

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Взрывное дело, 7 семестр

Код, направление подготовки	<b>03.03.02 Физика</b>
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

#### Типовые задания для контрольной работы:

##### Вариант 1

- Сколько молей продуктов сгорания образуется при стехиометрическом горении этана в атмосфере кислорода?
- Определить процентное соотношение компонент ВВ с нулевым кислородным балансом ( $K_6 = 0$ ), состоящего из аммиачной селитры ( $K_6 = +20\%$ ) и тротила ( $K_6 = 74\%$ ), 2% индустриального масла, 8% алюминия.
- Определить температуру продуктов взрыва ( $T_{взр}$ ) при взрыве нитроглицерина. Реакция взрывчатого превращения нитроглицерина  $C_3H_5(ONO_2)_3 = 3CO_2 + 2,5H_2O + 1,5N_2 + 0,25O_2$ .

##### Вариант 2

- Определить кислородный баланс  $K_6$  и кислородный коэффициент  $\alpha_k$  для тринитротолуола (тротила)  $C_7H_5(NO_2)_3$ .
- Определить  $K_6$  для трехкомпонентного ВВ гранулита АС-8, состоящего из 90% аммиачной селитры.
- Определить скорость детонации гранулита игданита при плотности заряжания  $\Delta = 0,85$  г/см<sup>3</sup>.  
Теплота взрыва -  $\approx 3800$  кДж/кг (900-920 ккал/кг).  $D'_{эт} = 3600 + 3500(0,85 - 1) = 3075$  м/с.

##### Вариант 3

- Рассчитать кислородный баланс наиболее распространенной компоненты промышленных ВВ - аммиачной селитры  $NH_4NO_3$ .
- Рассчитать теплоту взрыва нитроглицерина, реакция взрывчатого превращения которого имеет вид  $C_3H_5(ONO_2)_3 = 2,5H_2O + 3CO_2 + 1,5N_2 + 0,25O_2$ .
- Определить объем ПВ при взрыве нитроглицерина ( $K_6 > 0$ ,  $M_{вв} = 227$  г-моль):  
 $C_3H_5(ONO_2)_3 = 3CO_2 + 2,5H_2O + 1,5N_2 + 0,25O_2$ .

##### Вариант 4

- Составить условную (брутто) формулу, определить  $K_6$  и  $\alpha_k$  для смесового трехкомпонентного ВВ, состоящего из 80% аммиачной селитры ( $M = 80$  г-моль), 15% тротила ( $M = 227$  г-моль) и 5% алюминия ( $M = 27$  г-моль).
- Составить реакцию взрывчатого превращения алюмотола ( $K_6 < 0$ ), представляющего собой гранулированный сплав тротила - 85% и 15% алюминиевой пудры.
- Определить полную идеальную работоспособность и термодинамический КПД аммонита 6ЖВ при плотности заряжания 900 кг/м<sup>3</sup> и следующих параметрах взрывного превращения:  $V_{пв} = 0,86$  м<sup>3</sup>/кг;  $Q_{взр} = 4300$  кДж/кг;  $T_{взр} = 2600$  К. Для расчета показатель адиабаты принимается  $\gamma = 1,25$ .

##### Вариант 5

- Определить процентное соотношение компонент ВВ с нулевым кислородным балансом ( $K_6 = 0$ ), состоящего из аммиачной селитры.
- Рассчитать теплоту взрыва нитроглицерина, реакция взрывчатого превращения которого имеет вид  $C_3H_5(ONO_2)_3 = 2,5H_2O + 3CO_2 + 1,5N_2 + 0,25O_2$ .

3. Рассчитать основные термодинамические характеристики граммонита 79/21 (для 1 кг ВВ). Состав ВВ: аммиачная селитра  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  - 79% , тротил  $\text{C}_7\text{H}_5(\text{NO}_2)_3$  - 21%, плотность заряжания  $\alpha = 850 \text{ кг/м}^3$ .

### Типовые вопросы к зачету с оценкой:

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<p>Типовые вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика явлений горения и взрыва.</li> <li>2. Понятие о взрыве. Химический и физический взрывы.</li> <li>3. Классификация взрывчатого вещества.</li> <li>4. Расчет кислородного баланса взрывчатых веществ.</li> <li>5. Принцип составления реакций взрывчатого превращения взрывчатых веществ.</li> <li>6. Кислородный баланс.</li> <li>7. Расчет теплового эффекта взрыва взрывчатого вещества.</li> <li>8. Закон Гесса.</li> <li>9. Расчет теплоты взрыва взрывчатого вещества.</li> <li>10. Расчет температуры взрыва.</li> <li>11. Расчет объема газообразных продуктов взрыва.</li> <li>12. Расчет давления газообразных продуктов взрыва.</li> <li>13. Расчет полного термодинамического КПД взрыва.</li> <li>14. Баланс энергии при взрыве взрывчатого вещества.</li> <li>15. Расчет детонационных характеристик взрывчатого вещества.</li> <li>16. Расчет скорости детонации взрывчатого вещества.</li> <li>17. Расчет детонационного давления (давление в точке Чепмена-Жуге).</li> <li>18. Адиабата Гюгонио.</li> <li>19. Методы исследования детонации. Бризантное и фугасное действие взрыва.</li> </ol>	теоретический

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания
<p>Типовые варианты задач к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить Кб и <math>\alpha_k</math> для тринитротолуола (тротила) <math>\text{C}_7\text{H}_5(\text{NO}_2)_3</math>, молекулярная масса которого <math>M_{\text{ВВ}} = 227</math> г-моль.</li> <li>2. Рассчитать кислородный баланс наиболее распространенной компоненты промышленных ВВ - аммиачной селитры <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math>, молекулярная масса которой <math>M_{\text{АС}} = 80</math> г-моль.</li> <li>3. Составить условную (брутто) формулу, определить Кб и <math>\alpha_k</math> для смесового трехкомпонентного ВВ, состоящего из 80% аммиачной селитры (<math>M=80</math> г-моль), 15% тротила (<math>M=227</math> г-моль) и 5% алюминия (<math>M=27</math> г-моль).</li> <li>4. Определить Кб для двухкомпонентного ВВ граммонита 30/70, состоящего из 30% аммиачной селитры <math>\text{Кб} = +20\%</math> и 70% тротила <math>\text{Кб} = - 74\%</math>:</li> <li>5. Определить Кб для трехкомпонентного ВВ гранулита АС-8, состоящего из 90% аммиачной селитры, 2% индустриального масла, 8% алюминия.</li> <li>6. Определить процентное соотношение компонент ВВ с нулевым кислородным балансом (<math>\text{Кб} = 0</math>), состоящего из аммиачной селитры (<math>\text{Кб} = +20\%</math>) и тротила (<math>\text{Кб} = - 74\%</math>).</li> <li>7. Определить кислородный баланс аммонита 6ЖВ, состоящего из 0,925 кмоль тротила и 9,88 кмольей</li> </ol>	практический

<p>аммиачной селитры. Его элементарный состав – <math>C_{6,48} H_{44,13} O_{35,18} N_{22,52}</math>.</p> <p>8. Определить скорость детонации гранулита игданита при плотности заряжания <math>\Delta = 0,85 \text{ г/см}^3</math>. Теплота взрыва – <math>Q_{\text{вв}} = 3800 \text{ кДж/кг}</math> (900-920 ккал/кг).</p> <p>9. Определить идеальную скорость детонации гранулита игданита. Объем продуктов взрыва равен для игданита <math>V_{\text{пв}} = 0,98 \text{ м}^3/\text{кг}</math> или 980 л.</p> <p>10. Определить параметры детонации алюмотола при плотности заряжания <math>1000 \text{ кг/м}^3</math> и теплоте взрыва <math>5279 \text{ кДж/кг}</math>.</p> <p>11. Определить параметры детонации граммонала А-45 при плотности заряжания <math>900 \text{ кг/м}^3</math> и теплоте взрыва <math>5720 \text{ кДж/кг}</math>.</p> <p>12. Определить параметры детонации граммонита 30/70 при плотности заряжания <math>870 \text{ кг/м}^3</math> и теплоте взрыва <math>3440 \text{ кДж/кг}</math>.</p> <p>13. Определить параметры детонации игданита при плотности заряжания <math>800 \text{ кг/м}^3</math> и теплоте взрыва <math>3770 \text{ кДж/кг}</math>.</p> <p>14. Определить параметры детонации скального аммонита при плотности заряжания <math>1400 \text{ кг/м}^3</math> и теплоте взрыва <math>5415 \text{ кДж/кг}</math>.</p> <p>15. Определить параметры детонации детонита М при плотности заряжания <math>1100 \text{ кг/м}^3</math>.</p> <p>16. Определить параметры детонации аммонита АП-5ЖВ при плотности заряжания <math>1000 \text{ кг/м}^3</math> и теплоте взрыва <math>3800 \text{ кДж/кг}</math>.</p>	
---	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания
Защита отчета одного из практических заданий	практический