**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ВЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

КАФЕДРА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

**Журнал для выполнения лабораторных работ
по дисциплине «Теория горения и взрыва»
для студентов инженерного факультета,
обучающихся по специальности
280103 – Защита в чрезвычайных ситуациях**

Группа _____

Студент _____

20 __ / 20 __ уч. год

Киров 2013

УДК 631.372
Лиханов В.А., Лопатин О.П. Теория горения и взрыва: Журнал для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория горения и взрыва» для студентов инженерного факультета, обучающихся по специальности 280103 – Защита в чрезвычайных ситуациях.- 2-е изд. - Киров: Вятская ГСХА, 2013. – 55 с.

Рецензенты: директор Чебоксарского института (филиала) Московского государственного открытого университета, профессор кафедры тракторов и автомобилей **А.П. Акимов** (Чебоксарский институт (филиал) МГОУ);
заведующий кафедрой тракторов и автомобилей ФГОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», профессор **Л.А. Жолобов** (ФГБОУ ВПО «Нижегородская ГСХА).

Журнал рассмотрен и рекомендован к печати учебно-методической комиссией инженерного факультета Вятской ГСХА.

Журнал для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория горения и взрыва» разработан академиком Российской Академии транспорта, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой двигателей внутреннего сгорания **Лихановым В.А.**, кандидатом технических наук, доцентом кафедры **Лопатиным О.П.**

© ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», 2013
© В.А. Лиханов, О.П. Лопатин, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторная работа №1. Определение состава и количества воздуха для сгорания топлива ……. 4
Лабораторная работа №2. Технический анализ углеводородного топлива …….. 11
Лабораторная работа №3. Воспламенение веществ при химических реакциях …….… 17
Лабораторная работа №4. Оценка свойств пламени ……..... 24
Лабораторная работа №5. Определение теплоты сгорания топлив ……...……... 29
Лабораторная работа №6. Оценка пожарной опасности веществ и материалов ……. 33
Лабораторная работа №7. Контроль параметров воздушной среды …… 48
Лабораторная работа №8. Категорирование и классификация помещений и зон пожаровзрывоопасности …… 52

Лабораторная работа № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА И КОЛИЧЕСТВА ВОЗДУХА ДЛЯ СГОРАНИЯ ТОПЛИВА

Цель работы

Задачи работы

Методы определения состава воздуха

Сжигание фосфора.

Рисунок 1.1 - Схема горения фосфора под колоколом

Рисунок 1.2 - Схема прибора для определения состава воздуха сжиганием фосфора

Рисунок 1.3 - Схема прибора для определения состава воздуха сжиганием фосфора

Сжигание спирта. _____

Сжигание серы. _____

Рисунок 1.4 - Схема определения состава воздуха сжиганием серы

Окисление оксида азота NO. _____

Рисунок 1.5 - Схема определения содержание кислорода в воздухе
с помощью оксида азота NO

Поглощение кислорода щелочным раствором пирогаллола. _____

Рисунок 1.6 - Схема определенияе состава воздуха при помощи раствора пирогаллола

Прокаливание меди. _____

Определение количества воздуха для сгорания топлива

Таблица 1.1 - Исходные данные для расчета расхода воздуха на горение

Предпоследняя цифра зачетной книжки	Горючее вещество 1	Последняя цифра зачетной книжки	Горючее вещество 2

Определение количества воздуха для сгорания топлива. _____

Выводы по работе

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 2

ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Цель работы

_____
_____
_____

Задачи работы

_____
_____
_____

Определение качества образца топлива по внешним признакам

Методика определения. _____
_____
_____
_____
_____
_____

Таблица 2.1.1 - Характеристика образца топлива _____ по внешним признакам
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Цвет	
2	Прозрачность	
3	Наличие воды	
4	Наличие механических примесей	
5	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Таблица 2.1.2 - Характеристика образца топлива _____ по внешним признакам
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Цвет	
2	Прозрачность	
3	Наличие воды	
4	Наличие механических примесей	
5	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Таблица 2.1.3 - Характеристика образца топлива _____по внешним признакам
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Цвет	
2	Прозрачность	
3	Наличие воды	
4	Наличие механических примесей	
5	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Определение плотности топлив

Методика определения. _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Таблица 2.2.1 - Плотность топлива _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Плотность топлива по ареометру, °С	
2	Плотность топлива при 20 °С	
3	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Таблица 2.2.2 - Плотность топлива _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Плотность топлива по ареометру, °С	
2	Плотность топлива при 20 °С	
3	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Таблица 2.2.3 - Плотность топлива _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Плотность топлива по ареометру, °С	
2	Плотность топлива при 20 °С	
3	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Определение содержания фактических смол в топливе

Методика определения. _____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Таблица 2.3 - Содержание фактических смол в топливе _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Диаметр круга после первого опыта, мм	
2	Диаметр круга после второго опыта, мм	
3	Среднее значение диаметра круга по двум опытам,мм	
4	Содержание фактических смол в топливе, мг/100 мл	
5	Допустимое содержание фактических смол в топливе по ГОСТ, мг/100 мл	
6	Заключение о качестве испытуемого топлива	

Определение непредельных углеводородов в топливе

Методика определения. _____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Таблица 2.4 - Наличие непредельных углеводородов в топливе _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Для исследований взято, мл топлива	
2	Для исследований взято, мл раствора	
3	Окраска растворителя	
4	Наличие в исследуемом образце топлива непредельных углеводородов	
5	Заключение о соответствии ГОСТу	

Определение водорастворимых кислот и щелочей в топливе

Методика определения. _____

Таблица 2.5 - Содержание водорастворимых кислот и щелочей в топливе _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Для исследований взято, мл топлива	
2	Для исследований взято, мл воды	
3	Для исследований взято, мл водной вытяжки	
4	Цвет после добавления раствора метилового оранжевого	
5	Содержание водорастворимых кислот в топливе	
6	Цвет после добавления раствора фенолфталеина	
7	Содержание щелочей в топливе	
8	Содержание водорастворимых кислот и щелочей по ГОСТ	

Определение фракционного состава топлива

Методика определения. _____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Таблица 2.6 - Температура начала кипения и выкипания различных фракций топлива _____
(Марка, ГОСТ)

Наименование показателей	**Температура, °С**	
	Во время опыта	**По ГОСТ**
Начало кипения (первая капля)		
Фракции: 10 %		
20 %		
30 %		
40 %		
50 %		
60 %		
70 %		
80 %		
90 %		
Конец кипения		
Остаток в колбе, %		
Потери при разгонке, %		

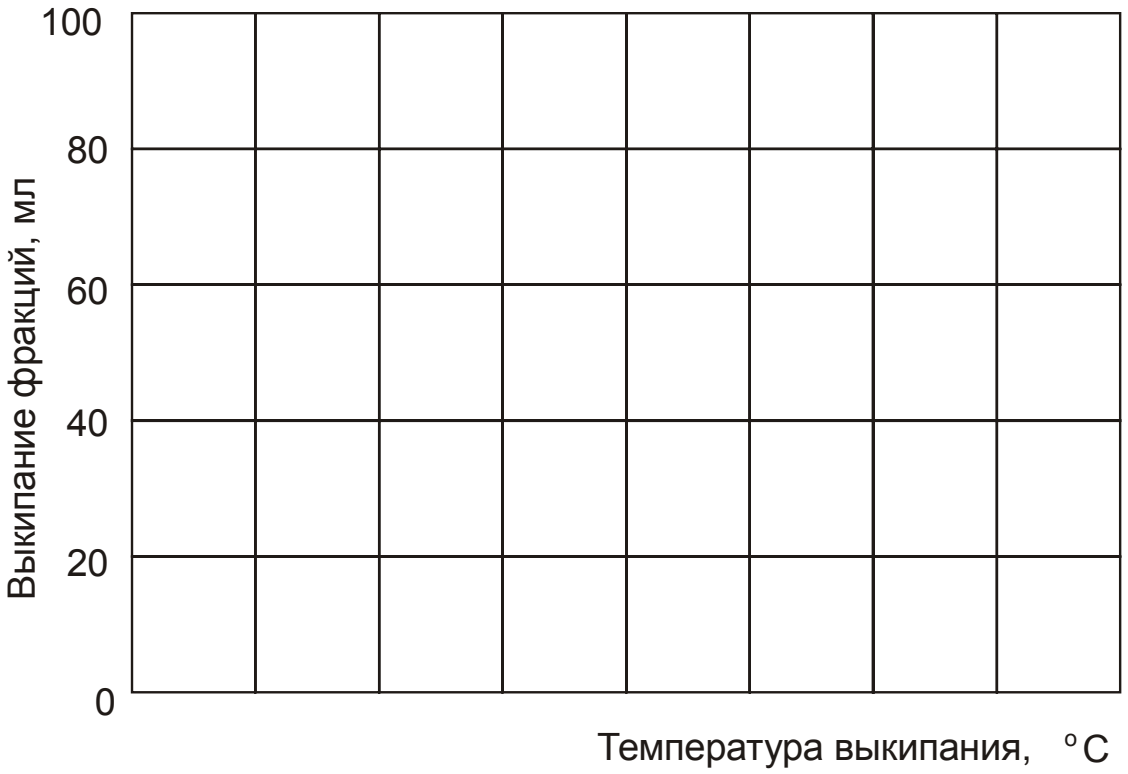

Рисунок 2.1 - График фракционной разгонки топлива_____
(Марка, ГОСТ)

Выводы по работе

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 3

ВОСПЛАМЕНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ ПРИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ

Цель работы

Задачи работы

Воспламенение перманганатом калия

Воспламенение оксидом хрома CrO_3

Воспламенение азотной кислотой

Воспламенение перекисью натрия

Воспламенение хлором

Воспламенение на воздухе

Воспламенение водой

Воспламенение в атмосфере углекислого газа

Таблица 3.1 - Воспламенение веществ при химических реакциях

№ п/п	Вещество	Вещество, при взаимодействии с которым происходит воспламенение
1	Глицерин	
2	Этиловый спирт	
3	Метиловый спирт	
4	Пропиловый спирт	
5	Бутиловый спирт	
6	Изобутиловый спирт	
7	Изоамиловый спирт	
8	Бензиловый спирт	
9	Уксусный альдегид	
10	Масляный альдегид	
11	Бензойный альдегид	
12	Пропионовый альдегид	
13	Паральдегид	
14	Диэтиловый эфир	
15	Этилацетат	
16	Амилацетат	

Продолжение таблицы 3.1

17	Метилдиоксан	
18	Диметилдиоксан	
19	Уксусная кислота	
20	Пеларгоновая кислота	
21	Нитрилакриловая кислота	
22	Ацетон	
23	Скипидар	
24	Бензол	
25	Солома	
26	Лен	
27	Хлопок	
28	Древесные опилки и стружки	
29	Тринитротолуол (тротил)	
30	Этиленгликоль	
31	Анилин	
32	Метан	
33	Этилен	
34	Ацетилен	
35	Галогенсиланы	
36	Метилнатрий	
37	Триэтилалюминий	
38	Диэтилалюминийхлорид	
39	Органические соединения щелочных металлов	
40	Металлорганические соединения алюминия	
41	Металлорганические соединения магния	
42	Металлорганические соединения цинка	
43	Алюминийгалоидалкилы	
44	Эфираты алюминийалкилов	
45	Карбонилгидрид железа	
46	Низшие фосфины	
47	Неполные фосфиты	
48	Ацетиленид натрия	

Таблица 3.2 - Опытные данные химической реакции

Вещество 1 (химическая формула)	Вещество 2 (химическая формула)	Время кипения смеси	Время воспламенения смеси

Выводы по работе

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 4

ОЦЕНКА СВОЙСТВ ПЛАМЕНИ

Цель работы

Задачи работы

Структура пламени

Рисунок 4.1 - Схема строения ламинарного диффузионного пламени

Рисунок 4.2 - Схема распределения концентраций газов и паров
в ламинарном диффузионном пламени

Рисунок 4.3 - Схема «окна» в зоне горения

Определение наличия в пламени горючих газов

Методика. _____

Рисунок 4.4 - Схема метода определения наличия в пламени горючих газов

Таблица 4.1 - Наличие в пламени горючих газов

Источник пламени	Наличие в пламени горючих газов	Характеристика пламени горючих газов

Определение приближенного строения пламени

Методика. _____

Таблица 4.2 - Строение пламени

Источник пламени	Проекция пламени на плоскость	Характеристика пламени

Определение температуры пламени

Методика. _____

Рисунок 4.5 - Схема определения температуры пламени

Таблица 4.3 - Температура пламени

Источник пламени	Температура, ^{o}C					Характеристика пламени
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	

Рисунок 4.6 - Векторы температур пламени

Выводы по работе

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ ТОПЛИВ

Цель работы

_____
_____
_____

Задачи работы

_____
_____
_____

Определение теплоты сгорания горючих газовых смесей в калориметрах

Методика. _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рисунок 5.1 - Схема калориметрической установки

Определение теплоты сгорания жидких топлив

Методика. _____

Рисунок 5.2 - Схема прибора для определения анилиновых точек

Таблица 5.1 - Теплота сгорания топлива _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Температура топлива при определении плотности, ^{o}C	
2	Плотность испытуемого топлива, кг/м^3	
3	Плотность испытуемого топлива, приведенная к 20°C	
4	Анилиновая точка испытуемого топлива после первого опыта, ^{o}C	
5	Анилиновая точка испытуемого топлива после второго опыта, ^{o}C	
6	Анилиновая точка испытуемого топлива после третьего опыта, ^{o}C	
7	Средняя анилиновая точка испытуемого топлива, ^{o}C	
8	Заключение о качестве испытуемого топлива	

Расчет низшей теплоты сгорания топлива

Таблица 5.2 - Исходные данные для расчета низшей теплоты сгорания топлива

Последняя цифра зачет-ной книжки	Горючее вещество

Расчет. _____

Расчет низшей теплоты сгорания газового топлива

Таблица 5.3 - Исходные данные для расчета низшей теплоты сгорания газового топлива

Последняя цифра зачетной книжки	Горючее вещество

Расчет. _____

Выводы по работе

_____

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 6

ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Цель работы

Задачи работы

Классификация пожароопасных веществ

Показатели пожарной опасности веществ

Пожарная опасность углеводородов

Таблица 6.1 - Показатели пожарной опасности предельных углеводородов

Углеводороды	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура самовоспламенения, ^oC	Теплота сгорания, кДж/кг	НКПВ, %	ВКПВ, %
Метан CH_4							
Этан C_2H_6							
Пропан C_3H_8							
Бутан C_4H_{10}							
Пентан C_5H_{12}							
Гексан C_6H_{14}							
Гексадекан $C_{16}H_{34}$							

Таблица 6.2 - Показатели пожарной опасности непредельных углеводородов

Углеводороды	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура самовоспламенения, ^oC	Теплота сгорания, кДж/кг	НКПВ, %	ВКПВ, %
Этилен C_2H_4							
Пропилен C_3H_6							
Бутилен C_4H_8							

Таблица 6.3 - Показатели пожарной опасности ароматических углеводородов

Углеводороды	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспла-менения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC	НКПВ, %	ВКПВ, %
Бензол								
Толуол								
о-Ксилол								
м-Ксилол								
п-Ксилол								
Этилбензол								
Винилбензол (стирол)								

Таблица 6.4 - Показатели пожарной опасности некоторых нефтей

Нефть	Плот-ность, кг/м^3	Температу-ра вспыш-ки, ^oC	Температу-ра самовос-пламене-ния, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
Карадагская					
Кара-Чухурская					
Шубаинская					
Сураханская: масляная обыкновнная отборная					

Таблица 6.5 – Показатели пожарной опасности нефтепродуктов

Нефтепродукты	Плотность, кг/м^3	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC	НКПВ, %	ВКПВ, %
Бензины: Бр-1 авиационный							
Керосины: тракторныый осветительный							
Лигроин							
Смазочные масла: моторное веретенное соляровое							

Пожарная опасность органических соединений,

содержащих кислород и азот

Таблица 6.6 - Показатели пожарной опасности спиртов

Спирты	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламенения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
Метиловый CH_3OH						
Этиловый C_2H_5OH						
Пропиловый C_3H_7OH						
Бутиловый C_4H_9OH						
Амиловый $C_5H_{11}OH$						

Таблица 6.7 - Показатели пожарной опасности водных растворов метилового спирта

Концентрация, %	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламенения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
85				
70				
55				
40				
25				
15				
10				
5				

Таблица 6.8 - Показатели пожарной опасности многоатомных спиртов

Спирты	Плотность, кг/м^3	Температура плавления, ^oC	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
Этиленгликоль $CH_2OH–CH_2OH$							
Глицерин $CH_2OH–CHOH–CH_2OH$							

Таблица 6.9 - Показатели пожарной опасности альдегидов

Альдегиды	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	НКПВ, %	ВКПВ, %
Муравьиный CH_2O						
Уксусный CH_3CHO						
Пропионовый $CH_3–CH_2–CHO$						
Масляный $CH_3–CH_2–CH_2–CHO$						

Таблица 6.10 - Показатели пожарной опасности карбоновых кислот

Кислоты	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
Муравьиная HCOOH						
Уксусная CH_3COOH						
Пропионовая CH_3CH_2COOH						
Масляная $CH_3CH_2CH_2COOH$						

Таблица 6.11 - Показатели пожарной опасности непредельных карбоновых кислот

Кислоты	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	Йодное число
Акриловая C_2H_3COOH					
Олеиновая $C_{17}H_{33}COOH$					
Линолевая $C_{17}H_{31}COOH$					
Линоленовая $C_{17}H_{29}COOH$					

Таблица 6.12 - Показатели пожарной опасности сложных эфиров

Эфиры	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
Метилацетат CH_3COOCH_3						
Этилацетат $CH_3COOC_2H_5$						
Пропилацетат $CH_3COOC_3H_7$						
Бутилацетат $CH_3COOC_4H_9$						
Амилацетат $CH_3COOC_5H_{11}$						

Таблица 6.13 - Показатели пожарной опасности первичных аминов

Амины	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламе-нения, ^oC	НТПВ, ^oC	ВТПВ, ^oC
Метиламин CH_3NH_2						
Этиламин $C_2H_5NH_2$						
Пропиламин $C_3H_7NH_2$						
Бутиламин $C_4H_9NH_2$						
Амиламин $C_5H_{11}NH_2$						
Анилин $C_6H_5NH_2$						

Пожарная опасность элементоорганических соединений

Пожарная опасность полимеров

Таблица 6.14 - Показатели пожарной опасности пластических масс

Полимеры	Агрегатное состояние	Плотность, кг/м^3	Температура плавления, °С	Температура воспламенения, °С	Температура самовоспламенения, °С	Теплота сгорания, кДж/кг
Полистирол						
Поликапролактам (полиамид 6)						
Полиэтилен (низкого давления)						
Полиметилметакрилат (органическое стекло)						

Таблица 6.15 - Показатели пожарной опасности сополимеров

Сополимеры	Температура плавления, °С	Температура воспламенения, °С	Температура самовоспламенения, °С	НКПВ, г/м^3	Минимальное опасное содержание кислорода, %
Стирол, акрилонитрил и бутадиен-нитрильный каучук					
Стирол, акрилонитрил и метилметакрилат					
Стирол с метилметакрилатом (МС)					
Этилен и пропилен (СЭП)					

Таблица 6.16 - Показатели пожарной опасности каучукогенов

Каучукогены	Плотность, кг/м^3	Температура кипения, ^oC	Температура плавления, ^oC	Температура вспышки, ^oC	Температура самовоспламенения, ^oC	НКПВ, %	ВКПВ, %
Бутадиен							
Изопрен							
Диметилбутадиен							
Хлоропрен							
Изобутилен							
Стирол							
Нитрил акриловой кислоты							

Пожарная опасность веществ,
применяемых в сельском хозяйстве

Определение температуры вспышки пожароопасного вещества

Методика. _____

Таблица 6.17 - Температура вспышки топлива _____
(Марка, ГОСТ)

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	Температура вспышки, °С	
2	Температура вспышки по ГОСТ, °С	
3	Заключение о соответствии топлива ГОСТу	

Определение огнеопасности ЛВЖ

Методика. _____

Таблица 6.18 - Огнеопасность ЛВЖ

№ п/п	Наименование ЛВЖ	Огнеопасность, мм
1	Бензин	
2	Дизельное топливо	
3	Керосин	
4	Ацетон	
5	Спирт этиловый	
6	Эфир	

Выводы по работе

_____

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 7

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Цель работы

_____

_____

_____

Задачи работы

_____

_____

_____

Газоанализаторы, предназначенные для контроля окружающей среды

Таблица 7.1 - Характеристика газоанализаторов

Марка	Измеряемые компоненты	Характеристика, принцип работы

Продолжение таблицы 7.1

Марка	Измеряемые компоненты	Характеристика, принцип работы

Продолжение таблицы 7.1

Марка	Измеряемые компоненты	Характеристика, принцип работы

Продолжение таблицы 7.1

Марка	Измеряемые компоненты	Характеристика, принцип работы

Выводы по работе

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Лабораторная работа № 8

КАТЕГОРИРОВАНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ И ЗОН ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ

Цель работы

_____

_____

_____

Задачи работы

_____

_____

_____

Определение категории помещения

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Таблица 8.1 - Характеристика категорий помещений

Категория помещений	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А – взрыво-пожаро-опасная	
Б - взры-вовспышки, пожаро-опасная	

Продолжение таблицы 8.1

В1…В4 - пожаро-опасные	
Г	
Д	

Расчет избыточного давления взрыва при аварии

Таблица 8.2 - Полученные данные

Наименование жидкости	Первоначальные данные			Данные после проведения технических мероприятий		
	ΔP, кПа	категория помещения	класс зоны	ΔP, кПа	категория помещения	класс зоны

Определение класса зоны

Разработка технических мероприятий по понижению категории помещения и класса зоны

Выводы по работе

Работу выполнил _____ **Работу принял** _____
Дата _____ **Дата** _____

Учебное издание

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Журнал для выполнения лабораторных
работ по дисциплине «Теория горения и взрыва»
для студентов инженерного факультета,
обучающихся по специальности
280103 – Защита в чрезвычайных ситуациях

Редактор И.В. Окишева

Формат 60х84 1/16. Объем усл. печ. л. 3,43. Тираж 100 экз.
Бумага офсетная. Цена договорная. Отпечатано с оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА
610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133