**КУРС ЛЕКЦИЙ**

**«Заведующий складов**

**взрывчатых материалов»**

**Оглавление**

[Тема 1. Основы теории взрывчатых веществ и взрывного дела. 6](#_Toc43642782)

[Определение взрыва и взрывчатого вещества. Виды взрывов. Химические реакции при взрыве 6](#_Toc43642783)

[Формы химического превращения взрывчатого вещества: термическое разложение, горение, детонация. Краткие характеристики этих процессов. 10](#_Toc43642784)

[Физическое состояние взрывчатых химических соединений и смесей, смеси твердых или жидких веществ с газами, жидкие вещества, смеси жидких и твердых веществ, твердые вещества. 13](#_Toc43642785)

[Основные факторы, влияющие на интенсивность и разрушительное действие взрывчатого химического превращения: состав взрывчатого вещества, температура, масса вещества. 16](#_Toc43642786)

[Понятие о кислородном балансе взрывчатого вещества, его связь с работоспособностью и образованием ядовитых газов. 18](#_Toc43642787)

[Основные причины образования вредных газов при взрывах ВВ. 22](#_Toc43642788)

[Влияние на образование вредных газов состава, дисперсности, оболочки патронов взрывчатых веществ, а также горных пород и материалов забойки. 24](#_Toc43642789)

[Объем и состав вредных газов, образующихся при взрыве различных ВМ: окись углерода, окислы азота, углекислый газ, сернистый ангидрид, сероводород, пары ртути. Их влияние на организм человека; допустимые концентрации. 27](#_Toc43642790)

[Компоненты, придающие особые свойства смесевым взрывчатым веществам: окислители, сенсибилизаторы, стабилизаторы, ингибиторы и пламегасители. Их назначение и влияние на характер взрывчатых веществ. Понятие о флегматизации взрывчатых веществ. 29](#_Toc43642791)

[Понятия о начальном импульсе, инициировании зарядов, критической массе. 30](#_Toc43642792)

[Влияние на скорость детонации теплоты взрыва, плотности, состава взрывчатого вещества, диаметра заряда, начального импульса. Условия устойчивой скорости детонации. 32](#_Toc43642793)

[Формы работы взрыва: бризантное и фугасное действие. Потери энергии при взрыве. 36](#_Toc43642794)

[Бризантность взрывчатого вещества. Единица измерения и способы определения. 38](#_Toc43642795)

[Работоспособность взрывчатого вещества. Единица измерения и способы определения. 39](#_Toc43642796)

[Чувствительность взрывчатых веществ к тепловым и механическим воздействиям, факторы, влияющие на чувствительность ВВ. 41](#_Toc43642797)

[Передача детонации на расстояние. Понятие об активном и пассивном заряде. Факторы, влияющие на передачу детонации. 42](#_Toc43642798)

[Основные физико-химические и технологические характеристики промышленных взрывчатых веществ. 45](#_Toc43642799)

[Старение ВВ и его влияние на детонационные свойства ВВ. 54](#_Toc43642800)

[Стойкость взрывчатых веществ (физическая, химическая). 56](#_Toc43642801)

[Тема 2. Устройство и эксплуатация складов взрывчатых материалов 57](#_Toc43642802)

[Тема З. Хранение, учет, выдача ВМ. Нормативно-техническая и разрешительная документация 85](#_Toc43642803)

[Устройство механических маркираторов, допущенных к применению. Организация работ по маркировке средств инициирования. 93](#_Toc43642804)

[Тема 4. Получение и транспортирование взрывчатых материалов 106](#_Toc43642805)

[Тема 5. Контроль качества (испытания) и уничтожение взрывчатых материалов 115](#_Toc43642806)

[Общие требования к испытаниям ВВ и СИ на заводах-изготовителях. Основные требования к качеству взрывчатых материалов, поступающих с заводов-изготовителей на склады ВМ. Понятие о входном контроле качества взрывчатых материалов. Порядок его проведения. 115](#_Toc43642807)

[Испытания взрывчатых материалов. 127](#_Toc43642808)

[Общие требования к уничтожению взрывчатых материалов 130](#_Toc43642809)

[Оформление документации на уничтожение взрывчатых материалов (приказ, проект, акт об уничтожении). 132](#_Toc43642810)

[Требования безопасности при ликвидации отказавших зарядов 133](#_Toc43642811)

[Тема 6. Общие требования к организации работ со взрывчатыми материалами на складах ВМ 142](#_Toc43642812)

[Общие требования к сушке, измельчению, просеиванию, оттаиванию взрывчатых материалов 142](#_Toc43642813)

[Требования безопасности при применении средств инициирования 143](#_Toc43642814)

[Проверка обеспечения сохранности взрывчатых веществ и изделий с ними при их изготовлении на стационарных или передвижных пунктах 149](#_Toc43642815)

[Проверка складов взрывчатых материалов 151](#_Toc43642816)

[Требования безопасности при эксплуатации пунктов производства и механизированной подготовки к применению взрывчатых веществ 156](#_Toc43642817)

[Требования по эксплуатации пунктов производства и подготовки взрывчатых веществ. Техническая и технологическая документация 174](#_Toc43642818)

[Требования к технологическому оборудованию пунктов производства и подготовки взрывчатых веществ 177](#_Toc43642819)

[Обеспечение учета и хранения взрывчатых материалов на стационарных пунктах производства взрывчатых веществ 179](#_Toc43642820)

[Тема 7. Организационные и технические вопросы механизации работ на складах ВМ предприятий 180](#_Toc43642821)

[Порядок обучения, аттестации и переподготовки персонала для работ с ВМ с применением средств механизации. 184](#_Toc43642822)

[Порядок подготовки персонала, связанного с обращением с взрывчатыми материалами 186](#_Toc43642823)

[Тема 8. Утраты взрывчатых материалов 191](#_Toc43642824)

[Правила разработки требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) и паспорта безопасности объектов (территорий). 191](#_Toc43642825)

[Порядок технического расследования случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения 195](#_Toc43642826)

[Ответственность за незаконное приобретение, хранение, продажу и использование не по назначению взрывчатых материалов. 203](#_Toc43642827)

[Тема 9. Производственная санитария и охрана окружающей среды 205](#_Toc43642828)

[Меры защиты от статического электричества 205](#_Toc43642829)

[Оказание первой помощи пострадавшим на производстве 208](#_Toc43642830)

[Условия труда: производственная среда и организация труда 212](#_Toc43642831)

[Классификация опасных и вредных производственных факторов 215](#_Toc43642832)

[Основы предупреждения профессиональной заболеваемости 218](#_Toc43642833)

[Понятие экологии и охраны окружающей среды. 235](#_Toc43642834)

[Тема 10. Противопожарные мероприятия, молниезащита складов ВМ 241](#_Toc43642835)

[Обеспечение пожарной безопасности 241](#_Toc43642836)

[Проектирование, устройство и эксплуатация молниезащиты складов взрывчатых материалов 290](#_Toc43642837)

[Тема 11. Охрана труда и промсанитария. Ответственность за нарушения порядка хранения, транспортирования, использования и учета ВМ 295](#_Toc43642838)

[Содержание статей Конституции РФ, Трудовой Кодекс РФ, Основ законодательства по охране труда 295](#_Toc43642839)

[Локальные нормативные акты, включающие требования охраны труда 296](#_Toc43642840)

[Право работника на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда 297](#_Toc43642841)

[Гарантии защиты прав работников на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда 299](#_Toc43642842)

[Переработки и сверхурочные 300](#_Toc43642843)

[Длительность рабочего дня и рабочей недели. 303](#_Toc43642844)

[Перерывы в работе и отпуск. 305](#_Toc43642845)

[Труд женщин и молодежи. 312](#_Toc43642846)

[Контроль за соблюдением положений и требований подзаконных актов, наказание инженерно-технических работников за нарушение этих требований. Органы государственного и общественного контроля и обязанности. 319](#_Toc43642847)

[Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права 321](#_Toc43642848)

[Основные принципы обеспечения охраны труда 332](#_Toc43642849)

[Основные принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий: осуществление мер, необходимых для обеспечения сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности 333](#_Toc43642850)

[Гарантии защиты права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда 338](#_Toc43642851)

[Компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда 339](#_Toc43642852)

[Социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний 340](#_Toc43642853)

[Медицинская, социальная и профессиональная реабилитация работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний 341](#_Toc43642854)

[Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка 343](#_Toc43642855)

[Виды ответственности за нарушение трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права 343](#_Toc43642856)

[Обязанности и ответственность должностных лиц по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка 345](#_Toc43642857)

[Основные направления работы по охране труда 359](#_Toc43642858)

[Системы управления охраной труда в организациях и методы их разработки, внедрения, поддержания в рабочем состоянии и постоянное совершенствование 361](#_Toc43642859)

[Система управления охраной труда в организации 364](#_Toc43642860)

[Анализ производственного травматизма, расследования и учет несчастных случаев 366](#_Toc43642861)

[Список литературы 382](#_Toc43642862)

Тема 1. Основы теории взрывчатых веществ и взрывного дела.

Определение взрыва и взрывчатого вещества. Виды взрывов. Химические реакции при взрыве

Взрыв характеризуется внезапным образованием большого объема газов в ограниченном пространстве, сопровождается высокой температурой, резким увеличением давления в окружающей среде и мощной звуковой волной. Образование газов и резкий их выход из ограниченного объема является главным признаком взрывов. Взрывы принято классифицировать на: химические, механические и ядерные.

*Химический взрыв* происходит в результате химической реакции (горения, детонации) быстрого сгорания взрывчатых составов и почти мгновенного образования газов, объем которых во много раз превышает объем самих взрывчатых составов. В результате взрыва его продукты (газы) имеют большую температуру (несколько тысяч градусов) и огромное давление (от единиц до сотен тысяч атмосфер). Принято различать два основных типа химических взрывов:

а) взрывы специально изготовленных составов и смесей — ВВ;

б) взрывы смешанных с воздухом газов (например, метана, пропан-бутана, ацетилена и др.), а также легко воспламеняющейся, взвешенной в воздухе пыли некоторых твердых материалов (угольная, мучная, табачная, алюминиевая, древесная пыль и т.п.).

Для взрыва ВВ не требуется кислород или воздух. В их состав входят два компонента:

а) горючие вещества, содержащие водород, азот, углерод, серу и др.;

б) окислители — вещества с высоким содержанием кислорода.

Такие ВВ принято называть конденсированными, т.е. компактными, их можно использовать в любой среде — в грунте, под водой, в герметичном корпусе.

*Механические взрывы* (*техногенные*) в большинстве случаев возникают в результате разрыва корпуса резервуара при увеличении давления внутри него (взрыв котла, не имеющего клапана для сброса давления, заполняемых емкостей без контроля за давлением и др.).

*Ядерный взрыв* — результат расщепления или соединения ядер атомов, при которых образуется значительная энергия. Ее выход сопровождается огромным увеличением температуры и давления газов, что в сотни и тысячи раз превышает аналогичные показатели химического взрыва.

Таким образом, взрыв в широком смысле этого слова представляет собой процесс весьма быстрого физического или химического превращения веществ, сопровождающийся переходом потенциальной энергии в механическую работу. Работа, совершаемая при взрыве, обусловлена быстрым расширением газов или паров, независимо от того, существовали ли они до или образовались во время взрыва. Самым существенным признаком взрыва является *резкий скачок давления в среде,* окружающей место взрыва. Это служит непосредственной причиной разрушительного действия взрыва.

Наиболее характерным признаком взрыва, резко отличающим его от обычных химических реакций, является *большая скорость протекания процесса.* Переход к конечным продуктам взрыва происходит за стотысячные или даже миллионные доли секунды. Такой процесс протекает настолько быстро, что практически вся энергия успевает выделиться в объеме, занятом самим ВВ, что и приводит к ее высокой концентрации, которая не достижима в условиях обычного протекания химических реакций (горение дров, бензина и др.). Одна из причин взрывов — применение ВВ, при этом заметим, что взрывы могут быть связаны не только с их применением. Причиной техногенных взрывов могут быть: пыль, образовавшаяся в производственных условиях при механическом дроблении сырья и других материалов, при горении топлива или при конденсации паров (в шахтах, рудниках, других объектах горнодобывающей промышленности, на мукомольных, текстильных предприятиях и сахарных заводах). Взрывы без применения ВВ (техногенные) происходят и на объектах, где используются аппараты и сосуды, работающие под давлением, и др.

Основное внимание в нашей работе уделяется рассмотрению *химических взрывов,* т.е. взрывов специальных ВВ и ВУ. Главной отличительной особенностью таковых является то, что они представляют собой составы и смеси, специально изготовленные для целенаправленного использования — для производства взрыва.

Под **взрывом взрывчатых веществ** принято понимать самораспространяющееся с большой скоростью химическое превращение, протекающее с выделением большого количества тепла и образованием газообразных продуктов.

При химическом взрыве ВВ мгновенно переходит из твердого состояния в газообразную смесь. Иными словами, вещество, заполняющее пространство, в котором происходит освобождение энергии, превращается в сильно нагретый газ с очень высоким давлением. Этот газ с большой силой воздействует на окружающую среду, вызывая ее движение. Взрывы в твердой среде сопровождаются ее разрушением и дроблением. *Основными факторами,* характеризующими взрыв, являются:

1) большая скорость взрывчатого превращения (горения);

2) выделение большого количества газов;

3) выделение большого количества тепла (высокая температура).

Взрывчатое вещество при взрыве выделяет энергию за счет того, что небольшой объем твердого или жидкого ВВ превращается в огромный объем газов, нагретых до температуры в тысячи градусов. Для разных типов ВВ объем выделяющихся газов на 1 кг ВВ, имеющий начальный объем не более 0,8—1 л, составляет от 300 до 1000 л и более. Образовавшиеся при взрыве горячие газообразные продукты распада ВВ начинают расширяться, производя механическую работу. Таким образом, ВВ имеют запас скрытой энергии, освобождающейся в процессе реакции взрыва.

Движение воздуха, порожденное взрывом, при котором происходит резкое повышение давления, плотности и температуры, называют взрывной волной. Фронт взрывной волны распространяется с большой скоростью, в результате чего область, охваченная ее движением, быстро расширяется. Скачкообразное изменение давления, плотности, скорости движения на фронте взрывной волны, распространяющееся со скоростью, превышающей скорость звука в среде, представляет собой ударную волну.

Взрыв производит *механическое воздействие на объекты,* расположенные на различных расстояниях от центра взрыва. По мере удаления от центра механическое воздействие взрывной волны ослабевает.

В зависимости от условий протекания химической реакции процессы взрывчатого превращения могут распространяться с различной скоростью и обладать существенными качественными различиями. По характеру и скорости своего распространения все взрывные процессы делятся на: горение, взрыв, детонацию.

*Горение* — процесс взрывчатого превращения, обусловленный передачей энергии от одного слоя ВВ к другому (свойство теплопроводности) и излучением тепла газообразными продуктами. Процесс горения ВВ протекает сравнительно медленно, со скоростью от долей сантиметра до нескольких метров в секунду. На открытом воздухе этот процесс протекает сравнительно «вяло» и не сопровождается сколько-нибудь значительным звуковым эффектом. В ограниченном объеме этот процесс протекает значительно энергичнее и характеризуется более быстрым нарастанием давления и способностью образующихся при этом газов производить работу метания, подобную тому, как при выстреле. Для горения в замкнутом пространстве нужно, чтобы в нем содержался окислитель. Горение является характерным видом взрывчатого превращения порохов.

*Взрыв,* по сравнению с горением, представляет собой качественно иную форму протекания реакции. Отличительными его чертами являются: резкий скачок давления, переменная скорость распространения процесса, измеряемая тысячами метров в секунду и сравнительно мало зависящая от внешних условий. Характер действия взрыва — резкий удар газов по окружающей среде, вызывающий дробление и сильные деформации предметов. Как и при горении, при взрывчатом разложении ВВ скорость реакции является переменной и зависит от давления и температуры. Скорость горения в этом случае достигает сотен метров в секунду, но не превышает скорости звука. При дальнейшем самоускорении реакции взрывное разложение переходит в детонацию.

*Детонация* представляет собой взрыв, распространяющийся с максимально возможной для данного ВВ и данных условий скоростью, превышающей скорость звука в этом веществе. Детонация не отличается по характеру и сущности явления от взрыва, но представляет собой его стационарную форму. Скорость детонации при заданных условиях для каждого ВВ является вполне определенной константой и одной из важнейших его характеристик. В условиях детонации достигается максимальное разрушительное действие взрыва. При детонации ВВ возникает *бризантный эффект.* Скорость детонации непосредственно зависит от вида ВВ, его плотности и физического состояния, а также оболочки ВУ. *Скоростью детонации* принято считать скорость распространения ударной волны по ВВ. При этом она не равна скорости химического превращения вещества. Для разных веществ она лежит в пределах 1000—10 000 м/с. Ее значение определяется не только химическим составом, но и физическими характеристиками заряда: плотностью, диаметром, агрегатным состоянием, температурой и др. Наличие оболочки значительно увеличивает детонацию.

Формы химического превращения взрывчатого вещества: термическое разложение, горение, детонация. Краткие характеристики этих процессов.

В зависимости от типа взрывчатого вещества (ВВ), условий возбуждения (инициирования) процессы химического превращения могут протекать в различных формах с различными скоростями, отличающимися на порядок и более. К основным формам химического превращения относятся термическое разложение и горение (дозвуковые процессы), детонация (сверхзвуковой процесс).

**Термическое разложение** ВВ является гомогенным процессом, протекающем во всем объеме заряда при данной температуре. Скорость термического распада ВВ измеряется числом молей, реагирующих в единицу времени в единице объема – моль/(с·см3). Таким образом, скорость термораспада соответствует данной температуре и одинакова во всех точках объема ВВ. Основные продукты разложения

Тест по курсу «Заведующий складов взрывчатых материалов»

Тема 1. Основы теории взрывчатых веществ и взрывного дела

1. Процесс химического превращения системы окислитель – восстановитель (взрывчатого вещества), представляющий собой совокупность ударной волны, распространяющейся с постоянной скоростью, и следующей за фронтом зоны химических превращений исходных веществ детонационной волны, называется
2. Детонацией
3. Пожаром
4. Взрывом
5. Основные параметры, характеризующие опасность взрыва, это:
6. Давление взрыва и скорость взрыва
7. Дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды
8. Давление на фронте ударной волны, максимальное давление взрыва, средняя и максимальная скорость нарастания давления при взрыве, дробящие или фугасные свойства взрывоопасной среды
9. Какой кислородный баланс может быть у взрывчатых веществ?
10. Полный, неполный.
11. Нулевой, положительный, отрицательный.
12. Нейтральный, детонационный.
13. Нейтральный, положительный.
14. Параметрами, необходимыми для определения безопасного расстояния от взрыва, являются:
15. Тротиловый эквивалент взрыва
16. Давление взрыва
17. Температура взрыва
18. Коэффициент теплопроводности
19. Бризантность - это ..
20. Способность взрывчатых веществ производить при взрыве местное интенсивное дробление среды, соприкасающейся с зарядом
21. Общее действие взрыва на некотором расстоянии от поверхности заряда взрывчатого вещества
22. Характеристика мощности взрыва
23. Характеристика энергии взрыва