

Ядерная начинка для арт-снаряда

Д. В. Ширков,

ОИЯИ, Дубна

Льву Овсянникову - 90

Академгородок, Апрель 2009

Артиллерийский Атомный Снаряд



Атомная Гонка 40х – 50х

- Первое испытание США 1944
- Первое советское 1949 (- 5 лет)

Атомная Гонка 40х – 50х

- Первое испытание США 1944
- Первое советское 1949 (- 5 лет)
- Водородное устройство США – 1951
- Советская Транспортабельная Термоядерная бомба 1953.

Атомная Гонка 40х – 50х

- Первое испытание США 1944
- Первое советское 1949 (- 5 лет)
- Водородное устройство США – 1951
- Советская Транспортабельная Термоядерная бомба 1953.
- Ядерный арт-снаряд США - V 1953
- Ядерный снаряд СССР, III 1956 (- 3 г.)

Будущие Сибиряки в Атомном проекте

Сергей Львович Соболев [1946-1957] :

разделение изотопов урана U_{235} и U_{238} диффузионным методом.

Обогащение 90% = Герой Соц.Труда 1951

М А Лаврентьев [май 1953 - март 1956]

- Член Комиссии по готовности полигона и
- участник испытания водородной бомбы 1953,
- Руководитель работ по Ядерному Заряду для артиллерийского снаряда [1953-1956].

Участники работ по ЯЗ для снаряда

Овсянников Лев Васильевич,

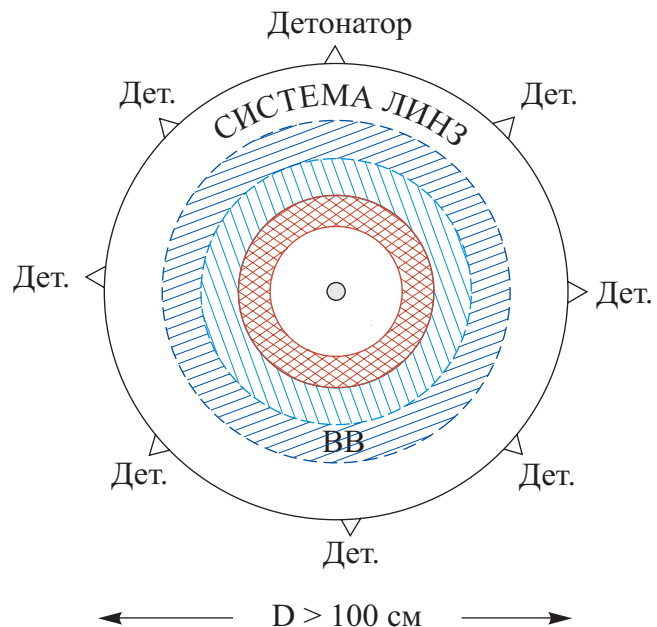
Войцеховский Богдан Вячеславович,

Ширков Д.В.



Физическое введение; сферический заряд

Физическая часть бомбы – сфера $D \gtrsim 100$ см



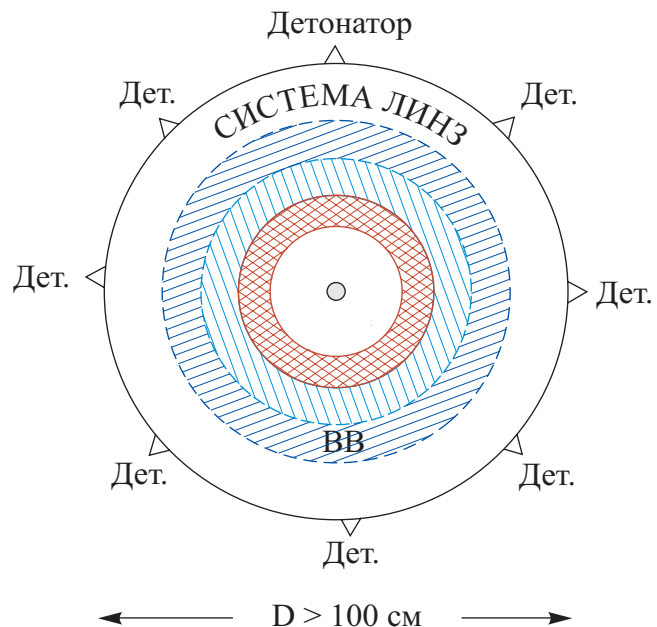
Внутри – пустота, в центре – нейтронный запал, затем

- сфера из АВ (U_{235}/Pu_{239}),
- тяжелый отражатель U-238,
- твердое ВВ. Наконец
- система линз и детонаторы.

Инициирование детонаторов – одновременно

Физическое введение; сферический заряд

Физическая часть бомбы – сфера $D \gtrsim 100$ см



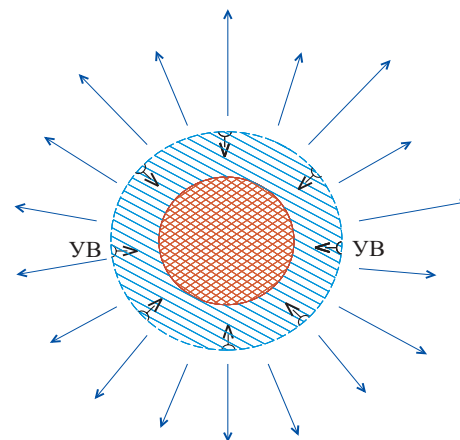
Внутри – пустота, в центре – нейтронный запал, затем

- сфера из АВ (U_{235}/Pu_{239}),
- тяжелый отражатель У-238,
- твердое ВВ. Наконец
- система линз и детонаторы.

Инициирование детонаторов – одновременно

Взрыв вовнутрь – имплозия

Сферическая оболочка из Активного Вещества U_{235} или Pu_{239} сжимается взрывом вовнутрь = имплозия. Экономия АВ $M \rho^2 = \text{const.}$ и уменьшение вероятности неполного взрыва.

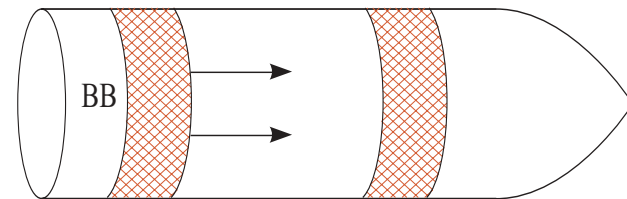


Физическое введение, - цилиндр

Ядерная начинка снаряда калибра $D \lesssim 35 - 40$ см

Пушечное сближение двух частей ЯЗ взрывом – США

Две половины Ядерного Заряда, сближаемые “внутренним выстрелом”. Низкий КПД и увеличение вероятности неполного взрыва.

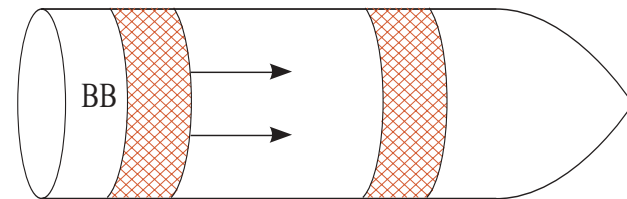


Физическое введение, - цилиндр

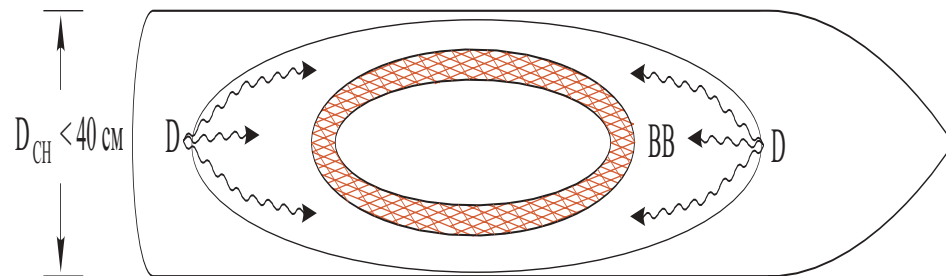
Ядерная начинка снаряда калибра $D \lesssim 35 - 40$ см

Пушечное сближение двух частей ЯЗ взрывом – США

Две половины Ядерного Заряда, сближаемые “внутренним выстрелом”. Низкий КПД и увеличение вероятности неполного взрыва.



Осе-симметричный ЯЗ с имплозией – СССР



Расположение слоев как и в сферическом ЯЗ, растянутое по полярной оси. Инициирование детонаторов с задержкой

Команда Лаврентьева

Лето 1953 - сектор ЛАВРЕНТЬЕВа в Сарове:

* Газодинамический отд Л.В. Альтшулера (Сталин.премия I и II - плотность и макс давление в центре РДС-1 и РДС-6с);
ударно-волновое сжатие элементов конструкции

* Газодинамический отд В.М. Некруткина (Сталин.премия I и II):
Фокусир. система, симметрия схождения ударной волны

*Конструкторский отдел А.И. Абрамова(Сталин.премия II, 1951) :
конструкция заряда ,

Команда Лаврентьева

Лето 1953 - сектор ЛАВРЕНТЬЕВа в Сарове:

* Газодинамический отд Л.В. Альтшулера (Сталин.премия I и II - плотность и макс давление в центре РДС-1 и РДС-6с);
ударно-волновое сжатие элементов конструкции

* Газодинамический отд В.М. Некруткина (Сталин.премия I и II):
Фокусир. система, симметрия схождения ударной волны

*Конструкторский отдел А.И. Абрамова(Сталин.премия II, 1951) :
конструкция заряда ,

*Теор отдел – Овсянников, Иорданский С.В. –
гидродинамика
Ширков + Владимиров В.С. – кинетика нейтронов;

Команда Лаврентьева

Лето 1953 - сектор ЛАВРЕНТЬЕВа в Сарове:

* Газодинамический отд Л.В. Альтшулера (Сталин.премия I и II - плотность и макс давление в центре РДС-1 и РДС-6с);
ударно-волновое сжатие элементов конструкции

* Газодинамический отд В.М. Некруткина (Сталин.премия I и II):
Фокусир. система, симметрия схождения ударной волны

*Конструкторский отдел А.И. Абрамова(Сталин.премия II, 1951) :
конструкция заряда ,

*Теор отдел – Овсянников, Иорданский С.В. –
гидродинамика
Ширков + Владимиров В.С. – кинетика нейтронов;

Испытание под Семипалатинском 18 марта 1956

Забавы на полигоне, март 1956

В ожидании погоды на берегу Иртыша – изобретаем азартные шахматы с бросанием костей перед очередным ходом. Беседуем об открытой науке. Овсянников решает функциональные уравнения ренорм-группы в квантовой теории поля. Статья представлена Боголюбовым в ДАН спустя 20 дней после испытания РДС-41.

Доклады Академии наук СССР
1956. Том 109, № 6

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Л. В. ОВСЯННИКОВ

ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ РЕНОРМАЛИЗАЦИОННОЙ ГРУППЫ

(Представлено академиком Н. Н. Боголюбовым 6 IV 1956)

1. В работе ⁽¹⁾ при помощи теории возмущений получены функциональные уравнения ренормализационной группы для функций Грина квантовой электродинамики. Эти уравнения имеют вид

$$d(x, y, e^2) = d(t, y, e^2) d\left(\frac{x}{t}, \frac{y}{t}, e^2 d(t, y, e^2)\right),$$

Ленинская премия 1958

ЛАВРЕНТЬЕВ – руководитель,

АБРАМОВ Анатолий Иванович –
конструктор изделия,

НЕКРУТКИН Виктор Михайлович –
отработка гидродинамики обжатия,

ОВСЯННИКОВ Лев Васильевич –
расчет гидродинамики обжатия,

ШИРКОВ Дмитрий Вас. –
расчет ядерных реакций



Пушки под Ядерный Снаряд

Испытание ЯЗ под Семипалатинском 18 марта 1956

Изготовление самоходных орудий

- динамо-реактивная КБ Грабина (Катюши)
- обычное КБ Иванова

Испытательные стрельбы на Ржевском полигоне –

– конец 1956

Пушки под Ядерный Снаряд

Испытание ЯЗ под Семипалатинском 18 марта 1956

Изготовление самоходных орудий

- динамо-реактивная КБ Грабина (Катюши)
- обычное КБ Иванова

Испытательные стрельбы на Ржевском полигоне –
– конец 1956

Парад 7 ноября 1957 по Красной площади

проехали Два Царь – Орудия

ибо в серию не пошли – началась эра ракет !