

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Взрывобезопасность

: 20.03.01

, :

: 4, : 7 8

		7	8
1	()	0	7
2		0	252
3	, .	2	39
4	, .	2	4
5	, .	0	6
6	, .	0	4
7	, .	0	6
8	, .	0	2
9	, .		23
10	, .	0	211
11	(, ,)		
12			

(): 20.03.01

246 21.03.2016 ., : 20.04.2016 .

: 1, ,

(): 20.03.01

, 6 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности; в части следующих результатов обучения:	
9.	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; в части следующих результатов обучения:	
4.	,
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей; в части следующих результатов обучения:	
7.	, ,

2.

2.1

	(
,	,)

.3. 2	
1.об основах термохимии процессов горения	; ; ;
.5. 7	
, ,	
2.Физико-химические особенности процесса горения и детонации	; ; ;
3.современные модели теории горения и детонации	; ; ;
.3. 9	
4.детонационно-способные среды	; ; ;
.3. 4	
,	
5.влияние начальных параметров среды на детонационную способность	; ; ;
.3. 9	
6.понятия и методы определения минимальных энергий зажигания и инициирования	; ; ;
.3. 2	
7.механизмы воздействия ударных и взрывных волн на преграды и элементы конструкции	; ; ;

3.

	,	.		
:7				
:				
4.	?	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
:8				
:				
1.	?	2	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
:				
2.	.	2	1	1
3.	?	0	1	1, 2

	,	.		
:8				
:				
1.		0	4	1, 2, 3, 4

	,	.		
:8				
:				
1.	-	0	2	1, 2, 3, 4, 5
2.	,	2	2	1, 2, 6
:				
3.		2	1	1, 2, 3, 4

4.	2	1	1, 2, 6	,
----	---	---	---------	---

4.

: 8				
1		1	10	2
<p>[2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc. -</p>				
2		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	153	15
<p>http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc. -</p>				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0	0
<p>http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc. -</p>				
4		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	48	6
<p>[2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_52523_1325736017.docx. -</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail;

5.2

1		.3;
Формируемые умения: у2. прогнозировать аварии и катастрофы		
Краткое описание применения: Особенности физико химической детонации. Воздействия различной среды на ВВ.		

2	.3;
Формируемые умения: у2. прогнозировать аварии и катастрофы	
Краткое описание применения: Обсуждение различных механизмов горения. Их различие и особенности реализации.	

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 8		
<i>Лекция:</i> Лекции	2	4
<i>Лабораторная:</i> Лабораторная	4	10
<i>Практические занятия:</i> Практики	6	14
<i>РГЗ:</i>	17	42
<i>Экзамен:</i> Экзамен	21	40
; [2011]. - : http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc. - ."		

6.2

6.2

.3	9.		+
.3	4.		+
	2.	+	+
.5	7.		+

1

7.

1. Матвейчук В. В. Взрывное дело. (Внимание, взрыв) : учебно-практическое пособие / В. В. Матвейчук ; Акад. нац. безопасности, обороны и правопорядка. - М., 2005. - 505, [1] с. : ил
2. Орленко, Л. П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Л. П. Орленко. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0891-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544690> - Загл. с экрана.

1. Нетлетон М. Детонация в газах / М. Нетлетон ; пер. с англ. Б. С. Ермолаева, С. М. Фролова ; под ред. Л. Г. Гвоздевой. - М., 1989. - 278 с. : ил.
2. Фикетт У. Введение в теорию детонации / У. Фикетт ; пер. с англ. В. В. Маркова и Л. В. Шуршалова ; под ред. В. П. Коробейникова и П. И. Чушкина. - М., 1989. - 216 с. : ил.
3. Взрывные явления. Оценка и последствия. В 2 кн. Кн. 2 : [монография] / [У. Бейкер и др.] ; пер. с англ. под ред. Я. Б. Зельдовича, Б. Е. Гельфанда. - М., 1986. - 382 с. : табл., схемы
4. Мержиевский Л. А. Ударные волны в конденсированных средах : учеб. пособие / Л. А. Мержиевский. – Новосибирск : НГУ, 1982. – 83 с.
5. Даниленко В. В. Взрыв: физика, техника, технология / В. В. Даниленко. – М. : Машиностроение, 2010. – 784 с.
6. Баллистика ствольных систем / [В. В. Бурлов и др.] ; под ред. Л. Н. Лысенко, А. М. Липанова. – М. : Машиностроение, 2006. – 459, [1] с. : ил., табл. – (Вооружение и военная техника : справ. б-ка разработчика-исследователя).

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Авсейко Е. О. Взрывобезопасность: методические указания к выполнению РГЗ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. О. Авсейко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_52523_1325736017.docx. - Загл. с экрана.
2. Милевский К. Е. КР "Взрывобезопасность" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc. - Загл. с экрана.

8.2

- 1 Windows
- 2 Office

9.

1	(- , ,)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Взрывобезопасность

Образовательная программа: 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль: Безопасность жизнедеятельности в техносфере

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Взрывобезопасность приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.3 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	з9. требований пожаровзрывобезопасности на предприятиях	Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами конденсированного ВВ. Минимальная энергия зажигания. Скорость ламинарного горения. Процесс детонации физико-химические особенности Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.		Экзамен, вопросы 18-20, 3,8
ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	з4. взрывоопасность веществ и материалов, взрывоопасность основных технологических процессов и производственного оборудования	Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.		Экзамен, вопросы 1-7
ПК.3	у2. прогнозировать аварии и катастрофы	Основы процессов горения Процесс детонации физико-химические особенности Термохимия процесса горения. Термохимия процесса горения. Что такое детонация? Что такое адиабатический тепловой взрыв? Что такое детонация?	РГЗ	Экзамен, вопросы 4-9

		Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.		
ПК.5 способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения экологической безопасности организации, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды	у7. идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	Основы процессов горения Процесс детонации физико-химические особенности Термохимия процесса горения. Что такое детонация? Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.		Экзамен, вопросы 4-9

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ПК.3, ПК.5.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ПК.3, ПК.5, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра газодинамических импульсных устройств

Паспорт экзамена

по дисциплине «Взрывобезопасность», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-24 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Взрывобезопасность»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет считается неудовлетворительным, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 0-20 баллов.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 21-28 баллов.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на базовом уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 28-33 баллов.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на продвинутом уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 34-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Взрывобезопасность»

1. Термохимия процесса горения.
2. Что такое адиабатический тепловой взрыв?
3. Тепловой взрыв в неадиабатических условиях.
4. Что такое самовоспламенение?
5. Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.
6. Модель Зельдовича-Неймана-Деринга.
7. Детонационные волны в замкнутых и неограниченных объемах.
8. Газы, пары способные детонировать в отсутствие окислителя.
9. Сравнение пределов распространения детонации в замкнутом и неограниченном объемах с пределами воспламенения для смесей углеводородных топлив с кислородом и воздухом.
10. Как проводится оценка пределов детонации с помощью гомологической гипотезы?
11. Как проходит процесс детонации в смесях с окислителем отличным от кислорода?
12. Влияние начальных давления и температуры на детонационную способность.
13. Как влияют добавки на детонационную способность?
14. Детонация газозвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя.
15. Инициирование детонации в замкнутом объеме с помощью ударных волн.
16. Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами конденсированного ВВ.
17. Что такое детонационные волны в неограниченных газовых облаках?
18. Минимальная энергия зажигания.
19. Скорость ламинарного горения.
20. Как проводятся измерения эффективного давления в детонационных волнах?
21. Нагрузки от взрывных волн.
22. Отражение взрывной волны при нормальном падении на стенку.
23. Отражение косых ударных волн.
24. Что такое дифракция взрывных волн?

5. Пример экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1
к экзамену по дисциплине «Взрывобезопасность»

1. Термохимия процесса горения.
2. Как влияют добавки на детонационную способность?

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра газодинамических импульсных устройств

**Паспорт
расчетно-графического задания**

по дисциплине «Взрывобезопасность», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выявить основные методы и особенности технологий сноса зданий и сооружений взрывом.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести комплексный анализ понятий, подходов, выявление проблем, предлагает механизмы решения; иметь представление об общих принципах и схемах работ систем.

2. Обязательные структурные части РГЗ.

На второй неделе студенту выдается задание на расчетно-графическое задание. Начиная с 15-ой недели, студент сдает РГЗ преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, студент защищает свою работу для получения допуска к зачету.

Расчетно-графическое задание состоит из следующих разделов:

1. Исходные данные варианта задания.
2. Анализ существующих методов разрушения зданий, преимуществами недостатка взрывного метода.
3. Обоснование выбора ВВ.
4. Расчет веса отдельных зарядов и количества ВВ, необходимого для выполнения работы.
5. Расчет размеров зарядного устройства.
6. Эскиз завала с размерами.
7. Оценка степени безопасности проведения работ.

В процессе выполнения РГЗ, студенту предлагается провести обзор литературы по заданной теме, в том числе ознакомиться со специализированными журналами и справочными изданиями.

Объем пояснительной записки составляет 20 - 25 стр. рукописного текста или 15-20 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 - 210 x 297 мм.

На титульном листе должно быть указано:

- дисциплина;
- номер и наименование темы расчетно-графического задания;
- Ф.И.О. и группа студента.

Вторым листом прилагается содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка РГЗ - книжная; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста : 12-14 пунктов.

Межстрочный интервал - одинарный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть начерчены вручную или сканированы.

Подрисуночная надпись должна располагаться под рисунком по центру. Нумерация рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список литературы (3-5 наименований). В списке указываются авторы, наименование, издательство, год издания.

3. Критерии оценки

РГЗ считается невыполненной, если теоретическое содержание курса не освоено, студент не может дать определение основных понятий, не имеет представления об общих принципах и схемах работ систем, задания выполнены с ошибками. Оценка составляет 0-16 баллов.

Работа выполнена на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, студент дает определение основных понятий, имеет представление об общих принципах и схемах работ систем, некоторые задания выполнены с ошибками. Оценка составляет 17-22 баллов.

Работа выполнена на базовом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, студент формулирует основные принципы, даёт характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, следствий, задания имеют незначительные недочеты. Оценка составляет 23-26 баллов.

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, студент формулирует основные принципы, правила, даёт характеристику процессов, явлений, ситуаций, проводит комплексный анализ понятий, подходов, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, все задания выполнены и не содержат ошибок. Оценка составляет 27-32 баллов.

4. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

5. Пример вариантов РГЗ

Исходные данные		Варианты *																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Размеры объекта	В плане L x B, м	36x18		36x24		54x36		36x18		60x24		48x24		54x36		36x36		48x18		54x18		60x48		48x18		-		-			
	Высота H, м	24		18		32		24		32		28		18		36		24		32		12		12		28		-			
Наружные стены	Материал	Кирпичная кладка на известковой растворе										Кирпичная кладка на цементно-растворе										Каркас из ж.б. колонн ØxØxH с шагом B, м с заливкой бетона в виде кирпичной кладки толщиной h, м									
	Толщина h, м	0,8	0,8	0,8	1,0	0,6	0,9	1,0	0,8	0,5	0,8	1,0	0,8	0,6	0,5	0,8															
	Число проемов**	6/3	5/4	8/5	4/3	10/2	6/3	9/4	6/3	8/3	9/2	5/6	4/3																		
	Ширина проема, м	3	2	2,5	4	3	2	4	2	3	2	3	4																		
Внутренние стены (вдоль проема наружной стены)	Материал	Железобетонные панели толщиной H, кирпичная кладка на цементном р.р. H, м										Каркас из ж.б. колонн ØxØxH с шагом B, м с заливкой бетона - сеч. BxH																			
	Число стен	2	1	2	1	3	2	3	1	1	2	3	1																		
	Толщина h, м	0,25					0,6					0,4																			
	Число проемов	2	3	4	5	6	3	4	1	2	3	3	1																		
Ширина проема, м	4	3	6	3	6	4	3	6	4	1,2	1,0	1,2																			
Тип заряда	Наружный					Наружный в нише					Увеличенный в рукаве					Наружный с заливкой					Наружный в нише с заливкой										
Вид обрушения	Валка***					Обрушение					Валка					Обрушение					Валка					Обрушение					
Расстояние до соседнего объекта, м	30	40	50	25	60	80	50	30	40	70	80	60																			

* Вариант по номеру в групповом журнале. ** Числитель - проемная стена, знаменатель - перегородка. *** Валка в сторону продольной стены

6. Пример оформления РГЗ

Пример оформления титульного листа и задачи указаны ниже. Оформление списка литературы в соответствии с нормами библиотеки НГТУ указанными в <http://library.nstu.ru/users/work execution/>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Расчетно-графическое задание

Дисциплина «Взрывобезопасность»

На тему «Основные методы и особенности технологии сноса зданий и сооружений взрывом»

Выполнил студент

Группы ЗФ-212

Шифр:132221208

Николаенко В.А.

Проверил: Милевский К.Е.

отп. 15.01.17
[Подпись]

Новосибирск, 2017 год

Расчетная часть.

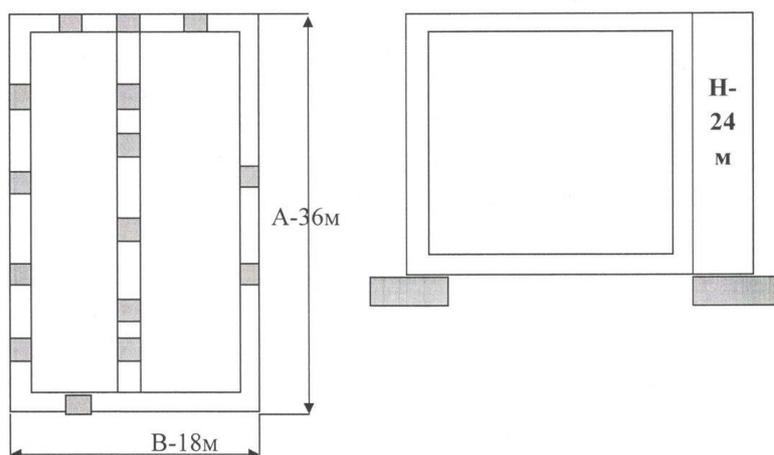
Вариант №8.

Исходные данные: Имеем здание 36м*18м.

Высота здания: 24м.

Исходные данные предоставленные для расчета.

Стены наружные	Внутренние стены	Тип заряда	Вид разрушения	Расстояние до соседнего объекта
Кирпичная кладка на цементном растворе	Железобетонные панели	Наружный в нише	Обрушение	25м
Толщина А-1м	Число стен-1			
Число проемов 4/3	Толщина h, м-0,25м			
Ширина проема-4м	Число проемов-5			
	Ширина проема-3м			



Пояснение: Сторона А=L
Всего 4 проема по стороне А.

Ширина проема-4м.

Для симметрии расположим проемы по двум сторонам здания. Тогда $2*4=8м*2$ стороны=16м.

Расчетная длина составит-36м-8м=28м.

Сторона-В: Имеем всего три проема на стороне В.

Ширина проема -4м. Для симметрии расположим их по двум сторонам Нашего здания. Тогда $4м*1шт=4м$; $(18м-4м=14м)$

$2м*4м=8м$; $(18м-8м=10м)$. Тогда примем для Нашего расчета оконных проемов размеры окон $4м*3м$, а также $3м*3м$. Внутренняя сторона здания помещения выполнена из железобетона, имеет толщину 250мм и длиной не менее 6м.

Ход процесса: При обрушении бескаркасного здания на месте (без валки его в определенную сторону) во всех его капитальных стенах в том же уровне что и здание, на том же уровне устраивается сквозной подбой одинаковой ширины. Заряды для получения сквозного подбоя в стенах рассчитываются по условию $R=N$, и устанавливаются с наружных стен по периметру здания.

Методические данные: Расчет веса заряда. Сосредоточенный контактный заряд взрывчатого вещества нормальной мощности.

$$C=A*B*R^3; R=N.$$

В Нашем случае по зданию расчет составляет:

$$C=0,75*5,0*1^3=3,75 \text{ (кг)} - \text{ без забивки.}$$

Значение коэффициента прочности материала А.

Кирпичная кладка на известковом растворе. Имеет значение-0,75.

Значение коэффициента забивки В для различных случаев расположения зарядов.

Наружный в нише: без забивки. Имеет значение-5,0.

С забивкой. Имеет значение-3,5.

С забивкой как и есть в Нашем случае, тогда расчет составит.

$$C=0,75*3,5*1^3=2,6 \text{ (кг).}$$

$$C=6,0*3,5*0,25^3=17,5*0,15625 \approx 0,328 \text{ (кг).}$$

Вес заряда для внутренней стены здания из железобетона (железобетонной панели).

Имеем кол-во стен-1шт. Толщина h, м-0,25м; С перебиванием арматуры составим расчет.

$$C=20*3,5*0,25^3=70*0,15625=1,1 \text{ (кг)}$$

Периметр здания: $P=36м+18м+18м+36м=72м+36м=108м$.

Количество зарядов по периметру здания.

Сторона А- $4 \cdot 3,75 \text{ кг} = 15 \text{ кг}$

Сторона В- $3 \cdot 3,75 \text{ кг} = 11,25 \text{ кг}$

Внутренняя стена из железобетона- $5 \cdot 1,1 \text{ кг} = 5,5 \text{ кг}$

Всего по периметру имеем- $15 + 11,25 + 5,5 \text{ кг} = 31,75 \text{ кг}$.

Безопасные расстояния для открыто расположенных объектов.

Если $\sum C_n \leq 10 \text{ т}$, то $r_b = 5 \sqrt{\sum C_n}$

$r_b = 5 \cdot \sqrt{14,6} = 5 \cdot 3,82 = 19,1 \text{ м}$; Расстояние меньше чем 25м, поэтому условие безопасности выполняется.

Размеры завала: ширина $v_3 = 0,5 \cdot 24 = 12 \text{ м}$; Высота $L = 0,3 \cdot H = 7,2 \text{ м}$

Безопасные расстояния при взрывах.

Расстояние на котором возникающая при взрывах зарядов воздушная ударная волна теряет способность наносить объектам поражения заданной интенсивности.

Безопасные расстояния при взрывах.

$$R_{yb} = K_{yb} \cdot \sqrt{C_i}$$

R_{yb} = безопасное расстояние в метрах.

C вес заряда в килограммах.

K_{yb} = коэффициент учитывающий, и зависящий от характера поражения (разрушения) объекта и условий расположения заряда.

Оценка степени разрушения объекта:

Оценка производится с учетом коэффициента K_{yb}

$$R_{yb} = K_{yb} \cdot \sqrt{C_i}$$

$$R_{yb} = 2 \cdot \sqrt{14,6} = 2 \cdot 3,82 = 7,64 \text{ м} \approx 8,0 \text{ м}$$

Воздушная волна.

Тротильный эквивалент массы взрывчатого вещества.

$$M_r = K \cdot M_{\text{вв}} \cdot 2 \cdot n$$

k - коэффициент приведения взрывчатого вещества к тротилу¹

Взрывчатое вещество тротил-1,0.

$$M_r = 1 \cdot 3,75 = 3,75 \text{ кг}; M_{Ti} = 2 \cdot 0,95 \cdot 1,0 \cdot 3,75 = 7,125 \text{ кг}.$$

Для взрыва в воздухе но учитывающий характер подстилающей поверхности.

Поверхность $N = 0,95$ (Вещество бетон)

$$M_{Tn} = 2 * 0,95 * 1,0 * 1,1 = 2,09 \approx 2,0 \text{ кг.}$$

Для расчетов приведенного радиуса воспользуемся выражением: $\frac{R_2}{\sqrt[3]{M_{T2}}} =$

$$R_1 / \sqrt[3]{M_{T1}} = R / \sqrt[3]{M_T} = R.$$

Примем расчетные радиусы $\frac{18\text{м}}{2\text{м}} = 9\text{м}$ и 8м . Тогда $R_2 = 8\text{м}$; $R_1 = 9\text{м}$;

Закон подобия.

$$\frac{R_2}{\sqrt[3]{M_{T2}}} = \frac{8}{\sqrt[3]{2,1}} = \frac{8}{1,28} = 6,25;$$

$$\frac{R_1}{\sqrt[3]{M_{T1}}} = \frac{9}{\sqrt[3]{7,125}} = \frac{9}{1,92} = 4,69$$

$$6,25 + 4,7 = 11,05$$

$$M_{T\text{экв}} \sum = 7,125 + 2,1 = 9,225$$

$$\frac{R}{\sqrt[3]{M_T}} = \frac{11,05}{1,66} = 7,98$$

$$R_{\text{подобия}} = 7,98 \approx 8,0\text{м}$$

Избыточное давление во фронте волны ΔP_{ϕ} . Основное уравнение формула Садовского, как для наземных так и для воздушных взрывов.

«Основное уравнение Садовского М.А. »

$$\Delta P_{\phi} = \frac{84}{R} + \frac{270}{R^2} + \frac{700}{R^3} \text{ (Кпа)}$$

$$\Delta P_{\phi} = \frac{84}{8} + \frac{270}{8^2} + \frac{700}{8^3} = 10,5 + 4,22 + 1,37 = 16,09 \approx 16,0 \text{ Кпа.}$$

Формула определение расстояния от места взрыва по заданному значению ΔP_{ϕ}

$$R = \sqrt[3]{\left[1 + \frac{337}{\Delta P_{\phi}}\right]^2 - 1} = 18,18 \approx 18\text{м}$$

Формула определение удельного импульса:

$$I = \int_0^{t^+} \Delta P(t) dt = 0,4 * \sqrt[3]{M t^2} / R = 0,4 * \sqrt[3]{4,57^2} / 8 = \frac{1,1}{8} = 0,14 \text{ Кпа} * \text{с}$$

Действие ΔP_{ϕ} на объекты и людей.

Кирпичное здание производственного типа. Слабые разрушения 12-25Кпа, при Нашем расчетном значении 16,0Кпа.

Получаем в переводе : 16,1Кпа=16000Па

$$1\text{Кпа} = 1000\text{Па} = 0,001$$

$$1\text{Па} = 1000 = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

$$16100 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{1,642\text{кг}}{\text{с}} * \text{м}^2$$