Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.
ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование основной образовательной программы	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Наименование дисциплины	Б.1.О.Д11 Безопасность жизнедеятельности
Направление подготовки/ специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Профиль/специализация	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания;
Кафедра	Кафедра охраны окружающей среды и производственной безопасности
Факультет	Электромеханический

г. Нижний Новгород
2020

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:
ФГОС 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок от 15.03.2018 № 192

Автор(ы) программы И.Б. Кочнева

ФОС одобрен на заседании кафедры,
протокол № 1 от 27 августа 2020 г.
Заведующий кафедрой

.С. Наумов
Подписано в АСУ "Учебный процесс" *(Ф.И.О.)*

27 августа 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Шифр компетенции	Показатель	Индикатор	Шкала оценивания (индикаторы)
1	ОПК-1.	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и правовых ограничений	Знает основные факторы экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющие на профессиональную деятельность (ОПК-1.1.)	«Отлично» отличное исполнение с незначительным количеством ошибок. «Хорошо» в целом правильное выполнение с определенным количеством незначительных ошибок. «Удовлетворительно» удовлетворяет минимальным требованиям к формированию компетенции. «Неудовлетворительно» не удовлетворяет минимальным требованиям к формированию компетенции.
			Умеет учитывать основные факторы экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющие на профессиональную деятельность (ОПК-1.2.)	
			Владеет навыками учёта основных факторов экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющих на профессиональную деятельность (ОПК-1.3.)	
2	УК-8.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1.)	
			Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.2.)	
			Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему (УК-8.3.)	

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Шифр компетенции	Контрольные задания или иные материалы	Характеристика контрольных заданий	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
1	ОПК-1.,УК-8.	Комплект типовых задач Тема:Чрезвычайные ситуации	Выполняется в течении 90 мин.По вариантам. Всего 30 вариантов.	«отлично» - задачи выполнены в полном объеме, решение правильное.«хорошо» - задачи выполнены в полном объеме, решение правильное, имеются незначительные ошибки, встречаются недочеты.«удовлетворительно» - задачи выполнены не в полном объеме, правильное решение получено не во всех задачах, имеются недочеты.«неудовлетворительно» - задачи выполнены менее, чем на51%, имеются значительные ошибки и недочеты.
2	ОПК-1.,УК-8.	Комплект типовых задач Тема:Экологическая безопасность	Выполняется в течении 90 мин.По вариантам. Всего 30 вариантов.	«отлично» - задачи выполнены в полном объеме, решение правильное.«хорошо» - задачи выполнены в полном объеме, решение правильное, имеются незначительные ошибки, встречаются недочеты.«удовлетворительно» - задачи выполнены не в полном объеме, правильное решение получено не во всех задачах, имеются недочеты.«неудовлетворительно» - задачи выполнены менее, чем на51%, имеются значительные ошибки и недочеты.
3	ОПК-1.,УК-8.	Зачет (тест) Тема:Все темы	Длительность теста - 15 мин. В тесте 3 вопроса. На каждый вопрос не менее 3 вариантов ответов. Вариантов тестов - 35.	«зачтено» - 51% -100% правильных ответов на тест и даполнительные вопросы «незачтено» - 0% -50 % правильных ответов на тест и даполнительные вопросы

Типовые задачи по разделу. «Чрезвычайные ситуации».

Введение

Особую опасность для населения и окружающей среды в условиях чрезвычайных ситуаций являются аварии на химически и радиационно опасных объектах (ХОО, РОО).

При авариях на указанных выше объектах подвергаются негативному воздействию не только работники данных объектов, но и население, проживающее на значительном удалении от них.

Изучение вопросов безопасной жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций имеет целью подготовить будущих специалистов к самостоятельной работе по разработке и реализации мер защиты человека и среды его обитания от негативных факторов, прогнозированию развития и оценке последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивости функционирования объекта и технологических систем в этих условиях, принятию решений о защите производственного персонала, населения в целом от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также принятию мер по ликвидации их последствий.

1. Особенности аварий на химически опасных объектах

Аварийно химически опасные вещества хранят в закрытых емкостях под давлением собственных газов (паров). После разрушения емкости давление над жидким веществом падает до атмосферного, АХОВ вскипает и выделяется в атмосферу в виде газа или пара. Облака газа (пара) АХОВ, образующегося в момент разрушения емкости, называется первичным облаком зараженного воздуха.

Оставшаяся часть жидкости растекается и также испаряется. Пары (газы) поступают в атмосферу, образуя вторичное облако зараженного воздуха. Таким образом, территория, подвергшаяся воздействию АХОВ, включает место непосредственного его разлива (очаг химического

заражения) и зону химического заражения, образовавшуюся в результате распространения паров.

В зависимости от физико-химических свойств и агрегатного состояния АХОВ масштабы зон заражения определяются:

– для сжиженных газов – по первичному и вторичному облаку;

– для сжатых газов – по первичному облаку;

– для жидкостей – по вторичному облаку.

Первичное облако образуется при разрушении (повреждении) газгольдеров и емкостей, содержащих ядовитые вещества под давлением. Оно характеризуется высокими концентрациями, превышающими на несколько порядков смертельные дозы при кратковременной экспозиции. Продолжительность поражающего действия первичного облака на живой организм определяется временем его прохождения под воздействием ветра. Для первичного облака, образованного ядовитыми веществами, с плотностью, превышающей плотность воздуха характерно его стелющееся движение, затекание в лощины, низины, овраги, подвалы, колодцы, погребы.

Особенностью поражающего действия вторичного облака по сравнению с первичным является то, что концентрация в нем паров ядовитых веществ в 10–100 раз ниже. Продолжительность действия вторичного облака определяется временем сохранения устойчивого направления ветра. В свою очередь скорость испарения вещества зависит от его физических свойств: температуры окружающей среды, площади разлива и скорости приземного ветра.

От скорости ветра в значительной мере зависят также формы и размеры зоны заражения. Так, при скорости ветра от 0 до 0,5 м/с зона заражения будет представлять круг, от 0,6 до 1,0 м/с – полукруг, от 1,1 до 2,0 м/с – сектор с углом в 90°, более 2,0 м/с – сектор с углом в 45°.

Зона химического заражения делится на две части: зону заражения парами со смертельными концентрациями, в пределах которых возможны массовые поражения людей и зону заражения парами с поражающими концентрациями, при которых люди временно теряют трудоспособность.

Размеры очага химического заражения зависят от количества ядовитого вещества, поступающего в приземный слой атмосферы в единицу времени, его токсичности, скорости ветра в приземном слое воздуха, вертикальной устойчивости атмосферы и рельефа местности. Основной характеристикой зоны распространения химического

заражения является глубина распространения зараженного АХОВ воздуха.

Эта глубина зависит от концентрации АХОВ и скорости ветра. Значительное увеличение скорости ветра (5–7 м/с и более) способствует более быстрому рассеиванию облака. Повышение температуры почвы и воздуха ускоряет испарение АХОВ, а следовательно, увеличивает концентрацию его на зараженной местности.

На глубину распространения АХОВ и величину его концентрации в воздухе в значительной степени влияют вертикальные потоки воздуха. Их направление характеризуется степенью вертикальной устойчивости атмосферы. Различают три степени вертикальной устойчивости атмосферы (СВУА): инверсию, изотермию, конвекцию.

И н в е р с и я – это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Толщина приземных инверсий составляет десятки-сотни метров.

Инверсионный слой является задерживающим слоем в атмосфере. Он препятствует развитию вертикальных движений воздуха, вследствие чего под ним накапливаются водяной пар, пыль. Инверсия препятствует рассеиванию по высоте и создает наиболее благоприятные условия для сохранения и распространения высоких концентраций АХОВ.

В этом случае отсутствуют восходящие потоки, температура поверхности почвы меньше температуры воздуха (обычно ночью при ясной погоде и слабом ветре).

И з о т е р м и я – характеризуется стабильным равновесием воздуха. Это промежуточное состояние, при котором восходящие потоки развиты слабо, температура почвы примерно равна температуре воздуха (при пасмурной погоде, а также в утренние и вечерние часы или ветре более 4 м/с).

Изотермия, так же как и инверсия способствует длительному застою паров АХОВ на местности, в лесу, в жилых кварталах городов и населенных пунктах.

К о н в е к ц и я – это вертикальные перемещения воздуха с одних высот на другие. Теплый воздух поднимается вверх, холодный – опускается вниз. В этом случае сильно развиты восходящие потоки, температура почвы выше температуры воздуха (летом при ясной погоде и слабом ветре).

При конвекции восходящие потоки воздуха рассеивают зараженное облако, что препятствует распространению АХОВ.

Одной из особенностей аварии на ХОО является стойкость заражения, которая определяет продолжительность существования химического очага. На стойкость очага химического заражения, возникающего на территории населенного пункта, воздействует ряд особых факторов. Ветер на закрытой местности играет меньшую роль, чем на открытой. АХОВ проникают во дворы, подвальные помещения и создают повышенную опасность заражения населения, так как в городах и населенных пунктах (вследствие нагревания домов) наблюдается распространение облака по магистральным улицам от периферии к центру. Стойкость АХОВ в населенных пунктах выше, чем на открытой местности.

Некоторые АХОВ имеют особенности: взрывоопасны (аммиак, окислы азота), пожароопасны (хлор, фосген). При пожарах также возникают токсические вещества: при горении серы выделяется сернистый ангидрид, полиуретана – синильная кислота, герметика – фосген, окись углерода и т.д.

Таким образом, авария на ХОО может носить комплексный характер и сопровождаться пожарами, взрывами и химическим заражением местности и воздуха.

В результате аварий на химически опасных объектах народного хозяйства и транспорте возможны выбросы АХОВ в окружающую среду (воздух, вода, почва), которая может служить источником поражения населения, персонала промышленных предприятий и транспорта.

В целях исключения или уменьшения заражения окружающей среды и потерь среди населения. Принимаются меры по приостановке и ограничению выбросов (утечке). АХОВ, локализации и обеззараживанию источника химического заражения, как составной части спасательных и других неотложных работ, которые осуществляются в ходе ликвидации последствий производственных и транспортных аварий.

В данной работе рассматриваются аварии с такими АХОВ как хлор и аммиак.

2. Краткая характеристика рассматриваемых аварийно-химически опасных веществ

Хлор

Представляет собой зеленовато-желтый газ с резким раздражающим запахом. Наибольшую опасность представляет хлор в сжиженном состоянии. Основные характеристики хлора приведены в табл. 39. Доля мгновенно испаряющегося хлора, например при 15°С, равна 17%. При выбросах жидкого хлора смертельно опасную зону составляет площадь в радиусе ≈ 400 м от места выброса.

При высоких температурах и давлениях высвобождение энергии перегрева жидкого хлора, как и других сжиженных газов, имеет взрывной характер. При этом создаются благоприятные условия для диспергирования жидкости и интенсивного ее испарения за счет теплоотдачи из окружающей среды (температура сжижения минус 34°С).

При аварийных нарушениях герметичности сосудов с жидким хлором, находящихся на открытых площадках и, особенно, в районах с жарким климатом, за короткое время может произойти полное испарение жидкого хлора и образование наземного газового облака, распространяющегося на большие расстояния.

Хлор под давлением сжижается уже при обычных температурах. Хранят и перевозят его в стальных баллонах и железнодорожных цистернах под давлением. При выходе в атмосферу дымит, заражает водоемы.

Первые признаки отравления – резкая загрудинная боль, резь в глазах, слезотечение, сухой кашель, рвота, нарушение координации движения, одышка. Соприкосновение с парами хлора вызывает ожоги слизистой оболочки дыхательных путей, глаз, кожи.

Ощутимая минимальная концентрация хлора – 2 мг/м^3. Раздражающее действие возникает при концентрации около 10 мг/м^3. Воздействие в течении от 30 до 60 минут при концентрации хлора от 100 до 200 мг/м^3 опасно для жизни, а более высокие концентрации могут вызвать мгновенную смерть.

Среднесуточная ПДК– 0,03 мг/м^3, максимально разовая – 0,1 мг/м^3, в рабочем помещении промышленного предприятия – 1 мг/м^3.

Аммиак

Аммиак ($N H_3$) представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом (нашатырного спирта). Токсические свойства аммиака слабее, чем у хлора. Плотность аммиака в 0,6 раза меньше плотности воздуха, что обуславливает быстрое рассеивание аварийных выбросов аммиака в воздухе.

Аммиак очень хорошо растворяется в воде (при 20°С 700 объемов газообразного аммиака растворяется в 1 объеме воды). Это свойство аммиака используют для эффективной локализации газообразного аммиака при его аварийных выбросах в атмосферу.

Жидкий аммиак хранят под высоким давлением, равном давлению его паров при температуре окружающей среды (без отвода испаряющегося газа); под умеренным давлением (при отборе испаряющегося газа); под небольшим давлением (близкому к атмосферному) при температуре несколько ниже температуры его конденсации. Температура и давление газа в хранилище поддерживают отводом и конденсацией испаряющегося газа; испарение происходит за счет тепла поступающего сжиженного газа, а также тепла из окружающей среды (изотермический способ хранения).

Аммиак перевозится в сжиженном состоянии под давлением, при выходе в атмосферу дымит, заражает водоемы, когда попадает в них. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе населенных мест: среднесуточная и максимально разовая – 0,2 мг/м^3; предельно допустимая в рабочем помещении промышленного предприятия – 20 мг/м^3. Запах ощущается при концентрации – 40 мг/м^3. Если же его содержание в воздухе достигает 500 мг/м^3, он опасен для вдыхания (возможен смертельный исход).

Вызывает поражение дыхательных путей. Его признаки: насморк, кашель, затруднение дыхания, удушье, при этом появляется сердцебиение, нарушается частота пульса.

Пары сильно раздражают слизистые оболочки и кожные покровы, вызывают жжение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах, слезотечение.

При соприкосновении жидкого аммиака и его растворов с кожей возникает обморожение, жжение, возможен ожог с пузырями.

3. Физико-химические свойства веществ и соединений. Определения и понятия

Основные понятия, характеризующие состояние и процессы, происходящие с АХОВ, а также их свойства приведены в табл. 1 и состоят в следующем.

Т а б л и ц а 1. **Основные свойства АХОВ**

АХОВ		Плотности, г/см^3, т/м^3, d	$t_{кип}$, °С	Токсические свойства					
наименование	классификация			$С_в$, мг/л (мг/м^3)	$t_{экс}$, мин	$Д_{пор}$, мг мин/л	ПДК, мг/м^3	$Д_п$, мг мин/л	$К_{экс}$
Хлор	Удушающее	1,56	-34,6	0,01 (10)	100	1	1	0,6	1
Фосген		1,43	8,2	0,02 (20)	60	1,2	0,5	0,2	0,75
Хлорпикрин (с раздражающим эффектом)		1,66	11,2	0,2 (200)	1,0	0,2	0,7	0,02	1
Аммиак	Нейтропные	0,68	-33,4	1 (1000)	60	60	20	15	10

Летучесть ($С_В$) – способность вещества переходить в парообразное состояние. Количественной характеристикой летучести АХОВ является максимальная концентрация паров при данной температуре, т.е. количество вещества, содержащегося в единице объема его насыщенного пара при данной температуре (мг/л; г/л; г/м^3).

Для характеристики токсических свойств АХОВ используются следующие понятия.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – концентрация, которая при ежедневном воздействии на человека в течение длительного времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых современными методами диагностики. Она относится к 8-часовому рабочему дню и не может использоваться для оценки опасности аварийных ситуаций в связи со значительным меньшим интервалом воздействия АХОВ.

Пороговая токсодоза ($Д_П$) – количество вещества (мг·мин/л), при котором проявляются начальные признаки токсического эффекта (поражения).

Поражающая токсодоза ($Д_{ПОР}$) – количество вещества (мг·мин/л), при котором происходит вывод людей из строя.

Для оценки распространения АХОВ в случае разгерметизации емкости (при авариях) вводятся следующие понятия.

Очаг химического заражения – территория, подвергшаяся непосредственному разливу СДЯВ.

Очаг химического поражения – включает в себя участок местности, на котором разлился токсический продукт, а также зону с подветренной стороны от места разлива.

Зона химического заражения – территория, в пределах которой в приземном слое воздуха содержатся такие количества АХОВ, что могут создать опасность для людей.

Зона возможного химического заражения – территория, в пределах которой под воздействием направления ветра может перемещаться облако зараженного воздуха.

Зона фактического химического заражения – территория, в пределах которой заражен приземный слой воздуха в опасных для жизни концентрациях. Ее размеры определяются по данным разведки.

Первичное облако – облако АХОВ, образующееся в результате мгновенного (1-3 мин.) испарения вещества из емкости при ее разрушении.

Вторичное облако – облако АХОВ, образующееся в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности.

4. Источники опасных веществ

Во многих случаях токсичные вещества одновременно являются и взрывоопасными или обладают запасом потенциальной энергии, которая при аварийных ситуациях (взрывных процессах), высвобождаясь, служит «разносчиком» токсичных продуктов на огромные территории.

Наиболее опасны в химическом отношении предприятия химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, судостроительной, резинотехнической, пищевой, мясомолочной

промышленности; холодильники; водопроводные и водоочистительные сооружения; железнодорожные составы и суда, а также склады с ядохимикатами, которые могут выделять радиоактивные, ядовитые вещества.

Поэтому масштабы токсического поражения химическими продуктами должны характеризоваться не только природой и свойствами химических продуктов, но и физико-химическими и технологическими свойствами промышленных объектов.

Ниже приводятся данные об использовании ядовитых веществ в промышленности.

Хлор – используется в производстве хлорорганических соединений (например, винихлорида, хлоропренового каучука, дихлорэтана, перхлорэтилена, хлорбензола), неорганических хлоридов. В больших количествах применяется для отбеливания тканей и бумажной массы, обеззараживания питьевой воды, как дезинфицирующее средство и в различных других отраслях промышленности.

Аммиак – находит применение в медицине (10% раствор аммиака поступает в продажу под названием «нашатырный спирт») и в домашнем хозяйстве (при стирке белья, выводе пятен и т.д.). Еще используется как удобрение (18 – 20%-й раствор называется аммиачной водой, мочевина). Его используют при получении азотной кислоты, азотосодержащих солей, соды, синильной кислоты, диазотипных светокопировальных материалов. Жидкий аммиак применяют в качестве рабочего вещества холодильных машин.

5. Методика оценки обстановки при авариях на химически опасных объектах

5.1.Исходные данные

Исходными данными для оценки обстановки являются:

M – масса АХОВ, т;

V_6 – скорость ветра, м/с;

СВУА – степень вертикальной устойчивости атмосферы ночью и днем (ясно, полуясно, пасмурно);

– тип АХОВ;

ПДК – предельно допустимая концентрация в рабочей зоне, мг/м^3;

- характеристики местности и способы хранения АХОВ;

- удалённость объектов от ХОО в направлении движения ветра

n – обеспеченность людей противогазами, %.

Исходные данные выбираются в соответствии с таблицей 2.

Т а б л и ц а 2. Исходные данные для решения задачи.

Номер варианта	АХОВ	Масса М, т	Скорость ветра *Vв*, м/с	Время суток	погода	Температура воздуха, *tв*, °С	Расстояние до реки L, км
1	Хлор	1,5	1,5	День	Ясно	3	0,5
2	Аммиак	2	1,2	Ночь	Полуясно	1	1
3	Хлор	3	1,6	День	Ясно	21	0,6
4	Аммиак	4	2,5	Ночь	Полуясно	2	1,1
5	Хлор	5,5	2,7	День	Пасмурно	3	1,2
6	Аммиак	6	2,2	Ночь	Ясно	4	0,7
7	Хлор	7	1,8	День	Полуясно	5	0,8
8	Аммиак	8	2,5	Ночь	Пасмурно	22	0,9
9	Хлор	9	2,4	День	Ясно	7	1,3
10	Аммиак	1,5	1,5	Ночь	Полуясно	8	1,5
11	Хлор	11	1,3	День	Пасмурно	9	1,4
12	Аммиак	12	1,5	Ночь	Ясно	11	0,5
13	Хлор	13	2,5	День	Полуясно	23	3
14	Аммиак	14	1,1	Ночь	Пасмурно	12	2,5
15	Хлор	15	1,5	День	Ясно	13	2
16	Аммиак	16	2,1	Ночь	Полуясно	14	1,5

17	Хлор	17	2,5	День	Пасмурно	15	1
18	Аммиак	18	2,9	Ночь	Ясно	16	0,5
19	Хлор	19	2,8	День	Полуясно	17	1,5
20	Аммиак	20	2,5	Ночь	Пасмурно	24	2,0
21	Хлор	21	2,1	День	Ясно	6	2,5
22	Аммиак	22	1,5	Ночь	Полуясно	11	1,0
23	Хлор	23	1,5	День	Ясно	18	3
24	Аммиак	24	1,6	Ночь	Полуясно	19	2,5
25	Хлор	25,5	1,5	День	Ясно	25	2
26	Аммиак	26	2,7	Ночь	Полуясно	22	1,5
27	Хлор	27	2,5	День	Пасмурно	21	1
28	Аммиак	28	2,9	Ночь	Ясно	22	0,5
29	Хлор	29	2,7	День	Полуясно	23	3
30	Аммиак	30	2,5	Ночь	Пасмурно	26	2,5
31	Хлор	310	2,3	День	Ясно	24	2
32	Аммиак	32	1,5	Ночь	Полуясно	25	1,5
33	Хлор	33	1,3	День	Пасмурно	26	1
34	Аммиак	34	1,5	Ночь	Ясно	27	0,5
35	Хлор	35	2,5	День	Полуясно	27	3
36	Аммиак	36	1,1	Ночь	Пасмурно	28	2,5
37	Хлор	37	1,5	День	Ясно	29	2
38	Аммиак	38	2,1	Ночь	Полуясно	32	1,5
39	Хлор	39	2,5	День	Пасмурно	35	1
40	Аммиак	40	2,8	Ночь	Ясно	28	0,5

41	Хлор	41	2,5	День	Полуясно	29	1,5
42	Аммиак	42	2,5	Ночь	Пасмурно	28	2,0
43	Хлор	43	2,1	День	Ясно	27	2,5
44	Аммиак	44	1,5	Ночь	Полуясно	26	1,0
45	Хлор	45	1,6	День	Ясно	29	3
46	Аммиак	46	1,7	Ночь	Полуясно	25	2,5
47	Хлор	47	1,5	День	Ясно	24	2
48	Аммиак	48	2,8	Ночь	Полуясно	23	1,5
49	Хлор	49	2,5	День	Пасмурно	22	1
50	Аммиак	50,5	2,1	Ночь	Ясно	30	0,5
51	Хлор	51	2,9	День	Полуясно	21	3
52	Аммиак	52	2,5	Ночь	Пасмурно	20	2,5
53	Хлор	53	2,4	День	Ясно	19	2
54	Аммиак	54	1,5	Ночь	Полуясно	18	1,5
55	Хлор	55	1,3	День	Пасмурно	30	1
56	Аммиак	56	2,5	Ночь	Ясно	17	0,5
57	Хлор	57	1,5	День	Полуясно	16	3
58	Аммиак	58	2,1	Ночь	Пасмурно	15	2,5
59	Хлор	59	1,5	День	Ясно	14	2
60	Аммиак	60	2,3	Ночь	Полуясно	29	1,5
61	Хлор	61	2,5	День	Пасмурно	13	1
62	Аммиак	62	2,7	Ночь	Ясно	12	0,5
63	Хлор	63	2,9	День	Полуясно	11	1,5
64	Аммиак	64	2,5	Ночь	Пасмурно	10	2,0

65	Хлор	65	2,4	День	Ясно	28	2,5
66	Аммиак	66	1,5	Ночь	Полуясно	9	1,0
67	Хлор	67	2,5	День	Ясно	8	3
68	Аммиак	68	1,2	Ночь	Полуясно	7	2,5
69	Хлор	69	1,5	День	Ясно	6	2
70	Аммиак	70	2,2	Ночь	Полуясно	27	1,5
71	Хлор	71	2,5	День	Пасмурно	5	1
72	Аммиак	72	1,5	Ночь	Ясно	4	0,5
73	Хлор	73	1,2	День	Полуясно	3	3
74	Аммиак	74	1,6	Ночь	Пасмурно	2	2,5
75	Хлор	75,5	2,5	День	Ясно	26	2
76	Аммиак	76	2,7	Ночь	Полуясно	1	1,5
77	Хлор	77	2,2	День	Пасмурно	5	15
78	Аммиак	78	1,8	Ночь	Ясно	7	0,5
79	Хлор	79	2,5	День	Полуясно	12	3
80	Аммиак	80	2,4	Ночь	Пасмурно	25	2,5
81	Хлор	81	1,5	День	Ясно	21	2
82	Аммиак	82	1,3	Ночь	Полуясно	14	1,5
83	Хлор	83	1,5	День	Пасмурно	18	1
84	Аммиак	84	2,5	Ночь	Ясно	1	0,5
85	Хлор	85	1,1	День	Полуясно	24	1,5
86	Аммиак	86	1,5	Ночь	Пасмурно	2	2,0
87	Хлор	87	2,1	День	Ясно	3	2,5
88	Аммиак	88	2,5	Ночь	Полуясно	4	1,0
89	Хлор	89	2,9	День	Ясно	5	3

90	Аммиак	90	2,8	Ночь	Полуясно	23	2,5
91	Хлор	91	2,5	День	Ясно	6	2
92	Аммиак	92	2,1	Ночь	Полуясно	8	1,5
93	Хлор	93	1,5	День	Пасмурно	15	1
94	Аммиак	94	1,5	Ночь	Ясно	11	0,5
95	Хлор	95	1,6	Ночь	Пасмурно	13	2,5
96	Аммиак	96	1,5	День	Ясно	15	2
97	Хлор	97	2,7	Ночь	Полуясно	16	1,5
98	Аммиак	98	2,5	День	Пасмурно	17	1
99	Хлор	99	2,9	Ночь	Ясно	19	0,5
100	Аммиак	100,5	2,7	День	Полуясно	28	3

5.2. Оценка обстановки

1) Определяем степень вертикальной устойчивости атмосферы (СВУА) на основании табл. 10.

Т а б л и ц а 10. **Степень вертикальной устойчивости атмосферы**

<table>
<tr><td rowspan="2">$V_в$, м/с</td><td colspan="3">Ночь</td><td colspan="3">День</td></tr>
<tr><td>ясно</td><td>полуясно</td><td>паспурно</td><td>ясно</td><td>полуясно</td><td>паспурно</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td colspan="2" rowspan="3">Инверсия (+)</td><td rowspan="3"></td><td colspan="2" rowspan="3">Конвекция (–)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>0,6 – 2</td></tr>
<tr><td>2,1 – 4</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">Изотермия (+)</td><td colspan="3">Изотермия (+)</td></tr>
</table>

2) Определяем степень химической опасности (СХО) объекта, исходя из суммарного количества АХОВ.

Степень химической опасности объекта по хлору (аммиаку):

M_3 = 0,8 – 50 т – 3 степень (10 – 500 т)

M_2 = 50 – 250 т – 2 степень (500 – 2500 т)

M_1 > 250 т – 1 степень (> 2500 т)

При наличии других АХОВ на объекте производится расчет с использованием коэффициента эквивалентности ($К_{экв}$) 1 тонне хлора:

$$К_{экв} = \frac{Г_{хлора}}{Г_{АХОВ}}, \qquad (15)$$

где $Г_{хлора}$ – глубина распространения хлора в городе (t = 20°С, $V_в$ = 1м/с).

3) Определяем разряд химической опасности объекта (РХО), исходя из объема возможных химических потерь людей (%)

$$\frac{М \cdot А \cdot У}{100 \cdot ПДК \cdot Z} \geq К, \qquad (16)$$

где М – масса АХОВ, т;

А – количество АХОВ, переходящих в атмосферу в обычных условиях (100% - газообразные АХОВ, 50% - жидкие);

При К > 100 – особо опасное химическое предприятие 1 разряда (потери людей более 50 %);

У – коэффициент, учитывающий расположение склада относительно водоема (У = 10 при L < 1,0 км; У = 3 при L = от 1 до 3 км; У = 1 при L> 3 км);

ПДК – предельно допустимая концентрация в рабочей зоне, мг/м^3;

Z – коэффициент, учитывающий условия хранения АХОВ (Z = 1 наземный склад; Z = 5 – подземный склад);

При К > 100 – особо опасное химическое предприятие 1 разряда (потери людей более 50 %);

К = 10 – 100 – высокоопасное химическое предприятие 2 разряда (потери людей 20–50 %);

К < 10 – опасное химическое предприятие 3 разряда (потери людей 10–20 %).

4) Определяем размеры очага первичного химического поражения местности R_o, м;

$$R_0 = 6\sqrt{M}\ , \qquad (17)$$

где М – масса АХОВ, т.

Очагом первичного поражения считается площадь круга (S_o) с плотностью заражения $\delta = 0{,}01$ т/м^2.

5) Определяем значение глубины распространения зараженного облака с пороговой концентрацией $Г_{Оботк}$, км

$$Г_{Оботк} = Г_{Тотк}\, К_в\, К_t\ , \qquad (18)$$

где $Г_т$ – табличное значение глубины распространения облака (см. табл. 11);

$К_в$ – поправочный коэффициент измерения скорости ветра (см. табл. 12);

$К_t$ – коэффициент изменения температуры воздуха (см. табл. 13).

При изменении скорости ветра используется поправочный коэффициент $К_в$ (для открытой и закрытой местности).

Т а б л и ц а 11. **Глубина распространения АХОВ с пороговыми концентрациями на открытой местности ($Гт_{отк}$), км (скорость ветра 1 м/с) t=20ºС (емкости не обвалованы)**

Наименование АХОВ	Масса АХОВ в емкости, т								
	1	5	10	25	50	75	100	500	1000
	Инверсия								
1.Хлор, фосген	4,9	13	20	33	55	80	80	80	80
2.Синильная кислота	8,9	24	37	50	80	80	80	80	80
3.Аммиак	0,8	1,9	2,9	4,5	7,5	9,3	11	30	50
	Изотермия								
1.Хлор, фосген	2,1	5,3	8,0	14	22	28	34	80	80
2.Синильная кислота	3,6	9,6	15	29	42	52,5	63	80	80
3.Аммиак	0,4	0,9	1,3	2,1	3,2	3,8	4,6	12	26,5
	Конвекция								
1.Хлор, фосген	1,2	3,0	4,4	7,0	11	15	18	50	50
2.Синильная кислота	2,0	5,0	7,9	14	21	28	33	80	80
3.Аммиак	0,2	0,5	0,7	1,1	1,7	2,1	2,5	6,5	11,4

П р и м е ч а н и е. 1) На закрытой местности глубина распространения уменьшается в 3,3 раза; 2) При обвалованных заглубленных емкостях глубина уменьшается в 1,5 раза.

Т а б л и ц а 12. **Поправочный коэффициент $К_в$**

Состояние атмосферы	Скорость ветра, м/с					
	1	2	3	4	6	7
Инверсия	1	0,60	0,45	0,38	-	-
Изотермия	1	0,71	0,55	0,50	0,45	0,38
Конвекция	1	0,70	0,62	0,55	-	-

Т а б л и ц а 13. **Значение коэффициента $К_t$, учитывающего изменение температуры воздуха (первичное облако)**

АХОВ	Температура воздуха, °С						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Хлор, аммиак ^{x}	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
Хлор, аммиак ^{xx}	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2

П р и м е ч а н и е. х – хранение в сжатом, сжиженном состоянии (под давлением); хх – хранение в жидком охлажденном состоянии (изотермическое хранение).

6) Определяем площади:

а) очага первичного поражения S_0, м²

$$S_0 \cong \pi R_0^2 \ , \qquad (19)$$

б) зоны химического заражения $S_З$, км^2

$$S_З = 0{,}5\ Г_{об} \cdot Ш \ , \qquad (20)$$

где Ш – ширина зоны;

Ш = 0,03·$Г_{об}$ – при инверсии,

Ш = 0,15·$Г_{об}$ – при изотермии,

Ш = 0,8·$Г_{об}$ – при конвекции).

7) Определяем высоту подъема облака АХОВ ($Н_{об}$). Высота подъема облака зависит от глубины распространения и степени вертикальной устойчивости атмосферы. Для открытой местности $Н_{об}$ определяется по формулам:

$$Н_{об} = 0{,}01 \cdot Г_{об} \text{ – при инверсии}$$
$$Н_{об} = 0{,}03 \cdot Г_{об} \text{ – при изотермии}$$
$$Н_{об} = 0{,}14 \cdot Г_{об} \text{ – при конвекции}$$

Для закрытой местности $Н_{об}$ уменьшается в 2 раза.

8) Определяем время подхода облака АХОВ к объекту:

а) Определяем среднюю скорость переноса АХОВ ($V_п$), м/с (табл. 14).

Для определения скорости переноса $V_п$ вводим значение скорости ветра ($V_в$), метеоусловия и расстояние объекта от места аварии.

б) Определяем время подхода облака к объекту ($t_{под}$), мин

$$t_{под} = \frac{L}{60\ V_п}\ , \qquad (19)$$

где L – удаление объекта от источника АХОВ, м.

Т а б л и ц а 14. **Средняя скорость переноса АХОВ, м/с**

$V_в$, м/с	Удаление объекта от очага АХОВ, км					
	До 10 км	> 10 км	До 10 км	> 10 км	До 10 км	> 10 км
	Инверсия		Изометрия		Конвекция	
1	2,0	2,2	1,5	2,0	1,5	1,8
2	4,0	4,5	3,0	4,0	3,0	3,5
3	6,0	7,0	4,5	6,0	4,5	5,0
4	-	-	6,0	8,0	-	-
5	-	-	7,5	10	-	-
8	-	-	12	16	-	-

9) Определяем продолжительность поражающего действия АХОВ ($t_{пор}$) (до полного испарения по табл. 15, 16).

Для определения $t_{пор}$ вводим коэффициенты скорости ветра, температуры воздуха, вид АХОВ, характер разлива:

$$t_{пор} = t_{исп} \cdot К_и \qquad (29)$$

Т а б л и ц а 15. **Время испарения АХОВ ($t_{исп}$), при скорости ветра 1 м/с**

Вид АХОВ	Время испарения	
	Необвалованная емкость	Обвалованная емкость
1.Хлор, фосген	1,3	22
2.Сероуглерод	3,0	45
3.Сернистый ангидрид, аммиак	1,2	20

Поправочный коэффициент, учитывающий время испарения АХОВ при различной скорости ветра, $К_и$ (см. табл. 16).

Т а б л и ц а 16. **Поправочный коэффициент ($К_и$)**

$V_в$, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8

$К_и$	1	0,7	0,55	0,43	0,37	0,32	0,28	0,25

10) Определяем возможные химические потери (ХП %) людей в очаге поражения (табл. 17).

Для определения химических потерь необходимо знать обеспеченность людей средствами индивидуальной защиты (противогазами) и условия их защиты (открытая местность, укрытия).

Т а б л и ц а 17. **Возможные потери людей в очаге поражения**

Условия защиты	Обеспеченность противогазами (n), %						
	0	20	40	50	70	90	100
Открытая местность	90-100	75	50	50	35	18	5-10
Укрытия, здания	50	40	30	27	18	9	4

П р и м е ч а н и е. 1) Структура потерь: легкая степень – 25 %, средняя тяжесть – 40 %, смертельные поражения – 35 %; 2) При фактической оценке потерь людей необходимо учесть вид АХОВ при условии отсутствия средств защиты (см. табл. 18).

Т а б л и ц а 18. Процент поражения при отсутствии средств защиты во время распространения первичного облака

Вид АХОВ	Количество пораженных, %
Окись углерода	10-20
Хлор, аммиак, сернистый газ	20-30

П р и м е ч а н и е. Потери людей в зданиях с отключенной вентиляцией в 1,5–2 раза меньше.

Например, фактические потери людей при наличии у 50% из них противогазов (по хлору) на открытой местности составят:

$$ХП = 50 \cdot 0,3 = 15\ \%$$

11) Определение числа погибших людей при выбросе облака АХОВ можно провести по формуле:

$$N_{пот} = N_{см}^{уд} M , \qquad (30)$$

где $N_{см}^{уд}$ - средняя удельная смертность при воздействии делимого АХОВ, чел/т (табл. 19);

M – масса выброса АХОВ, т.

Т а б л и ц а 19. Средняя **удельная смертность для некоторых АХОВ,** $N_{см}^{уд}$

Наименование вещества	$N_{см}^{уд}$, чел/ т
Хлор, фосген, хлорпикрин	0,50
Сероводород	0,20
Аммиак	0,05

12) Определение наиболее целесообразных действий по защите от АХОВ.

После проведения расчетов подготавливаются данные, необходимые для принятия оперативных мер в виде табл. 20.

Т а б л и ц а 20. **Данные для оперативных решений**

Наименование данных и их размерность	Обозначение	Величина
1.Степень химической опасности объекта	СХО	
2.Разряд химической опасности объекта	РХО	
3.Характеристика очага первичного химического поражения:		
радиус, м	R_0	
площадь, м^2	S_0	
4.Характеристика зоны химического заражения:		
глубина, км	$Г_{зак\ (отк)}$	
площадь, км^2	$S_з$	
ширина, м	Ш	
высота, м	$H_{об}$	
5.Время подхода облака к объекту, ч	$t_{под}$	
6. Ориентировочное время эвакуации, ч	$t_{эв}$	
7.Время поражающего действия, час	$t_{пор}$	
8.Химические возможные потери, %	ХП	
9.Число погибших, чел.	$N_{пот}$	

После заполнения таблицы необходимо сделать вывод по результатам расчётов и наметить дальнейшие мероприятия. В выводе необходимо отметить, что основной характеристикой при аварии по ХОО является глубина распространения зараженного воздуха с поражающей живой организм концентрациях ($Г_{зак\ (отк)}$). Сопоставляя ее значение с расстояниями до заданных объектов, необходимо определить какие объекты попадают в зону заражения.

Мероприятия для ХОО разрабатываются по двум направлениям: эвакуация и ликвидация последствий. При разработке мероприятий по эвакуации необходимо привести условное расположение цехов на объекте (см. рис. 2) и, учитывая основное правило эвакуации (выход из

зоны заражения осуществляется перпендикулярно направлению движения ветра), дать пояснения к рисунку по эвакуации любой из цехов.

Общие принципы ликвидации очагов поражения приведены на в разделе 7 настоящих методических указаний. Однако не следует бездумно их переписывать. Необходимо выбрать из приведенных мероприятий те, которые свойственны для заданного АХОВ.

При этом необходимо указать (применительно к заданному АХОВ) какие применяются средства индивидуальной защиты (СИЗ), спецодежда и привести их характеристики (см. раздел 7), в чем заключается первая медицинская помощь (см. раздел 8).

Для объектов, оказавшихся в зоне химического заражения необходимо отметить мероприятия, которые необходимы перед эвакуацией (см. раздел 8).

Используя данные для оперативных решений (табл. 20), в частности время подхода облако зараженного воздуха к объектам (река, школа) ($t_{под}$), сопоставить с временем, необходимым для эвакуации и дать заключение – успеют или нет эвакуироваться до подхода облака.

Ориентировочное время эвакуации ($t_{эв}$, ч) определяется по формуле:

$$t_{эв} = \frac{Ш}{2V_{эв}}, \quad (31)$$

где Ш – ширина зоны заражения, м;

$V_{эв}$ – скорость эвакуации, м/ч (принять самостоятельно).

Если эвакуироваться не успевают, то определить с какой минимальной скоростью необходимо проводить эвакуацию и как это осуществить.

5.3. Пример расчетов

5.3.1. Исходные данные

На судостроительном заводе произошла авария обвалованной емкости с хлором массой 5 тонн наземного хранения (Z = 1), местность закрытая. Рабочие обеспечены противогазами ГП – 5 М на 90%. Завод расположен в 1,5 км от реки (У = 3), ПДК = 1 мг/м^3.

Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра 2 м/с, ночь, ясная погода, температура воздуха 18 $^{\circ}$С.

Схема расположения очага заражения на судостроительном заводе приведено на рис. 3.

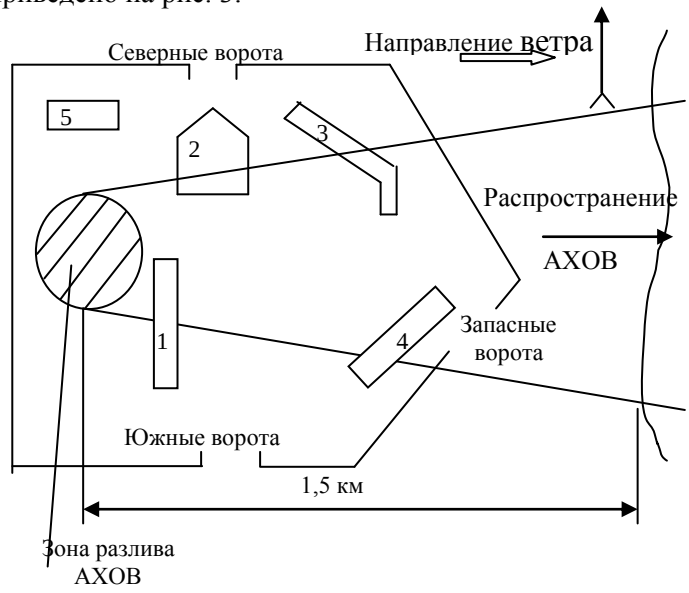


Рис. 3. План судостроительного завода

5.3.2. Порядок расчета

Ознакомиться с пунктами (1, 2, 3, 4) предыдущей задачи (см. п. 5.2);

1) Определяем степень вертикальной устойчивости атмосферы (СВУА). По таблице 10 СВУА – инверсия;

2) Определяем степень химической опасности (СХО) объекта по массе хлора.

Объект 3-ей степени химической опасности;

3)Определяем разряд химической опасности производства:

$$К = \frac{М \cdot А \cdot У}{100 \cdot ПДК \cdot Z} = \frac{5 \cdot 50 \cdot 3}{100 \cdot 1 \cdot 1} = 7{,}5$$

Так как К < 10: объект III разряда химической опасности, потери 10–20 %.

4) Определяем радиус первичного очага поражения:

$$R_0 = 6\sqrt{M_{хл}} = 6\sqrt{5} = 13{,}5 \text{ м}$$

5) Определяем глубину распространения облака с пороговой концентрацией (см. табл. 11, 12, 13).

$$Г_{зак} = \frac{Г_{Тотк} K_в K_t}{3{,}3 \cdot 1{,}5} = \frac{13 \cdot 0{,}6 \cdot 1}{3{,}3 \cdot 1{,}5} = 13{,}5 \text{ км}$$

6)Определяем площадь очага поражения ($S_о$), ширину облака (Ш), площадь заражения по следу ($S_З$), высоту подъема облака ($H_{об}$):

$$S_0 = \pi R_0^2 = 3{,}14 \cdot 13{,}5^2 = 572 \text{ м}^2$$

$$Ш = 0{,}03 Г_{зак} = 0{,}03 \cdot 13500 = 405 \text{ м}$$

$$S_з = 0{,}5 \cdot Г_{зак} Ш = \frac{13500 \cdot 405}{2} = 2733750 \text{ м}^2$$

$$H_{об} = \frac{0{,}01 Г_{зак}}{2} = \frac{0{,}01 \cdot 13500}{2} \approx 67{,}5 \text{ м}$$

7) Определяем время подхода облака к водоему (реке) (см. табл. 14):

$$t_{под} = \frac{L}{60 V_п} = \frac{1500}{60 \cdot 4} = 6 \text{ мин}$$

8) Определяем время поражающего действия хлора (см. табл. 15, 16):

$$t_{пор} = t_{исп} K_{исп} = 22 \cdot 0{,}7 = 15{,}4 \text{ час}$$

9) Определяем возможные химические потери на объекте (см. табл. 17, 18):

$$ХП = 9 \cdot 0{,}3 = 2{,}7 \approx 3\%$$

10) Определяем число погибших рабочих и служащих на объекте (см. табл. 19):

$$N_{АХОВ} = N_{см}^{уд} M = 0{,}5 \cdot 5 = 3 \text{ чел}$$

11) Определяем наиболее целесообразные действия по защите. Для этого подготовим данные для принятия оперативных мер табл. 21)

Т а б л и ц а 21. **Исходные данные**

Наименование данных и их размеры	Обозначение	Величина
1.Степень химической опасности объекта	СХО	3 степень
2.Разряд химической опасности объекта	РХО	3 разряд
3.Характеристика очага первичного химического поражения		

радиус, м	R_0	13,5
площадь, м^2	S_0	572
4.Характеристика зоны химического заражения		
глубина, км	$Г_{зак}$	1,35
площадь, км^2	$S_з$	2,73
ширина, м	Ш	405
высота, м	$H_{об}$	67,5
5.Время подхода облака к реке, мин.	$t_{под}$	6
6.Время поражающего действия хлора, ч	$t_{пор}$	15,4
7.Химические возможные потери, %	ХП	3

Основные действия по ликвидации последствий на объекте определяются согласно раздела 2.

Людей из объектов 2, 3 (см. рис. 3) выводить в направлении северных ворот, а из объектов 1, 4 через южные ворота. Запретить выход людей через восточные ворота.

Людям объекта 5 оказать помощь при выходе из зоны заражения (см. разделы 8).

Определить границы зоны заражения участка реки, не допускать людей в эту зону.

6. Средства индивидуальной защиты

6.1. Общие сведения

По принципу защитного действия средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи делятся на фильтрующие и изолирующие [5]. В фильтрующих противогазах воздух, поступающий для дыхания, очищается от отравляющих веществ, радиоактивной пыли, бактериальных аэрозолей (см. табл. 31). В изолирующих противогазах дыхание осуществляется за счет запасов кислорода, находящегося в самом противогазе (см. табл. 32). Ими пользуются в случае, когда невозможно использовать фильтрующие например, при недостатке кислорода в воздухе или концентрация отравляющих и других вредных веществ очень высока и неизвестна.

6.2. Промышленные противогазы

Промышленные противогазы предназначены для защиты от конкретных ядовитых веществ. Поэтому имеют строгую направленность (избирательность), что позволяет повысить их защитную мощность.

Для промышленных противогазов начат выпуск фильтрующе – поглощающих коробок КПФ – 1 марок А, В, Г, КД, МКФ.

Сведения о промышленных противогазах приведены в табл. 22.

Промышленный противогаз ПФМ – 1 (промышленный фильтрующий малогабаритный) – предназначен для защиты органов дыхания, лица и глаз от воздействия вредных примесей, содержащихся в воздухе в виде газов, паров и аэрозолей (пыли, дыма, тумана).

ППФМ – 89 (противогаз промышленный фильтрующий малогабаритный) – предназначен для защиты органов дыхания, зрения от воздействия вредных газов, паров, пыли, дыма, тумана, присутствующих в воздухе (с коробкой КПФ - 1).

Т а б л и ц а 22. **Время защитного действия по контрольным вредным веществам коробки КПФ-1**

Марка коробки	Контрольное вещество	Концентрация, мг/л	Время защитного действия, мин, не менее
А	Бензол	25,0	50
В	Синильная кислота, хлор		
	Сернистый газ	10,0	20
Г	Пары ртути	8,6	27
КД	Аммиак	0,01	4800
	Сероводород	2,3	100
МКФ	Синильная кислота	4,6	100
	Бензол	3,0	75
К	Аммиак	25,0	30
		2,3	120

ППФМ – 92 (противогаз промышленный фильтрующий модульный – один из новейших противогазов) – предназначен для защиты органов дыхания, глаз и лица человека от газо- и парообразных примесей и аэрозолей.

6.3. Гражданские противогазы

Гражданский противогаз ГП – 5 предназначен для защиты человека от попадания в органы дыхания, на глаза и лицо радиоактивных, отравляющих, ядовитых сильнодействующих веществ и бактериальных средств. Принцип защитного действия основан на предварительной очистке (фильтрации) вдыхаемого воздуха от вредных примесей.

Противогаз ГП – 5 состоит из фильтрующе-поглащающей коробки и лицевой части (шлем-маски) ШМ–62 У. Она имеет 5 ростов (0, 1, 2, 3, 4). У него нет соединительной трубки. Кроме того, в комплект входят: сумка для противогаза и не запотевающие пленки. В комплект противогаза ГП – 5 М входит шлем-маска ШМ – 66 МУ с мембранной коробкой для переговорного устройства. В лицевой части сделаны сквозные вырезы для ушных раковин, что обеспечивает нормальную слышимость.

Гражданский противогаз ГП – 7 – одна из последних и самых совершенных моделей.

ГП–7 по сравнению с ГП–5 имеет ряд существенных преимуществ, как по эксплуатационным, так и по физиологическим показателям. Например, уменьшено сопротивление фильтрующе-поглощающей коробки, что облегчает дыхание. Затем, « независимый » обтюратор обеспечивает более надежную герметизацию и в то же время уменьшает давление лицевой части на голову. Снижение сопротивления дыханию и давления на голову позволяет увеличить время пребывания в противогазе. Благодаря этому им могут пользоваться люди старше 60 лет, а также больные люди с легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Наличие у противогаза переговорного устройства (мембраны) обеспечивает четкое понимание передаваемой речи, значительно облегчает пользование средствами связи (телефоном, радио).

Противогаз ГП–7В отличается от ГП–7 тем, что в нем лицевая часть МГП–В имеет устройство для приема воды. Резиновая трубочка проходит через маску. С одной стороны человек берет ее в рот, а с другой навинчивается фляга с водой. Таким образом, не снимая противогаза, можно утолить жажду.

Противогаз ГП–7ВМ отличается от противогаза ГП–7В тем, что маски М–80 имеет очковый узел в виде трапециевидных изогнутых

стекол, обеспечивающих возможность работы с оптическими приборами. Время защитного действия противогазов приведены в табл. 23.

Т а б л и ц а 23. **Время защитного действия гражданских противогазов ГП-7 (В), ДПГ-1 (3) в минутах**

Наименование СДЯВ	Концентрация, мг/л	ГП-7 (В)	ГП-7 (В) ДПГ-1	ГП-7 (В) ДПГ-3
Аммиак	5	-	30	60
Сероводород	10	25	50	50
Сероуглерод	5	40	40	40
Сернистый ангидрид	2	60	60	60
Соляная кислота				
Хлор	5	20	30	30
	5	40	80	100

П р и м е ч а н и е. ДПГ – дополнительный патрон к противогазу.

6.4. Спецодежда

К средствам индивидуальной защиты кожи изолирующего типа относятся комплекты КИХ–4 (КИХ–5), КЗА, Ч–20. Они используются в настоящее время для ведения аварийно-спасательных работ и ликвидации последствий аварии с выбросом АХОВ.

Комплект изолирующий химический КИХ–4 (КИХ–5). Предназначен для защиты бойцов газоспасательных отрядов, аварийно-спасательных формирований и войск ГО при выполнении работ в условиях воздействия высоких концентраций газообразованных АХОВ (хлора, аммиака), азотной и серной кислот, а также жидкого аммиака. В состав комплекта входит защитный костюм, резиновые и хлопчатобумажные перчатки. Костюм состоит из герметичного комбинезона с капюшоном, в лицевую часть которого вклеено панорамное стекло. Брюки комбинезона оканчиваются притачными чулками из прорезиненного материала, поверх которого надеваются резиновые сапоги.

Техническая характеристика КИХ–4:

– масса (без дыхательного аппарата) 5000,0 г;

– время защитного действия по газообразному хлору и аммиаку (при концентрациях 1–2 г/м^3) составляет не менее 60 мин; по жидкому аммиаку – не менее 2–3 мин;

– комплект защищает от высоких концентраций паров азотной и серной кислоты в течение 10 мин, устойчив к дегазирующим растворам;

– температурный диапазон использования ±40°С;

– время непрерывного выполнения работы средней тяжести при 25°С и ниже – не более 40 мин; при 26°С и выше – не более 20 мин;

– кратность применения не менее 5 раз.

Защитный комплект надевается поверх табельной зимней или летней спецодежды. После использования, комплект подвергается дегазации, путем обильного облива водой с последующим проветриванием и высушиванием на воздухе. Комплект может использоваться для защиты от АХОВ профессиональных (обученных) спасателей. Изготавливается трех размеров: 49, 53, 57.

6.5. Средства защиты для детей

Для защиты детей промышленность изготавливает противогазы, респираторы, камеры защитные детские, а родители и дети старших возрастов сами готовят ватно-марлевые повязки, противопыльные тканевые маски (ПТМ).

В настоящее время промышленность изготовляет более совершенные противогазы ПДФ–2Д – для детей дошкольного возраста от 1,5 до 7 лет и ПДФ–2Ш – для детей школьного возраста от 7 до 17 лет. В комплект этих противогазов входят: фильтрующе-поглощающая коробка ГП–7К, лицевая часть МД–4 (маска детская), коробка с не запотевающими пленками и сумка. ПДФ–2Д комплектуется лицевыми частями 1-го и 2-го, ПДФ–2Ш – 2-го и 3-го ростов. Масса комплектов: дошкольного – не более 750 г, школьного – не более 850 г. Фильтрующе-поглощающая коробка по конструкции аналогична коробке ГП–5, но имеет уменьшенное сопротивление вдоху.

6.6.Эвакуация детей

Разъяснить правила поведения в ходе эвакуации. В пути следования необходимо следить, чтобы они без разрешения старших не выходили на остановках, не переходили из вагона в вагон, не пересаживались с одной машины в другую, не пили воду из непроверенных источников, не ели немытые фрукты и овощи, соблюдали личную гигиену.

По прибытии в пункт выгрузки взрослые, сопровождающие детей, должны помочь им организованно выйти, проверить их наличие, а также все ли взяли свои личные вещи и далее действовать по указаниям местной администрации или представителей эвакоприемной комиссии.

7. ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

7.1. Удушающего действия (хлор, фосген, хлорпикрин)

Надеть на пострадавшего промышленный противогаз с коробкой марки « В » желтого цвета. Можно использовать гражданские ГП–5, ГП–5М, ГП–7, ГП–7В, детские, в отдельных случаях противогазовые респираторы РПГ–67, РУ–60М, У–2ГП. Затем вывезти (вынести) из опасной зоны. В случае рефлекторной остановки дыхания провести искусственную вентиляцию легких.

После вывода пострадавшего из зоны заражения осуществляют промывание глаз водой или 2% – м раствором гидрокарбоната натрия и закапывают в глаза по 1–2 капли вазелинового масла.

Необходима экстренная эвакуация в лечебное учреждение в положении лежа с приподнятой головой. При наличии осложнений (отек легких, шок) – эвакуация после их купирования. В пути следования продолжается оказание неотложной помощи, не допускается переохлаждение или перегревание пострадавшего.

7.2. Удушающего и нейтропного действия АХОВ (аммиак)

Надеть на пострадавшего (противогаз промышленный с коробкой марки «КД» серого цвета. Можно использовать любой гражданский или детский, но обязательно с дополнительным патроном ДПГ – 3) и вывезти (вынести) из опасной зоны. Покой. Согревание. Полусидячее положение. В случае остановки дыхания провести искусственную вентиляцию легких. Промывание глаз водой.

До врачебная помощь. Абсолютный физический покой, предохранять от переохлаждения и перегревания.

Экстренная эвакуация в лечебное учреждение в положении лежа с приподнятой головой. При наличии осложнений: отека легких, шока – эвакуация после их купирования. В пути следования продолжается оказание неотложной помощи, не допускается переохлаждение или перегревание пострадавшего.

Обобщенные сведения приведены в табл. 24.

Таблица 24. **Виды АХОВ и средства защиты**

АХОВ		Индикация	Первая помощь	Защита	Дегазация	Тип облака
Классификация	Наименование					
Удушающие	Хлор (Cl_2)	ВПХР, УГ-2, ГПО-11	Свежий воздух, 2% р-р соды	Противогазы В, М, БКФ, ГП-7 (40м), ДПГ-1(3)	Растворы щелочи, аммиак	П (давл.) ПВ (азот)
Удушающе нейтропные	Аммиак (NH_3)	УГ-2, ПГО-11, ВПХР, АП-1	Свежий воздух, покой, тепло, промыть кожу лица, слизистые 2% р-ром борной кислоты, искусственное дыхание	Противогазы КД, ГП-5 (20 мин), ДПГ-1 (3), ИП-4	Вода	П

8. Действия населения при аварии на объектах, содержащих аварийно химически опасные вещества

Дома – плотно закрыть окна, двери, выключить нагревательные приборы, газ, одеть детей и стариков. С помощью подручных средств (куска материи и т.п.), смоченных содовым раствором, провести

герметизацию окон и дверных проемов. Одновременно предложить всем членам семьи защитить нос и рот с помощью полотенец или другого материала, смоченного содовым раствором.

В крайнем случае, при распространении газов, которые тяжелее воздуха и стелются по земле, как хлор, сероводород, можно спасаться на верхних этажах зданий, также плотно закрыв все щели в дверях, окнах, задраив вентиляционные отверстия.

Внимательно слушать объявления штаба ГО о дальнейших действиях.

В общественном месте (магазин, театр и т.д.) – внимательно выслушать указания администрации о действиях, которые необходимо выполнить. Если от администрации не будет указаний, то смочить любой материал водой (лучше мыльным раствором), защитить органы дыхания, выйти на улицу, осмотреться вокруг, определить направление ветра и затем действовать по обстановке: или идти перпендикулярно направлению ветра, или вернуться в помещение и принять меры к его герметизации.

На транспорте – соблюдать спокойствие. Смочить любой жидкостью материал для защиты органов дыхания. Водителю – закрыть люки, окна и продолжить движение до ближайшего поста охраны общественного порядка, где получить маршрут движения для выезда из зоны заражения.

В школе (детский сад) – немедленно плотно закрыть окна и двери. Организовать герметизацию окон и дверей с помощью материалов, смоченных любой из вышеперечисленных жидкостей.

Никого из детей не отпускать домой.

В дальнейшем действовать по указанию органов гражданской обороны.

В период эвакуации – наряду с применением противогазов для защиты кожи рекомендуется использовать подручные средства. Это могут быть обычные непромокаемые накидки и плащи, а также пальто из плотного толстого материала, ватные куртки. Для ног – резиновые сапоги, боты, калоши. Для рук – все виды резиновых и кожаных перчаток и рукавицы.

Библиографический список

1. **Вознесенский В.В.**, Зайцев, А.П. Сильнодействующие ядовитые вещества, технические жидкости, ртуть. М. : ТОО «Военные знания», 1998. – 71 с.

2. Правила морской перевозки опасных грузов (Правила МОПОГ) : РД 31.15.01-89, М. : В/О «Мортехинформреклама», 1990. – Т.1. – 664 с.

3. Правила перевозок грузов: В 2-х ч. с изм. и доп. по сост. на 01.01.94 г. Ч. 2 – Н. Новгород : ТОО « Фора », 1994. – 286 с.

4. Правила перевозок грузов: Изд. в соответствии с Уставом ж.д. СССР (с изм. и доп. по состоянию на 01.01.83) / Мин. путей сообщения СССР. – М. : Транспорт, 1983. – 28 с.

5. Сильнодействующие ядовитые вещества. / Библиотека журнала « Военные знания », 1994. – 57с.

6. **Вознесенский В.В.**, Зайцев А.П. Новейшие средства защиты органов дыхания и кожи. М. : ТОО « Военные знания », 1998. – 77 с.

7. **Зайцев А.П.** Защита населения в чрезвычайных ситуациях. М. : ТОО « Военные знания », 1998. – 80 с.

8. **Шиховец В.В.**, Виноградов А.В. Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях. М. : ТОО « Военные знания », 1998. – 52с.

9. **Корсаков Г.А.** Комплексная оценка обстановки и управление предприятием в чрезвычайных ситуациях. / Учебное пособие, М. : Санкт – Петербург, 1993. – 129 с.

10. **Бесчастнов М. В.** Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. М. : Химия, 1991. – 432 с.

11. СП 2.6.1.799–99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-УУ).

12. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 79 с.

13. **Зимон А.Д.** Радиоактивные загрязнения. Источники. Опасность. Дезактивация: Учеб. пособие. – М.: Журн. «Военные знания», 1998. – 56 с. – (Б-чка журн. «Военные знания»).

14. **Зайцев А.П.** Стихийные бедствия, аварии, катастрофы: правила поведения и действие населения – М., 1996. – 78 с.

Зав. кафедрой ООС и ПБ В.С. Наумов

Типовые задачи по разделу. «Экологическая безопасность».

Варианты заданий

Исходные данные для выполнения работы принимаются на основании индивидуального номера варианта, выданного преподавателем, в соответствии с таблицей 1. Основным исходным данным является номер проекта судна, информация по которому содержится в «Справочнике по серийным транспортным судам», при этом номер тома также указан в таблице 1. Все недостающие исходные данные выдаются преподавателем на занятиях, а также приводятся в описании работ и приложениях.

Таблица 1. **Исходные данные.**

Номер варианта	Номер проекта	Литература	Номер варианта	Номер проекта	Литература
1	573	2 том, стр. 107	51	891	3 том, стр. 171
2	795	2 том, стр. 260	52	342	9 том, стр. 141
3	Р33	3 том, стр. 75	53	07521	9 том, стр. 173
4	12	5 том, стр. 91	54	785	1 том, стр. 62
5	603	1 том, стр. 204	55	276	2 том, стр. 146
6	222	1 том, стр. 133	56	Р14	3 том, стр. 125
7	776	7 том, стр. 93	57	81510	9 том, стр. 178
8	866М	2 том, стр. 248	58	302М	9 том, стр. 4
9	887	3 том, стр. 88	59	19610	9 том, стр. 52

10	Р83	1 том, стр. 50	60	935	1 том, стр. 88
11	Р143	7 том, стр. 99	61	912А	2 том, стр. 164
12	81180	9 том, стр. 154	62	758	3 том, стр. 61
13	Р96	3 том, стр. 193	63	Ку056	9 том, стр. 14
14	946а	1 том, стр. 45	64	488АМ/4	9 том, стр. 60
15	576	2 том, стр. 67	65	037	9 том, стр. 129
16	558	2 том, стр. 200	66	331	1 том, стр. 93
17	1741	3 том, стр. 82	67	272Т	2 том, стр. 143
18	11	2 том, стр. 72	68	10	3 том, стр. 105
19	112	3 том, стр. 37	69	19611	9 том, стр. 67
20	559Б	2 том, стр. 103	70	19620	9 том, стр. 124
21	861	3 том, стр. 186	71	81200	9 том, стр. 185
22	765А	2 том, стр. 160	72	792	1 том, стр. 220
23	911	3 том, стр. 146	73	27-410	2 том, стр. 149
24	Т-63-ОЖ	3 том, стр. 182	74	941	3 том, стр. 114
25	890	2 том, стр. 182	75	352	9 том, стр. 22
26	1565	2 том, стр. 18	76	787	9 том, стр. 75
27	26-37	1 том, стр. 14	77	С07521	9 том, стр. 166
28	1577	2 том, стр. 41	78	1754	2 том, стр.

					244
29	947	3 том, стр. 4	79	895	3 том, стр. 214
30	892	5 том, стр. 17	80	14351	9 том, стр. 31
31	Р97	7 том, стр. 78	81	05074М	9 том, стр. 81
32	588	1 том, стр. 31	82	81350	9 том, стр. 193
33	Р25	2 том, стр. 97	83	1754Б	2 том, стр. 238
34	Ч-800	3 том, стр. 55	84	522	3 том, стр. 175
35	Р135	7 том, стр. 111	85	17437	9 том, стр. 87
36	305	1 том, стр. 77	86	19620М	9 том, стр. 115
37	936	2 том, стр. 93	87	191	9 том, стр. 135
38	Р18А	3 том, стр. 42	88	331А	1 том, стр. 93
39	Р51	1 том, стр. 114	89	Р19	2 том, стр. 130
40	Р86А	2 том, стр. 131	90	908	3 том, стр. 140
41	795	3 том, стр. 100	91	1519	5 том, стр. 11
42	780	1 том, стр. 101	92	17091	9 том, стр. 27
43	587	2 том, стр. 215	93	92-040	9 том, стр. 94
44	809А	3 том, стр. 153	94	19620А	9 том, стр. 119
45	544	1 том, стр. 126	95	81365	9 том, стр. 148
46	868	2 том, стр. 264	96	19591	9 том, стр. 40

47	528	3 том, стр. 161	97	1743.1	9 том, стр. 102
48	737/205	1 том, стр. 141	98	14200	9 том, стр. 36
49	781	2 том, стр. 48	99	Р32.3.2	9 том, стр. 109
50	Р40	2 том, стр. 139	100	Р36	9 том, стр. 102

Перечень исходных данных
для выполнения работы

Мощность главных двигателей, *кВт*; район плавания; время года, *месяц*; время непринятия мер по ликвидации загрязнения, *ч*.

Работа №1
Оценка экологической опасности судна по сточным и нефтесодержащим водам

Цель работы: Изучить особенности воздействия судовых сточных вод на окружающую среду, определить суточные накопления нефтесодержащих сточных вод (НВ) и хозяйственно-бытовых сточных вод (СВ), выполнить расчет природоохранного оборудования, оценить размеры вреда водным объектам в случае несанкционированного (аварийного) сброса НВ и СВ.

Теоретическая часть
Нефтесодержащие воды

Воздействие судна на окружающую среду (ОС) сбросов нефтесодержащих вод (НВ) (синонимы – подсланевые, льяльные воды) связано с их количеством, образующимся на судне.

Количество НВ, накапливающихся в корпусе судна, зависит от его типа, технического состояния, конструктивных особенностей энергетической установки, передачи от двигателя к движителю и качества технического обслуживания судна в целом [3].

На судне практически нельзя исключить попадание под слань некоторого количества забортной воды из-за водотечности корпуса, работы теплообменников, трубопроводов и различных устройств, через которые прокачивается забортная вода. До последнего времени нормальным считался способ продувки под слань воды из различных устройств конденсатно-питательной системы, продувочных кранов и сальников насосов систем охлаждения, приборов и арматуры различных механизмов и аппаратов. Кроме того, под слань стекает конденсат водяного пара атмосферного воздуха, образующийся на внутренней поверхности корпуса особенно в периоды резкого перепада температур.

Одновременно с водой под сланью МО происходит накопление нефтепродуктов, что связано со случайным пропуском через неплотности в путевых соединениях топливных и масляных трубопроводов и арматуре, через сальники насосов, перекачивающих нефтепродукты, со сливом отстоявшейся воды из топливных и масляных цистерн, с неправильной установкой противней для сбора смазки от движущихся частей машин, вспомогательных механизмов и устройств. Редко, но возможны аварийные разливы внутри судна нефтепродуктов.

Таким образом, нефтесодержащие сточные воды возникают вследствие слияния под сланью или в специальной цистерне осушительной системы двух потоков: воды, свободной от нефтепродуктов и различного вида нефтепродуктов. Эти потоки образуются в основном от независимых друг от друга источников.

Опыт показывает, что в подсланевых водах судов нефтепродуктов содержится всего около 4-5%, а остальное составляет вода (95-96%). Поэтому в идеальном случае, если бы удалось в самом начале разделить потоки воды и нефтепродуктов, а затем воду без нефтепродуктов удалить через осушительную систему, а нефтепродукты вернуть в топливный баланс судна, то никакой проблемы очистки и удаления подсланевых вод просто не существовало бы. Однако в реальных условиях полного разделения достигнуть невозможно, так как существуют такие источники подсланевой воды, как мойка машин и сланей, отпотевание корпуса, аварии и т.п.

В составе НВ нефть может содержаться в виде крупных капель размером от сотых долей миллиметра и более, а также в виде эмульсии с размерами частиц 40 – 50 нм. Крупные частицы нефти

легко всплывают с образованием на поверхности воды пленки, а эмульгированные – находятся в воде во взвешенном состоянии, что резко усложняет процесс удаления их из воды. Количество эмульгированных нефтепродуктов находится в пределах 12…36% от общего содержания нефти в НВ.

Подсланевые льяльные воды с трудом поддаются очистке. Часть нефтепродуктов осаждается на элементах набора и находится там длительное время без разложения. Основное количество нефти до 35 г/дм^3 сосредоточено в верхнем слое НВ, составляющем не более 5% общей высоты. В остальных слоях содержание нефтепродуктов гораздо меньше (до 1,0 г/дм^3).

Количество некоторых других загрязнений, содержащихся в льяльных (подсланевых) водах приведено в таблице 3.

Таблица.3. **Характеристика загрязнения подсланевых (льяльных) вод.**

Показатели	Пределы величин
Взвешенные вещества (ВВ), мг/дм^3	75…2200
БПК$_5$, мг O_2/дм^3	84…320
Коли-индекс (ЛПК), шт /дм^3	$1{,}1\cdot10^9$…$4\cdot10^{10}$
pH	6,5…8,5

Суточное накопление нефтесодержащих подсланевых (льяльных) вод трудно поддается расчетной оценке. Существует несколько способов определения этой величины.

В практике морского судоходства используют статистические данные суточного накопления нефтесодержащих сточных вод в зависимости от водоизмещения судна (таблица П.6).

Такой подход представляется достаточно правильным для судов большого водоизмещения, так как количество нефтесодержащих вод, по–видимому, будет в основном зависеть от конденсации влаги на корпусе судна или его водотечности.

Для относительно небольших судов более обоснованными выглядят нормативы суточного образования сточных нефтесодержащих вод, которые используются в речном флоте. Там количество нефтесодержащих подсланевых вод связано с мощностью главных двигателей судна. Это достаточно логично, так как мощность двигателей непосредственно связана с суточным расходом топлива и смазки на судне, хотя в этом случае не учитывается площадь поверхности корпуса.

Итак, объем нефтесодержащих вод (м^3/сут) можно определить

для морских судов с помощью таблицы П.6, а для судов внутреннего плавания по таблице П.7:

К числу нефтесодержащих отходов, которые также рассматриваются как источник загрязнения гидросферы нефтью, относятся различные пропитавшиеся нефтью материалы: ветошь, применяемая для протирки механизмов; древесные опилки и стружка, использованные для уборки разливов нефти на палубе при бункеровочных и грузовых операциях или при ремонте механизмов; осадки из топливных и масляных фильтров; отходы сепараций топлива и масла.

На современном крупном судне, расходующем 50-70 т/сут. тяжелого дизельного топлива, отходы от сепарации достигают соответственно 0,3 – 0,4т. Среднее содержание шлама в тяжелых сортах топлива составляет примерно 0,5%. Из этого количества на воду и механические примеси приходится только 20-25%, а остальные 75-80% - отходы нефтяного происхождения. Таким образом, за сутки накапливается до 0,4м^3 тяжелых гудронообразных нефтесодержащих отходов (шламов).

Сточные воды

Известно, что при чрезмерном или постоянном загрязнении воды сточными водами количество растворенного в воде кислорода уменьшается, что приводит к нарушению процесса естественного самоочищения, и, как следствие, к изменению всего экологического характера акватории. Низкая концентрация растворенного кислорода и высокая концентрация органического вещества создают неблагоприятные условия для существования рыбы, которая или гибнет, или уходит из загрязненного района.

Сточные воды (СВ) образуются на судах в процессе водоотведения от санитарного оборудования кают, камбуза, прачечных, санузлов общего пользования, медицинских учреждений и помещений, в которых содержатся животные.

В соответствии с действующими в настоящее время Санитарными правилами [4] судовые сточные воды подразделяются на две группы:

- хозяйственно-фекальные СВ (ХФСВ) – сточные воды, образующиеся в туалетах, медицинских учреждениях и помещениях, где содержатся животные;
- хозяйственно-бытовые сточные воды (ХБСВ) – вода после использования в камбузах, прачечных, умывальниках и душах.

Состав и режим поступления судовых СВ существенно отличается от состава и режима поступления городских стоков. Это вызвано небольшой протяженностью судовых трубопроводов, что не позволяет загрязнениям претерпевать в них значительных физико-химических изменений, более высокой концентрацией загрязнений в случае применения раздельных (ХФСВ и ХБСВ) систем водоотведения, более жестким режимом водопользования, а также более высокой неравномерностью поступления на очистку.

Некоторые представления об этом можно получить из рассмотрения таблицы 4.

При сбросе ХБСВ наибольший вред окружающей среде наносят стоки из прачечной, поскольку для стирки используются моющие средства, в состав которых входят поверхностно-активные вещества (ПАВ) или синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Это связано с тем, что акилбензолсульфат, как один из основных компонентов СПАВ угнетающе действует на развитие живых клеток и личинок рыб. Опасная для живых организмов концентрация этого вещества составляет 10 мг/дм^3. Стоки из судовых прачечных находятся на уровне 15…22% от общего объема ХБСВ.

Таблица.4. **Масса загрязнений в сточных водах на одного человека в сутки.**

Показатели загрязнения СВ	Масса загрязнений, г/(чел.сут)	
	Городские СВ	Судовые СВ
1 Взвешенные вещества (ВВ)	65	72
2 $БПК_5$	35	45
3 Азот аммонийных солей (N)	8	7,5
4 Поверхностно-активные вещества	3,5	1,9

Состав кухонных вод определяется рационом питания. Основными компонентами загрязняющих веществ являются растительные и животные жиры. Их количество колеблется от 1,8 до 6 г/(чел · сут). Образование камбузного стока периодическое и совпадает по времени с режимом приема пищи.

Мытьевая СВ образуется в результате выполнения человеком

гигиенических процедур и поступает от умывальников, душевых комнат и бань. По данным Лукиных Н.Л. в состав загрязняющих веществ входят жиры, частицы эпителия и мыло. Количество загрязнений от одного моющегося, в среднем, является величиной постоянной. Характер поступления мытьевой СВ периодический и связан с особенностями жизнедеятельности человека на судне.

Судовые ХФСВ представляют собой высококонцентрированную водную композицию, отличающуюся высокой степенью бактериальной загрязненности и постоянством химического состава загрязнений.

Для гигиенической оценки исходных и очищенных судовых СВ используются общепринятые показатели.

БПК $(BOD)_5$ – биохимическое потребление кислорода в течение суток, мг O_2/дм^3;

ХПК (COD) – химическое потребление кислорода, мг O_2/дм^3;

ВВ ($S\delta^4$) – концентрация взвешенных веществ, мг O_2/дм^3;

РН – водородный показатель;

ЛКП – количество лактоположительных кишечных палочек, шт/дм^3;

Существуют и другие показатели, которые дополнительно характеризуют степень загрязненности СВ. К ним относятся: нефтепродукты, ПАВ (СПАВ), азот, фосфор.

Как и городские, судовые СВ по агрессивности делятся на:

неагрессивные (pH = 6,0…8,5),

слабоагрессивные (pH = 5,5…6,0 и pH – 8,5…9,0),

сильноагрессивные (pH< 5,5 и pH > 9,0).

Кроме этого, в зависимости от концентрации растворенных веществ СВ подразделяются на 3 вида:

- слабоконцентрированные – 1…500 мг /дм^3;
- среднеконцентрированные – 500…3000 мг /дм^3;
- высококонцентрированные – более 3000 мг /дм^3.

Воздействие судна на природную среду по этому виду загрязнений естественно связано с количеством образующихся на судне сточных вод (СВ). Чем больше (СВ) на судне, тем оно более экологически опасно.

Количество сточных вод должно соответствовать величине водопотребления на судне и зависит от количества, конструкции и исправности установленных санитарно-технических приборов, а

также технического состояния труб и арматуры системы водообеспечения судна. Поэтому наиболее точно можно определить суточное накопление сточных вод ($Q_{СВ}$) с помощью графиков почасового расхода хозяйственно-бытовой воды [5]. В случае, если такая документация отсутствует, то можно воспользоваться нормами суточного расхода воды на одного человека для судов различных типов, приведенных в таблице П.8.

Практическая часть

1) Рассчитать объем накапливающихся нефтесодержащих (подсланевых) сточных вод (НВ) на судне за одни сутки, *м³/сут*:

$Q_{НВ} = 1{,}1 \cdot q_{НВ}$			(24)
где $q_{НВ}$	–	удельное значение накопления НВ на судах, *м³/сут*, определяемое в зависимости от мощности главных двигателей по таблице П.7 согласно [6].	

При определении $q_{НВ}$ возможны следующие варианты:

а) Значение мощности главных двигателей по варианту задания совпадает с одним из табличных значений, $N = N^{табл}$.

В этом случае:

$q_{НВ} = q_{НВ}^{табл}$, *м³/сут*			(25)
где $q_{НВ}^{табл}$	–	табличное значение $q_{НВ}$ соответствующее N, *м³/сут*.	

б) $N < 220\,кВт$, тогда:

$q_{НВ} = 5{,}45 \cdot 10^{-4} \cdot N$, *м³/сут*	(26)

в) $N > 890\,кВт$ тогда:

$q_{НВ} = 3{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot N$, *м³/сут*	(27)

г) $220\,кВт \le N \le 890\,кВт$, тогда:

$q_{НВ} = q_{НВmin}^{табл} + \frac{(q_{НВmax}^{табл} - q_{НВmin}^{табл})}{(N_{max} - N_{min})} \cdot (N - N_{min})$, *м³/сут*	(28)

где N	–	значение мощности главных двигателей по варианту, *кВт*;
$N_{\min}$	–	минимальное табличное значение мощности ближайшее к N, *кВт*;
$N_{\max}$	–	максимальное табличное значение мощности ближайшее к N, *кВт*;
$q_{НВ\min}^{табл}$	–	табличное значение $q_{НВ}$ соответствующее $N_{\min}$, $м^3/сут$.
$q_{НВ\max}^{табл}$	–	табличное значение $q_{НВ}$ соответствующее $N_{\max}$, $м^3/сут$.

2) Вычислить объем сборной цистерны для накопления НВ, $м^3$:

$V_{Ц}^{НВ} = k_З \cdot Q_{НВ} \cdot t_Н$, $м^3$			(29)
где $k_З$	–	коэффициент запаса на осадок, $k_З$ =1,2;	
$t_Н$	–	время накопления НВ в сборной цистерне, *сут*.	

Рекомендуется принимать $t_Н$ =6 *сут*. При этом должно выполняться условие:

$t_Н \geq t_{ЭХ}$			(30)
где $t_{ЭХ}$	–	время хода судна между пунктами сдачи подсланевых сточных вод, *сут*. Принимается равным экологической характеристике водного пути (ЭХВП) в зависимости от заданного района плавания, приведенной в таблице П.9.	

Экологическая характеристика водного пути (ЭХВП) - минимально допустимая автономность плавания судно, определяемая количеством и дислокацией приемных устройств в районе предпо-

лагаемой эксплуатации судна. ЭХВП рассматривается по следующим видам загрязнений:

- хозяйственно-бытовые сточные воды (СВ);
- нефтесодержащие воды (НВ);
- мусор и твердые бытовые отходы (МО).

В данной работе ЭХВП принимается одинаковой для всех видов загрязнений.

3) Выбрать станцию очистки нефтесодержащих сточных вод (ОНВ), образующихся на судне.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды НВ и СВ суда должны быть оборудованы:

1. сборной цистерной для НВ и сборной цистерной для СВ (расчет объема цистерн и производиться по формулам (), () соответственно);

либо:

2. сборной цистерной для НВ и станцией очистки нефтесодержащих сточных вод (ОНВ); сборной цистерной для СВ и станцией очистки и обеззараживания сточных вод (ООСВ). Производительность станций определяется с помощью формул (), ()

Для внутригородских пассажирских судов, толкачей, буксиров рекомендуется использовать 1-й вариант, для остальных судов – 2-й вариант оборудования.

Установка станций очистки (ОНВ и ООСВ) увеличивает автономность плавания судна по условиям экологической безопасности, которая представляет собой длительность эксплуатации судна без необходимости подхода к приемным устройствам для СВ, НВ, мусора и других отходов.

Производительность станции ОНВ, $м^3/час$, определяется по формуле [7]:

$$P_{\text{НВ}} = \frac{V_{\text{Ц}}^{\text{НВ}}}{t_{\text{обр}}}, м^3/сут$$	(31)

где $t_{\text{обр}}$	–	время обработки (очистки), $t_{\text{обр}}$ =4ч.

Выбор станции ОНВ для установки на судно производится по таблице П.10 в зависимости от $P_{\text{НВ}}, м^3/ч$.

Указанные в таблице П.10 станции ОНВ обеспечивают очистку НВ по нефтепродуктам до 15 *мг/л*. Если станция ОНВ эксплуатируется при движении судна на внутренних водных путях, необходимо установить дополнительное очистное устройство для достижения глубины очистки по нефтепродуктам 8 *мг/л* [4]. (В данной работе такие устройства не рассматриваются).

4) Рассчитать объем накапливающихся хозяйственно-бытовых сточных вод (СВ) на судне за одни сутки, $м^3/сут$:

$Q_{СВ} = 1{,}1 \cdot n \cdot q_{СВ} \cdot 10^{-3}$, $м^3/сут$			(32)
где n	–	количество людей на борту судна, *чел.*;	
	–	расчетная величина накопления СВ, л/(чел. сут.), определяемая по табл. П.8 в зависимости от типа судна.	

5) Вычислить объем сборной цистерны для накопления СВ, $V_Ц^{СВ}$, $м^3$, по формуле:

$V_Ц^{СВ} = k_З \cdot Q_{СВ} \cdot t_Н$, $м^3$			(33)
где $k_З$	–	коэффициент запаса на осадок, $k_З$ =1,2;	
$t_Н$	–	время накопления СВ в сборной неаэрируемой цистерне, *сут*.	

Для крупных пассажирских судов:

$t_Н = 1сут$, если $t_{ЭХ} \le 1сут$,

$t_Н = t_{ЭХ}$, если $t_{ЭХ} > 1сут$;

для остальных судов: $t_Н = 3сут$

где $t_{ЭХ}$	–	время хода судна между пунктами сдачи СВ, *сут*. Принимается равным экологической характеристике водного пути (ЭХВП) в зависимости от заданного района плавания, приведенной в таблице П.9.

Для сборных цистерн, рассчитанных на хранение СВ более 3-х суток, должна быть предусмотрена аэрация СВ воздухом с давле-

нием не менее 0,3 *МПа*, а также возможность пропаривания и дезинфекции [8].

6) Выбрать станцию очистки хозяйственно-бытовых сточных вод (ООСВ), образующихся на судне.

Станция выбирается из условия накопления СВ на судне в течение не более 3 суток [8].

Определить производительность станции ООСВ, $м^3/час$, по формуле [7]:

$P_{СВ} = \frac{V_{Ц}^{СВ}}{t_{обр}}, м^3/сут$			(34)
где $t_{обр}$	–	время обработки (очистки), $t_{обр}$ =1$сут$.	

Выбор станции ООСВ для установки на судно осуществляется по таблице П.11 в зависимости от $P_{СВ}, м^3/ч$.

7) Определить размер водному объекту при несанкционированном сбросе неочищенных НВ в соответствии с **методикой исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства** (утв. приказом МПР РФ от 30 марта 2007 года № 71) [9], $У_{НВ}$, *т.р.*, по формуле:

$У_{НВ} = К_{ВГ} \cdot К_{ДЛ} \cdot К_{В} \cdot К_{ИН} \cdot Н_{НВ} \cdot М_{НВ} \cdot К_{ИЗ}$, *тыс.р.*			(35)
где $К_{ВГ}$	–	коэффициент, учитывающий природно-климатические условия в зависимости от времени года, определяется в соответствии с табл. П.12;	
$К_{ДЛ}$	–	коэффициент, учитывающий длительность негативного воздействия нефтепродукта на водный объект при непринятии мер по его ликвидации определяется в соответствии с табл. П.13;	
$К_{В}$	–	коэффициент, учитывающий экологические факторы (состояние водных объектов);	
$К_{ИН}$	–	коэффициент индексации, учитывающий инфляционную составляющую экономического развития, принимается на уровне интегрального индекса-дефлятора по отношению к 2007 г., который на	

		соответствующий год определяется как произведение индексов-дефляторов по годам, устанавливаемых решением органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации по строке «инвестиции (капитальные вложения) за счет всех источников финансирования»;
$Н_{НВ}$	–	такса для исчисления размера вреда от сброса нефтепродуктов в составе НВ в водные объекты, $Н_{НВ}$ =670*тыс.р./т*;
$М_{НВ}$	–	масса сброшенного в водный объект нефтепродукта в составе НВ, *т*;
$К_{ИЗ}$	–	коэффициент, учитывающий интенсивность воздействия нефтепродуктов на водный объект, $К_{ИЗ}$ =10, поскольку фактическая концентрация нефтепродуктов в составе НВ превышает предельно допустимую концентрацию нефтепродуктов для рыбохозяйственных водоемов

Расчет $К_В$ производится по следующей формуле:

$К_В = К_В^{ОСН} \cdot К_В^{ДОП}$,			(36)
где $К_В^{ОСН}$	–	значение коэффициента, учитывающего экологические факторы (состояние водных объектов) (основное, без учета особо охраняемых водных объектов), определяется в соответствии с табл. П.14;	
$К_В^{ДОП}$	–	значение коэффициента, учитывающего экологические факторы (состояние водных объектов) (дополнительное, учет особо охраняемых водных объектов в зоне воздействия), для нечетных вариантов $К_В^{ДОП}$ =1,5 (наличие в зоне воздействия особо охраняемых водных объектов), для четных вариантов $К_В^{ДОП}$ =1,0 (отсутствие в зоне воздействия особо охраняемых водных объектов).	

$К_{ИН}$ определяется по коэффициентам индексации платы к базовым нормативам платы за загрязнение окружающей среды, установленным в 2005 году (утверждаются федеральными законами о федеральном бюджете ежегодно).

По определению коэффициента индексации [10,11]:

$К_{ИН} = \frac{К_{ИН}^{i/2005}}{К_{ИН}^{2007/2005}}$,			(37)
где $К_{ИН}^{i/2005}$	–	коэффициент индексации платы текущего года к базовым нормативам платы за загрязнение окружающей среды, установленным в 2005 году (утверждаются федеральными законами о федеральном бюджете ежегодно	
$К_{ИН}^{2007/2005}$	–	коэффициент индексации 2007 года к базовым нормативам платы за загрязнение окружающей среды, установленным в 2005 году, $К_{ИН}^{2007/2005}$=1,15 (Федеральный закон от 19.12.06 г. № 238-ФЗ «О федеральном бюджете на 2007 г.).	

$К_{ИН}^{2009/2005}$=1,32 (Федеральный закон от 24.11.08 г. № 204-ФЗ «О федеральном бюджете на 2009 г. и плановый период на 2010 и 2011гг.), поэтому при расчетах в 2009г. $К_{ИН}$=1,15.

Масса сброшенного в водный объект нефтепродукта в составе НВ, $М_{НВ}$, *m*, определяется по формуле:

$М_{НВ} = V_{Ц}^{НВ} \cdot (C_{Ф} - C_{Д}) \cdot 10^{-6}$, *m*			(38)
где $V_{Ц}^{НВ}$	–	объем сборной цистерны для накопления НВ, $м^3$;	
$C_{Ф}$	–	средняя фактическая концентрация нефтепродуктов в НВ, *мг/л*, $C_{Ф}$=45000*мг/л*;	
$C_{Д}$	–	нормативное значение очистки НВ, которое должно быть обеспечено на судах внутреннего и сме-	

		шанного плавания, работающих на внутренних водных путях, 8*мг/л*, [8];
10^{-6}	–	коэффициент пересчета концентрации нефтепродукта из *мг/л* в $т/м^3$.

8) Определить размер водному объекту при несанкционированном сбросе неочищенных СВ в соответствии с [9], $У_{СВ}$, *т.р.*, по формуле:

$У_{СВ} = К_{ВГ} \cdot К_{ДЛ} \cdot К_{В} \cdot К_{ИН} \cdot Н_{СВ}$, *тыс.р.*	(39)

где $Н_{СВ}$	–	такса для исчисления размера вреда от сброса СВ в водные объекты, определяется в зависимости от $V_{Ц}^{СВ}$ в соответствии с табл. П.15.

Отчет о проделанной работе должен содержать:

1. Название и цель работы.
2. Краткое теоретическое введение.
3 Практическую часть, включающую описание работы и полученных результатов.
4. Вывод.
5. Список использованной литературы.

Вопросы для самоконтроля

1) От чего зависит количество НВ, накапливающихся в корпусе судна?
2) Сколько процентов нефтепродукта содержится в НВ? Состав НВ.
3) Как определяют суточное накопление НВ в практике морского судоходства?
4) Как рассчитывают суточное накопление НВ для речных судов?
5) Как проявляется вредное воздействие НВ и СВ на окружающую среду?
6) Состав СВ.

7) Что такое ЭХВП?

8) Оборудование защиты окружающей среды. Как осуществляется его выбор?

9) Какой нормативный документ регламентирует определение размера вреда при несанкционированном сбросе СВ и НВ. Особенности расчета.

Литература

1) Обеспечение экологической безопасности судов и промышленных предприятий водного транспорта: учеб. Пособие / В.С. Наумов [и др.]; под ред. В.Л. Этина. – Н.Новгород: ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2003.– 264 с.

2) **Дегтярев, В.В.** Охрана окружающей среды: учебник для вузов/ В.В. Дегтярев. – М.:Транспорт,1989.–207 с.

3) **Этин, В.Л.** Экология судоходства: конспект лекций/ В.Л. Этин. – Н.Новгород: ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2006.– 290 с.

4) Санитарные правила и нормы СанПиН 2.5.2.703-98. Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания. М.: Минздрав России, 1998. – 142 с.

5) РТМ 212-0140-95 Система бытового водоснабжения судов внутреннего и смешанного плавания. Правила и нормы проектирования.

6) Российский Речной Регистр. Правила. Том 4. Правила экологической безопасности судов. – М.: Изд-во «По Волге», 2002. – 197 с.

7) **Рехалова, Н.А.** Экологическая безопасность: метод. пособие для выполнения контр. работ по дисциплине «Экология» для студентов заочного обуч./Н.А. Рехалова, А.И. Самосюк. – Н.Новгород: ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2009.– 32 с.

8) РД 152-011-00. Наставление по предотвращению загрязнения внутренних водных путей при эксплуатации судов – М., 2000. – 47с.

9) Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства (утв. приказом МПР РФ от 30 марта 2007 года № 71).

10) Методика определения предотвращенного экологического ущерба (утверждена председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И.Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г.).

11) Елисеева И.И. Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика. – 2002. – 475 с.

12) «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» (одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г. № 254/284/134).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1. **Предельно допустимые значения уровня звука.**

№ п/п	Варианты установленных на газоотводном тракте устройств	Допустимый уровень звука (*дБА*) для различных групп судов		
		1(75)	3(78)	2(80)
1	Утилизационный котел КАУ или КУП	105	108	110
2	Утилизационный котел КУВ-100 или глушитель шума с коэффициентом m_p=10	107	110	112
3	Утилизационный котел КУВ-75	112	115	117
4	Глушитель шума с коэффициентом m_p=20	115	118	120
5	Комбинация утиль-котел КАУ или КУП и искрогаситель с водяным орошением или глушитель с m_p=10	115	118	120
6	Комбинация: утиль-котел КУВ-100 и искрогаситель или глушитель m_p=10	117	120	122
7	Комбинация: утиль-котел КУВ-75 и искрогаситель или глушитель m_p=10	122	125	127
8	Комбинация: утиль-котел КАУ или КУП и глушитель с то m_p = 20	122	125	127

9	Комбинация: утиль-котел КУВ-100 и глушитель с m_p = 20	125	128	130
10	Комбинация: утиль-котел КУВ-75 и глушитель с m_p = 20	130	133	135

Таблица П.2. **Предельно допустимые значения звуковой мощности дизелей (*дБА*)**

№ пп	Характеристика звукопоглощения в МО	Полная площадь ограждения МО ($м^2$)			
		до 75	от 75 до 150	от 150 до 350	более 350
1	Без звукопоглощающих конструкций в МО и шахте	106	109	111	112
2	При наличии звукопоглощающих конструкций на части ограждающих конструкций МО и шахты площадью:				
2.1	50% от S_n	112	114	115	120
2.2	30 % от S_n	110	112	113	118

Таблица П.3. **Предельно допустимые значения параметра(*N•B*)**

Нормативное значение внешней шумовой характеристики *(дБА)*	Группа судна	Кормовой бурун	Носовой бурун
75	I, II, III	10000	15000
78	III (скоростн.)	20000	30000
80	II (скоростн.)	30000	45000

Таблица П.4. **Затухание шума в заглушающих устройствах**

№ п/п	Тип устройства	Затухание шума, *дБА*
1	Утилизационный котел типа КУВ-75	15
2	Утилизационный котел типа КУВ-100	10
3	Утилизационный котел типа КАУ и КУП	8
4	Искрогаситель с водяным охлаждением	12
5	Реактивный расширительный глушитель:	

5.1	m_p =20	18
5.2	m_p =10	10
5.3	m_p =5	8

Таблица П.5. **Добавки к большему уровню**

$L_1 - L_2$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
ΔL	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Таблица П.6. **Количество нефтесодержащих вод, образующихся на судне**

Водоизмещение судна, т	Количество НВ, образующихся за 1 сут.	
	$м^3$/сут	в % от водоизмещения судна
До 1500	до 8	0,02 – 0,5
1500 – 4000	8,0 – 20	~0,5
4000 – 10000	20 – 30	0,5 – 0,3
10000 – 25000	30 – 50	0,3 – 0,2
25000 - 100000	50 - 60	0,2 – 0,06

Таблица П.7. **Накопление нефтесодержащих вод на речных судах**

Мощность главных двигателей, кВт	$q_{НВ}$, $м^3$/сут
до 220	0,12
до 440	0,18
до 660	0,24
до 890	0,30
Более 890	0,32

Таблица П.8. **Нормы расхода хозяйственно-питьевой воды**

№ п.п	Тип судна	№ проекта	Удельные значения накопления, л/(чел.сут.)
1	Крупные пассажирские суда с индивидуальными душевыми и умывальниками	301,302,92-016, КУ-040, КУ-056	180
2	Крупные пассажирские суда с умывальниками в каютах и общими душевыми	588, 26-37	140

3	Средние пассажирские суда с умывальниками в каютах	305,646,785	120
4	Крупные грузовой и буксирные суда	507,1565,781,791 613,758,1557, 2-95	120
5	Средние грузовые и буксирные суда	276,866, Р 98 и др.	90
6	Мелкие буксирные суда 1 гр.	Мощностью до 200 кВт	70
7	Пассажирский внутригородской и скоростной флот	ОМ, Метеор, Ракета, Восход	3
8	Технический флот*	-	90
* Рассчитывается скопление загрязнений на земкараване, исходя из количества людей, находящихся на всех судах, входящих в его состав.			

Таблица П.9. **Экологическая характеристика водных путей РФ в навигацию 2008 года, $t_{ЭХ}$, (час) (при выполнении расчетов $t_{ЭХ}$ переводить в сутки).**

Тип судна	Волжский бассейн	Камский бассейн	Волго-Донской бассейн
Пассажирские и туристические суда с индивидуальными душевыми и умывальниками	22	15	9
Пассажирские и туристические суда с умывальниками в каютах и общими душевыми	25	17	11
Пассажирские суда с умывальниками в каютах	26	18	11,5
Грузовые суда грузоподъемностью более 1000т и буксирные суда мощностью более 588 кВт (800 л.с.)	22	15	9
Грузовые суда грузоподъемностью до 1000т и буксирные суда мощностью от 220кВт (300л.с.)	27	18,5	11,5

до 588 кВт (800 л.с.)			
Буксирные суда мощностью до 220кВт (300л.с.) Мелкие буксирные суда 1 гр.	31	21	13,5
Технический флот*	38	26	17

Продолжение таблицы П.9

Тип судна	Обь-Иртышский бассейн		Енисейский бассейн
	р. Обь	р. Иртыш	
Пассажирские и туристические суда с индивидуальными душевыми и умывальниками	26,5	34	27
Пассажирские и туристические суда с умывальниками в каютах и общими душевыми	30	39	30
Пассажирские суда с умывальниками в каютах	32	41	32
Грузовые суда грузоподъемностью более 1000т и буксирные суда мощностью более 588 кВт (800 л.с.)	27	35	27
Грузовые суда грузоподъемностью до 1000т и буксирные суда мощностью от 220кВт (300л.с.) до 588 кВт (800 л.с.)	33	43	33
Буксирные суда мощностью до 220кВт (300л.с.) Мелкие буксирные суда 1 гр.	37	48	38
Технический флот*	46	59	46

Таблица П.10. **Технические характеристики станций ОНВ**

Тип установки	Производительность, $м^3/ч$	Масса, кг	Габариты $l \times b \times h$, мм	Мощность, кВт

1. «Аквамарин»	1	567	1040×1250×1780	2,1
	2,5	1015	1265×1515×1985	2,9
	5	1242	1400×1480×2130	4,2
	10	1430	1645×1635×2285	5,2
2. «Сарекс»	1	122,5/192*∗	1420×559×787	-
	2	172,4/276,7*∗	1420×559×1016	-
	4	211/404*∗	1625×609×1245	-
3. «Виктор»	0,25	83/144*∗	311×471×1126	-
	0,5	116/238*∗	387×547×1390	-
	1	221/431*∗	467×679,5×1648,5	-
	2	305/742*∗	619×832×1827	-
	3	396/985∗	695×908×1960,5	-
	5	609/1666*∗	924×1137×2143	-
	10	538/2104*∗	1299×1435×2083	-
	15	752/3801*∗	1533×1743×2107	-
	20	1118/5080*∗	1838×2045×2292	-
	25	1440/6855∗	2143×2349,5×2391	-
	30	1596/8019*∗	2295,5×2505×2407	-
4. «NSN-F»	0,25	135/170*∗	832×370×1165	-
	0,5	185/265*∗	947×453×1327	-
	1	220/370*∗	985×528×1530	-

	2	430/725**	1215×625×1700	-
	3	495/935**	1300×715×1930	-
	5	675/1425**	1470×870×2161	-
	10	1120/2630**	1918×1145×2442	-
5. «NSN-D»	0,25	175/225**	1257×370×1165	-
	0,5	240/350**	1437×453×1327	-
	1	295/505**	1485×528×1530	-
	2	550/960**	1815×625×1700	-
	3	675/1290**	1940×715×1930	-
	5	905/1950*	2190×870×2161	-
	10	1515/3630**	2868×1145×2442	-
6. «WZ»	1	-	1250×850×1270	-
	2,5	-	1750×1100×1700	-
7. «TEF» (ФРГ)	0,5	303/605**	1305×735×1190	-
	1,0	490/875**	1385×728×1508	-
	2,5	580/1150**	1541×755×1700	-
	5,0	1100/2200**	1710×785×2277	-
	10	1890/4140**	2245×1055×2800	-
8. «GSF»	0,25	-	750×465×740	-
	0,5	-	800×490×848	-

	1	-	985×610×1170	-
	2,5	-	1330×860×1540	-
	5	-	1800×1050×1720	-
	7,5	-	2000×1300×1800	-
	10	-	2500×1500×2025	-
9. «ПП Матик» (Швеция»	1,5	1200/1900*	1100×1100×1800	1
	3,0	1500/2600*	1600×1400×1850	2
	5,0	1900/3200*	2600×1300×1950	2
10. «УСФ-4»	4,0	2120	1750×1270×2265	1,6
11. «SFC» (Франция)	2,0	330/610**	875×1315×2020	-
	5,0	650/1600**	1175×1680×2555	-
	10	1130/3650*	1675×2370×2700	-
12. «ОНВ-25»	1,04	3500	2100×1600×2500	-
13. «ОНВ-4»	0,17	1100	1400×900×1800	-
14. «ОСНВ-10/4»	0,42(СВ) 0,17 (НВ)	2420		не более 9,2
15. «ОНВ-0,1М»	0,1	150****	800×300×850	1
16. «ОНВ-0,5М»	0,5	830****	1700×700×1700	1
17. «ОНВ-1М»	1,0	925****	1800×850×1800	1
18. «ОНВ-1,6М»	1,6	1170****	2200×900×1900	1
:*				
Примечание:	* масса (без загрузки/в рабочем состоянии), *кг*			
	** масса в рабочем состоянии, *кг*			

Таблица П.11. **Технические характеристики станций ООСВ**

Тип установки, страна-производитель	Производительность, $м^3$/сут	Масса, кг	Габариты $l \times b \times h$, мм	Мощность, кВт
1. «Нептуматик» (Швеция)	12	2000/ - *	2880×1250×1800	-
	20	2200/6500*	3150×1250×1800	8
	28	2600/-*	3350×1700×1850	10
2. «Нептуматик МОК» (Швеция)	4	1700/4800*	2500×1250×1950	6,5
	12	1900/5500*	2800×1250×1900	6,5
	20	2000/6300*	3150×1250×2000	6,5
	28	2400/8500*	3250×1700×2400	6,5
3. «Нептуматик ретро» (Швеция)	30	1500	2750×750×1950	7,5
	45	1800	3150×1400×2280	7,5
4. ЭОС-5	8	1200	2060×1660×1750	2
5. ЭОС-15	18	2300	1580×1320×1660	3,4
6. Сток-150	150	6900	4500×3000×2300	14,5
7. Сток-70М	70	1870/9800*	2400×2300×1800	5,0
8. Сток-50М	50	1460/7400*	2000×2000×1800	5,0
9. Сток-30М	30	1050/5500*	1700×1700×1800	5,0
10. Сток-10М	10	760/3700*	1300×1500×1800	5,0
11. AWWU (Дания)	15	1500/-*	1820×1345×2115	3

12. «Пуритекс» (США)	1,5	386/547, 2*	1680×1230×1530	10,4
13. «Аква-Санз» (Япония)	2,3	550/1480*	3205×1200×1560	6
	5,7	740/2170*	3450×1200×1560	6,35
	5,7	810/2485*	3635×1180×1500	6,35
	19	830/2785*	5425×1200×1730	8,65
	38	2380/7870*	6180×1250×2030	13,01
* масса без загрузки/в рабочем состоянии, *кг*				

Таблица П.12. **Коэффициент, учитывающий время года причинения вреда**

№ п/п	Месяцы	Коэффициент, $К_{ВГ}$
1	Декабрь, январь, февраль	1,15
2	Март, апрель, май	1,25
3	Июнь, июль, август	1,10
4	Сентябрь, октябрь, ноябрь	1,15
5	При половодьях и паводках	1,05.

Таблица П.13. **Коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние водных объектов)**

№	Наименование водных объектов (*) (бассейны рек, озер и морей)	Коэффициент
1	Нева	1,51
2	Неман	1,21
3	Реки бассейнов Ладожского и Онежского озер и озера Ильмень и указанные озера	2,10
4	Прочие реки бассейна Балтийского моря	1,18
5	Северная Двина	1,36
6	Прочие реки бассейна Белого моря	1,16
7	Печора	1,37

8	Прочие реки бассейна Баренцева моря	1,22
9	Волга	1,41
10	Терек	1,55
11	Урал	1,60
12	Сулак, Самур	1,45
13	Прочие реки Каспийского моря	1,39
14	Дон	1,29
15	Кубань	2,20
16	Прочие реки Азовского моря	1,64
17	Днепр	1,33
18	Прочие реки Черного моря	1,95
19	Обь	1,22
20	Енисей	1,36
21	Прочие реки Карского моря	1,23
22	Лена	1,27
23	Прочие реки моря Лаптевых	1,18
24	Бассейн озера Байкал и озеро Байкал	2,80
25	Реки бассейна Восточно-Сибирского моря	1,15
26	Реки бассейнов Чукотского и Берингова морей	1,12
27	Амур	1,27
28	Прочие реки Охотского и Японского морей	1,32
29	Прочие реки Тихого океана	1,20
30	Озера	1,80
31	Азовское, Каспийское до 10 км (от береговой линии) более 10 км	 1,25 1,1
32	Черное до 10 км (от береговой линии) более 10 км	 1,15 1,05
33	Балтийское, Белое, Баренцево, Японское до 10 км (от береговой линии) более 10 км	 1,05 0,95
34	Карское, Охотское, Берингово, Тихий океан до 10 км (от береговой линии) более 10 км	 1,02 0,9

35	Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское до 10 км (от береговой линии) более 10 км	 1,0 0,85

(*) Для водных объектов, не включенных в настоящий перечень, применяется коэффициент, учитывающий экологические факторы (состояние водных объектов), установленный для водного объекта, к которому относится конкретный водный объект.

Таблица П.14. **Коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние водных объектов)**

$V_{Ц}^{СВ}$, м^3	$Н_{СВ}$, тыс.р.
менее 2,2	4
от 2,2 до 250	10
более 250	20

Зав. кафедрой ООС и ПБ В.С. Наумов

Тестовые задания по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности».

1.1 Микроклимат на рабочем месте характеризуется:

а) температурой и относительной влажностью воздуха;

б) температурой, относительной влажностью воздуха, атмосферным давлением;

в) температурой, относительной влажностью воздуха, атмосферным давлением, скоростью движения воздуха;

1.2 Для реализации любой из стратегий управления при ЧС необходимы

_____ и _____ меры.

1.3 Какие международные документы по экологической безопасности судоходства действуют в РФ:

а) санитарные правила для речных судов;

б) конвенция МАРПОЛ 73/78;

в) правила экологической безопасности судов внутреннего и смешанного плавания.

2.1. Термоанемометрами, кроме температуры воздуха, измеряют _____.

2.2. Микроклимат зависит:

1 – сезона года,

2 – климата,

3 – условий отопления и вентиляции,

4 – от теплофизических особенностей технологического процесса,

5 – всё вышеперечисленное,

2.3. Можно ли определить суточное количество нефтесодержащих вод по величине мощности главных двигателей судна?

а) можно для любых судов;

б) нельзя;

в) можно для судов внутреннего плавания;

г) можно для морских судов.

3.1 Характер труда при специальной оценке условий труда включает:

а) тяжесть,

б) тяжесть и напряжение,

в) тяжесть, напряжение и шумность,

г) тяжесть, напряжение, шумность и освещенность.

3.2 Первая стадия развития ЧС _____, вторая _____, третья _____ и четвертая _____.

3.3 За счет чего осуществляется экономия водопотребления на судне?

а) уменьшение производительности станции приготовления питьевой воды;

б) дросселирования потока воды;

в) применения более совершенной технологии водоподготовки.

4.1. Конвективный теплообмен человека с окружающей средой определяется:

а) температурой окружающей среды;

б) температурой окружающей среды, подвижностью и влагосодержанием воздуха;

в) температурой окружающей среды, подвижностью и влагосодержанием воздуха и атмосферным давлением.

4.2. При тепловых ожогах необходимо:

а) смазать рану жиром, маслом,

б) наложить на рану сухую чистую повязку,

в) наложить красящее дезинфицирующее вещество,

г) смочить холодной водой.

4.3. К экологически опасным жидким грузам относятся:

а) нефтепродукты,

б) вредные жидкие вещества,

в) нефтепродукты и вредные жидкие вещества.

5.1 Гигиеническая оценка условий труда включает _____, _____ и биологические факторы.

5.2 Чрезвычайные ситуации возникают в результате нарушения правил _____ сооружений и _____ процессов.

5.3 Для предотвращения загрязнения окружающей среды грузом в конструкции судна предусматриваются:

а) танки изолированного балласта;

б) грузовые танки;

в) топливные танки.

6.1. Негативное воздействие на человека опасного фактора приводит к:

а) заболеванию;
б) ухудшению самочувствия;
в) травме.

6.2. Гетерогенное горение характерно для:

а) газов;
б) жидкостей;
в) паров.

6.3 Какое расстояние от борта принимается при построении внешней шумовой характеристики шума:

а) 100 м;
б) 75 м;
в) 50 м;
г) 25 м.

7.1Влажность воздуха при:

а) низкой температуре,
б) высокой температуре:

1) увеличивается;
2) уменьшается;
3) не изменяется.

7.2. Эквивалентная доза измеряется в:

1) Зв (зиверт);
2) Гр (грей);
3) Р (рентген).

7.3 Какую характеристику судна изменяют при конструктивной защите окружающей среды от гидродинамического воздействия судна:

а) главные размерения,
б) мощность главных двигателей,
в) скорость хода,
г) пассажировместимость.

8.1 Охрана труда – система обеспечения _____ и _____ людей в процессе трудовой деятельности.

8.2 Различают _____ стадии развития ЧС.

8.3 При конструктивной защите окружающей среды изменения вносятся:

а) в систему водоподготовки;
б) в форму корпуса судна;
в) в судовую станцию очистки сточных вод.

9.1 Освещение бывает:
а) естественное,
б) искусственное,
в) совмещенное.
г) полное.

9.2 Эффективность мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций определяется:

$$Э = \text{———————}$$

элементы словаря:
У п(с) – прямой или суммарный ущерб, руб
С итм – стоимость инженерно-технических мероприятий, руб

9.3 Различают _____ стадии развития ЧС.

10.1 Кататермометром измеряют:
а) температуру,
б) влажность воздуха,
в) атмосферное давление,
г) скорость воздуха.
10,2 Горение возникает при наличие:
а) горючего вещества,
б) горючего вещества и источника зажигания,
в) горючего вещества, источника зажигания и окислителя,
г) горючего вещества, источника зажигания, окислителя и тления.

10,3 Оценку воздействия судна, перевозящего экологически опасный груз, на окружающую среду можно выполнить, используя:
а) нормы убыли груза и грузоподъемность судна;
б) нормы убыли груза;
в) грузоподъемность судна.

11.1. Безопасность жизнедеятельности – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с:
1) биосферой;
2) техносферой;

3) природой.

11.2. По происхождению опасности различают:

а) естественные и антропогенные;

б) естественные, антропогенные и природные;

в) естественные, антропогенные, природные и стихийные.

11.3 К каким отрицательным последствиям приводит гидродинамическое воздействие судна на водоем:

а) изменяется температура воды;

б) появляются волны;

в) разрушаются берега и ложе водоема;

12.1 Критерием оценки естественного освещения принята относительная величина _____ естественной _____.

12.2 Инверсия – повышение температуры воздуха по мере увеличения _____ .

12.3 За счет чего осуществляется экономия водопотребления на судне?

а) уменьшение производительности станции приготовления питьевой воды;

б) дросселирования потока воды;

в) применения более совершенной технологии водоподготовки.

13.1 Тяжесть труда – физическая и _____ нагрузка, масса поднимаемого и _____ груза, стереотипные _____ движения, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны _____, перемещение в пространстве.

13.2 Для паров АХОВ изотермия способствует:

а) застою;

б) горизонтальному перемещению;

в) вертикальному перемещению;

г) завихрению.

13.3 Забрав загрязнения судно-сборщик следует к:

а) пассажирскому причалу;

б) специализированному причалу;

в) на рейд наливных судов.

14.1. Индекс тепловой нагрузки среды является эмпирическим показателем микроклимата и включает:

а) температуру и влажность воздуха,

б) температуру, влажность и скорость воздуха,

в) температуру, влажность, скорость воздуха и тепловое облучение,

г) температуру, влажность, скорость воздуха, тепловое облучение и

атмосферное давление.

14.2. В обозначении огнетушителя ОУ буква У означает:

а) углекислотный,
б) универсальный,
в) учебный,
г) усовершенствованный.

14.3 Оценку воздействия на окружающую среду хозяйственно-бытовых сточных вод можно выполнить, используя:

а) количество людей на борту;
б) мощность главного двигателя;
в) нормативы суточного расхода воды на одного человека и количество людей на борту судна.

15.1 Колебательное движение материальной точки или механической системы это _____.

а) вибрация,
б) шум,
в) инерция

15.2 Стойкость АХОВ в населенных пунктах _____, чем на открытой местности.

15.3 Какие документы должны находиться на борту каждого судна внутреннего и смешанного плавания по требованиям «Санитарных правил для речных судов»:

а) судовое санитарное свидетельство на право плавания;
б) Конвенция МАРПОЛ;
в) справка о дезинфекции помещений.

16.1 Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется:

а) конвекцией;
б) конвекцией и излучением;
в) конвекцией, излучением и испарением влаги;
г) конвекцией, излучением, испарением влаги и охлаждением.

16.2 Все реакции горения являются:

а) эндотермическими;
б) экзотермическими;
в) экотермическими;
г) нейтральным.

16.3. Экологически опасные грузы бывают:

а) сухими;

б) только жидкими;
в) сухими и жидкими.

17.1. Негативное воздействие на человека вредного фактора приводит к:
а) травме;
б) заболеванию;
в) летальному исходу.

17.2. Особенности гомогенного горения:
а) многостадийность;
б) взрывоопасность;
в) тления.

17.3. Источники внешнего шума судов бывают:
а) аэродинамическими;
б) механическими;
в) аэродинамическими, механическими, гидродинамическими.

18.1 Нормы метеорологических условий (микроклимата) в производственных помещениях регламентируется _____ 12.1.005 – 88 и _____ 2.2.4.548 – 96.

18.2 Все легковоспламеняющиеся вещества способны воспламеняться при воздействии источника зажигания с низкой энергией:
а) однократно;
б) кратковременно;
в) мгновенно;
г) немедленно.

18.3 В комплект судового оборудования сбора, очистки и обеззараживания сточных вод входит:
а) озонатор
б) диспергенты
в) сигнализатор;

19.1 Искусственное освещение бывает:
а) общим, местным, совмещенным,
б) общим,

в) местным,
г) общим и местным.

19.2 Эффективность мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуация измеряется в:

а) руб.;
б) руб/руб.;
в) %;
г) безразмерная.

19.3 К физико-химическому способу очистки нефтесодержащих вод относится:

а) озонирование;
б) отстаивание
в) хлорирование
г) коалесценция

20.1. При нормировании параметров микроклимата различают _____ и _____ периоды года.

20.2. В обозначении огнетушителя ОХП буква П означает:

а) передвижной,
б) пенный,
в) порошковый,
г) портативный.

20.3 Вода появляется внутри корпуса судна следующими путями:

а) при бункеровке
б) стекание конденсата с внутренней поверхности корпуса;
в) в процессе грузовых операций

21.1 Источники оптического излучения, создаваемого в результате преобразования электрической энергии называются _____.

21.2 Ущерб при чрезвычайных ситуациях состоит из:

а) прямого;
б) прямого и косвенного;
в) прямого, косвенного и комбинированного;
г) прямого, косвенного, комбинированного и суммарного.

21.3 На что влияет величина автономности плавания по условиям экологической безопасности?

а) на длительность плавания;
б) на выбор судового природоохранного оборудования;
в) на выбор внесудового природоохранного оборудования.

22.1 Установить соответствие:

Класс опасности вещества	***ПДК, мг/м³***	**Наименование**
1	А 1,1-10,0	***Д Чрезвычайноопасное***
2	Б > 10	Е Малоопасное
3	В < 0,1	Ж Умеренноопасное
4	Г 0,1 – 1,0	З Высокоопасное

22.2 Все вещества и материалы по способности к горению подразделяются на группы:
а) 2;
б) 3;
в) 4;
г) 5.

22.3 Обеззараживание – это:
а) поглощение дисперсных частиц;
б) укрупнение частиц нефтепродукта;
в) отделение частиц нефтепродукта пузырьками воздуха.
г) уничтожение бактерий в воде.

23.1 Большое распространение получил метод измерения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны _____ трубками.

23.2 Пожароопасность твердых веществ оценивается по коэффициенту:
а) пожароопасности;
б) колориметрии;
в) возгораемости;
г) негорючести.

23.3 В качестве природоохранного оборудования на судах используют:
а) сборные цистерны НВ и СВ;
б) сборные цистерны НВ;
в) сборные цистерны СВ;

г) сборные цистерны НВ, СВ, станции ОНВ и ООСВ.

24. 1 Виды работ по уровню интенсивности энергозатрат организма подразделяются на _____ категорий.

24.2 Ущерб при чрезвычайных ситуациях состоит из:

а) прямого и суммарного;
б) прямого и косвенного;
в) прямого, косвенного и суммарного;
г) прямого, косвенного, комбинированного и суммарного.
1)

24.3 В станции «Сток - 150» обеззараживание осуществляется при помощи:

а) фильтрации;
б) флотации;
в) хлорирования;
г) озонирования.

25.1 Виды работ по уровню интенсивности энергозатрат организма подразделяются на категории.

а) 1,2,3,4;
б) А,Б,В,Г,Д;
в) 1а, 1б, 2а, 2б, 3;
г) X, Y, Z.

25.2 Что означает, если эффективность мероприятий по предупреждению ЧС равна нулю:

а) ущерб больше стоимости мероприятий;
б) ущерб меньше стоимости мероприятий;
в) ущерб равен стоимости мероприятий;
г) ущерб равен нулю.

25.3 Коалесценция – это:

а) поглощение дисперсных частиц;
б) укрупнение частиц нефтепродукта;
в) отделение частиц нефтепродукта пузырьками воздуха.

26.1 Температурной границей между теплым и холодным периодами года при нормировании параметров микроклимата является:

а) $+10^0$ С,
б) $+20^0$ С,

в) 0^0 С,
г) – 10^0 С.

26.2. Скорость дефлагарационного горения составляет (м/с):
а) несколько,
б) десятки,
в) сотни,
г)тысячи.

26.3 Можно ли определить суточное количество нефтесодержащих вод по величине водоизмещения судна?
а) можно для судов внутреннего плавания;
б) нельзя;
в) можно для судов смешанного плавания и морских судов;
г) можно для судов технического флота.

27.1 Температурной границей между теплым и холодным периодами года при нормировании параметров микроклимата является _____.

27.2 Что означает, если эффективность мероприятий по предупреждению ЧС меньше нуля:
а) ущерб больше стоимости мероприятий,
б) ущерб меньше стоимости мероприятий,
в) ущерб равен стоимости мероприятий,
г) мероприятия равны нулю.

27.3 Флотация – это:
а) поглощение дисперсных частиц;
б) укрупнение частиц нефтепродукта;
в) отделение частиц нефтепродукта пузырьками воздуха.

28.1 Дисперсная система с газообразной средой и твердой дисперсной фазой, обладающая свойством находиться во взвешенном состоянии продолжительное время - _____.

28.2 При ЧС на третьей стадии возникают негативные факторы:
а) первичные,
б) первичные и вторичные,
в) первичные, вторичные и опасные,
г) первичные, вторичные, опасные и вредные.

28.3 В каких единицах измеряется автономность плавания по условиям экологической безопасности:
а) в километрах;
б) в часах;
в) в относительных единицах.

29.1 Вредные вещества по степени воздействия на организм человека подразделяются на следующие классы опасности:

1)_____
2)_____
3)_____
4)_____

29.2 Все производства по пожарной, взрывной и взрывопожарной опасности делятся на категории:

а) А, Б, В
б) А, Б, В, Г
в) А, Б, В, Г, Д
г) А, Б, В, Г, Д, Е

29.3 Адсорбция – это:

а) поглощение дисперсных частиц,
б) укрупнение частиц нефтепродукта,
в) отделение частиц нефтепродукта пузырьками воздуха.

30.1 Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС – индекс) определяется на основе величин температуры _____ термометра аспирационного психрометра и температуры _____ зачерненного шара.

30.2 Чтобы проявилась потенциальная опасность в чрезвычайных ситуациях необходима _____ .

30.3 Инженерная защита окружающей среды бывает следующих видов:

а) активная;
б) селективная;
в) экологическая.

31.1 Терморегуляция – совокупность физиологических и химических процессов в организме человека, направленных на _____ _____ температуры тела.

31.2 В зависимости от физико – химических свойств и агрегатного состояния АХОВ масштабы зон заражения определяется

а) для сжиженных газов
б) для сжатых газов
в) для жидкостей

ПО:

1) первичному облаку;
2) первичному и вторичному;
3) вторичному облаку;
4) испарению.

31.3 Какая категория вредных жидких веществ наиболее опасна:

а) X;
б) Y;
в) Z;
г) Другие вещества.

32.1 Для организации и проведения аттестации рабочих мест по условиям труда издается _____, в соответствии с которым создается аттестационная _____ организации.

32.2 Конвекция - _____ перемещения воздуха с одних высот на другие.

32.3 На специализированный причал суда сдают:
а) сточные воды;
б) экологически опасные грузы.

33.1 Направления аттестации рабочих мест включают:
а) гигиеническую оценку и характер труда,
б) гигиеническую оценку, характер труда и травмобезопасность,
в) гигиеническую оценку, характер труда, травмобезопасность и обеспеченность СИЗ,
г) гигиеническую оценку, характер труда, травмобезопасность, обеспеченность СИЗ и условия труда.

33.2 Чрезвычайные ситуации возникают в результате воздействия _____ сред промышленного производства.

33.3 При определении экологически безопасной скорости хода судна используется:
а) грузоподъемность судна;
б) осадка судна
в) средняя мутность.

34.1 Отбор проб воздуха в намеченной точке производственного помещения при измерении концентрации пыли производится в зоне _____ рабочего.

34.2 Особенности аварий по ХОО заключаются в:
а) радиоактивном заражении местности;
б) возникновении пожаров;
в) химическом заражении местности;

г) затоплении местности.

34.3 В комплект судового оборудования сбора и очистки нефтесодержащих вод могут входить:

а) сепараторы;
б) скиммеры;
в) диспергенты;

35.1 ТНС – индекс рассчитывается по формуле:

а) 0,5 $t_{вл}$ + 0,4 $t_{ш}$;
б) 0,7 $t_{вл}$ +0,5 $t_{ш}$;
в) 0,7 $t_{вл}$ + 0,3 $t_{ш}$;
г) 0,9 $t_{вл}$ + 0,7 $t_{ш}$.

35.2 Горение прекращается, если отсутствует _____ или _____
_____ или _____ _____ .

35.3 Можно ли удалять с судна вместе с хозяйственным мусором отходы от технического обслуживания судна?

а) можно;
б) нельзя;
г) можно при определенных условиях.

Зав. кафедрой ООС и ПБ В.С. Наумов