

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

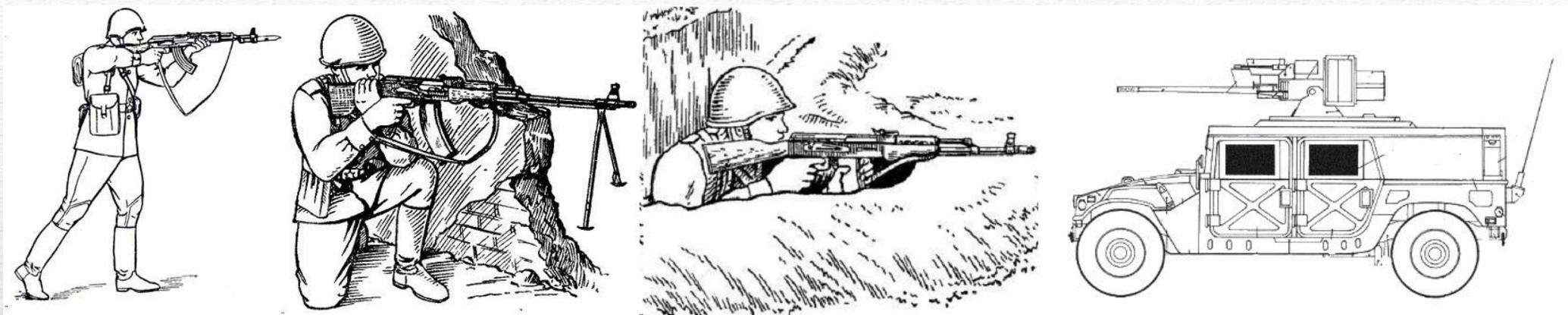
По курсу: «Объектно-ориентированные методы оценки эффективности средств поражения»»»

на тему: «Оценка эффективности стрельбы осколочно-пучковым
снарядом с ГПЭ по танкоопасным целям»

Студент: Плотников Е.В.

Группа: СМ 4-111

Преподаватель: Ришняк А.Г.



Тип цели	Положение			Подвижность, м/с
Незащищенная ЖС (Снабженная СИЗ)	Лежа	0,18-0,25	0,5-1(2-3)	Низкая (0,5)
	В рост	0,5	0,5-1(2-3)	Низкая (5)
НБТ		2	4-5	Высокая (20 - 60)



Основные характеристики

Состав экипажа	3 человека
Вес танка, т	46,5
Длина корпуса, м	6,86
Длина с пушкой вперёд, м	9,53
Ширина корпуса танка, м	3,78
Высота по люк башни, м	2,23
Скорость по трассе, км/ч	60
Скорость по пашне, км/ч	50
Тип пушки; калибр	Гладкоствольная; 125 мм
Дальность стрельбы	5 км
Заряжание	Автоматическое, ручное
Количество боеприпасов, шт.	42 (22 снаряда в автомате заряжания)
Скорострельность	8 выстрелов в минуту
Типы боеприпасов	БПС, БКС, ОФС, УР
Спаренный с пушкой пулемет	ПТКМ 7,62 мм; 2000 патронов
Крупнокалиберный пулемет	КОРД 12,7 мм; 300 патронов

Индекс выстрела	Индекс снаряда	Индекс заряда	Масса выстрела, кг	Масса снаряда, кг	Масса заряда, кг
Бронебойные подкалиберные снаряды					
ЗВБМ3	ЗБМ9/ЗБМ10	4Ж40	19,6	5,67	5,0/5,0+3,4
ЗВБМ6	ЗБМ12/ЗБМ13	4Ж40	19,6	5,67	5,0/5,0+3,4
ЗВБМ7	ЗБМ15/ЗБМ18	4Ж40	20	5,9	5,0/5,0+3,4
ЗВБМ8	ЗБМ17/ЗБМ18	4Ж40	20	5,9	5,0/5,0+3,4
ЗВБМ9	ЗБМ22/ЗБМ23	4Ж40	20,2	6,55	5,0/5,0+3,4
ЗВБМ11	ЗБМ26/ЗБМ27	4Ж63	20,43	7,05	5,3/5,3+2,9
Бронебойные кумулятивные снаряды					
ЗВБК7	ЗБК12(М)	4Ж40	29	19	5
ЗВБК10	ЗБК14(М)	4Ж40	29	19	5
ЗВБК16	ЗБК18(М)	4Ж40	29	19	5
Осколочно-фугасные снаряды					
ЗВОФ22	ЗОФ19	4Ж40	33	23	5
ЗВОФ36	ЗОФ26	4Ж40	33	23	5
Практические кумулятивные снаряды					
ЗВП5	ЗП11	4Ж40	29	19	5
Практические осколочно-фугасные снаряды					
ЗВП24	ЗП23	4Ж40	33	23	5
Учебно-тренировочные снаряды					
ЗВПУ4	ЗПУ12	4ПУ105	19,1	9,6	
ЗВПУ5	ЗПУ13	4ПУ105	28,5	19	
ЗВПУ6	ЗПУ14	4ПУ105	32,5	23	

Патент РФ №2 442 100 ТАНКОВЫЙ ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНЫЙ СНАРЯД "АНДРЕАПОЛЬ"

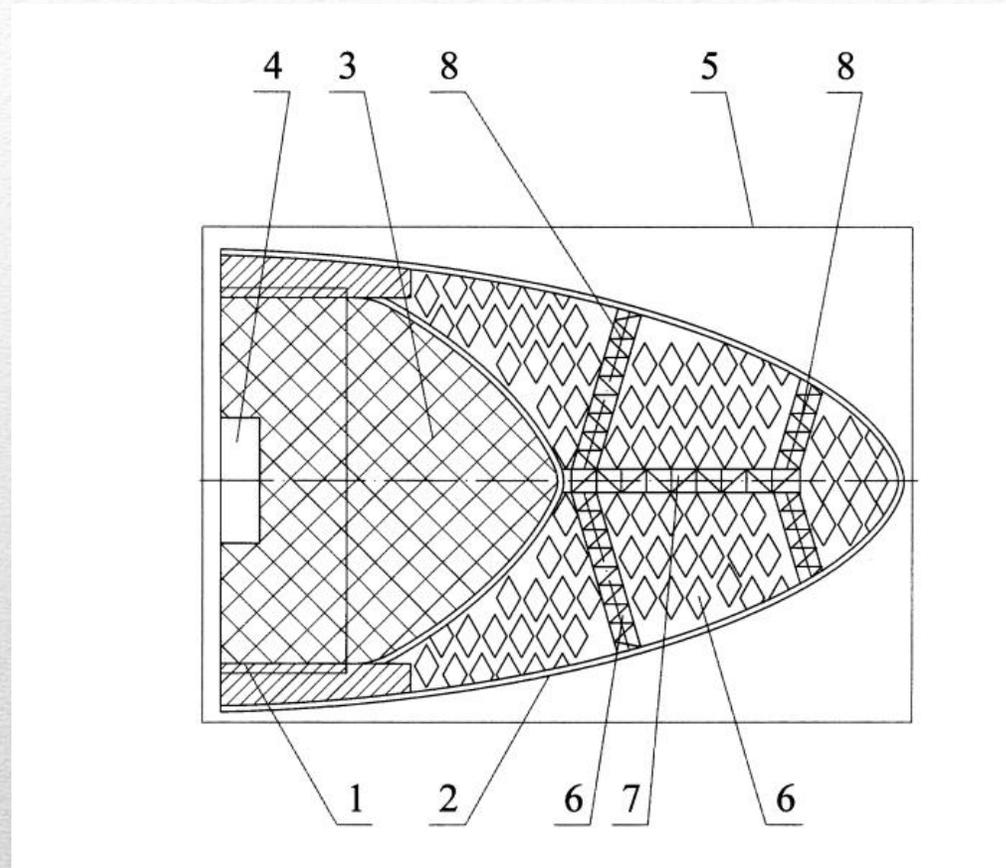
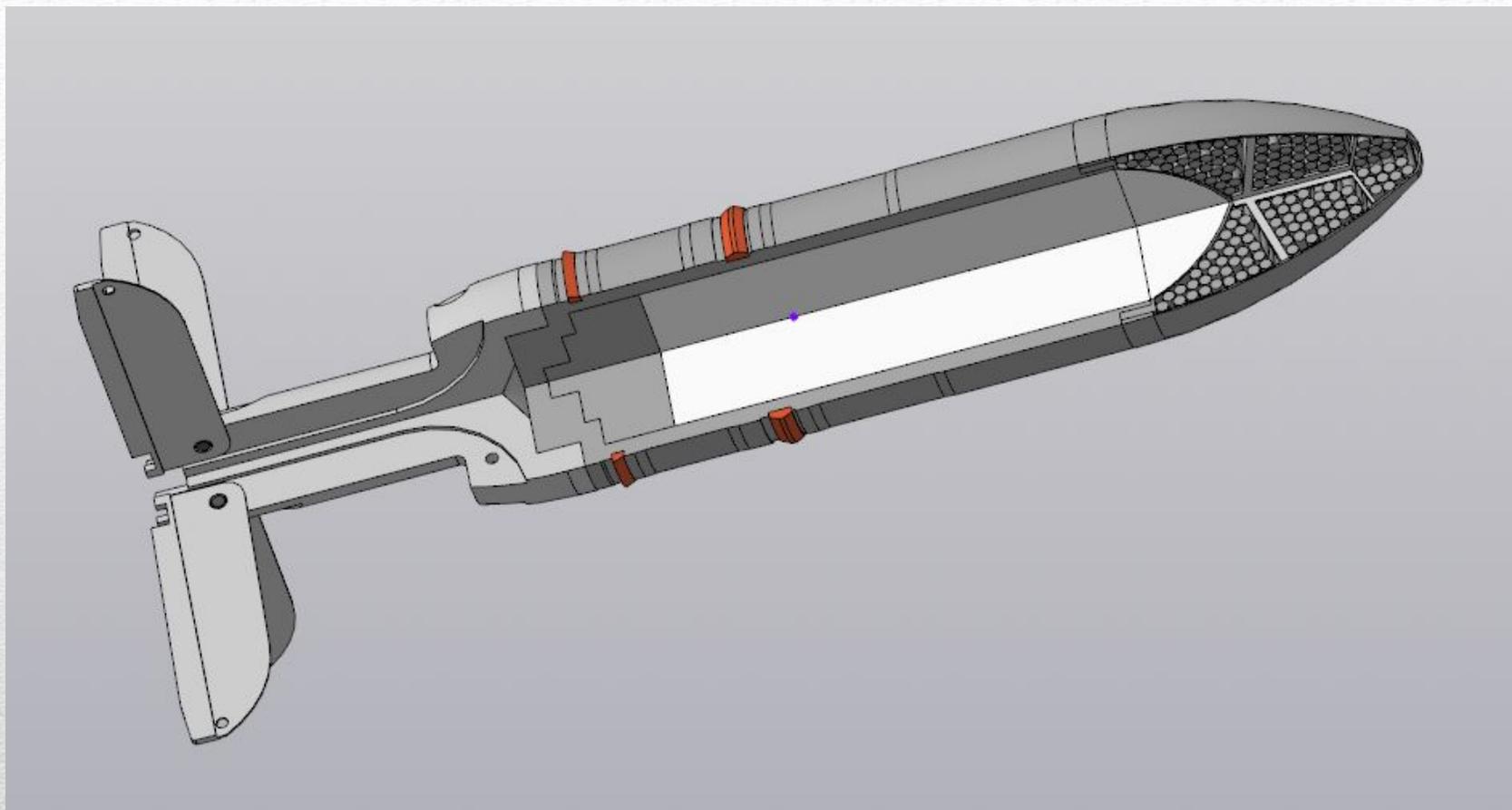


Рис.6 ОФС 1 - корпус основного снаряда, 2 - резьба, 3 - оболочка пакета поражающих элементов, 4 - готовые поражающие элементы, 5 - осевая стойка, 6 - конические полки.



Модель снаряда в компасе.

По методике в LS-DYNA проводим расчёт на прочность.

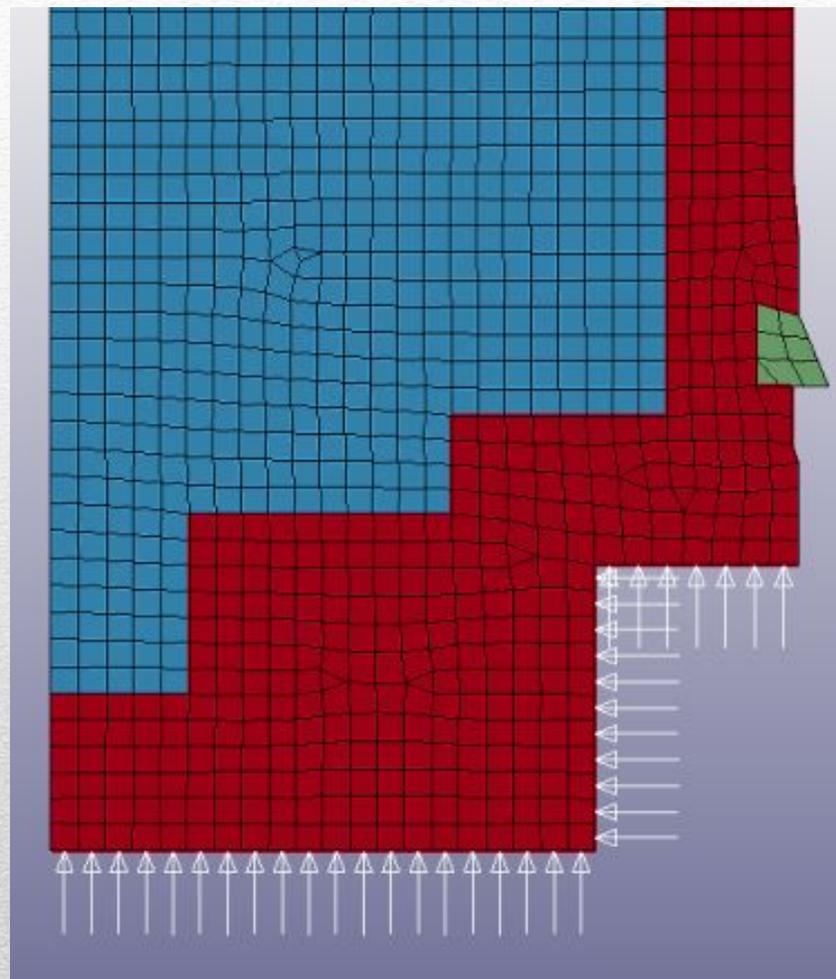
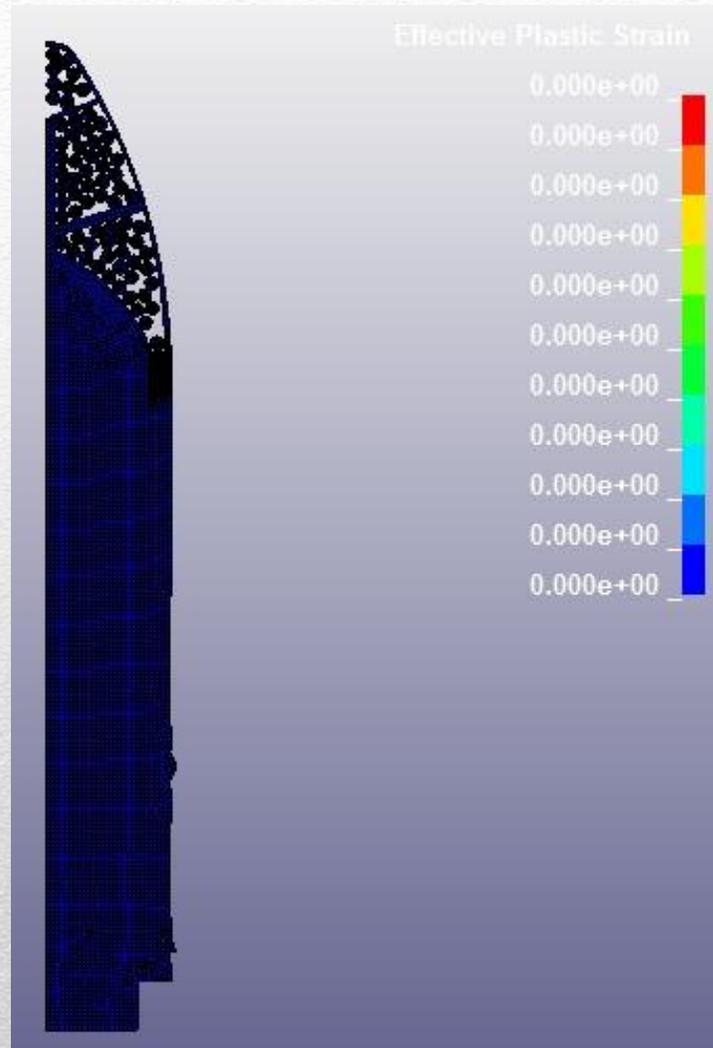


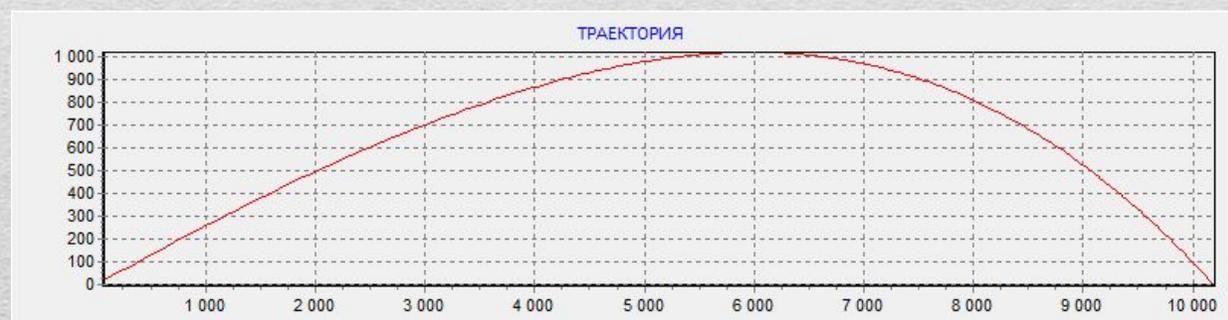
Рис.9. Место приложения давления.



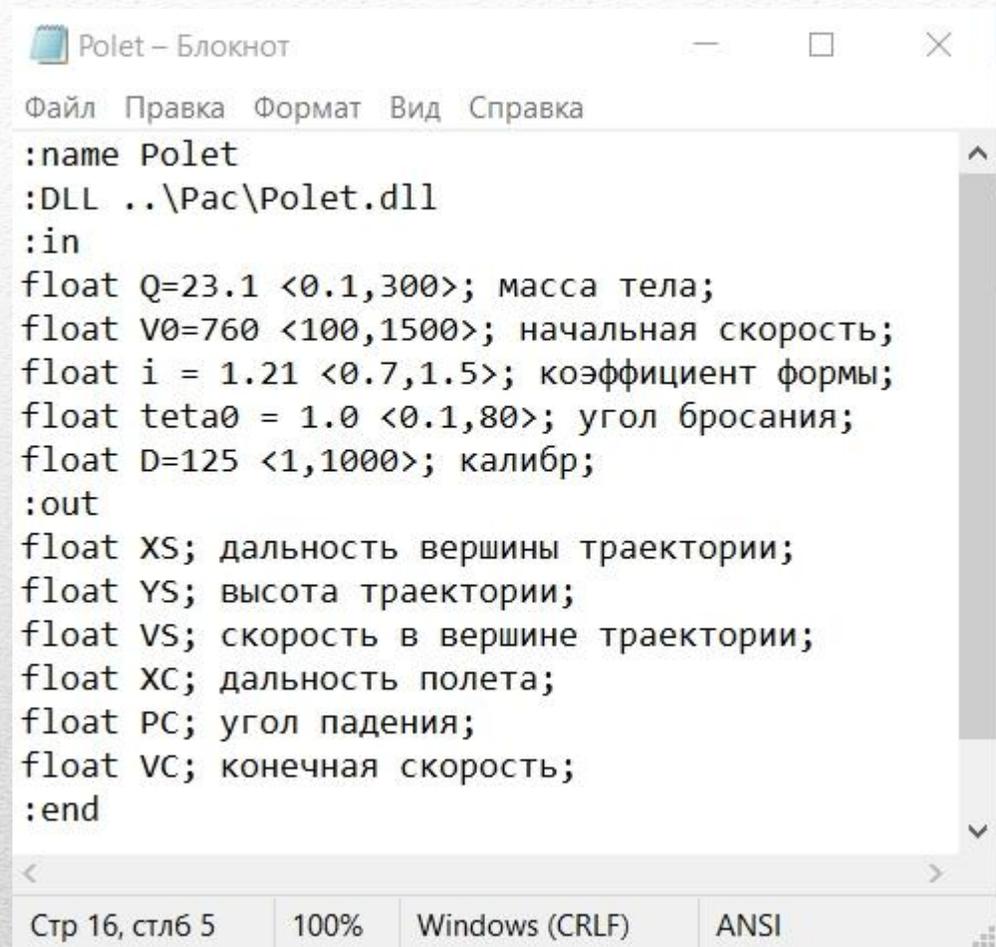
Картина распределения пластических деформаций.

Начальная скорость [м/с] -	<input type="text" value="760"/>	<input type="button" value="Расчитать"/>
Высота над уровнем моря [м]	<input type="text" value="0"/>	
Угол бросания в градусах -	<input type="text" value="15"/>	<input type="button" value="сохранить массив значений"/>
Масса Снаряда [кг] -	<input type="text" value="23,1"/>	<input type="button" value="сохранить графики"/>
Калибр [мм] -	<input type="text" value="125"/>	
Шаг по времени [с] -	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="radio"/> Закон Сиацци
Кoeffициент формы -	<input type="text" value="1,21"/>	<input checked="" type="radio"/> Закон 1943г.
Угол наклонной плоскости -	<input type="text" value="0"/>	

Ввод данных в программу bobik.



Траектория снаряда.



```
File Edit Format View Help
:name Polet
:DLL ..\Рас\Polet.dll
:in
float Q=23.1 <0.1,300>; масса тела;
float V0=760 <100,1500>; начальная скорость;
float i = 1.21 <0.7,1.5>; коэффициент формы;
float teta0 = 1.0 <0.1,80>; угол бросания;
float D=125 <1,1000>; калибр;
:out
float XS; дальность вершины траектории;
float YS; высота траектории;
float VS; скорость в вершине траектории;
float XC; дальность полета;
float PC; угол падения;
float VC; конечная скорость;
:end
Стр 16, стлб 5 100% Windows (CRLF) ANSI
```

Текст модуля Polet.psp.

Определение конечной скорости в зависимости от дальности стрельбы в Polet.psr



Системный анализ эффективности

Цель | Средство поражения | Стрельба | Действие | Эффективность | Результаты

Обзор | ВВОД

Показать

ПУСК | 1

Очистить

Выход

Цель

агрегатная

Объекты

Атмосфера

Эффективнк

Действие

Все объекты

Структура цели

- агрегатная
 - Броня
 - У
 - Агрегаты
 - внутренние

Элементы брони

Имя	Состав	Толщина,мм
G21	P51, P53, P54	6
G20	P55, P56, P57	6
G21	P58, P59, P56	6
G22	P53, P56, P59	6
G24	P50, P57, P56	6
G25	P53, P60, P61	6
G25	P63, P64, P65	6
G26	P60, P65, P56	6
G27	P61, P64, P63	6
G28	P61, P60, P65	6
G29	P52, P54, P59	6
G30	P13, P12, P35	6

Выделенная грань G21

Точка	X	Y	Z
P51	-0.05	1.14	1
P53	0.99	1.69	0.7
P54	3.76	1.67	0.7
P52	3.77	1.14	1

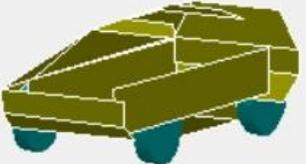
Смежные грани

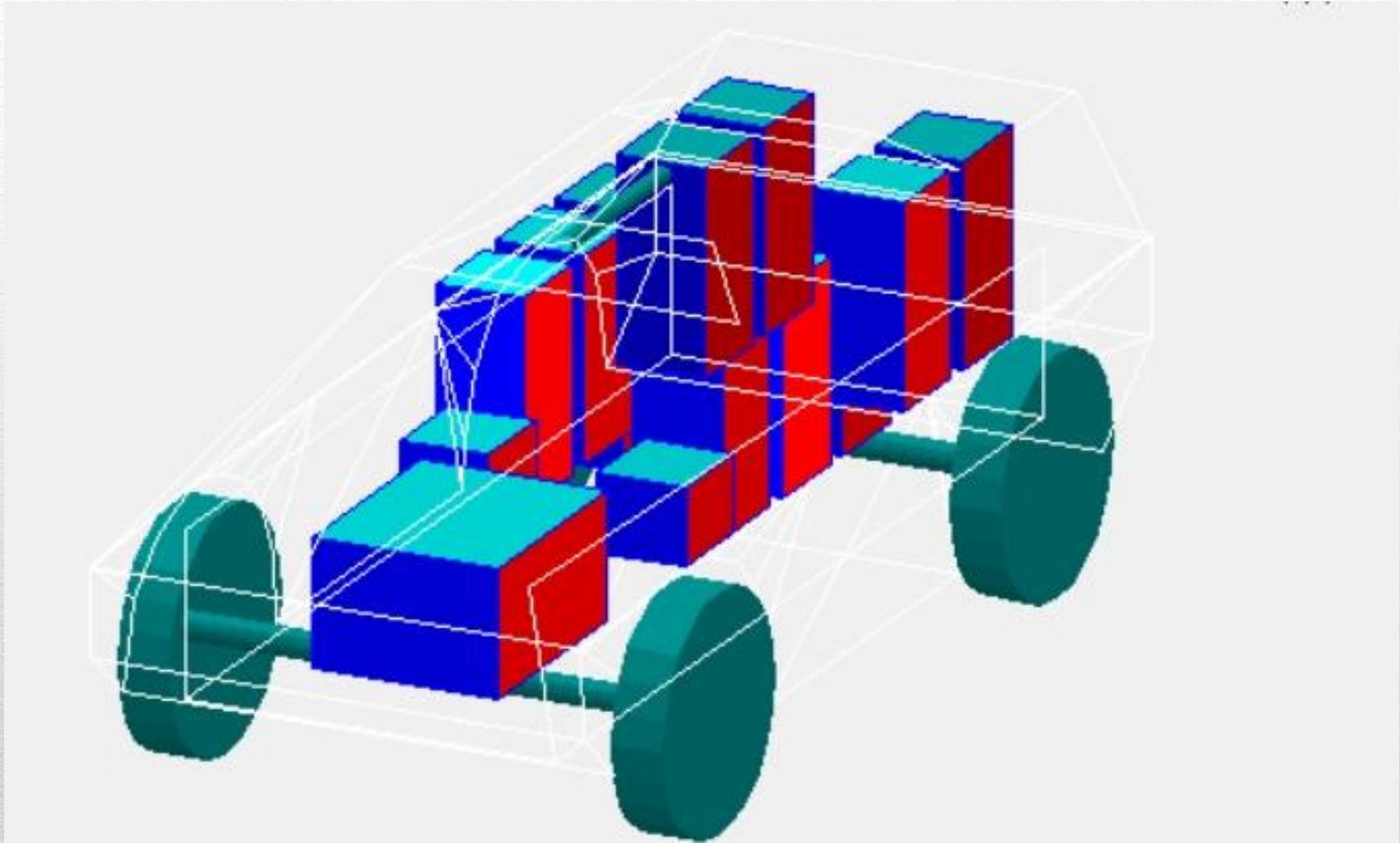
Грань	Точки
G20	P50, P53, P51
G22	P50, P53, P51
G24	P53, P56, P59, P54
G25	P50, P57, P56, P53
G26	P53, P60, P61, P62
G29	P60, P65, P56, P53

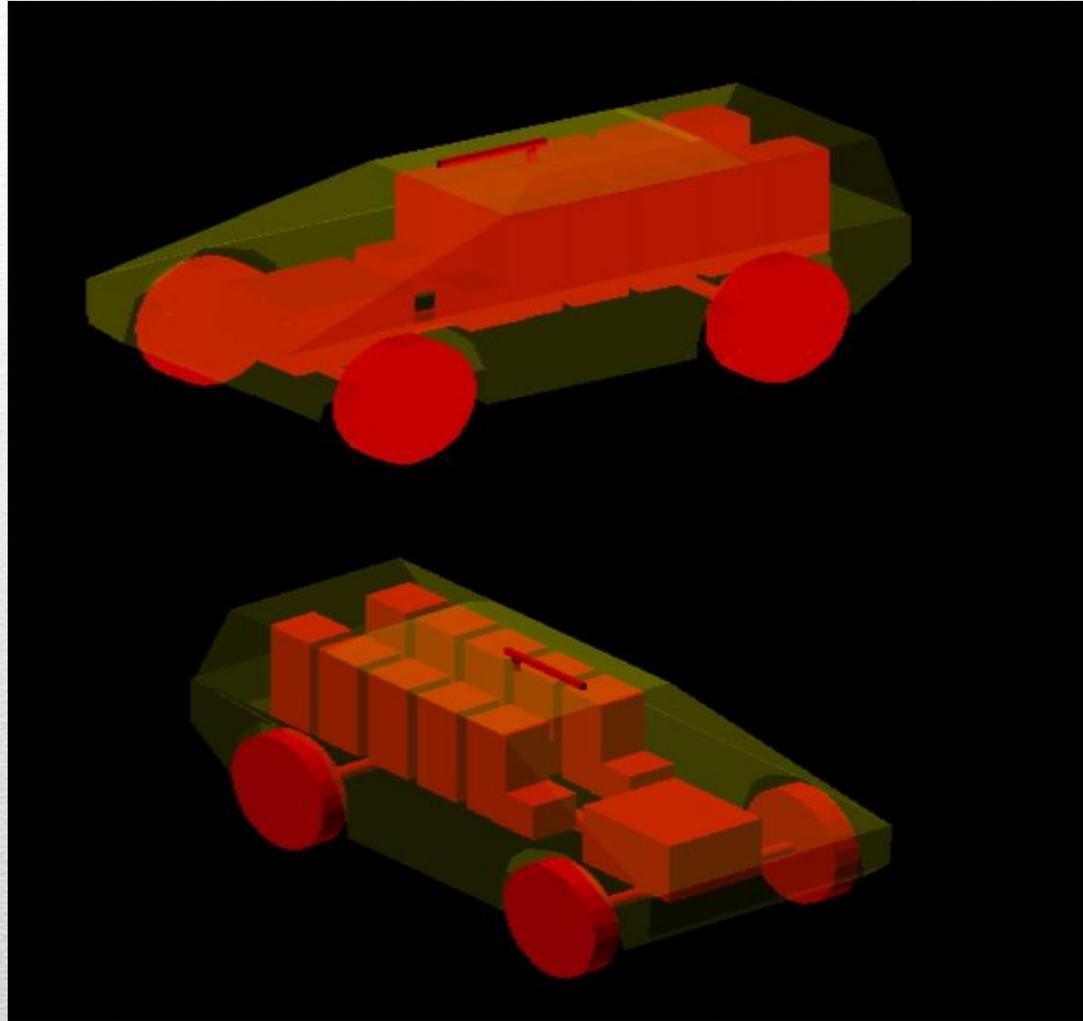
Свойства | Выбор цели | ФСУ

10 | 59 | Масштаб: 39.84 | Фиксировать

<<< >>>







```
PRbOskol – Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
:name PRbrzZY23
d=D/1000;
b=B/1000;
Y=Kd*(d^(0.75))*b^(0.7);
X=sqrt(m)*cos(a);
Vpsp=Y/X
Z=sqrt(m)*cos(a)*Vc;
W=Kd*(d^(0.75));
h=1000*(Z/W)^(1/0.7)
:in D=20, m=0.05, Vc=1000, B=6, a=0, Kd=70000
:out Vpsp, h
:end
Стр 10, стлб 26 100% Windows (CRLF) UTF-8
```

$$v_{\text{псп}} = K_b \frac{d^{0,75} \cdot b^{0,7}}{m^{0,5} \cdot \cos \alpha}$$

$$b = \left(\frac{v_c \cdot m^{0,5} \cdot \cos \alpha}{K_b \cdot d^{0,75}} \right)^{\frac{1}{0,7}}$$

Текст pin-файла PRbOskol по формуле Жакоб де Марра

```
Scena_Egor_OSKP — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
:page ситуация 0
:read Zelruga.trg, AXPoleN.pol
:scene [-14,5; -3; -10,10]
    конечная скорость = 1000
    курсовой угол атаки = 0
    Наклон плоскости атаки = -10
    упреждение = R:Нормальное,8,00
    промах = R:Рэля,0,0.05
    Ракурс цели = -90
:цель
    скорость = 0
    высота = 0
:end
```

Текст сцены обстрела цели

```
АхРолеN — Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
|:сп снарядР13
:Поле дискретное
Fragment strelka(q=7, F=0.002)
Fragment poddon(q=255, F=0.0075)
Fract F1=strelka,13,(0,10;200)
Fract F2=poddon,1,(0,1;-100)
:Снаряд
конструкция: ar.ges(калибр=d,удлинение=Lk, H_vor=HV, D_vor = DV)
свойства: massa = 23.1, Form = 1.21,v0=760,D=125,BhX=0.0001,BbX=0.0001
:end
```

Текст файла AxPoleN.pol.

Системный анализ эффективности

Цель | Средство поражения | Стрельба | Действие | Эффективность | Результаты

Обзор ВВОД

Показать

ПУСК 1

Очистить

Выход

Цель
 вертолет
 агрегатная
 СП
 СнарядР13
 Объекты
 Атмосфера
 Эффективнс
 Действие

Тип: A B C D
 Поражения

Статистические испытания
 Могущество
 Число Шаг
 1 10

Протокол

Условия встречи Показать картинную плоскость

Параметр	Значение	Ошибка
Конечная скорость	770	
Курсовой угол атаки, гр		
Наклон плоскости атаки,		
Упреждение, м		0
Промах, м		0.05

УА/Грань	Сумма	1	2	3
Цель	0	нет		

8 | 34 | Масштаб: 28.58 Фиксировать

<<< >>>

The 3D visualization shows a green wireframe model of a helicopter. A red laser beam originates from a point on the left and converges on the helicopter. The helicopter is positioned on a grey rectangular base. The background is a light grey gradient.

Дистанция обстрела 1000 м

Курсовой угол обстрела, град	Тип поражения	Тип поражения	Тип поражения
	А	В	С
0	0,002	0,144	0,147
15	0,082	0,749	0,05
30	0,177	0,837	0,83
45	0,082	0,546	0,54
90	0,016	0,378	0,37

Цель | Средство поражения | Стрельба | Действие | Эффективность | Результаты

Цель

агрегатная

Средство поражения

СнарядР13

Тип: А В С D

Поражения

СЧЕТ 1:03

Статистические испытания

Могущество

Число Шаг

1 000 10

Протокол

Условия встречи Показать картинную плоскость

Параметр	Значение	Ошибка
Конечная скорость	1000	
Курсовой угол атаки, гр		
Наклон плоскости атаки,		
Упреждение, м		0
Промах, м		0.05

Элемент	Тип А	Тип В	Тип
Попаданий в цель: 0	0.002	0.144	0.14
1.1 (Колесо)	0.001	0.073	0.07
1.2 (Колесо)	0.001	0.077	0.07

Обзор ВВОД

Показать

ПУСК 1

ОЧИСТИТЬ

Выход

Цель

- агрегатная

СП

- СнарядР13

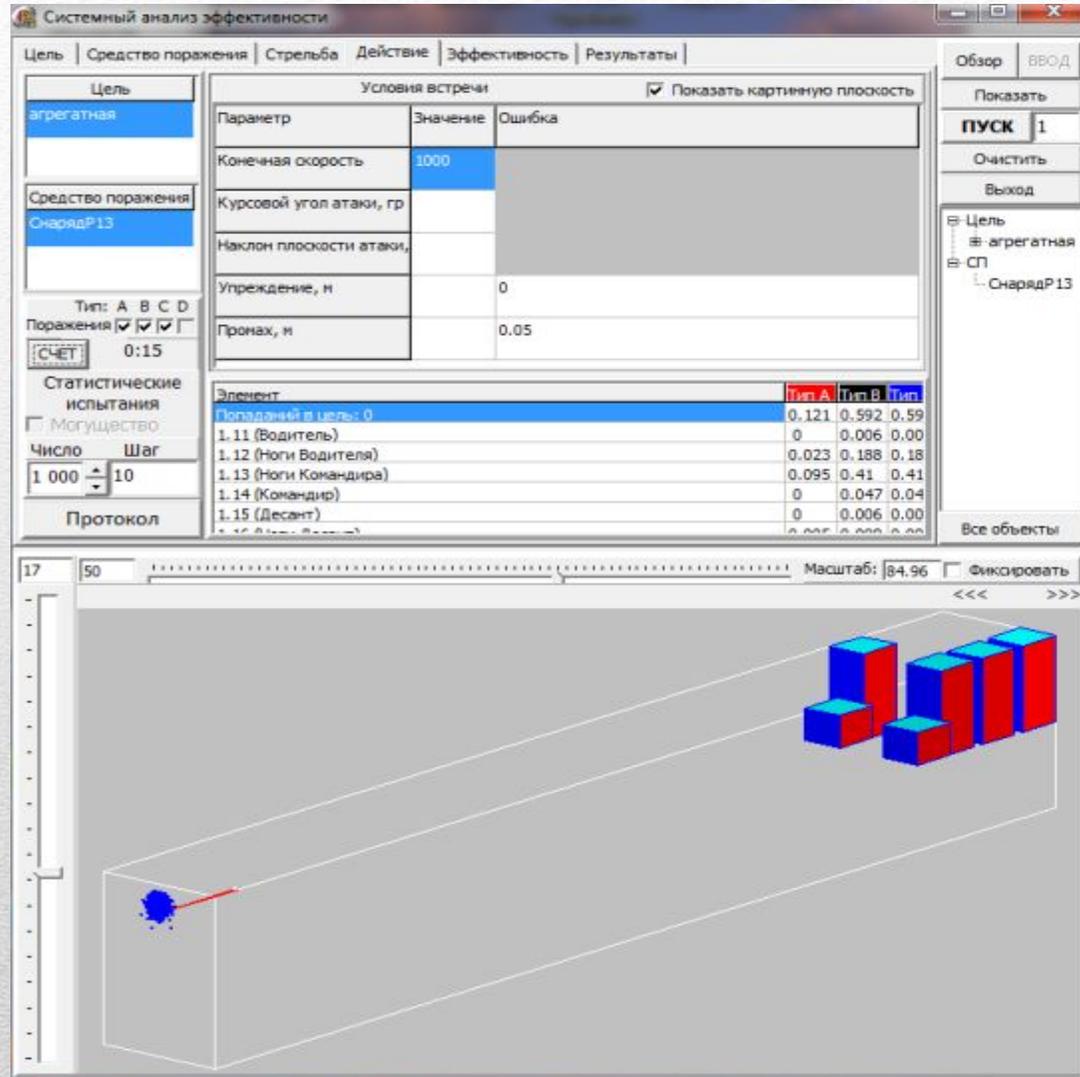
Все объекты

0 0 Масштаб: 47.64 Фиксировать

<<< >>>

Дистанция обстрела 1000 м

Курсовой угол обстрела, град	Тип поражения	Тип поражения	Тип поражения
	А	В	С
0	0,611	0,737	0,982
15	0,562	0,694	0,923
30	0,514	0,642	0,938
45	0,525	0,698	0,897
90	0,452	0,599	0,981



Дистанция обстрела 1000 м

Курсовой угол обстрела, град	Тип поражения	Тип поражения	Тип поражения
	А	В	С
0	0,121	0,592	0,59
15	0,624	0,976	0,97
30	0,701	0,986	0,98
45	0,781	0,993	0,99
90	0,824	0,996	0,99

Выводы:

- Создана модель 125-мм осколочно-пучкового снаряда к танковой пушке Д-81;
 - Произведена проверка на прочность в LS-DYNA;
 - Расчёт скоростей ГПЭ и угол разлёта через LS-DYNA;
 - Создана модель цели броневедомоля «Пума» и ее функциональная схема уязвимости;
 - Созданы расчетные модули для моделирования полета и бронепробития ГПЭ снаряда;
 - Произведена оценка эффективности и могущества действия снаряда под различными курсовыми углами обстрела на реальной дистанции ведения боя. На основании расчетов установлено, что на реальной дистанции ведения боя вероятность поразить броневедомоля с первого выстрела составляет 0,002 – 0,177 по типу А, 0,144 – 0,837 по типу В и 0,05 – 0,83 по типу С (в зависимости от угла подлета снаряда к цели).
 - Произведена оценка эффективности и могущества действия снаряда под различными курсовыми углами обстрела на реальной дистанции ведения боя. На основании расчетов установлено, что на реальной дистанции ведения боя вероятность поразить броневедомоля без брони с первого выстрела составляет 0,45 – 0,61 по типу А, 0,6 – 0,78 по типу В и 0,87 – 0,99 по типу С (в зависимости от угла подлета снаряда к цели).
 - Произведена оценка эффективности и могущества действия снаряда под различными курсовыми углами обстрела на реальной дистанции ведения боя. На основании расчетов установлено, что на реальной дистанции ведения боя вероятность поразить группу из 3-4 человек с первого выстрела составляет 0,121 – 0,824 по типу А, 0,592 – 0,996 по типу В и 0,59 – 0,99 по типу С (в зависимости от угла подлета снаряда к цели).
 - Можно сделать вывод что данный снаряд может быть эффективен для уничтожения ЖС, ЖС в небронированной и легко бронированной технике.
-

Спасибо за внимание.

