофизического, геологического или атмосферного характера;
- 4) производственная и бытовая среда.

15. Цель БЖД как науки...

- 1) организационно-методические мероприятия по предотвращению различного рода опасностей;
- 2) состояние окружающей среды, при котором с определённой вероятностью исключено причинение вреда существованию человека;
- 3) сохранение здоровья и жизни человека в техносфере, защита его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и создание комфортных условий жизнедеятельности;
- 4) область научных знаний по защите человека в техносфере.

16. Расследованию и учету несчастных случаев подлежат случаи, происшедшие на производстве с лицами...

- 1) выполняющими работу по трудовому договору;
- 2) пришедшими на экскурсию;
- 3) привлеченными к самовольному выносу оборудования;
- 4) осуществляющими трудовые обязанности в личных интересах в нерабочее время.

17. Расследованию и учету несчастных случаев подлежат также случаи, происшедшие на производстве с лицами...

- 1) осуществляющими противоправные поступки;
- 2) осуществляющими трудовые обязанности в личных интересах в нерабочее время;
- 3) пришедшими на экскурсию;
- 4) страдающими психическими расстройствами, участвующими в производственном труде на лечебно-производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями.

18. Расследуются и подлежат учету как несчастные случаи на производстве травмы, если они произошли при следовании к месту работы или обратно на транспорте...

- 1) личном без дополнительных соглашений
- 2) общественном
- 3) во время междусменного отдыха при работе вахтовым методом, а также при нахождении на судне в свободное от вахты время

19. Работодатель (его представитель) при каждом несчастном случае обязан...

- 1) издать приказ о несчастном случае;
- 2) немедленно проинформировать о несчастном случае родственников пострадавшего;
- 3) сообщить о несчастном случае всем знакомым.

20. О несчастном случае групповом, тяжелом или со смертельным исходом работодатель обязан направить извещение по установленной форме в соответствующую государственную инспекцию труда, в прокуратуру, орган исполнительной власти и другие обязательные органы в течение ...

- 1) 24 часов
- 2) 72 часов
- 3) 3 часов
- 4) 90 часов

21. Комиссию по расследования несчастного случая возглавляет ...

- 1) государственный инспектор труда;
- 2) работодатель или уполномоченный его представитель;
- 3) непосредственный руководитель подразделения, где произошел несчастный случай;
- 4) председатель профкома.

22. В обязательный состав комиссии по расследованию несчастного случая включается ...

- 1) представители профсоюзного органа или уполномоченного по охране труда;
- 2) непосредственный руководитель подразделения, где произошел несчастный случай;
- 3) государственный инспектор труда;
- 4) председатель профкома.

23. Несчастный случай, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате, которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуется по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение ...

- 1) 1 дня;
- 2) 3 дней;
- 3) 15 дней;
- 4) 1 месяца.

24. Безопасность жизнедеятельности — это наука о ...

- 1) комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой;
- 2) охране труда;
- 3) охране жизни человека;
- 4) охране здоровья человека.

25. Классификация чрезвычайных ситуаций по сфере их возникновения...

- 1) природные, техногенные и экологические;
- 2) экологические, техногенные и социально-политические;

- 3) природные, техногенные и социально-политические;
- 4) техногенные и экологические.

26. Человек во взаимодействии со средой обитания решает, как минимум задачу ...

- 1) создать защиту от естественных и антропогенных опасностей;
- 2) создать защиту от себе подобных;
- 3) создать и использовать защиту от негативного воздействия антропогенного и естественного происхождения в среде обитания и со стороны себе подобных;
- 4) совершенствовать способы добывания материальных благ.

27. ПДК - это предельно – допустимая концентрация вредного вещества, которая...

- 1) учитывается при расследовании несчастного случая на производстве;
- 2) в течение рабочего дня не вызывает заболеваний или отклонений в здоровье;
- 3) выделяется в рабочую зону в результате аварии на производстве

28. Наибольшую опасность кислотные дожди представляют при попадании в водоемы, так как это приводит к ...

- 1) увеличению pH воды и увеличению растворимости в ней хлора;
- 2) увеличению pH воды и увеличению растворимости в ней фреона;
- 3) уменьшению pH воды;
- 4) увеличению pH воды.

28. Основные признаки вредного химического вещества – аммиака...

- 1) зеленовато-желтый газ с неприятным резким запахом;
- 2) легковоспламеняющийся газ с запахом горького миндаля;
- 3) бесцветный газ с резким удушливым запахом нашатыря.

30. Основные признаки вредного химического вещества – хлора ...

- 1) тяжелее воздуха, зеленовато-желтого цвета, имеет неприятный резкий запах;
- 2) легче воздуха, бесцветный, имеет резкий удушливый запах нашатыря, взрывается в любых условиях;
- 3) тяжелее воздуха, бесцветный, имеет запах горького миндаля, иногда взрывается;
- 4) легче воздуха, имеет резкий удушливый запах нашатыря.

Вариант 2

1. Относительная влажность измеряется в ...

- 1) процентах (%);
- 2) килограммах на метр кубический (кг/м³);
- 3) метрах в секунду;
- 4) ваттах (Вт).

2. Под эффективно эквивалентной температурой (ЭЭТ) воздуха следует понимать температуру ...

- 1) подвижного воздуха с фиксированной относительной влажностью;
 - 2) насыщенного подвижного воздуха;
 - 3) насыщенного неподвижного воздуха.
3. Давление воздуха измеряется прибором...
- 1) термометром;
 - 2) психрометром;
 - 3) анемометром;
 - 4) барометром.
4. Допустимые микроклиматические нормы устанавливаются в...
- 1) помещениях, в которых по экономическим, технологическим или техническим причинам оптимальные нормы обеспечить невозможно;
 - 2) любых помещениях;
 - 3) помещениях, в которых происходит работа с особо опасными веществами.
5. Оптимальные микроклиматические нормы характеризуются сочетанием...
- 1) микроклиматических параметров, обеспечивающих высокую работоспособность человека и тепловой комфорт при минимальном напряжении механизмов терморегуляции;
 - 2) относительной влажности и температуры, которые обеспечивают высокую работоспособность человека и тепловой комфорт при минимальном напряжении механизмов терморегуляции;
 - 3) относительной влажности и температуры, которые обеспечивают высокую работоспособность человека и тепловой комфорт.
6. Для оценки характера одежды на производстве теплый период характеризуется среднесуточной температурой года...
- 1) 0° и выше;
 - 2) + 18° и выше;
 - 3) + 10° и выше;
 - 4) + 20°.
7. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДКр.з.), мг/м³ - это ...
- 1) предельно – допустимая концентрация вредного вещества, которая учитывается при расследовании несчастного случая на производстве;
 - 2) концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений;
 - 3) предельно – допустимая концентрация вредного вещества, которая выделяется в рабочую зону в результате аварии на производстве.

8. При длительном воздействии на организм человека малых концентраций вредных веществ могут возникнуть отравления ...

- 1) острые;
- 2) хронические.

9. Общетоксическое действие вредных химических веществ проявляется симптомами ...

- 1) расстройство нервной системы, судороги, паралич;
- 2) поражение кожных покровов, образование нарывов, язв;
- 3) раздражение слизистых оболочек и дыхательных путей.

10. Предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м^3 - это концентрация...

- 1) которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при 24-х часовом или длительном дыхании (год и более);
- 2) которая не должна вызывать развития общетоксических, мутагенных, канцерогенных и других вредных эффектов в организме человека при вдыхании в течение 20 - 30 минут;
- 3) не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущие поколения, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни.

11. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – это...

- 1) наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой;
- 2) состояние окружающей среды, при котором с определённой вероятностью исключено причинение вреда существованию человека;
- 3) область научных знаний по защите человека;
- 4) организационно-методические мероприятия по предотвращению различного рода опасностей.

12. Стихийное бедствие – это...

- 1) происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, к гибели или потере здоровья людей;
- 2) событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам;
- 3) различного рода диверсии;
- 4) совокупность аварий, в результате тех или иных природных явлений.

13. Задачи науки о БЖД сводятся к...

- 1) организационно-методическим мероприятиям по предотвращению различного рода опасностей;
- 2) сохранению здоровья и жизни человека в техносфере;
- 3) идентификации опасностей техносферы, их непрерывному контролю и мониторингу, обучению населения основам защиты от опасностей, разработке и использованию средств защиты от опасностей и разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей;
- 4) защите человека от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхож-

дения.

14. Техносфера – это...

- 1) природные явления геофизического, геологического или атмосферного характера;
- 2) область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавших технического воздействия;
- 3) регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям;
- 4) производственная и бытовая среда.

15. Цель БЖД как науки...

- 1) сохранение здоровья и жизни человека в техносфере, защита его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и создание комфортных условий жизнедеятельности;
- 2) состояние окружающей среды, при котором с определённой вероятностью исключено причинение вреда существованию человека;
- 3) организационно-методические мероприятия по предотвращению различного рода опасностей;
- 4) область научных знаний по защите человека в техносфере.

16. Расследованию и учету несчастных случаев подлежат случаи, происшедшие на производстве с лицами ...

- 1) осуществляющими трудовые обязанности в личных интересах в нерабочее время;
- 2) пришедшими на экскурсию;
- 3) осужденными к лишению свободы и привлекаемым к труду в организациях;
- 4) осуществляющими противоправные поступки.

17. Расследуются и подлежат учету как несчастные случаи на производстве травмы, если они произошли при следовании к месту работы или обратно на транспортном средстве...

- 1) личном без дополнительных соглашений;
- 2) общественном;
- 3) предоставленном работодателем (его представителем).

18. Параметры микроклимата нормируются в зависимости от...

- 1) освещенности на рабочем месте;
- 2) чистоты воздуха;
- 3) характера тепловыделений (избытков явного тепла);
- 4) наличия вредных примесей.

19. Работодатель (его представитель) при каждом несчастном случае обязан...

- 1) скрыть несчастный случай;
- 2) сообщить о несчастном случае своему адвокату;
- 3) немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию.

20. Для расследования несчастного случая на производстве работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее...

- 1) 2 человек;
- 2) 3 человек;
- 3) 4 человек;
- 4) 8 человек.

21. В обязательный состав комиссии по расследованию несчастного случая включается....

- 1) государственный инспектор труда;
- 2) непосредственный руководитель подразделения, где произошел несчастный случай;
- 3) любой желающий;
- 4) специалист по охране труда.

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

- 1) 1 дня;
- 2) 3 дней;
- 3) 15 дней;
- 4) 1 месяца.

23. По результатам расследования несчастного случая на производстве в обязательном порядке на каждого из пострадавших составляется акт ...

- 1) о расследовании несчастного случая;
- 2) о несчастном случае на производстве по форме Н-1;
- 3) произвольной формы;
- 4) заключение государственного инспектора труда.

24. Основным направлением в практической деятельности в области безопасности жизнедеятельности является ...

- 1) мониторинг среды и контроль источников опасностей;
- 2) профилактика причин и предупреждения условий возникновения опасных ситуаций;
- 3) разработка и использование средств защиты от опасностей;
- 4) формирование требований безопасности и экологичности к источникам опасностей.

25. Основной целью безопасности жизнедеятельности является ...

- 1) защита человека в техносфере от опасностей антропогенного происхождения;
- 2) защита человека в техносфере от опасностей естественного происхождения;
- 3) создание условий для высокоэффективной деятельности и отдыха;
- 4) сохранение жизни и здоровья человека при негативном воздействии любых опасностей в техносфере и достижение комфортных условий жизнедеятельности.

26. Изменение количества кислорода в составе атмосферы Земли на горение древесины влияет следующим образом...

- 1) увеличение от сегодняшнего количества не приведет к улучшению возгорания;
- 2) увеличение от сегодняшнего количества приведет к возгоранию даже под дождем, а уменьшение – не к возгоранию совершенно сухого дерева;
- 3) уменьшение скажется на быстроте возгорания дерева;
- 4) увеличение или уменьшение не сказывается на возможностях возгорания древесины.

27. Основные признаки вредного химического вещества – хлора...

- 1) тяжелее воздуха, зеленовато-желтого цвета, имеет неприятный резкий запах;
- 2) легче воздуха, бесцветный, имеет резкий удушливый запах нашатыря, взрывается в любых условиях;
- 3) тяжелее воздуха, бесцветный, имеет запах горького миндаля, иногда взрывается;
- 4) легче воздуха, имеет резкий удушливый запах нашатыря.

28. Классификация чрезвычайных ситуаций по сфере их возникновения...

- 1) природные, техногенные и социально-политические;
- 2) экологические, техногенные и социально-политические;
- 3) природные, техногенные и экологические;
- 4) техногенные и экологические.

29. Безопасность жизнедеятельности — это наука о...

- 1) комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой
- 2) охране труда
- 3) охране жизни человека
- 4) охране здоровья человека

30. Основные признаки вредного химического вещества – аммиака...

- 1) зеленовато-желтый газ с неприятным резким запахом;
- 2) легковоспламеняющийся газ с запахом горького миндаля;
- 3) бесцветный газ с резким удушливым запахом нашатыря.

Вариант 3

1. Границей теплого и холодного периода при нормировании параметров микроклимата является температура наружного воздуха, равная ...

- 1) $+10^{\circ}\text{C}$
- 2) -10°C
- 3) $+18^{\circ}\text{C}$
- 4) 0°C

2. Принцип работы психрометра основан на разности показаний сухого и смоченного термометров в зависимости от ...

- 1) давления атмосферного воздуха;
- 2) влажности окружающего воздуха;

- 3) скорости ветра;
- 4) температуры окружающей поверхности.

3. Основные нормируемые параметры микроклимата производственных помещений ...

- 1) температура, относительная влажность, освещенность, скорость движения воздуха;
- 2) температура, относительная влажность, скорость движения воздуха;
- 3) температура, относительная влажность, вентиляция, атмосферное давление;
- 4) вентиляция, атмосферное давление, освещенность.

4. При длительном пребывании людей в закрытых помещениях рекомендуется ограничиваться относительной влажностью воздуха в пределах...

- 1) 80-100 %
- 2) 30-70 %
- 3) 40-60 %
- 4) 40-50 %

5. Вредное (загрязняющее) вещество – это ...

- 1) смесь биологических веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе и которые в определенных концентрациях оказывают вредное воздействие на здоровье человека и окружающую среду;
- 2) химическое или биологическое вещество либо смесь таких веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе и которые в определенных концентрациях оказывают вредное воздействие на здоровье человека и окружающую среду;
- 3) вещество, которое нормируется в соответствии с классификацией опасных веществ.

6. Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) это ...

- 1) химическое вещество, прямое или опосредованное действие, которого на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель;
- 2) опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (выливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).

7. Канцерогенные вещества вызывают ...

- 1) инфекционные заболевания;
- 2) мутации;
- 3) образование злокачественных опухолей;
- 4) аллергические заболевания.

8. Сенсибилизирующие вещества вызывают ...

- 1) изменение в генах;
- 2) травму;
- 3) аллергию.

9. Путь поступления вредных веществ в организм человека наиболее опасен через ...

- 1) неповрежденные кожные покровы;
- 2) слизистые оболочки;
- 3) органы дыхания.

10. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – это...

- 1) область научных знаний по защите человека;
- 2) состояние окружающей среды, при котором с определённой вероятностью исключено причинение вреда существованию человека;
- 3) наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой;
- 4) организационно-методические мероприятия по предотвращению различного рода опасностей.

11. Стихийное бедствие – это...

- 1) событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам;
- 2) происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, к гибели или потере здоровья людей;
- 3) различного рода диверсии;
- 4) совокупность аварий, в результате тех или иных природных явлений.

12. Задачи науки о БЖД сводятся к...

- 1) идентификации опасностей техносферы, их непрерывному контролю и мониторингу, обучению населения основам защиты от опасностей, разработке и использованию средств защиты от опасностей и разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей;
- 2) сохранению здоровья и жизни человека в техносфере;
- 3) организационно-методическим мероприятиям по предотвращению различного рода опасностей;
- 4) защите человека от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения.

13. Техносфера – это...

- 1) Регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям;
- 2) Область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавших технического воздействия;
- 3) Природные явления геофизического, геологического или атмосферного характера;
- 4) Производственная и бытовая среда.

14. Цель БЖД как науки...

- 1) область научных знаний по защите человека в техносфере;
- 2) состояние окружающей среды, при котором с определённой вероятностью исключено причинение вреда существованию человека;
- 3) организационно-методические мероприятия по предотвращению различного рода опасностей;

4) сохранение здоровья и жизни человека в техносфере, защита его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и создание комфортных условий жизнедеятельности.

15. Терроризм в России представляет угрозу ...

- 1) национальной безопасности;
- 2) армии;
- 3) экономике.

16. Расследованию и учету несчастных случаев подлежат случаи, происшедшие на производстве с лицами...

- 1) осуществляющими противоправные поступки;
- 2) осуществляющими трудовые обязанности в личных интересах в нерабочее время пришедшими на экскурсию;
- 3) студенты, проходящие практику в организациях и предприятиях

17. Расследуются и подлежат учету как несчастные случаи на производстве травмы, если они произошли при следовании к месту работы или обратно на транспорте...

- 1) личном (в случае использования его в производственных целях) при соответствующем договоре с работодателем;
- 2) Работодателя;
- 3) личном без дополнительных соглашений.

18. Работодатель (его представитель) при каждом несчастном случае обязан...

- 1) издать приказ о несчастном случае;
- 2) сообщить о несчастном случае своему адвокату;
- 3) сообщить о несчастном случае своим родственникам;
- 4) сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку происшествия, при невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку).

19. Давление воздуха измеряется прибором ...

- 1) термометром;
- 2) психрометром;
- 3) анемометром;
- 4) барометром.

20. Состав комиссии по расследованию несчастного случая утверждает ...

- 1) государственный инспектор труда;
- 2) непосредственный руководитель подразделения, где произошел несчастный случай;
- 3) председатель профкома;
- 4) работодатель.

21. В обязательный состав комиссии по расследованию несчастного случая включается ...

- 1) государственный инспектор труда;

- 2) непосредственный руководитель подразделения, где произошел несчастный случай;
- 3) работодатель или уполномоченный его представитель;
- 4) любой желающий.

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

- 1) 1 дня
- 2) 15 дней
- 3) 3 дней
- 4) 1 месяца

23. Акт по форме Н-1 о несчастном случае хранится ...

- 1) в течение 45 лет по основному месту работы;
- 2) до пенсии пострадавшего;
- 3) пожизненно у пострадавшего;
- 4) пока пострадавший трудится в организации, где произошел несчастный случай.

24. В результате активной деятельности человека разрушается биосфера и создается новый тип среды обитания – техносфера, представляющая собой ...

- 1) территорию, обладающую общими характеристиками природной и производственной среды;
- 2) пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека; область распространения жизни на земле;
- 3) часть биосферы, преобразованную человеком с помощью технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям.

25. Самыми распространенными и токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, являются...

- 1) фенол, пыль, свинец, оксид углерода;
- 2) оксид углерода (CO), диоксид серы (SO₂), оксиды азота (NO_x), углеводороды (C_nH_m) и пыль;
- 3) оксид углерода, пыль, сероуглерод, аммиак;
- 4) оксид углерода, пыль, формальдигид.

26. Определение ПДК – это предельно – допустимая концентрация вредного вещества, которая ...

- 1) учитывается при расследовании несчастного случая на производстве;
- 2) в течение рабочего дня не вызывает заболеваний или отклонений в здоровье;
- 3) выделяется в рабочую зону в результате аварии на производстве.

27. Основные признаки вредного химического вещества – хлора...

- 1) тяжелее воздуха, зеленовато-желтого цвета, имеет неприятный резкий запах;

2) легче воздуха, бесцветный, имеет резкий удушливый запах нашатыря, взрывается в любых условиях;

3) тяжелее воздуха, бесцветный, имеет запах горького миндаля, иногда взрывается;

4) легче воздуха, имеет резкий удушливый запах нашатыря.

28. Назовите основные признаки вредного химического вещества – аммиака...

1) зеленовато-желтый газ с неприятным резким запахом;

2) легковоспламеняющийся газ с запахом горького миндаля;

3) бесцветный газ с резким удушливым запахом нашатыря.

29. Для оценки характера одежды на производстве теплый период характеризуется среднесуточной температурой года...

1) 0° и выше;

2) + 18° и выше;

3) + 10° и выше;

4) + 20°.

30. Классификация чрезвычайных ситуаций по сфере их возникновения...

1) природные, техногенные и социально-политические

2) экологические, техногенные и социально-политические

3) природные, техногенные и экологические

4) техногенные и экологические

Приложение № 2

ЗАДАНИЯ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

1. Лабораторная работа № 1. Тема: «Исследование метеорологических условий на рабочих местах»
2. Лабораторная работа № 2. Тема: «Определение степени загазованности воздушной среды в производственных помещениях»
3. Лабораторная работа № 3. Тема: «Исследование сопротивления изоляции электроустановок»
4. Лабораторная работа № 4. Тема: «Исследование освещенности рабочих мест»
5. Лабораторная работа № 5. Тема: «Исследование производственного шума и методов борьбы с ним»
6. Лабораторная работа № 6. Тема: «Исследование производственных вибраций и методы борьбы с ними»
7. Лабораторная работа № 7. Тема: «Расследование несчастного случая на производстве»

Лабораторная работа № 1. «Исследование метеорологических условий на рабочих местах»

1. Краткое описание работы.

Целевая установка: изучить основные принципы нормирования микроклимата в производственных помещениях, исследовать параметры микроклимата на рабочем месте и дать им оценку методом эффективных температур.

Краткое теоретическое обоснование.

Под микроклиматом производственных помещений понимается климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температурой окружающей поверхности и барометрическим давлением.

Человек постоянно находится в процессе теплового взаимодействия с окружающей средой. Нормальное протекание физиологических процессов в организме возможно лишь тогда, когда выделяемое организмом тепло непрерывно отводится в окружающую среду за счет конвекции воздуха – q_k , теплопроводности через одежду – q_m , излучения –, испарения влаги с поверхности кожи, выделяемой потовыми железами – q_p нагрева выдыхаемого воздуха – q_q :

$$Q = q_k + q_m + q_{и} + q_p + q_q.$$

Соответствие между определенным количеством тепла, вырабатываемым организмом, и охлаждающей способностью среды характеризует её как комфортную. Комфортные метеорологические условия производственных помещений обеспечивает хорошее самочувствие и оптимальные условия для более высокой производительности труда.

Если тепловое равновесие нарушено, например, теплоотдача меньше теплообразования, то в организме происходит накопление тепла – перегрев, сопровождаемый снижением скорости кровотока, нарушением водно-солевого обмена, вегетативными расстройствами. Длительная работа в условиях высоких температур может привести к тепловому удару. Пребывание в условиях низких температур вследствие повышенной теплоотдачи приводит к переохлаждению и даже обморожениям, может явиться причиной многих заболеваний.

Нормируемыми параметрами микроклимата в производственных помещениях, в том числе промысловых судов, являются температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. Оптимальные и допустимые значения этих параметров установлены ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (табл. 1.1) и Сан ПиН 2.8.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

В нормах учитываются:

Таблица 1.1
Оптимальные нормы микроклимата
в рабочей зоне производственных помещений

<i>Период года</i>	Категория работ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный и переходный	Легкая – I	20-23	60-40	0,2
	Средней тяжести – IIа	18-20	60-40	0,2
	Средней тяжести – IIб	17-19	60-40	0,2
	Тяжелая - III	16-18	60-40	0,2
Теплый период	Легкая – I	22-25	60-40	0,2
	Средней тяжести – IIа	21-23	60-40	0,3
	Средней тяжести – IIб	20-22	60-40	0,4
	Тяжелая -III	18-21	60-40	0,5

1) Периоды года – теплый, с температурой +10°С и выше; холодный и переходный, с температурой +10°С.

2) Категории тяжести выполняемой работы, с учетом энергозатрат организма:

- легкие, при которых энергозатраты не превышают 172 дж/с;
- средней тяжести – энергозатраты находятся в пределах 172-293 дж/с;
- тяжелые, при которых энергозатраты превышают 293 дж/с.

- 3) Величина избытков явного тепла, выделяемого в помещении от оборудования, отопительных приборов, нагретых материалов и других источников, влияющих на температуру воздуха в помещении.

Защита работающих от неблагоприятных метеоусловий осуществляется как коллективными средствами, так и средствами индивидуальной защиты. Поддержание заданных параметров микроклимата постоянными осуществляется системой кондиционирования. На судах, где нет системы кондиционирования, предусматривается вентиляция и отопление.

Одним из способов нормализации микроклимата является тепловая изоляция оборудования и корпуса судна, уменьшающая теплопритоки в теплый период и теплопотери – в холодный.

Индивидуальные средства защиты: спецодежда, спецобувь, головные уборы и т.п. – защищают работающих от перегрева и переохлаждения, особенно при работе на открытых палубах, в охлажденных трюмах и морозильных камерах.

Тепловые ощущения человека определяются комплексным воздействием на него всех параметров микроклимата: температуры, влажности и скорости движения воздуха. Поэтому необходима величина, которая определяла бы тепловые ощущения человека и в то же время являлась функцией параметров микроклимата, характеризующих состояние среды. Для определения и качественного учета тепловых ощущений человека широкое распространение получил метод эффективных температур.

Было замечено, что благодаря способности организма к терморегуляции, всегда можно подобрать такие сочетания значений параметров микроклимата, которые будут равноценны тепловому ощущению при фактических значениях.

Отсюда под эффективной температурой (ЭТ) понимают температуру насыщенного ($\phi = 100 \%$) неподвижного воздуха ($V = 0$), обладающего такой же охлаждающей способностью, как и при данных значениях температуры и влажности. При этом фактическое значение скорости воздуха равно нулю.

Если действительное значение скорости воздуха не равно нулю, то для любого сочетания значений t , ϕ и V можно найти температуру, которая при неподвижном ($V = 0$) насыщенном ($\phi = 100 \%$) воздухе создает те же тепловые ощущения, т.е. будет обладать такой же охлаждающей способностью.

Эта температура называется эффективно-эквивалентной (ЭЭТ).

Значения ЭИ и ЭЭТ для разнообразных сочетаний t , ϕ и V можно определить по монограмме.

Материальное обеспечение

Для оценки метеорологических условий труда применяют следующие приборы: термометры – для измерения температуры; психрометры, гигрометры – для измерения относительной влажности; анемометры (чашечные, крыльчатые, индукционные) и кататермометры – для измерения скорости движения воздуха.

Лабораторная работа выполняется на стенде, состоящем из корпуса, чашечного анемометра МС-13, аспирационного психрометра МВ-4М с электропроводом и комнатного вентилятора. На стенде смонтирована панель переключателей и имеется стакан с водой и пипеткой. Психрометр и вентилятор питаются от сети напряжением 220В (рис.1.1).

Принцип работы психрометра основан на разности показаний сухого и смоченного термометров в зависимости от влажности окружающего воздуха.

Психрометр аспирационный МВ-4М состоит из двух одинаковых ртутных термометров, закрепленных в термодержателе. Резервуары термометров помещены в трубки защиты, которые соединены аспирационной чашкой с воздухопроводной трубкой. На верхнем конце трубки укреплен аспирационный головка с вентилятором, который приводится во вращение заводным механизмом или электроприводом.

Резервуар одного из термометров (на стенде верхнего) обернут тканью, которая смачивается водой перед началом работы.

Вращением вентилятора в психрометре всасывается воздух. При обтекании воздуха вокруг резервуаров термометров сухой термометр будет показывать температуру этого потока, а показания смоченного термометра будут меньше, т.к. он будет охлаждаться вследствие испарения воды с поверхности ткани облегающей резервуар. Температура воздуха определяется по показаниям сухого термометра, а относительная влажность - по показаниям сухого и влажного термометров по психрометрическому графику: по наклонным линиям графика отмечают показания сухого термометра, по горизонтальным -

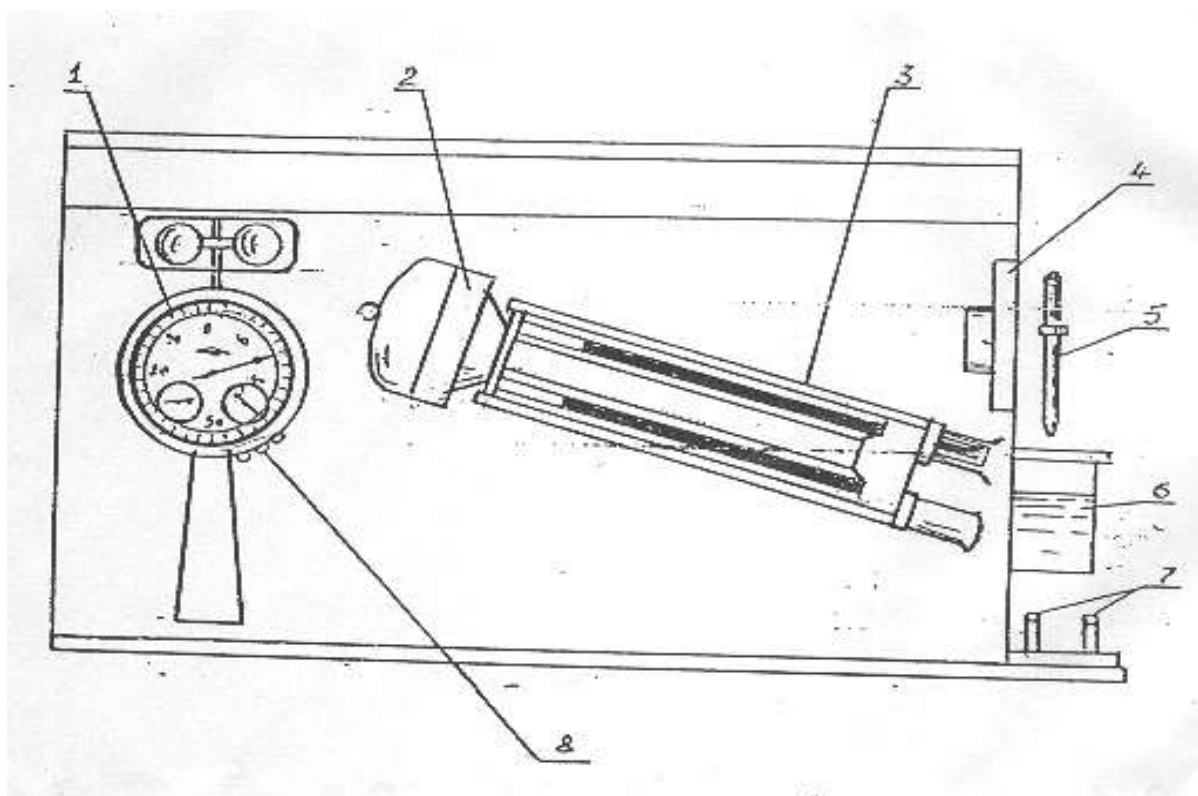


Рис 1.1. Лабораторный стенд:

- 1 – анемометр МС-13; 2 – психрометр МВ-4М; 3 – термометр увлажненный;
4 – вентилятор; 5 – пипетка; 6 – стакан с водой; 7 – переключатели;
8 – арретир анемометра.

показания смоченного термометра. На пересечении этих линий с вертикальной получают значения относительной влажности, выраженное в процентах.

1.3.3. Анемометр ручной чашечный МС-13 предназначен для измерения скорости движения воздуха в пределах от 1 до 20 м/с.

Анемометр состоит из ветроприемника, представляющего собой четырехчашечную вертушку, посаженную на ось. На нижнем конце оси нарезан связанный с редуктором червяк, передающий движение трем стрелкам счетного механизма, циферблат которого имеет три шкалы: единиц, сотен и тысяч. Ветроприемник защищен крестовиной. Включение и выключение механизма производится арретиром. При повороте арретира против часовой стрелки ветроприемник соединяется со счетным механизмом.

Перед измерением скорости воздушного потока записывают показания по трем шкалам. Включают одновременно механизм анемометра арретиром и секундомер. По истечении 100с механизм и секундомер выключают и записывают показания по шкалам анемометра. Разность между конечными и начальными показаниями анемометра делят на время экспози-

ции (100с) и определяют число делений шкалы, приходящихся на 1с. Скорость ветра находят по графику. По вертикальной оси откладывают число делений шкалы в одну секунду и проводят горизонталь. Из точки пересечения с прямого графика опускают перпендикуляр и на горизонтальной оси находят искомую скорость воздушного потока в м/с.

2. Методические рекомендации.

2.1. Лабораторная работа выполняется группой курсантов 3-4 человека.

2.2. Работу следует выполнять в такой последовательности:

2.2.1. Ознакомиться с настоящими методическими указаниями, устройством стенда, устройством и правилами пользования приборами. Проверить подключение стенда к электропитанию.

2.2.2. Определить относительную влажность воздуха в помещении:

а) смочить пипеткой ткань на резервуаре верхнего термометра психрометра;
б) включить вентилятор психрометра;
в) через 4 мин. Снять показания обоих термометров и по психрометрическому графику определить относительную влажность.

2.2.3. Найти эффективную температуру (ЭТ): на вертикальных шкалах номограммы отложить значения показаний сухого и влажного термометров психрометра, соединить эти значения воображаемой прямой линией и в точке пересечения этой линии с линией скорости номограммы, равной нулю, найти эффективную температуру.

2.2.4. Определить эффективно-эквивалентную температуру:

а) привести в рабочее состояние психрометр (пункт 2.1.2., а), б), в));
б) включить комнатный вентилятор на стенде, измерить анемометром скорость воздушного потока;
в) отложив на шкалах номограммы показания сухого и влажного термометров психрометра и соединив их воображаемой прямой в точке пересечения этой прямой с линией скорости, равной скорости воздушного потока определить эффективно-эквивалентную температуру.

2.2.5. Полученные результаты занести в таблицу 1.2.

Таблица 1.2

Условие	Показания термометров, °С		Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с	ЭТ, °С	ЭЭТ, °С
	Сухого	Влажного				
Неподвижный воздух						
Подвижный воздух						

2.2.6. Пользуясь обозначенными на номограмме температурными зонами комфорта, сделать вывод о комфортности для данного периода года при неподвижном и подвижном воздухе.

2.2.7. Составить отчет по форме:

- целевая установка;
- краткие теоретические сведения;
- используемые приборы и оборудование;
- таблицы результатов;
- выводы.

Меры безопасности.

Оборудование стенда и приборы подключены к электросети напряжением 220 В. Это напряжение опасно. При обнаружении неисправности электрооборудования немедленно отключить питание и доложить преподавателю.

Соблюдайте осторожность при работе с психрометром. Термометры психрометра заполнены ртутью, которая чрезвычайно опасна для здоровья.

Контрольные вопросы.

1. Какое влияние оказывает микроклимат на состояние работающего?
2. Что следует понимать под эффективной (ЭТ) и эффективно-эквивалентной (ЭЭТ) температурой?
3. Какими приборами оценивается состояние параметров микроклимата, принцип действия?
4. Как измерить относительную влажность?
5. Как определить скорость движения воздуха?

Лабораторная работа № 2 «Определение степени загазованности воздушной среды в производственных помещениях»

1. Краткое описание работы

1.1. Целевая установка: изучить устройство универсального газоанализатора, ознакомиться с порядком нормирования концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, освоить методику определения загазованности воздушной среды в производственных помещениях.

1.2. Краткое теоретическое обоснование.

1.2.1. Воздух представляет собой физическую смесь различных газов, образующих атмосферу Земли. Чистый, наиболее благоприятный для дыхания воздух содержит: азота – 78,08%, кислорода – 20,95%, аргона – 0,93%, диоксида углерода – 0,03%, прочих газов – 0,01%. Наряду с химическим составом важное значение имеет ионный состав воздуха.

При эксплуатации судового оборудования и в ряде технологических процессов происходит выделение различных вредных веществ, загрязняющих воздух.

В соответствии с ГОСТ 2.1.007-76 вредными являются вещества, которые при контакте с организмом человека могут вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Вредные вещества, проникая в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки, могут вызвать острые и хронические отравления.

Согласно ГОСТ 12.0.003 – 74 вредные вещества по характеру воздействия на организм человека подразделяются на две группы:

- общетоксические – вызывающие отравление всего организма (окись углерода, свинец, ртуть, бензол и пр.);
- раздражающие - вызывающие раздражение дыхательного тракта, слизистых оболочек и кожи (аммиак, ацетон, кислоты, щелочи, сероводород и др.);
- sensibilizing – вызывающие повышенную чувствительность к ним, действующие как аллергены (различные растворители и лаки на основе нитросоединений, формальдегид и др.);

- канцерогенные – вызывающие развитие злокачественных опухолей (полициклические ароматические углеводороды, которые могут входить в состав сырой нефти, мазута, смазочных масел и др.);

- мутагенные - приводящие к изменению наследственной информации (свинец, марганец, радиоактивные вещества, уретан, формальдегид и др.);

- влияющие на репродуктивную функцию (ртуть, свинец, никотин, бензол, радиоактивные вещества и др.)

В судовых помещениях загрязнителями воздуха могут быть окись углерода и углекислый газ, окислы азота, аммиак, кислоты, щелочи, растворители, лаки, углеводороды и др.

По степени опасности для человека согласно ГОСТ 12.1.007-76 все вредные вещества делятся на четыре класса:

1-чрезвычайно опасные (ртуть, свинец, азот, озон и др.);

2-высокоопасные (окислы азота, бензол, дихлорэтан, кислоты серная и соляная, медь и др.);

3-умеренно опасные (ацетон, масла минеральные, спирт метиловый, табак и др.);

4-малоопасные (аммиак, бензин, керосин, скипидар, окись углерода и др.)

Кроме химических к вредным веществам относится производственная пыль.

1.2.2. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций (ПДК),

т.е. таких весьма малых доз вредных веществ, наличие которых в воздухе рабочих помещений не может вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья при ежедневной работе в течение полного рабочего времени, но не более 40 часов в неделю, и всего трудового стажа.

Предельно допустимые концентрации установлены ГОСТ 2.1.005-88.

В таблице 2.1 приведены нормы ПДК основных вредных веществ, в том числе встречающихся на судах.

Предельно допустимые концентрации принято оценивать в миллиграммах на метр кубический (мг/м³).

При содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия, т.е. близких по химическому строению и характеру действия на организм человека, для обеспечения безопасности работы должно соблюдаться следующее условие:

$$\frac{C_1}{C_{1п}} + \frac{C_2}{C_{2п}} + \dots + \frac{C_n}{C_{nп}} \leq 1$$

$$ПДК_1 \quad ПДК_2 \quad ПДК_n$$

где: $C_1, C_2, \dots, C_n$ – концентрации соответствующих вредных веществ в воздухе, $мг/м^3$;

$ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ – предельно допустимые концентрации соответствующих вредных веществ, $мг/м^3$.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ, не обладающих односторонним действием, ПДК остаются такими же, как и при изолированном действии.

1.2.3. Средства и способы защиты от воздействия вредных веществ.

Для защиты работающих от промышленных ядов и пылей предусматриваются как коллективные, так и индивидуальные средства защиты.

Таблица 2.1

Наименование вещества	Величина ПДК, $мг/м^3$	Класс опасности	Агрегатное состояние
Азота кислоты	5	2	П
Аммиак	20	4	П
Ацетон	200	4	П
Бензин топливный	100	4	П
Бензол	5	2	П
Дихлорэтан	10	2	П
Диоксид углерода	20	4	П
Йод	1	2	П
Керосин	300	4	П
Кислота соляная	5	2	П
Кислота серная	1	2	П
Оксид углерода	20	4	П
Ртуть	0,01	1	П
Свинец и его соединения	0,01	1	А
Сероводород	10	2	П
Скипидар	300	4	П
Спирт метиловый	5	3	А

Примечание: П – пары, А – аэрозоли.

Коллективными средствами защиты являются:

1. Механизация и автоматизация производственных процессов, дистанционное управление ими, что позволяет вывести работающего из опасной зоны, устранить тяжелый ручной труд.

2. Замена в технологических процессах используемых вредных веществ на безвредные для здоровья.

3. Хорошая герметизация оборудования, трубопроводов, своевременное и качественное обслуживание и ремонт оборудования, способствующие снижению поступления в воздух различных вредных веществ.

4. Устройство вентиляции и кондиционирования воздуха с целью удаления или разбавления до допустимых концентраций вредных выделений.

При недостаточной эффективности коллективных средств защиты применяют средства индивидуальной защиты: респираторы, противогазы, очки открытого и закрытого типов, перчатки, рукавицы, спецобувь, изолирующие костюмы, мази и пасты.

Большое значение в профилактике заболеваний, работающих на вредных условиях, имеют предварительные и периодические медицинские осмотры.

Работающим во вредных условиях выделяются спецпитание и предоставляется дополнительный отпуск.

1.3. Материальное обеспечение.

1.3.1. При выполнении лабораторной работы используется универсальный переносной газоанализатор УГ-2. Принцип работы газоанализатора основан на измерении длины окрашенного столбика индикаторного порошка, полученного при просасывании через индикаторную трубку воздуха, содержащего вредные примеси.

Цвета, приобретаемые индикаторным порошком после просасывания исследуемого воздуха, указаны в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Анализируемые газы (пары)	Цвет порошка после анализа	Анализируемые газы (пары)	Цвет порошка после анализа
Сернистый ангидрид	Белый	Окислы азота	Красный
Этиловый эфир	Зеленый	Бензин	Светло-коричневый
Ацетилен	Светло-коричневый	Бензол	Светло-зеленый
Оксид углерода	Коричневый	Толуол	Темно-коричневый
Сероводород	Коричневый	Ксилол	Красно-фиолетовый
Хлор	Красный	Ацетон	Желтый
Аммиак	Синий	Углеводороды нефти	Светло-коричневый

Прибор УГ-2 состоит из воздухообразного устройства с тремя штоками и набора реактивов и принадлежностей.

1.3.2. Воздухообразное устройство состоит из корпуса, в котором помещается сильфон с двумя фланцами и стаканом с пружиной. Конструкция сильфона обеспечивает постоянство объема.

На верхней плате имеются неподвижная втулка для направления хода штока, отверстия для хранения штоков в нерабочем положении и штуцер, который внутри корпуса соединен с внутренней полостью сильфона. На наружную часть штуцера надета резиновая трубка, к которой присоединяют индикаторную трубку.

Шток служит для сжатия сильфона. На гранях штока под его головкой обозначены объемы просасываемого при анализе воздуха.

На цилиндрической поверхности штока имеются четыре продольные канавки, каждая с двумя углублениями, служащими для фиксации штока в верхнем и нижнем положении. При ходе штока от одного углубления до другого сильфон забирает необходимо для анализа количества исследуемого воздуха.

1.3.3. Набор реактивов и принадлежностей. К воздухообразному устройству прилагаются коробки ЗИП в количестве 14 штук, по числу вредных веществ, концентрацию которых прибор позволяет определять.

Каждая коробка содержит:

-ампулы с индикаторным порошком;

- ампулы с поглотительным порошком для фильтрующих патронов (в условиях лаборатории патроны хранятся в стеклянных флаконах, закрытых пробками);

- образцы приготовленных индикаторных трубок и фильтрующих патронов;

- стеклянные трубки для приготовления фильтрующих патронов и индикаторных трубок;

- запасные пустые ампулы;

- воронки с оттянутым концом для заполнения трубок индикаторным порошком;

- воронку с широким концом для заполнения фильтрующего патрона;

- стеклянные заглушки для герметизации фильтрующего патрона;

- резиновые трубки;

- стержень для установки ватных заглушек в стеклянные трубки;

- штырек;

- фольгу;

- малую коробку. На крышке коробки имеется таблица со шкалой измерения концентрации, с указанием объема просасываемого воздуха и времени просасывания.

2. Методические рекомендации по выполнению работы.

2.1. Лабораторную работу выполняет группа в составе 3-4 человека.

Перед началом работы преподаватель дает конкретное задание на определение концентрации определенного вещества.

Отчет по выполняемой работе составляется каждым курсантом (студентом) индивидуально и предоставляется преподавателю для проверки и зачета.

2.2. Практической частью лабораторной работы предусмотрено: приготовление индикаторной трубки, приготовление фильтрующего патрона, проведение анализа состояния воздуха в определенном объеме.

2.2.1. Приготовление индикаторной трубки.

В один из концов стеклянной трубки вставляют стержень, в другой конец закладывают слой ваты. Вату сжимают штырьком до толщины 0,5 мм. Вынимают стержень и через воронку с оттянутым концом в трубку до края насыпают индикаторный порошок. Постукиванием по стенке трубки стержнем порошок уплотняют, накладывают слой ваты с другого конца толщиной 0,5 мм и сжимают штырьком. Расстояние от ватных заглушек до концов трубки составляет около 5 мм.

Необходимо иметь в виду, что слабое уплотнение порошка в трубке способствует увеличению длины окрашенной части и размытости границы. Остатки порошка из ампулы пересыпают в запасную ампулу и заливают её. Для герметизации концы индикаторной трубки обертывают фольгой и заливают сургучом или воском.

2.2.2. Приготовление фильтрующего патрона.

Фильтрующий патрон предназначен для улавливания посторонних веществ и поглощения водяных паров. Фильтрующий патрон представляет собой стеклянную трубку (гладкую или перетяжками), имеющую сужения с обоих концов.

В узкий конец трубки вкладывают ватную заглушку толщиной 5 мм. К более широкому концу с помощью отрезка резиновой трубки присоединяют воронку с широким концом и насыпают из ампулы поглотительный порошок. Сняв воронку, уплотняют порошок и закрывают ватной заглушкой. Герметизируют фильтрующий патрон, надевая на его концы отрезки резиновых трубок, в которые вставляются стеклянные заглушки (рис.2.1).

Остатки поглотительного порошка запаиваются в запасную ампулу.

2.2.3. Проведение анализа.

- открыть крышку воздухозаборного устройства, отвести пружиной стопор, вставить шток в направляющую втулку таким образом, чтобы необходимый для просасывания объем воздуха, указанный на головке штока, был направлен в сторону стопора:
- давлением руки на головку стопора сжать сильфон до защелкивания стопора в верхнем положении;
- освободить индикаторную трубку от сургучной заливки и присоединить к резиновой трубке воздухозаборного устройства;
- вынуть стеклянную трубку из конца фильтрующего патрона и через отрезок резиновой трубки соединить патрон с индикаторной трубкой;
- свободный конец фильтрующего патрона присоединить к гибкому шлангу сосуда, из которого производится забор воздуха;
- освободить гибкий шланг от зажима;
- слегка надавить рукой на головку штока, другой рукой отвести отпор. Как только шток пойдет вверх, стопор отпустить;
- выдержать общее время просасывания исследуемого воздуха, указанное на крышке малой коробки. Ход штока вверх для просасывания нужного объема воздуха ограничен захождением стопора в нижнее фиксирующее углубление. При этом слышен щелчок. После защелкивания движение штока прекращается,

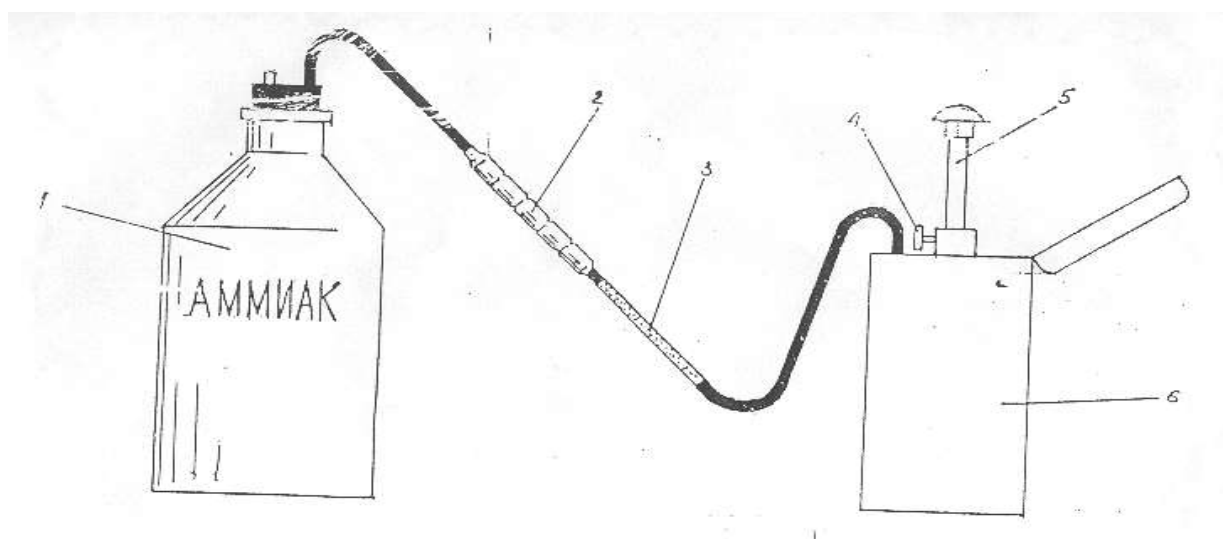


Рис.2.1. Лабораторная установка в сборе

- 1 – сосуд с загрязненным воздухом. 2 – фильтрующий патрон. 3 – индикаторная трубка.
4 – стопор. 5 – шток. 6 – воздухозаборное устройство.

- но просасывание воздуха продолжается вследствие остаточного вакуума в сильфоне;

- снять индикаторную трубку, приложить к измерительной шкале и по высоте окрашенной части порошка определить концентрацию газа (паров) в воздухе;

- сравнить полученный результат с ПДК (табл.2.1).

2.2.4. Составление отчета

В оформление и содержание отчета входит:

- титульный лист;
- целевая установка;
- краткие теоретические сведения;
- краткое описание прибора;
- таблица результатов исследования по форме (табл. 2.3);

Таблица 2.3

Исследуемый газ (пары)	Объем просасываемого воздуха, мл	Продолжительность хода штока, с	Общее время просасывания, с	Цвет индикаторного порошка после просасывания	Измеренная концентрация, мг/м ³	ПДК, мг/м ³

- выводы.

2.2.5. Разберите лабораторную установку, уложите детали в коробку ЗИП.

3. Меры безопасности.

3.1. Неосторожность при обращении с лабораторным оборудованием может привести к разрушению стеклянных принадлежностей, травмирования рук и загрязнению воздуха помещения порошком.

3.2. При нарушении последовательности действий при соединении элементов прибора можно разрушить мембрану силифона.

3.3. В связи с возможностью возникновения опасностей при выполнении лабораторной работы необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

3.3.1. При подготовке универсального газоанализатора к проведению анализа строго руководствоваться п.2.2.3, не меняя последовательности проведения операций. Сжимать шток силифон можно только до подсоединения индикаторной трубки и фильтрующего патрона к воздухозаборному устройству, не наклоняя лицо над прибором.

3.3.2. При приготовлении индикаторной трубки и фильтрующего патрона пользоваться только специальными приспособлениями из комплекта прибора. Набивку трубок производить осторожно, не прикладывая излишних усилий.

3.3.3. Не допускать просыпания порошков, попадания их на кожу, в глаза, дыхательные пути.

4. Контрольные вопросы.

1. Дайте качественную и количественную характеристику атмосферного воздуха?
2. Какие вещества называются вредными?
3. Как классифицируются вредные вещества по характеру воздействия на человека и по степеням опасности?
4. Что такое предельно допустимая концентрация? Приведите примеры.
5. Средства и способы защиты от воздействия вредных веществ?
6. Принцип действия прибора УГ-2 и его устройство?
7. Как приготовить и загерметизировать индикаторную трубку и фильтрующий патрон?
8. Как правильно собрать прибор и приготовить его к работе?
9. Что означает время хода штока и общее время просасывания?

Лабораторная работа № 3. «Исследование сопротивления изоляции электроустановок»

1. Краткое описание работы.

1.1. Целевая установка. Уяснить значение защитных свойств изоляции в электроустановках, ознакомиться с нормативными требованиями и организацией контроля состояния изоляции судовых электросетей.

Изучить устройство мегомметра и провести измерения состояния изоляции электроустановки.

1.2. Краткое теоретическое обоснование.

1.2.1. В соответствии с ГОСТ 12.1.019-79 изоляция токоведущих частей является одним из основных технических средств защиты, обеспеченная безопасной и безаварийной эксплуатации промышленных и судовых электроустановок. Она предназначена для защиты от короткого замыкания и случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования. Различают рабочую, дополнительную и усиленную изоляции.

Рабочей является изоляция, обеспечивающая нормальную работу электроустановки и защиту от поражения электротоком. Дополнительная изоляция обеспечивает защиту в случае повреждения рабочей. Двойная изоляция состоит из рабочей и дополнительной. Усиленная изоляция – это улучшенная рабочая изоляция, обеспечивающая такую же степень защиты, как двойная.

1.2.2. Поражение человека электротоком происходит в результате замыкания электрической цепи через тело, т.е. при прикосновении к двум точкам цепи, имеющим разные потенциалы.

Наибольшую опасность представляет прикосновение к двум различным фазам электроустановки.

Опасность подключения к одной фазе зависит также от режима нейтрали источника питания, величины сопротивления изоляции и емкости фаз относительно корпуса судна. Судовые электрические сети переменного тока, как правило, выполняются с изолированной нейтралью.

В трехфазной сети напряжением до 1000В с изолированной нейтралью (при условии её малой протяженности, когда ёмкостью фаз можно пренебречь) в случае прикосновения человека к одной из фаз величина протекающего через его тело тока будет равна (рис.3.1):

$$I = \frac{3U_{\phi}}{3R_{\text{ч}} + r_{\text{из}}},$$

где: U_{ϕ} – фазное напряжение сети, В;

$R_{\text{ч}}$ – сопротивление тела человека, Ом;

$r_{\text{из}}$ – сопротивление изоляции относительно корпуса судна, Ом.

Отсюда следует, что в сетях с изолированной нейтралью, обладающих незначительной емкостью, опасность для человека зависит от сопротивления

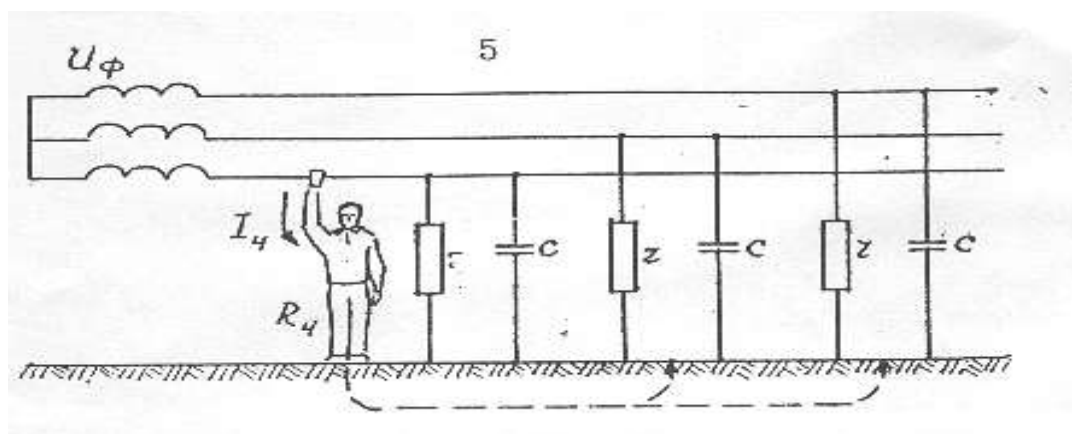


Рис.3.1. Величина протекающего через тело человека тока

проводов относительно корпуса судна: с увеличением сопротивления опасность уменьшается.

1.2.3. Электрическая изоляция электрооборудования на судне не идеальна, её проводимость не равна нулю. Имеет место протекание токов по изоляции между токопроводами, находящимися под разными потенциалами, и между токопроводами и металлическими конструкциями корпуса. С течением времени под воздействием влажности, пыли, едких паров, температуры и др. факторов защитные свойства изоляции снижаются, она может придти в негодность, что приведет к короткому замыканию. При замыкании на корпус оборудования оно оказывается под напряжением, и возникает опасность поражения человека электрическим током.

Важнейшим условием нормальной работы электрической системы судна является поддержание величины сопротивления изоляции всего электрооборудования в пределах установленных норм.

Согласно Морскому Регистру судоходства РФ, «Изоляционные материалы, применяемые для электрического оборудования, должны обеспечивать во время длительной эксплуатации судна сопротивление изоляции 1500 Ом на 1В номинального напряжения ...».

Сопротивление изоляции отдельных элементов судового электрооборудования должно соответствовать значениям, приведенным в табл.3.1.

Таблица 3.1

Нормы сопротивления изоляции судового электрооборудования

<i>Наименование оборудования</i>	<i>Сопротивление изоляции в нагретом состоянии, Мом</i>
Электрические машины	1,7
Фидер кабельной линии, напряжением, В:	
-освещения до 100	0,3
101.....220	0,5
-силовой 100.....500	1,0
Цепи управления, сигнализации и контроля,	
напряжение, В: до 100	0,3
101.....500	1,0

Допустимые сопротивления изоляции электропроводок на береговых зданиях и сооружениях должны быть не менее 1,5 Ом.

Чтобы предотвратить замыкание электрического тока на землю (корпус судна) или между фазами в результате повреждения изоляции, при которых возникает опасность поражения человека электрическим током, а также выход из строя оборудования, возникновение пожара, необходимо осуществлять постоянный контроль сопротивления изоляции.

Контроль изоляции проводится при приемно-сдаточных испытаниях электроустановок после монтажа, ремонта, при обнаружении дефекта изоляции и в установленные нормативные сроки.

Контроль изоляции может быть периодическим и постоянным.

Периодический контроль изоляции осуществляется переносным прибором, мегомметром в установленные сроки и только при снятом напряжении.

Постоянный контроль изоляции проводится непрерывно, специальными встроенными приборами, которые автоматически контролируют состояние изоляции.

Правилами техники безопасности на судах флота рыбной промышленности установлены сроки замеров сопротивления изоляции судовых электроустановок (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Наименование оборудования	Периодичность замеров	Учет
а) Встроенными приборами: - судовые сети, питаемые от ГРЩ; - сети судового освещения; - ответственные приводы; - электроприборы палубных механизмов.	через 2 часа 1 раз в вахту 1 раз в сутки при подготовке к действию и окончании работ	вахтенный электротехнический журнал то же то же то же
б) Переносным мегомметром: Все фидеры группы освещения, машины, аппараты, слаботочные установки	1 раз в месяц	то же

1.3. Материальное обеспечение.

1.3.1. Измерение сопротивления изоляции при выполнении лабораторной работы осуществляется переносным мегомметром М-4100/1-5. Мегомметр М-4100/1-5 служит для измерения больших сопротивлений и применяется при испытании изоляции электрических сетей, обмоток электрических машин, трансформаторов других электрических установок при снятом напряжении. Прибор предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

1.3.2. Мегомметр состоит из генератора постоянного тока, приводимого в действие вращением ручки с скоростью 120 об/мин, и измерительного магнитоэлектрического прибора. Постоянство напряжения поддерживается с помощью центробежного регулятора.

Мегомметры выпускаются в пяти модификациях по выходному напряжению и наибольшему значению измеряемого сопротивления.

Характеристики модификаций мегомметров М-4100/1-5 приведены в табл.3.3. Модификация конкретного прибора указывается на его шкале.

Таблица 3.3

Модификация прибора	Пределы измерения		Рабочая часть шкалы		Выходное напряжение, В
	кОм	МОм	кОм	МОм	
4100/1	0-200	0-100	0-200	0-20	100+10
4100/2	0-500	0-300	0-500	0-50	250+25
4100/3	0-1000	0-500	0-1000	0-100	500+50
4100/4	0-1000	0-1000	0-1000	0-200	1000+100
4100/5	0-2000	0-2000	0-2000	0-1000	2500+250

Прибор имеет две шкалы: шкала мегом и шкала килом. Для подключения прибора к измеряемому сопротивлению служат три клеммы:

«м Ω», «-» и «к Ω». В комплект прибора входят два соединительных ввода с перемычкой и наконечниками.

2.Методические рекомендации по выполнению работы.

2.1. Ознакомиться с настоящими методическими указаниями.

2.2. Проверить исправность мегомметра в следующем порядке:

- извлечь прибор из футляра и установить рукоятку в рабочее положение;
- при вращении рукоятки со скоростью 120 об/мин в исправном приборе стрелка устанавливается на отметке «0» шкалы «м Ω»;
- установить перемычку между зажимами «м Ω» и «-». При вращении рукоятки стрелка должна установиться на отметке «0» шкалы «м Ω».

2.3. Подсоединить мегомметр к испытуемой электрической цепи в зависимости от величины сопротивления изоляции:

- при измерении по шкале «м Ω » измеряемое сопротивление через соединительные провода с наконечниками подключить к зажимам «м Ω » и «-«;

- при измерении по шкале «к Ω » необходимо перемычкой на дном из соединительных проводов соединить накоротко зажимы «м Ω » и «-« и измеряемое сопротивление подключить к зажимам «-« и «к Ω ».

2.4. Произвести измерение сопротивления изоляции силовой сети на лабораторном стенде (рис.3.1):

- отключить контролируемый участок сети от электропитания рубильником РБ (рычажки переключателей перевести в нижнее положение);

- замерить величину сопротивления изоляции силовой сети между фазами A_1 - B_1 ; A_1 - C_1 ; B_1 - C_1 и между каждой фазой и землей A_1 - N_1 ; B_1 - N_1 ;

C_1 - N_1 .

При измерении сопротивления изоляции между фазами порядок подключения их к зажимам прибора не регламентируется; при измерении сопротивления изоляции между фазой и землей заземляющий провод подключается к зажиму «-«;

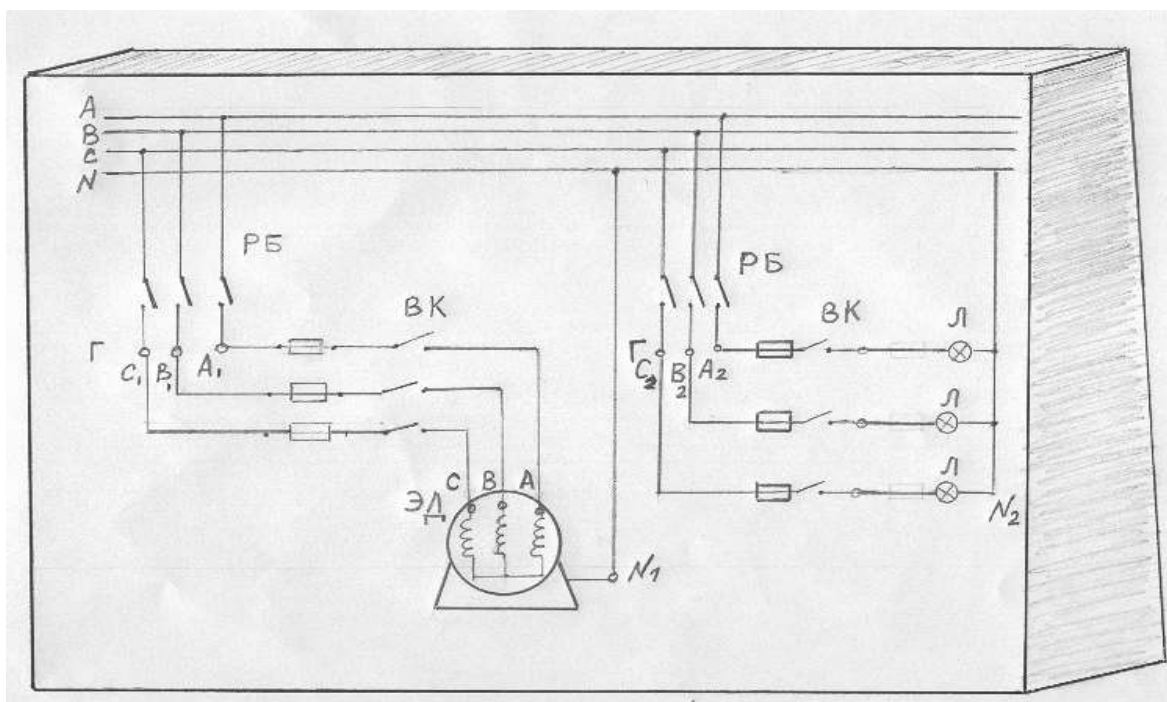


Рис.3.1. Лабораторный стенд

- результаты измерений записать в таблицу 3.4;

Таблица 3.4

Результаты измерения сопротивления изоляции силовой сети

Участок измерений	Сопротивление, мОм (кОм)	Участок измерений	Сопротивление, мОм (кОм)
Между фазами: A ₁ -B ₁ A ₁ -C ₁ B ₁ -C ₁		A ₁ -N ₁ B ₁ -N ₁ C ₁ -N ₁	

- сравнить полученные результаты с нормативными значениями (табл.3.1) и сделать вывод о состоянии изоляции силовой сети.

2.5. Измерить величину сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно земли: A₁-N₁; B₁-N₁; C₁-N₁, предварительно сняв напряжение (переключатели Вк в правом положении).

Результаты измерений записать в таблицу 3.5.

Таблица 3.5

Результаты измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя

Участок измерений	Сопротивление, мОм (кОм)
A-N ₁	
B-N ₁	
C-N ₁	

Сделать вывод о состоянии изоляции обмоток электродвигателя.

2.6. Произвести измерение сопротивления изоляции осветительной сети на лабораторном стенде:

- отключить исследуемый участок от питающей сети с помощью рубильника РБ (рычажки переключателей перевести в нижнее положение);

- вывинтить лампы из патронов, оставив выключенными предохранители и выключатели ВК (рычажки выключателей установить в левое положение);

- измерить сопротивление изоляции осветительной сети между фазными проводами A₂-B₂; A₂-C₂; B₂-C₂; между каждой фазой и нулевым проводом: A₂-N₂; B₂-N₂; C₂-N₂;

- результаты измерений записать в таблицу 3.6;

Таблица 3.6

Результаты измерения сопротивления изоляции осветительной сети

Участок измерения	Сопротивление, мОм (кОм)	Участок измерения	Сопротивление, мОм (кОм)
Между фазами: A ₂ -B ₂		A ₂ -N ₂	

A ₂ -C ₂		B ₂ -N ₂	
B ₂ -C ₂		C ₂ -N ₂	

- сравнить полученные результаты с нормами и сделать вывод о состоянии изоляции осветительной установки.

2.7. Составить отчет.

В отчете должно быть отражено:

- а) Цель работы;
- б) Краткие теоретические сведения;
- в) Краткое описание прибора;
- г) Таблицы с результатами замеров;
- д) Выводы по проделанной работе.

3. Меры безопасности.

3.1. Измерение сопротивления изоляции мегомметром производится только при снятом напряжении. Перед началом измерений необходимо убедиться в отсутствии напряжения на проверяемом объекте.

3.2. Мегометр – источник постоянного тока. В процессе измерений нельзя прикасаться к клеммам прибора и наконечникам соединительных проводов.

4. Контрольные вопросы.

Какое значение имеет изоляция для безопасной и безаварийной эксплуатации электроустановок?

Назовите виды изоляции электрооборудования и их назначение?

Каково значение качества изоляции в сетях с изолированной нейтралью для обеспечения безопасности?

Как нормируется величина сопротивления изоляции на судах и береговых предприятиях?

Как и в какие сроки осуществляется контроль за состоянием изоляции на судах?

Расскажите об устройстве, технической характеристике и проверке мегомметра?

Лабораторная работа № 4. «Исследование освещенности рабочих мест»

Цель работы:

1. Изучить и закрепить основные понятия в области светотехники, требования к производственному освещению, методы расчета освещенности.

2. Ознакомиться с устройством и правилами применения люксметра.

3. Исследовать освещенность на рабочих местах.

1. Общие сведения.

1.1. Светотехнические величины.

Производственное освещение, правильно спроектированное и выполненное, улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, уменьшает риск заболеваемости глаз, способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции. Оно также благоприятно влияет на психологическое состояние работающего, повышает состояние работающего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Основными световыми величинами, характеризующими излучение в области видимого спектра, является:

Световой поток – это световая величина, оценивающая поток излучения, т.е. мощность оптического излучения, по вызываемому им световому ощущению на глаз. Единица измерения светового потока – люмен (лм).

Сила света – одна из основных световых величин, характеризующая свечение источника видимого излучения в некотором направлении. Равна отношению светового потока, распространяющегося источника внутри элементарного телесного угла к этому телесному углу.

Единица измерения силы света – кандела (кд).

Освещенность (в точке поверхности) – отношение светового потока, падающего на элемент поверхности к площади этого элемента.

Единица измерения освещенности – люкс (лк).

Яркость – поверхностно-пространственная плотность светового потока. Она равна отношению освещенности в точке плоскости к элементарному телесному углу, в котором заключен поток. Или отношение силы света к площади, через которую проходит световой поток.

Единица измерения яркости – нит (нт).

Из всех основных величин яркость наиболее непосредственно связана со зрительными ощущениями, т.к. освещенности изображений этих предметов на сетчатке глаза пропорционально яркости.

К системе производственного освещения предъявляются следующие требования:

- достаточная и равномерная освещенность рабочего места;
- отсутствие слепящего действия;
- оптимальный спектральный состав;
- безопасность и удобство в эксплуатации.

1.1. Виды и системы освещения.

Освещение помещений может быть естественное и искусственное. Различают 3 системы естественного освещения:

- боковое, осуществляемое через окна, светопрозрачные ограждающие конструкции, иллюминаторы;
- верхнее – через световые проемы в перекрытии, люки;
- комбинированное, представляющее собой совокупность бокового и верхнего освещения.

Естественная освещенность помещений изменяется в чрезвычайно широких пределах в зависимости от времени дня, года и метеорологических факторов. Поэтому естественная освещенность помещений характеризуется относительной величиной – коэффициентом естественной освещенности (КЕО) определяемой по формуле:

$$L = \frac{E_v}{E_n} \cdot 100 \%$$

где: E_v – освещенность в данной точке внутри помещения, лк;

E_n – одновременно замеренная наружная горизонтальная освещенность, создаваемая рассеянным светом всего небосвода, лк.

Кроме интенсивности естественного освещения нормируется неравномерность, которая в производственных помещениях должна быть не менее 0,3:

$$\frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max}} > 0,3$$

Искусственное освещение применяется, когда естественный свет недостаточен, или в тех помещениях, где он отсутствует.

По назначению системы искусственного освещения подразделяются на: рабочие, аварийные, специальные (охранные, дежурные и др.)

Искусственное освещение может быть:

общим, когда светильники с электролампами одинаковой мощности подвешивают на одной высоте и на одинаковом расстоянии друг от друга;

местным, когда необходимо усилить освещение отдельных рабочих мест; применять только одно местное освещение не допускается;

комбинированным, при котором кроме общего устраивается и местное освещение.

Аварийное освещение обеспечивает поддержание минимальной видимости при внезапном отключении рабочего освещения, функционирующего в повседневных условиях. Аварийное освещение по величине освещенности должно быть не менее 5 % от нормы общего освещения, но не менее 2 лк.

На судах Правилами Регистра Морского Судоходства предусмотрено аварийное освещение, обеспечивающее освещенность у постов управления, пультов, контрольных приборов и т.п. не менее 10 % основной освещенности. Освещенность путей эвакуации из помещений на шлюпочную палубу должна быть не менее 0,2 лк.

Для искусственного освещения применяются:

- электрические лампы накаливания;
- газоразрядные источники света (люминисцентные, ртутные, натриевые лампы).

Каждый вид лампы превращает электрическую энергию, расходуемую на световой поток не полностью, а частично. Характеристика источника света по количеству светового потока, который образуется при единице затрачиваемой мощности называется световой отдачей.

Световая отдача ламп накаливания общего назначения составляет 7-20 лм/Вт, люминесцентных – 40-75 лм/Вт, натриевых до 100 лм/Вт.

Чем выше световая отдача, тем больше КПД источника света как средства освещения.

Осветительные приборы, применяемые для искусственного освещения, разделяются на светильники (приборы ближнего действия) и прожекторы (приборы дальнего действия). Светильники и прожекторы состоят из источника света и арматуры.

1.2. Нормирование освещения.

Требование к естественному и искусственному освещению излагаются в строительных нормах и правилах (СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»).

Нормы освещения на судах регламентируются:

- санитарными Правилами для морских судов для естественного освещения и искусственного освещения, а также Регистром Морского Судоходства РФ.

При нормировании величину освещенности устанавливают согласно условиям зрительной работы, которые определяются параметрами:

1. Размером объекта различия;
2. Контрастом, т.е. поверхностью, на которой рассматривается объект;
3. Контрастом объекта с фоном;
4. Типом лампы и системой освещения.

Расчет искусственного освещения включает:

- выбор типа источника света;
- выбор системы освещения (общее, местное и др.);
- выбор типа светильников и их расположение;
- определение нормы освещенности (из СНиП, Правила Регистра Морского Судоходства РФ и др.);
- выбор метода расчета и производства расчетов.

1.3. Расчет светового потока и освещенности.

Расчет светового потока одного источника света (лм) производится методом коэффициента использования светового потока по формуле:

$$F = \frac{E \cdot S \cdot k \cdot Z}{n \cdot N \cdot \phi}$$

где:

E - задняя минимальная освещенность по нормам, лк;

S - площадь помещения м²;

k - коэффициент запаса, выбирается из справочников;

Z - коэффициент неравномерности освещения или отношение средней освещенности к минимальной (принимается в пределах 1,1-1,3 в зависимости от типа применяемых светильников и их расположения);

n - число источников света в светильнике;

N - число светильников;

ϕ - коэффициент использования светового потока определяется как функция трех величин $\phi = f(P_n, P_c, i)$ зависит от коэффициента отражения потолка, стен и от величины индекса помещения, равно:

$$i = \frac{S}{h(A+B)}$$

где:

h – высота подвески светильника под рабочей поверхностью, м;

S – площадь помещения, м²;

A, B – длина и ширина помещения, м;

P_n – коэффициент отражения потолка принимается равным 0,7-0,8;

R_c – коэффициент отражения стен принимается равным 0,4-0,6.

Обычно для расчета задается число светильников N , из норм определяют значение минимальной освещенности E , по справочникам находят значение ϕ и k , по формуле подсчитывают световой поток F и по справочникам подбирают стандартную лампу, обеспечивающую этот поток с учетом световой отдачи.

Расчет освещенности (лк) открытых пространств (палубы, открытые площади и др.), а также производственных помещений с малым коэффициентом отражения при любом расположении освещаемых поверхностей:

а) горизонтальная освещенность:

$$E_g = \frac{J_a \times \cos^3 \alpha}{H \cdot k}$$

где: J_a – сила светильника света, кд;

α – угол падения светового потока, находится по таблицам;

H – высота светильников, м;

k – коэффициент запаса, равный 1,3-1,5.

б) вертикальная освещенность в точке A на площади, взятой по вертикальной плоскости:

$$E_v = \frac{J_a \times \cos^3 (90^\circ - \alpha)}{H \cdot k} = E_g \times \operatorname{tg} \alpha$$

1.4. Приборы.

Для контроля уровня освещенности в производственных и служебных помещениях следует периодически, не реже одного раза в год, производить контрольные замеры с помощью люксометра.

Люксометр Ю-116 состоит из измерителя магнитометрической системы и отдельного фотоэлемента с насадками и работает на принципе измерения фототока, который возникает в цепи фотоэлемента под действием светового потока.

На передней панели измерителя имеются кнопки, переключателя и таблички со схемой. На схеме указаны диапазоны измерений в зависимости от того, какая кнопка нажата и какие насадки используются.

Диапазоны измерений приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Диапазон измерений, лк	Обозначение одновременно применяемых двух насадок на фотоэлемент	Общий коэффициент ослабления двух насадок – коэффициент подсчета шкалы
5-30	Без насадок с открытым фотоэлементом	1
17-100	Без насадок с открытым фотоэлементом	1
50-300	К, М	10
170-1000	К, М	10
500-3000	К, Р	100
1700-10000	К, Р	100
5000-30000	К, Т	1000
17000-100000	К, Т	1000

Прибор магнитометрической системы имеет две шкалы: 0-100 и 0-30. Начало диапазона измерений на каждой шкале отмечено точками: на шкале 0-100 точка находится над отметкой «17», на шкале 0-30 над отметкой «5». Прибор имеет корректор для установки стрелки в нулевое положение.

На боковой стенке корпуса измерителя расположена розетка для подсоединения вилки селенового фотоэлемента.

Для уменьшения косинусной погрешности применяется насадка на фотоэлемент, состоящая из полусферы, выполненной из белой светорассеивающей пластмассы. Насадка обозначена буквой «К». Она применяется совместно с одной из трех других насадок, являющихся поглотителем и применяются для расширения диапазона измерений:

- насадка «М» имеет коэффициент поглощения 10;
- насадка «Р» -- « -- 100;
- насадка «Т» -- « -- 1000.

Буквенные обозначения нанесены на ободок насадки.

1.5. Указания по эксплуатации люксметра.

1. Установите измеритель прибора в горизонтальное положение. Фотоэлемент поместите горизонтально на рабочем месте, чтобы он ничем не затенялся.

2. Проверьте, находится ли стрелка прибора на нулевом делении, при необходимости откорректируйте корректором.

3. Выберите наибольшее значение диапазона измерения и соответствующую насадку.

При нажатии правой кнопки, против которой нанесены наибольшие значения диапазонов измерений кратные 10, следует пользоваться для отсчета показаний шкалой 0-100.

При нажатии левой кнопки, против которой нанесены наибольшие значения диапазонов измерений кратные 30, следует пользоваться шкалой 0-30.

Показания прибора по соответствующей шкале умножаются на коэффициент подсчета шкалы, указанной в таблице 4.1, в зависимости от применяемых насадок.

Например: На фотоэлементе установлены насадки К, Р, нажатая левая кнопка, стрелка показывает 10 делений по шкале 0-30. Измеряемая освещенность равная $10 \cdot 100 = 1000$ лк.

4. Оберегайте селеновый фотоэлемент от изменений освещенности, не соответствующей выборным насадкам. Если величина измеряемой освещенности неизвестна, нажимайте измерения с установки на фотоэлемент насадок К, Т, затем К, Р и К, М. При каждой насадке сначала нажимайте правую кнопку, затем левую до нахождения необходимого диапазон измерений.

Если при насадках К, М и нажатой левой кнопке стрелка не доходит до 5 делений по шкале 0-30, измерения производить без насадок, открытым фотоэлементом.

5. По окончании измерения:

- отсоедините фотоэлемент от измерителя;
- наденьте на фотоэлемент насадку Т;
- уложите элемент в крышку футляра.

2. Порядок проведения эксперимента.

2.1. Задание 1.

Определить коэффициент естественной освещенности:

- а). Ознакомиться устройством люксометра Ю-116;
- б). Замерить освещенность в лаборатории на рабочих столах на расстоянии 0,6 м; 1,5 м; 3м и 5м от окна при вспомогательном искусственном освещении;
- в). Одновременно замерить наружную освещенность. Наружная освещенность измеряется на горизонтальной плоскости, освещаемой всей небесной полусферой, на открытой со всех сторон площадке, не затемненной близко стоящими зданиями или деревьями;
- г). Каждой из четырех точек измерений подсчитывать К Е О;
- д). Заполнить таблицу № 4.2 результатов эксперимента по форме:

Таблица 4.2

Точка замера	н , л к	вн , лк	К Е О %	Разряд и подразряд зрительной работы	Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта, мм

е) Построить график измерения КЕО в помещении.

По оси ординат отложить значения КЕО (в табл. 4.2 подобрать для каждого расстояния от окна соответствующие друг другу):

- разряд и подразряд зрительной работы;
- характеристику зрительной работы;
- наименьший размер объекта различия, мм (при этом использовать таблицы из выписки СНиП).

Данные занести в табл. 4.2.

2.2. Задание 2.

Исследовать искусственное освещение в помещениях лаборатории:

- а) Включить все верхние светильники, определить тип лампы и систему освещения, зашторить окна;
- б) Пользуясь люксометром, определить освещенность на рабочем месте;
- в) Определить визуально размер объектов различия (толщина линий), фон (темный, средний, светлый), контраст объекта с фоном (большой, средний, малый). При этом использовать таблицы 6 и 3 из выписки СНиП);
- г) По нормам СН и П определить нормируемую освещенность для данного разряда, характеристики зрительной работы, наилучшего размера объекта различения (мм);
- д) Заполнить таблицу 4.3.
- е) Сделать вывод о соответствии освещенности рабочего места разряду выполняемой работы.

Объект различия – наименьший объект рассматриваемого предмета, дефект его который необходимо различать в процессе работы.

Фон – поверхность, непосредственно прилегающая к объекту различия, на который он рассматривается, характеризуется коэффициентом отражения.

Контраст объекта с фоном – характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта и фона. Контраст определяют по формуле:

Таблица 4.3

1. Тип лампы	
2. Система освещения	
3. Освещенность замеренная, лк	
4. Фон	
5. Объект	
6. Контраст объекта различения с фоном	
7. Размер объекта различения, мм	
8. Разряд и подразряд зрительной работы	
9. Характеристика зрительной работы	
10. Освещение по нормам, лк	

$$K = |L_0 - L_{\phi}| / L_{\phi}$$

L_0 и L_{ϕ} - яркость фона и объекта.

2.3. Задание 3.

Исследовать смешанное освещение в помещении лаборатории. Из смешанного освещения выделить искусственное освещение:

а) Включить все верхние светильники.

б) На расстоянии 5 м от окна определить освещенность на рабочем месте с помощью люксметра. При этом фотоэлемент с соответствующей насадкой должен быть повернут вверх. Опыт провести в 5 точках.

в) Из общей освещенности вычесть освещенность естественным светом полученную в опыте:

$$E_{иск} = E_{общ} - E_{ест}$$

г) Сравнить полученный результат с минимальной освещенностью на рабочем месте в лаборатории E_{min} . Для лабораторий В-вертикальная освещенность (на доске) не менее 500 лк (люкс), Г – горизонтальная освещенность не менее 300 лк.

д) Провести проверочный расчет полученного результата методом коэффициента использования светового потока. Сравнить с полученными экспериментальными данными.

2.4. Содержание отчета.

Отчет составляется индивидуально каждым курсантом (студентом) и должен содержать:

1. Краткие теоретические сведения, характеристику основных световых величин, требование к различным видам освещения.
2. Технические характеристик люксометра.
3. Таблицы и график результатов исследований к заданию № 1-3, выводы по проведенным экспериментам.

3. Контрольные вопросы.

1. Назовите основные светотехнические величины единицы их измерения?
2. Перечислите все основные виды естественного и искусственного освещения?
3. Какие основные требования предъявляются к системе производственного освещения?
4. Дайте определение коэффициента естественной освещенности?
5. Какие руководящие документы регламентируют нормы освещенности?
6. Какие требования предъявляются к аварийной освещенности?
7. Каким прибором измеряется освещенность, его устройство и принцип действия?

Лабораторная работа № 5. «Исследование производственного шума и методов борьбы с ним»

Цель работы:

1. Ознакомление с шумоизмерительной аппаратурой и овладение техникой измерения шума.
2. Ознакомление с нормативными требованиями к производственным шумам.
3. Определение эффективности шумоизоляции и шумопоглощения.

1. Теоретическая часть.

1.1 Основные определения.

Шум как физическое явление представляет собой беспорядочные сочетания волновых колебаний упругой среды. Колебания, распространяющиеся в воздушной среде, составляют воздушный шум, упругие колебания твердых тел – структурный шум.

С физиологической точки зрения шум представляет собой неблагоприятный внешний фактор среды, неприятный для восприятия, мешающий работе и отдыху.

Внедрение в производство новых технологических процессов, рост мощности оборудования и машин привели к тому. Что человек подвергается действию шума высокой интенсивности. Действуя на центральную нервную систему. Шум оказывает неблагоприятные

влияния на деятельность организма человека, вызывая тяжелые заболевания, головную боль, головокружение, ослабление внимания, нарушение функций слуховых органов.

Сильный шум в условиях производства значительно снижает производительность труда и может явиться причиной несчастного случая.

Человеческое ухо воспринимает звуковые волны с частотой от 16 до 20000 Гц. Колебания с частотой менее 16 Гц называются инфразвуками, с частотой выше 20000 Гц – ультразвуками.

Распространение звуковых волн характеризуется частотой колебаний, звуковым давлением и интенсивностью. Частотой называется количество колебаний или его частиц в единицу времени.

Частота измеряется в герцах (Гц).

Звуки различных частот при одинаковых уровнях звукового давления по-разному воздействуют на орган слуха человека. Чтобы вести эффективную борьбу с шумами, необходимо знать их звуковой спектр.

Анализ шума производится с помощью набора электрических фильтров, каждый из которых вырезает в исследуемом шуме определенную полосу частот. Полоса характеризуется граничными частотами (f_n – нижняя и f_v – верхняя), шириной и средней частотой

$$f_{cp} = \sqrt{f_n \cdot f_v}$$

Полоса, в которой $f_v / f_n = Z$, называется октавой. Если $f_v / f_n = 1,26$, то ширина полосы равна 1/3 октавы. При колебаниях частиц среды в ней развивается переменное избыточное давление, называемое звуковым давлением. Звуковое давление – это разность между мгновенным значением полного давления в среде вследствие распространения звуковых колебаний и средним давлением в невозмущенной среде. Звуковое давление обозначается P и измеряется в Па.

При распространении звуковой волны происходит перенос энергии. Средний поток энергии в какой-либо точке среды в единицу времени, отнесенной к единице поверхности, нормальной к направлению распространения волны, называется интенсивностью звука в данной точке. Интенсивность звука обозначается I , единица измерения Вт/м².

Величины звукового давления и интенсивности звука, с которыми приходится иметь дело на практике, могут меняться в очень широких пределах: по давлению до 10⁸ раз, по интенсивности до 10¹⁶ раз. Естественно, что оперировать такими цифрами неудобно. Кроме того, ухо человека способно оценивать не абсолютное, а относительное изменение интенсивности, при этом ощущения человека пропорциональны логарифму количества энергии раздражителя. Поэтому были введены логарифмические величины – уровни звукового давления и интенсивности.

Уровень интенсивности определяется по формуле:

$$L_I = 10 \lg \frac{I}{I_0},$$

$$I_0$$

где: I_0 – интенсивность звука, соответствующая порогу слышимости ($I_0 = 10^{-12}$ Вт/м²) на частоте 1000 Гц.

Величина уровня звукового давления выражается формулой:

$$L_p = 20 \lg \frac{P}{P_0},$$

где P – звуковое давление, создаваемое источником шума, Па ;

P_0 – пороговое звуковое давление (минимальный порог слышимости при частоте звука 1000 Гц), равное $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Па.

Величину уровня интенсивности применяют при получении формул акустических расчетов, а уровни звукового давления – для измерения шума оценки его воздействия на человека.

Для полной характеристики источника шума введено понятие – звуковая мощность. Звуковой мощностью называется общее количество звуковой энергии, излучаемой источником в окружающее пространство в единицу времени.

Уровни звуковой мощности установлены аналогично уровню интенсивности звука :

$$L_p = 10 \lg \frac{P}{P_0},$$

где L_p – уровень звуковой мощности, ДБ ;

P - звуковая мощность источника, Вт ;

P_0 – пороговая звуковая мощность, принятая 10^{-12} Вт.

За единицу уровня звукового давления принят бел. На практике при измерении звуков и шумов принят децибел, единицу в 10 раз меньшую, чем бел.

Для n одинаковых источников шума суммарный уровень звукового давления определяют по формуле:

$$L = L_1 + 10 \lg n,$$

где L_1 – уровень звукового давления одного источника, ДБ;

n - число одинаковых источников.

Суммарный уровень звукового давления при совместном действии двух разных по интенсивности источников определяют по формуле:

$$L = L_1 + \Delta L ,$$

где L_1 – больший из двух суммируемых уровней;

ΔL - добавка, определяемая по таблице :

L_1-L_2 , АБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	0
ΔL ,АБ	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	

1.2. Нормирование шума.

В настоящее время нормы допустимого шума на рабочих местах регламентируются требованиями ГОСТ 12.1 003-76 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

Нормируемыми характеристиками шума являются уровни звуковых давлений в октавных полосах частот в дБ со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Для ориентировочной оценки постоянного шума допускается использование суммарного уровня звукового давления, измеренного по шкале «А» шумомера, в дБА. В этом случае спектр шума неизвестен.

1.3. Измерение шума.

Измерение шума производят с целью определения уровней звуковых давлений на рабочих местах и соответствия их действующим нормам, а также для разработки и оценки эффективности мероприятий по снижению шума.

Для измерения шума применяется шумомер. В шумомере звук, воспринимаемый микрофоном, преобразуется в электрические колебания, которые усиливаются и, пройдя через корректирующие фильтры и выпрямители, регистрируется стрелочным прибором.

Для определения спектров шума шумомер подключают к фильтрам-анализаторам. Измерения производятся на уровне уха, работающего при включении на менее 2/3 установленного оборудования.

В настоящее время используют отечественные шумомеры Шум-1М, прибор ИШВ-1, ВШВ-003, из зарубежных применяются аппараты фирмы (ГДР) и «Брюль и Кьер» (Дания).

1.4. Методы борьбы с шумом.

В качестве мер борьбы с шумом применяются следующие:

1.Снижение шума машин и механизмов в источнике его образования. Это осуществляется проведением мероприятий конструктивного, технологического и эксплуатационного характера (совершенствование кинематических схем, безударное взаимодействие деталей,

изменение жесткости или массы для уменьшения амплитуд вибраций и установление резонансных явлений, применение материалов с большим внутренним трением, уменьшение зазоров в сочленениях, тщательная балансировка вращающихся деталей, качественная смазка и др.).

2. Ослабление шума, распространяющегося по воздуху и корпусным конструкциям, путем применения средств звукоизоляции и звукопоглощения.

Звукопоглощение достигается облицовкой части внутренних поверхностей помещений звукопоглощающими материалами, а также размещением в помещении штучных поглотителей.

Для снижения шума от вентиляционных установок используются различного рода глушители: абсорбционные, реактивные, комбинированные.

Методами звукоизоляции изолируется источник шума или помещение от шума, проникающего извне. Звукоизоляция достигается созданием герметичной преграды на пути распространения воздушного шума в виде стен, кабин, кожухов, выгородок, экранов.

3. Средства индивидуальной защиты. Применение их целесообразно тогда, когда активные методы не обеспечивают желаемого акустического эффекта или являются не экономичными. К средствам индивидуальной защиты от шума относятся вкладыши, наушники, шлемы. Они позволяют снизить шум до 40 дБ. (ССБТ, ГОСТ 12. 1. 029 – 80 «Средства и методы защиты от шума»).

2. Назначение и устройство прибора ШУМ-1М.

1. Назначение.

Шумомер третьего класса ШУМ-1М (далее по тексту – шумомер) предназначен для ориентировочных измерений уровней стационарных неимпульсных звуков (шумов) на частотных характеристиках А, В, С, по ГОСТ 17187-81 относительно опорного звукового давления 2×10^{-5} Па, в лабораторных и производственных условиях.

В зависимости от нижнего предела измерения динамического диапазона шумомеры изготавливаются двух типов: ШУМ-1М20 и ШУМ-1М30.

К электрическому выходу шумомера возможно подключение внешних регистрирующих и анализирующих приборов, имеющих входное сопротивление не менее 10 кОм.

Питание шумомера осуществляется от двух батарей типа «Крона –ВЦ» (ГОСТ 17659-79).

Внимание! При эксплуатации шумомера при температуре окружающей среды ниже 0°С электрическая емкость батарей существенно снижается. Следовательно, уменьшается время непрерывной работы шумомера.

По условиям эксплуатации шумомеры соответствуют IV группе ГОСТ 22261-82.

Не допускается воздействие на микрофон шумомера акустического поля со звуковым давлением свыше 145 дБ и атмосферных осадков.

Шумомер соответствует требованиям ГОСТ 17187-81 и ТУ 25-06.1730-83.

Технические характеристики.

2.1. Основные параметры и размеры.

2.1.1. Частотный диапазон измеряемых шумомером шумов от 31,5 до 8000 Гц.

2.1.2. Частотные характеристики А, В, С по ГОСТ 17187-81.

2.1.3. Микрофон шумомера является ненаправленным приемником звукового давления. Опорное падение звуковой волны совпадает с осью капсулы микрофона.

2.1.4. Динамический диапазон шумомеров соответствует табл.5.1.

Таблица 5.1

Обозначение	Тип	Диапазон измеряемых шумов, дБ
Иа2. 745.001	ШУМ-1М30	Св. 30 до 120(А) Св. 35 до 130 (В) Св. 40 до 130 (С)
Иа2.745.001-01	ШУМ-1М20	Св.25 до 110 (А) Св.30 до 120 (В) Св.35 до 120 (С)

Примечание. Наименьшее значение рабочей частоты сигнала, при котором выполняются требования табл.1 при использовании частотных характеристик А, В соответствует 80 Гц.

2.1.5. напряжение питания- постоянное 16...18В от автономного источника. Поляризующее напряжение на капсуле микрофона 180...220 В.

2.1.6. Ток, потребляемый шумомером при напряжении 18В, не более 2,6 мА.

2.1.7. Диапазон измерения шумомера разбит на 10 поддиапазонов со

ступенями до 10 дБ. Нормируемая погрешность переключателя относительно опорного уровня 90 дБ (С) не превышает 1 дБ.

2.1.8. Предел основной погрешности градуировки шумомера по свободному полю на опорной частоте 1000 Гц и опорном уровне звука 94 дБ после установления рабочего режима при измерении напряжения питания от 16 до 18 В не превышает ± 1 дБ.

2.1.9. Временные характеристики F и S соответствуют ГОСТ 17187-81.

2.1.10. Время допустимой непрерывной работы 8 ч, включая время установления рабочего режима, 10 мин.

2.1.11. В шумомере предусмотрена электрическая калибровка с диапазоном регулирования от +2 до -6 дБ относительно установочного уровня, значение которого приведено в разделе 10 настоящего паспорта.

2.1.12. Шумомер имеет разъем ВЫХОД для подключения внешних анализирующих и регистрирующих приборов с полным входным сопротивлением не менее 10 кОм. Напряжение на выходе при полном отклонении стрелки измерительного прибора 1...11,2 В, погрешность из-за подключения внешних приборов не превышает ± 1 дБ.

2.1.13. Частотные характеристики шумомера по свободному полю и по давлению соответствуют ГОСТ 17187-81.

Усредненные дифракционные поправки на шумомер приведены в табл.5.2.

Таблица 5.2

Частота, Гц	000	250	600	000	500	150	000	000	300	000
Усредненные Дифракционные поправки, дБ	0	0,1	0,2	0,3	1,3	2,3	3,4	4,4	5,3	6,0

2.1.14. Масса шумомера без футляра – 1,1 кг, с футляром – 2,6 кг.

2.1.15. Габаритные размеры шумомера 260x85x65 мм.

2.2. Характеристики.

2.2.1. Шумомер предназначен для работы в диапазоне температур от ---10 до +40 °С, относительной влажности до 90 % при температуре +30°С и атмосферном давлении 84...106,7 кПа (630...800 мм.рт.ст).

2.2.2. Дополнительная погрешность шумомера при работе в условиях, отличающихся от нормальных, не превышает ± 1 дБ.

2.2.3. Шумомер сохраняет свои характеристики в пределах норм технических условий после воздействия температуры окружающей среды от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности $95 \pm 3\%$ при температуре 30°C , а также при транспортировании в транспортной таре выдерживает без повреждения ударную нагрузку с числом ударов в минуту 80-120 при ускорении 30 м/с^2 в течении 1 ч.

2.2.4. Эквивалентный уровень звука при воздействии на шумомер магнитного поля напряженностью 80 А/м при частоте 50 Гц на частотных характеристиках А, В, С не превышает 40 дБ.

2.2.5. Эквивалентный уровень звука, обусловленный воздействием на шумомер механических колебаний с ускорением 1 м/с^2 в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц, не более 65 дБ (С).

2.2.6. Вероятность безотказной работы шумомера не менее 0,94 за 2000 ч. Срок службы не менее 10 лет.

2.2.7. Характеристика выпрямителя шумомера квадратичная соответствует ГОСТ 17187-81.

2.2.8. Коэффициент нелинейных искажений между входом шумомера и электрическим выходом сигнала на верхнем пределе измерений в диапазоне частот от 200 до 1000 Гц не более 10%.

2.2.9. Амплитудная характеристика усилителя измерительного прибора относительно опорного уровня звука линейна и соответствует ГОСТ 17187-81.

Комплект поставки.

Комплект поставки шумомера соответствует табл.5.3.

Таблица 5.3

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ		К-во
	ШУМ-1М30	ШУМ1М20	
1. Блок электронный	Иа2.732.001	Иа2.732.001-01	1
2. Коробка упаковочная	Иа6.876.002	Иа6.876.002	1
3. Капсюль микрофонный измерительный конденсаторный	Иа3.842.000	Иа3.842.000	1
4. Эквивалент микрофона	Иа5.435.025	Иа5.435.025	1
	Иа8.634.956	Иа8.634.956	2
5. Колпачок			

6. Пакет	Иа6.873.000	Иа6.873.000	1
7. Пакет	5Ф8.870.023	5Ф8.870.023	1
8. Батарея «Крона ВЦ»*	ГОСТ 17659-79	ГОСТ 17659-79	2
9. Футляр	Иа6.875.065	Иа6.875.065	1
10. Футляр	Иа6.875.105	Иа6.875.105	1
11. Паспорт	Иа2.745.001	Иа2.745.001	1
	ПС	ПС	

*Допускается замена на батареи типа «Корунд» ТУ 16.729.060-81

2.3. Устройство и принцип работы.

Принцип работы шумомера основан на измерении электрического сигнала, поступающего с конденсаторного измерительного микрофона, пропорционального звуковому давлению акустических шумов.

Функциональная схема шумомера приведена на рис.5.1.

Измерительный микрофон шумомера состоит из капсуля микрофона измерительного конденсаторного и входного усилителя, который является частью электронного блока. Электрическое полное сопротивление капсуля микрофона на опорной частоте эквивалентно емкости конденсатора 56 пФ.

Сведения о содержании драгоценных материалов приведены в приложении.

Входной усилитель выполнен на полевом транзисторе VT1 по схеме с общим стоком. Он работает как преобразователь импеданса. Благодаря обратной связи достигается высокое входное сопротивление и малая входная емкость.

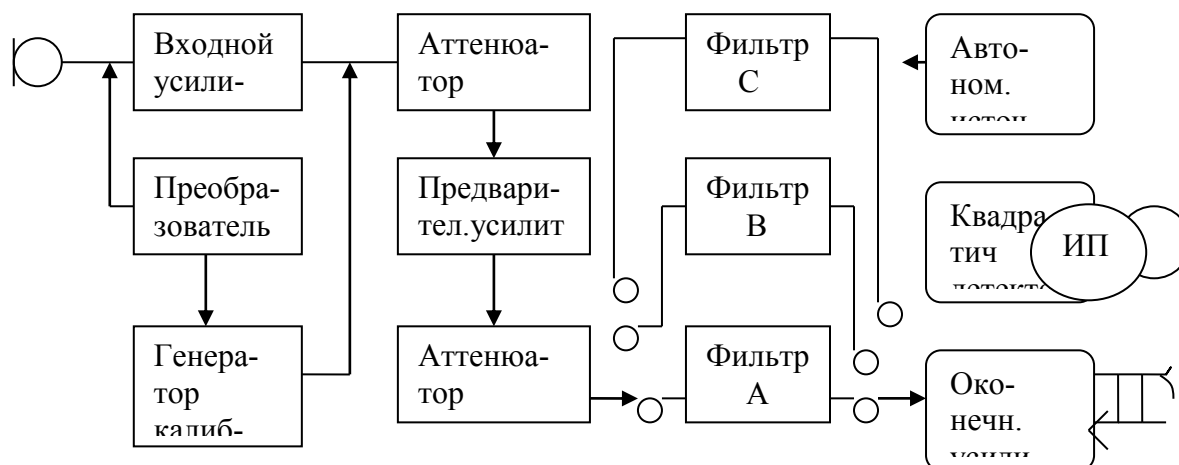


Рис.5.1. Функциональная схема шумомера.

Аттенюатор А1 представляет собой цепь последовательно соединенных презиционных резисторов, обеспечивающих деление сигнала в диапазоне от 60 до 120 дБ. Снимаемый с аттенюара А1 (резисторы R6...R13) сигнал через истоковый повторитель, обладающий малыми собственными шумами, поступает на предварительный усилитель. Предварительный усилитель собран на интегральной схеме У и полевом транзисторе VT3.

Для согласования аттенюатора А2 (резисторы R19...R21) с корректирующими фильтрами А, В, С применен истоковый повторитель на транзисторе VT4. Аттенюатор А2 обеспечивает деление сигнала в диапазоне уровней 30-50 дБ.

Оконечный усилитель обеспечивает усиление сигнала до уровня, необходимого для регистрации внешними записывающими устройствами и для полного отклонения стрелки измерительного прибора.

Индикаторное устройство представляет собой выпрямитель с квадратичной характеристикой, к которому подключен стрелочный измерительный прибор ИП, обеспечивающий визуальное наблюдение и отсчет уровня звука, выраженного в децибелах.

Для получения поляризующего напряжения для питания микрофона применен преобразователь по схеме блокинг-генератор на транзисторе VTII и выпрямитель на диодах VD10, VD9, VDII.

Для электрической калибровки шумомер имеет источник стабилизированного переменного напряжения, собранный на транзисторах VT11, VT12.

Питание шумомера осуществляется от встроенного источника питания на батареях.

Конструктивно шумомер выполнен в металлическом корпусе. Корпус шумомера имеет конусную обтекаемую форму.

На лицевой панели шумомера размещены:

Переключатель диапазонов измеряемых уровней (B1), переключатель рода работ (B2), переключатель БЫСТРО-МЕДЛЕННО (B3), гнезда ВЫХОД (Ш4), измерительный прибор (ИП) и ручка КАЛИБР (R41).

На ручке переключателя диапазонов против стрелки на корпусе шумомера обозначены уровни измеряемого звука.

На ручке переключателя рода работ обозначены операции, производимые с помощью шумомера, выбор необходимой частотной характеристики А, В, С и др.

Переключатель БЫСТРО-МЕДЛЕННО предназначен для установки временной характеристики шумомера. Гнезда ВЫХОД предназначены для соединения шумомера с внешними регистрирующими приборами. Шкала измерительного прибора градуирована в децибелах.

Задняя крышка шумомера съемная. На ней расположена втулка, предназначенная для крепления шумомера на стандартном штативе.

На задней панели расположен отсек для батарей.

В верхней части корпуса расположен входной усилитель, к которому

С помощью резьбового соединения крепится капсуль конденсаторного микрофона.

2.4. Подготовка и порядок работы с шумомером.

2.4.1. Общие указания.

2.4.2. Для правильного применения шумомера необходимо внимательно ознакомиться с конструкцией и назначением всех его элементов и органов управления.

2.4.3. Для повышения точности измерений или при длительных измерениях следует закрепить шумомер на штативе. При измерении оператор должен находиться за прибором на расстоянии 1-1,5 м. Возможно производить измерения на вытянутой руке.

2.4.4. Установите переключатель РОД РАБОТЫ в положение ВЫКЛ., переключатель ДИАПАЗОН в положение 120 или 110.

Переключатель БЫСТРО-МЕДЛЕННО в положение БЫСТРО (кнопка нажата).

2.4.5. Подготовка к работе.

2.4.6. Выньте электронный блок из футляра.

2.4.7. Снимите крышку на задней панели шумомера и вставьте в батарейный отсек согласно указанной полярности две батареи «Крона-ВЦ».

2.4.8. Снимите с капсуля и электронного блока защитные колпачки. Установите капсуль микрофона на электронный блок.

2.4.9. Подключите, при необходимости, к разъему ВЫХОД внешние регистрирующие и анализирующие приборы. Полное входное нагрузочное сопротивление этих приборов должно быть не менее 10 кОм.

2.4.10. При длительном перерыве в работе необходимо обязательно вынуть батареи из отсека.

2.4.11. Включение и настройка шумомера.

2.4.12. Переведите переключатель РОД РАБОТЫ в положение БАТ. Если стрелка измерительного прибора находится левее черного сектора на шкале – батареи заменить.

2.4.13. Переведите переключатель РОД РАБОТЫ в положение КАЛИБР и вращением ручки КАЛИБР установите стрелку измерительного прибора на отметку, соответствующую установочному уровню капсуля микрофона (Кф) по нижней шкале прибора.

Акустическая калибровка шумомера может осуществляться с помощью пистонфона ПП-101А или пистонфона 00003, производства ГДР.

2.4.14. Установите поворотом переключатель ДИАПАЗОН в положение, соответствующее ожидаемому уровню звука.

При необходимости, для измерения прерывистых сигналов, переключатель БЫСТРО-МЕДЛЕННО переведите в положение МЕДЛЕННО (путем отжатия кнопки).

2.5. Измерение уровня звука.

2.5.1. Переключателем РОД РАБОТЫ установите требуемую частотную характеристику.

2.5.2. Поворотом ручки переключателя ДИАПАЗОН влево (если стрелка находится правее уровня 10 дБ по шкале измерительного прибора) или вправо (если стрелка находится левее уровня 0 дБ по шкале измерительного прибора) добейтесь, чтобы стрелка измерительного прибора находилась в секторе от 0 до 10 дБ.

2.5.3. Уровень измеряемого звука равен алгебраической сумме величин по шкале переключателя ДИАПАЗОН и значения по шкале измерительного прибора.

Например: переключатель ДИАПАЗОН находится на отметке 70, переключатель РОД РАБОТЫ в положении характеристики С и стрелка измерительного прибора на отметке 5 дБ (правее нуля). Измеренный уровень будет равен 75 дБ (С).

2.5.4. Выключение и укладка шумомера.

2.5.5. Переключатель РОД РАБОТЫ установить в положение ВЫКЛ.

2.5.6. Укладку шумомера производить в следующем порядке.

В упаковочную коробку Иа 6.876.002 СБ вложить:

батареи «Крона-ВЦ»;

пакет с силикагелем Иа 6.893.000;

капсюль микрофона Иа 3.842.000 с надетым на него со стороны защитной сетки колпачком Иа 8.634.956; эквивалент микрофона.

Надеть на место установки капсюля на электронном блоке колпачок Иа 8.634.956 и электронный блок вложить в кожаный футляр Иа 6.875.065, а затем вложить его в деревянный футляр, туда же вложить ЗИП, упакованный в полиэтиленовый пакет 5Ф8.870.023 и паспорт на прибор Иа 2.745.001 ПС.

3. Экспериментальная часть.

3.1. Применяемые приборы и оборудование.

3.1.1. Установка для измерения шума и исследования методов его уменьшения состоит из камеры – со съемной крышкой, которая имитирует производственное помещение. В камере помещен источник шума – установлен микрофон прибора ШУМ-1М.

Звукоизолирующий кожух имеет внутри звукопоглощающую облицовку и снабжен вентиляционным отверстием с глушителями.

Звукопоглощение осуществляется дополнительной камерой, которая внутри покрыта звукопоглощающим материалом.

3.1.2. Измерения производятся измерителем шума и вибрации ШУМ-1М, который позволяет измерять уровень звукового давления в диапазоне 30-130 дБ и может питаться как от сети, так и от батарей.

Измерение уровней звукового давления производится в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц и по частотным характеристикам А, В, С и ЛИН.

Для постановки прибора к измерению параметров звукового давления нужно:

а) Собрать прибор по схеме рис.5.1.

б) Включить прибор в электросеть 220В и установить переключатель РОД РАБОТЫ в положение КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ. При этом сигнальная лампа должна мигать, а стрелка прибора должна находиться в секторе БАТАРЕЯ. После 5 мин. самопрогрева прибор готов к работе.

в) Установить переключатели на передней панели прибора измерительного в следующие положения:

ДЕЛИТЕЛЬ I – в положение 80;

ДЕЛИТЕЛЬ II – в положение 40;

РОД ИЗМЕРЕНИЯ – в положение ЛИН;

РОД РАБОТЫ – БЫСТРО;

ЗВУК – ВИБРАЦИЯ – ЗВУК.

Если при измерениях стрелка прибора находится в левой части шкалы, она выводится в правую часть изменением положения переключателей ДЕЛИТЕЛЬ I, а затем ДЕЛИТЕЛЬ II.

Отсчет по прибору измерительному производится сложением показаний переключателей ДЕЛИТЕЛЬ I, ДЕЛИТЕЛЬ II и стрелочного прибора.

Измерение уровней звукового давления по характеристикам А, В, С производится аналогично измерению по характеристике ЛИН.

4. Порядок проведения экспериментов.

4.1. Измерение интенсивности спектра шума источника в непосредственной близости.

Включить прибор ШУМ-1М. Включить источник шума. Установить включенный прибор в непосредственной близости к источнику. Полученный результат занести в таблицу 1.

4.2. Закрыть источник шума звукоизолирующим кожухом. Установить микрофон прибора ШУМ-1М на расстоянии 1 м от источника шума. Включить источник. Включить прибор. Произвести измерение уровня звукового давления. Результат занести в таблицу 16.

4.3. Убрать звукоизолирующий кожух.

Установить звукопоглощающую перегородку на расстоянии 1 м от источника шума. За ней установить микрофон прибора ШУМ-1М включить источник шума. Включить прибор. При этом направление распространения шума должно совпадать с направлением оси микрофона на источник. Произвести измерения. Полученные результаты занести в таблицу 5.4.

Таблица 5.4

Таблица результатов измерения уровня шума.

№ п/п	УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	ПАРАМЕТРЫ	Общий уровень шума, дБ	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц
				65:125:250:500: 1000:2000:4000: 8000
	Без шумопоглощения	L , дБ		
	С установкой звукопоглощающей облицовки	$L_{обл.}$, дБ		
		$L - L_{обл.}$, дБ		
	С установкой звукоизолирующего кожуха	L_k , дБ		
		$L - L_k$, дБ		

Измерение уровней звукового давления в октавных полосах частот производится только после измерения по характеристике ЛИН. При этом переключатель РОД ИЗМЕРЕНИЯ устанавливается в положение ФИЛЬТРЫ, а переключателем ЧАСТОТА поочередно в положение 16...8000.

При измерении уровней звукового давления в октавных полосах частот пользуются только переключателем ДЕЛИТЕЛЬ II, при котором в каждой октавной полосе частот стрелка прибора измерительного устанавливается в правой части шкалы. При измерении уровней звукового давления в октавных полосах пользоваться переключателем ДЕЛИТЕЛЬ I не допускается.

Для устранения колебаний стрелки прибора переключатель РОД РАБОТЫ установить в положение МЕДЛЕННО.

4.4. Определение эффективности установки звукоизолирующего кожуха.

После окончаний измерений выключить приборы, источник шума.

4.4.1. Определить эффективность установки звукоизолирующего кожуха, равную разности уровня шума вентилятора в камере без облицовки и с установочным кожухом: $L - L_k$ дБ. Сделать выводы. Результаты измерений занести в п.п.4 и 5 таблицы.

4.4.2. Определить эффективность звукоизолирующего экрана $L - L_o$ дБ. Сделать выводы.

5. Меры безопасности.

Лабораторная установка подключается к электросети напряжением 220 В, представляющей опасность для человека.

При обнаружении неисправности в электрооборудовании (кабеле, розетке, вилке) необходимо отключить питание, прекратить работу, доложить преподавателю.

6. Контрольные вопросы.

1. Перечислите основные параметры шума, дайте им определения?
2. Что называется октавной полосой частот?
3. Какое влияние оказывает шум на организм человека в процессе трудовой деятельности?
4. Каковы методы борьбы с шумом?
5. Устройства и правила пользования прибором ШУМ-1М?
6. Порядок нормирования шума, основные нормативные документы?

Приложение № 4

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
(заочная форма обучения)**

Контрольная работа выполняется в виде ответов на три вопроса по основным разделам дисциплины БЖД.

Вариант контрольной работы определяется последними двумя цифрами шифра (номера зачетной книжки). Контрольные работы, выполненные по варианту, не соответствующему шифру, к рецензированию не принимаются. Содержание вариантов (номера вопросов) представлены таблице.

Вопросы на контрольную работу

1. Основные цели, задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Принципы, методы и средства обеспечения безопасности деятельности.
2. Понятие об опасности. Опасности потенциальные и реальные. Классификация опасностей. Схема реализации опасности.
3. Понятие безопасность. Закон сохранения жизни Куражковского.
4. Аксиома о потенциальной опасности деятельности. Подтвердить примерами правомерность аксиомы о потенциальной опасности деятельности.
5. Понятие о риске и приемлемом риске. Привести примеры расчета риска. Концепция управлением риска. Как повысить уровень безопасности?
6. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций.
7. Принципы обеспечения безопасности. Их классификация и значение.
8. Средства обеспечения безопасности, их классификация.
9. Методы обеспечения безопасности.
10. Характеристики нервной системы человека. Закон Вибера - Фихнера, его содержание. Терморегуляция человека и ее значение для организма.
11. Дать характеристику анализаторов человека: кожного, температурного, вкусового, осязания, обоняния.
12. Средства коллективной защиты.
13. Естественная система защиты человека от опасностей. Иммуитет, рефлексы условные и безусловные.
14. Показатели (дифференциальные и интегральные) и критерии (ПДК, ПДУ, ПДД) безопасности жизнедеятельности.
15. Средства индивидуальной защиты.

16. Классификация опасностей по причине возникновения и по природе воздействия на человека.
17. Технические, ориентирующие, организационные и управленческие принципы обеспечения безопасности.
18. Влияние на жизнедеятельность условий труда.
19. Виды, содержание и порядок проведения инструктажей по охране труда.
20. Факторы трудового процесса (тяжесть труда и напряженность труда). Классификация условий труда.
21. Характеристика основных форм и условий деятельности. Работоспособность и организация трудового процесса.
22. Техногенные опасности и их классификация по элементам техносферы, которые являются источниками опасностей: механическая, химическая, энергетическая, биологическая опасности. Методы защиты от техногенных опасностей.
23. Способы защиты от шума (вибрации) в производственных помещениях. Способы защиты от ультрафиолетового (инфракрасного) излучения.
24. Понятие чрезвычайная ситуация (ЧС). Классификация ЧС. В чем заключается отличие ЧС от любого другого происшествия? Привести примеры известных Вам взрывных, скоротечных и плавных ЧС.
25. Техногенные ЧС мирного времени (транспортные аварии, пожары и взрывы, аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ), аварии с выбросом радиоактивных веществ, разрушение производственных и жилых зданий и транспортных коммуникаций, гидродинамические аварии).
26. Природные чрезвычайные ситуации. Их классификация. Объясните причины сезонных наводнений и природных пожаров в Калининградской области.
27. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях нарушения микроклимата производственных помещений.
28. Организация и порядок расследования несчастных случаев на производстве.
29. Химически опасные объекты. Особенности чрезвычайной ситуации на химически опасном объекте.
30. Расследование групповых несчастных случаев со смертельным исходом.
31. Права и обязанности работников в области охраны труда. Ответственность работодателя за вред, причиненный здоровью работника.

32. Российская система предупреждения и действий в условиях чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Основные задачи РСЧС.

33. Мероприятия для защиты населения при чрезвычайных ситуациях.

34. Что понимают под устойчивостью функционирования объекта в ЧС? Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объекта.

35. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях загазованности вредным веществом рабочей зоны производственного помещения. Оказание доврачебной помощи в случае отравления вредными веществами. Привести примеры.

36. Микроклимат и его влияние на жизнедеятельность. Нормирование параметров микроклимата. Оказание доврачебной помощи в случае обморожения или термического ожога.

37. Методы снижения неблагоприятного воздействия микроклимата. Вентиляция и кондиционирование.

38. Вредные вещества, их воздействие на организм человека.

39. Предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест, определение, виды концентраций: среднесуточная концентрация (ПДК_{СС}); допустимая максимальная разовая (ПДК_{МР}).

40. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДК р.з.). Классификация вредных веществ по опасности.

41. Классификация вредных веществ по характеру результирующего химического воздействия на организм человека: токсические (ядовитые), раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию. Привести примеры.

42. Приборы химического контроля (газоанализаторы), их назначение, принцип работы, общая характеристика. Основные тенденции (направления) развития современных приборов химического контроля.

43. Опасные химические вещества и аварийно химически опасные вещества: определения. Концентрация вредных веществ и единицы ее измерения. Оказание доврачебной помощи в случае отравления АХОВ.

44. Вредные излучения. Их влияние на организм человека и защита от них.

45. Естественное освещение. Виды освещенности, нормирование. Приборы контроля.

46. Искусственное освещение, требования к производственному освещению. Источники света и светильники. Нормирование освещенности.

47. Воздействие вибрации на человека. Источники образования. Нормирование и контроль. Мероприятия по снижению уровня вибрации на производстве.

48. Действие электрического тока на организм человека. Причины поражения электрическим током. Технические способы и методы защиты от поражения электрическим током. Доврачебная помощь при поражении электрическим током.

49. Опасные и вредные производственные факторы, их определение и классификация.

50. Причины возникновения пожаров на производстве. Самовозгорание веществ и меры по его предупреждению.

51. Акустическая безопасность (защита от шума).

55. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях неудовлетворительно-го освещения рабочей зоны производственного помещения.

56. Модель реализации чрезвычайной ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Причины аварий и катастроф. Доврачебная помощь.

57. Влияние на жизнедеятельность условий труда. Классификация условий труда.

58. Термины, законы и аксиомы безопасности жизнедеятельности.

59. Обязанности работодателя при несчастном случае.

60. Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве.

61. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев. Особенности формирования комиссии при расследовании несчастного случая на судах.

62. Порядок оформления материалов расследования несчастных случаев.

63. Возмещение вреда, причиненного здоровью работника. Право на обеспечение по страхованию.

64. Виды, содержание и порядок проведения инструктажей по охране труда.

65. Влияние шума на организм человека. Нормирование и меры по снижению вредного воздействия в условиях производства.

66. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях отравления АХОВ. Привести примеры.

К контрольной работе предъявляются следующие требования

1) работа оформляется в текстовом редакторе MS Word в соответствии с требованиями, предусмотренными для оформления выпускных квалификационных работ;

2) работа должна быть полностью выполнена и аккуратно оформлена;

3) все страницы должны быть пронумерованы и на каждой оставлены поля справа (25-30 мм) для замечаний;

5) титульный лист (обложка) контрольной работы должна содержать сведения о названии учебного заведения и названии кафедры, к которой относится дисциплина. Посередине титульного листа пишутся слова «Контрольная работа» и далее название дисциплины и номер варианта контрольной работы. Указывается номер группы (шифр), фамилия и инициалы студента. Перед фамилией ставится подпись студента. Внизу титульного листа пишется название города и указывается год. Пример оформления титульного листа приведен в приложении Б.

6) в конце работы приводится список использованной литературы, составленный в соответствии с библиографическими требованиями;

7) работа, оформленная с нарушением перечисленных требований, к рассмотрению не принимается.

Сроки выполнения контрольной работы фиксируются учебным графиком. Выполненная работа оценивается преподавателем («зачтено» или «не зачтено»).

В случае отрицательной рецензии студент должен исправить все ошибки и дать исчерпывающие ответы. Стирать или зачеркивать замечания не разрешается. Исправленная работа направляется на повторное рецензирование. Исправления отдельно от работы не рассматриваются.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

1. Эволюция человечества и среды его обитания
2. Эволюция мира опасностей
3. Области распространения и масштабы негативного влияния техносферы
4. Становление и развитие учения о человеко-и природозащитной деятельности
5. Возникновение и основы реализации опасностей
6. Закон толерантности, опасные и чрезвычайно опасные воздействия
7. Поле опасностей
8. Качественная классификация (таксономия) опасностей
9. Количественная оценка опасностей
10. Повседневные абиотические факторы
11. Стихийные явления
12. Виды взаимосвязей человека-оператора с технической системой
13. Восприятие внешних воздействий и ошибочные реакции человека
14. Вибрация
15. Акустический шум
16. Инфразвук
17. Ультразвук
18. Электромагнитные поля и излучения
19. Лазерное излучение
20. Ионизирующие излучения
21. Электрический ток
22. Механическое травмирование
23. Опасности производственной и бытовой среды
24. Региональные и глобальные опасности
25. Индивидуальные средства и устройства защиты
26. Защита от переменных климатических воздействий
27. Защита от воздействия высоких температур
28. Защита от воздействия низких температур
29. Вентиляция и кондиционирование
30. Отопление помещений
31. Освещение
32. Требования к пищевым продуктам

- 33. Защита от выбросов токсичных веществ в атмосферный воздух помещений
- 34. Защита от вибраций
- 35. Защита от акустических воздействий
- 36. Защита от неионизирующих электромагнитных полей и излучений
- 37. Защита от электромагнитных полей и излучений оптического диапазона
- 38. Защита от ионизирующих излучений
- 39. Защита пользователей компьютерной техники
- 40. Технические способы и средства обеспечения электробезопасности
- 41. Защита от механического травмирования
- 42. Защита от пожаров и взрывов
- 43. Защита от терроризма
- 44. Безопасность труда
- 45. Защита в чрезвычайных ситуациях