



РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕТОНАЦИИ В КАНАЛАХ МАЛОГО СЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОСТАВА НА ОСНОВЕ ТЭН

Ширшова Мария Олеговна (0830),

Титова В. Б. (6408), Володина Н. А. (0830).

✓ ТЭН

для ВВ - УРС Ми-Грюназена;

для ПВ - УРС в форме Зубарева.

✓ Для экспериментов использовался электронно-оптический комплекс, основой которого является высокоскоростная камера НАНОГЕЙТ 22.

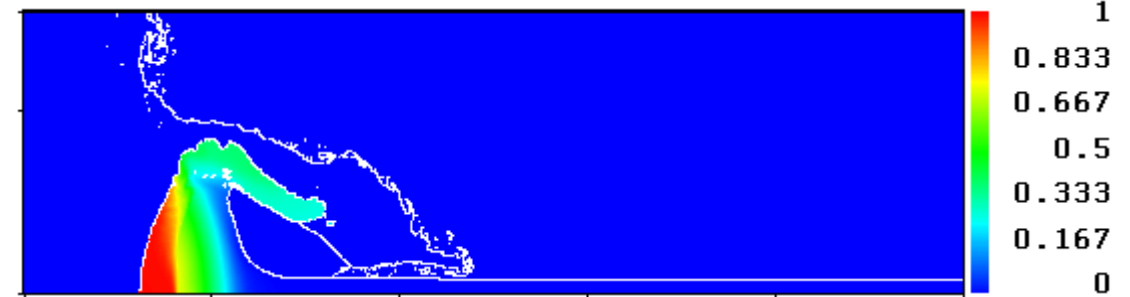
✓ Расчётное моделирование проводилось по методике ЛЭГАК с учетом кинетики детонации МК.

Оценка критического диаметра каналов

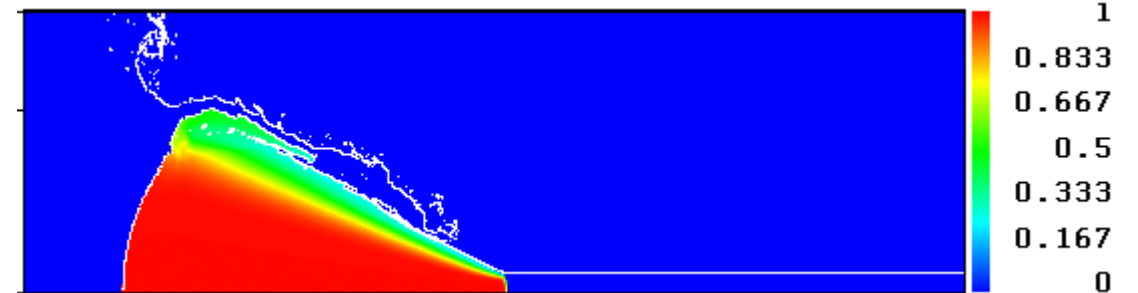
Экспериментальное значение критического диаметра составляет 0.02-0.04 см.



$D=0.05$ см



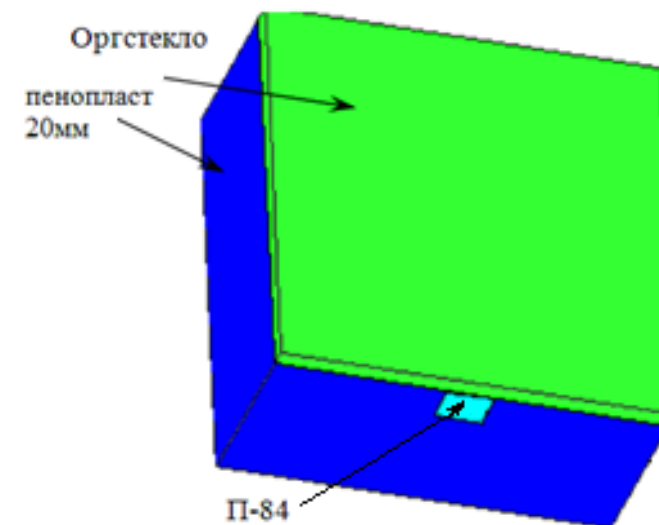
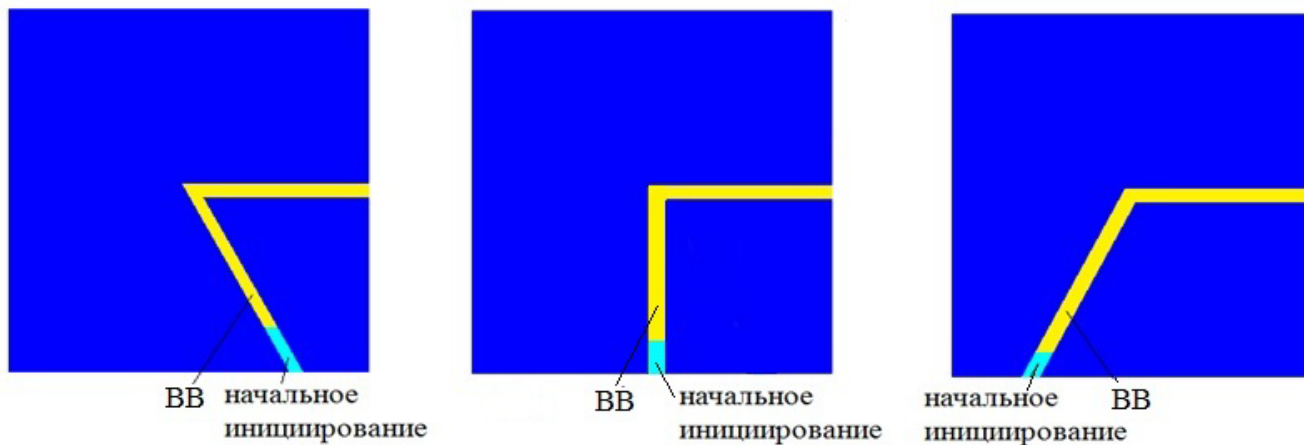
$D=0.04$ см



Влияние сечения и угла поворота канала



POCATOM



Форма сечения	1.2x1.0, мм ²	1.5x1.2, мм ²	1.5x1.5, мм ²
Угол поворота прутка, град	60	90	120

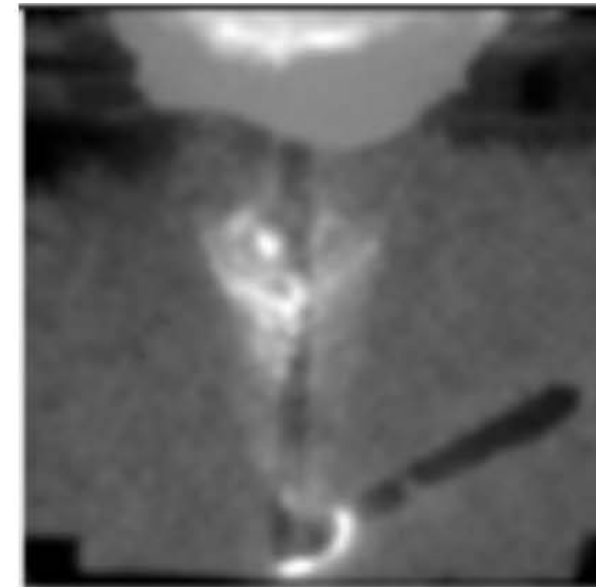
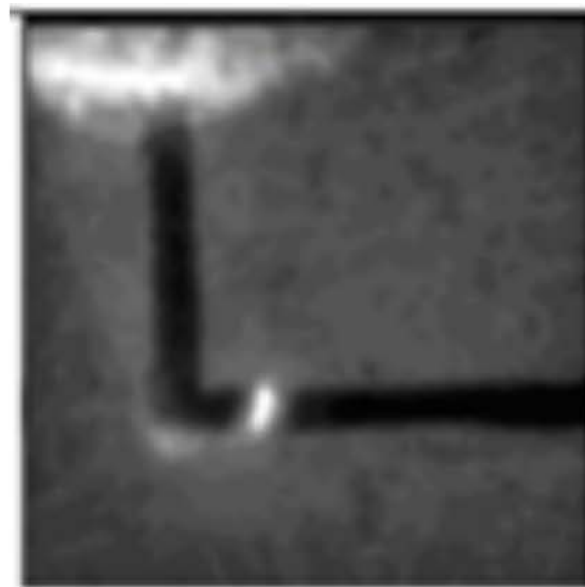
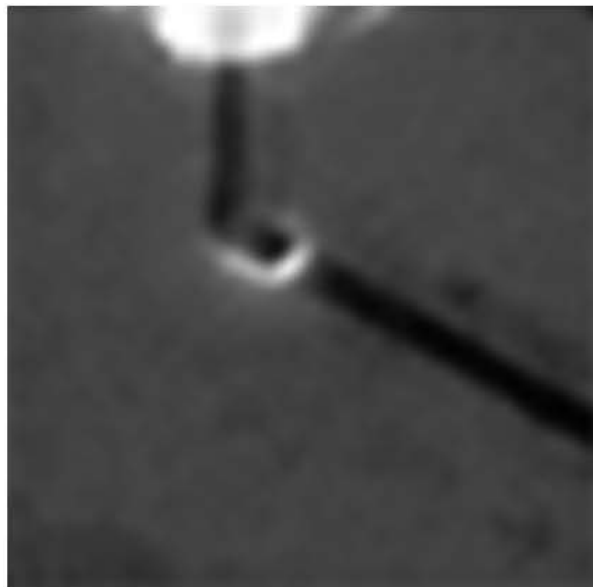
Расчеты проводились на кубической эйлеровой сетке 0.002 см

Распространение детонации в каналах сечения 1.2x1.0мм²

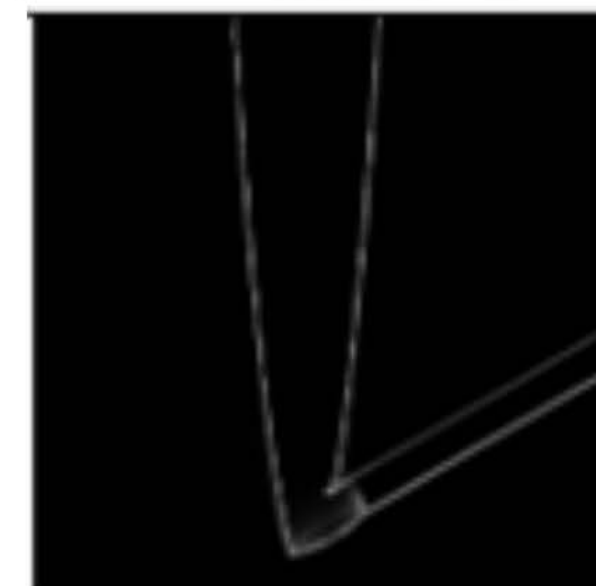
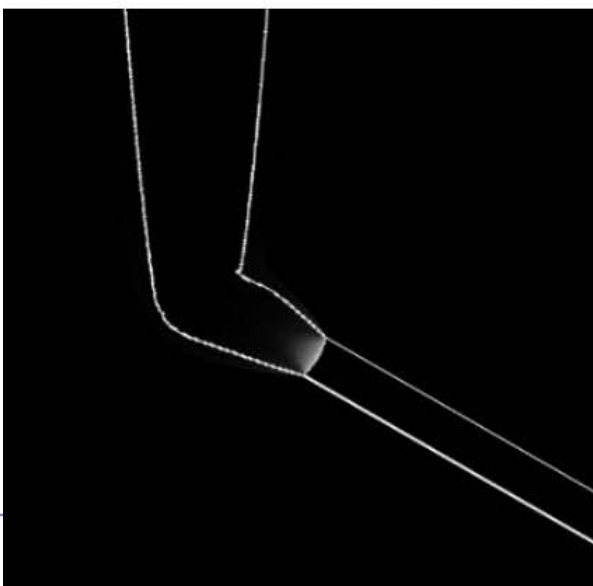


РОСАТОМ

ОПЫТЫ

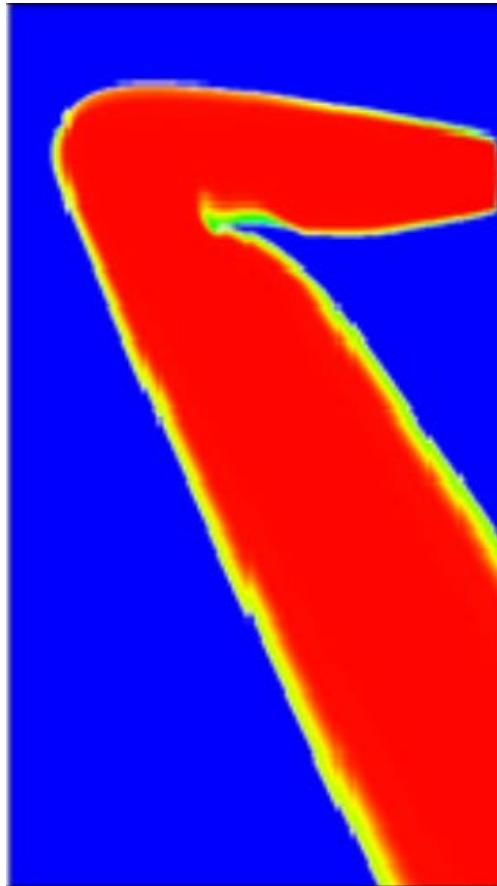


расчеты

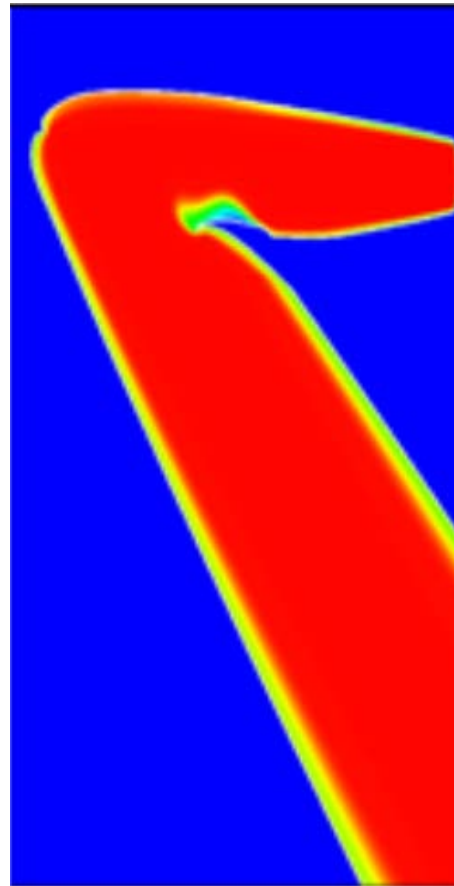


Распространение детонации по каналу с углом поворота 60

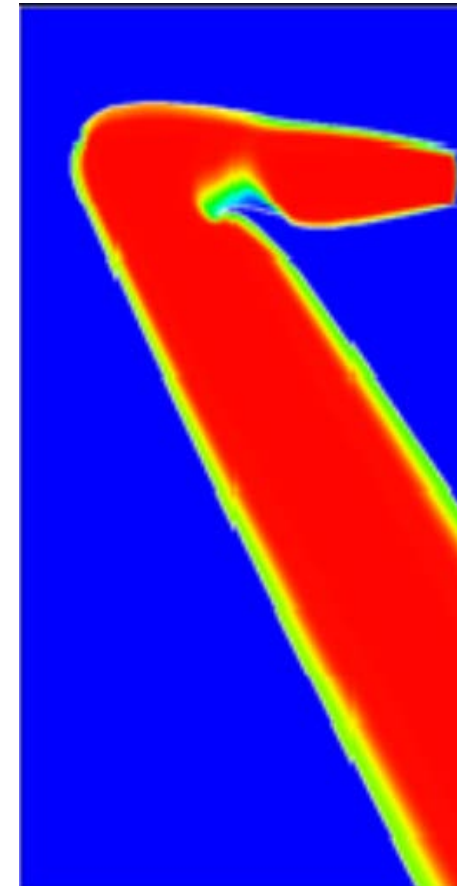
1.5x1.5мм²



1.5x1.2 мм²

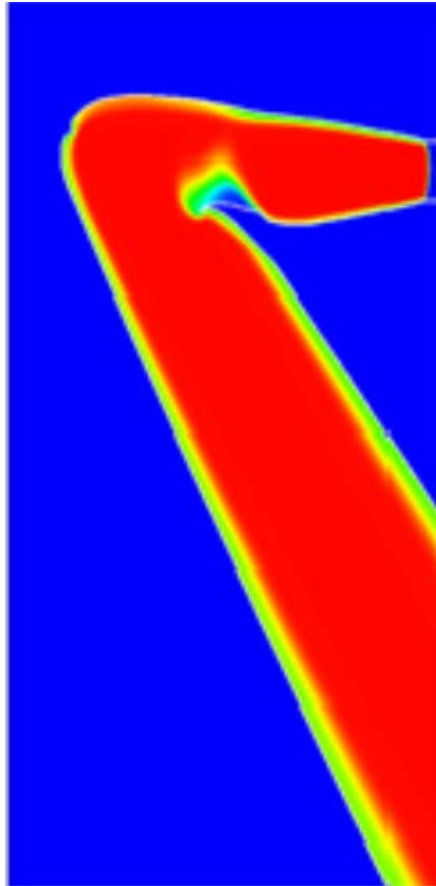


1.2x1 мм²

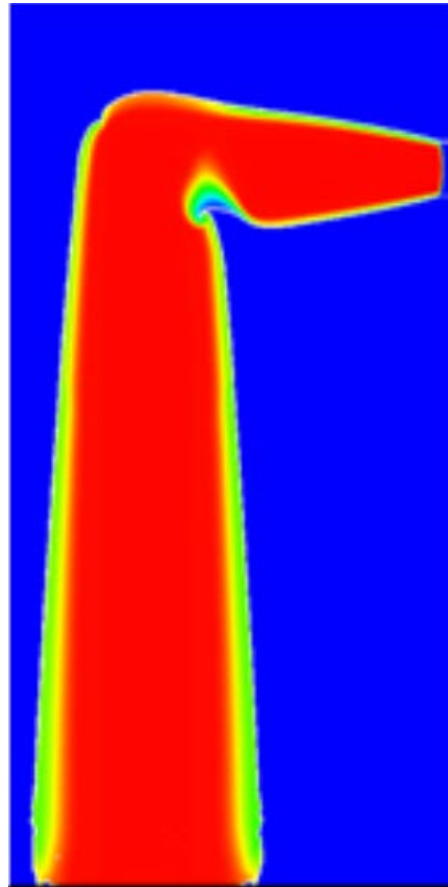


Распространение детонации в каналах сечения $1.2 \times 1.0 \text{ мм}^2$

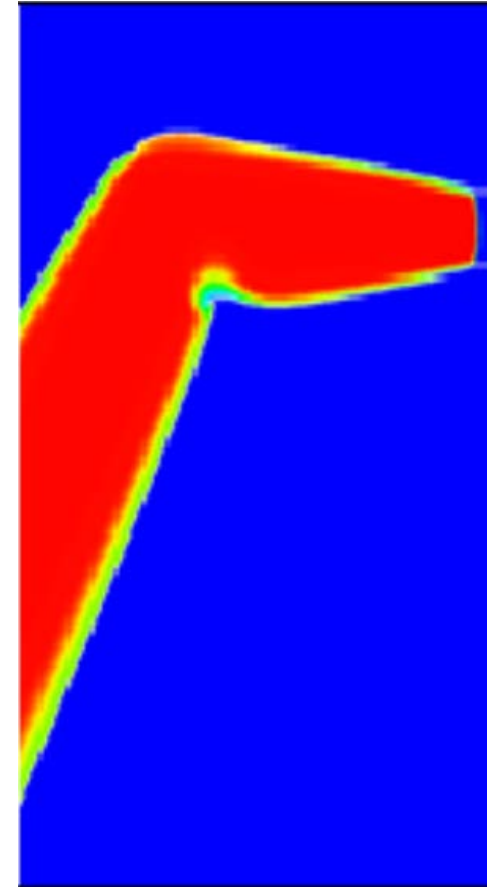
Угол 60°

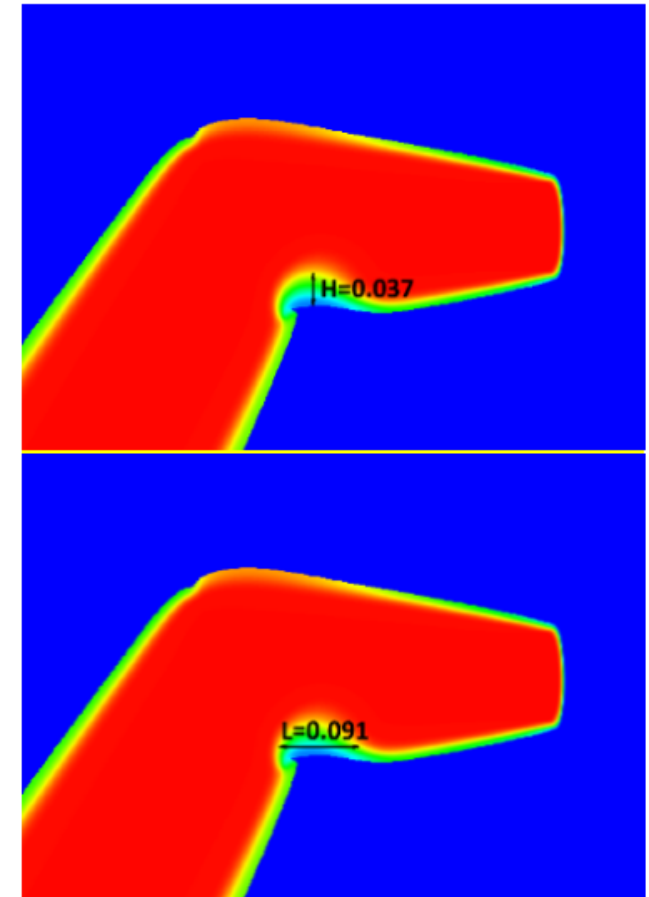
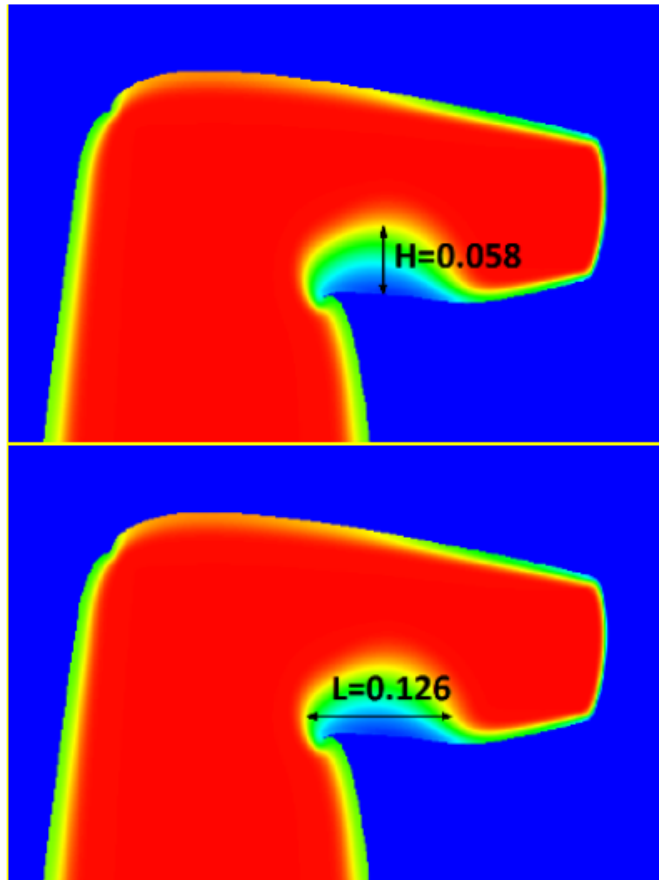
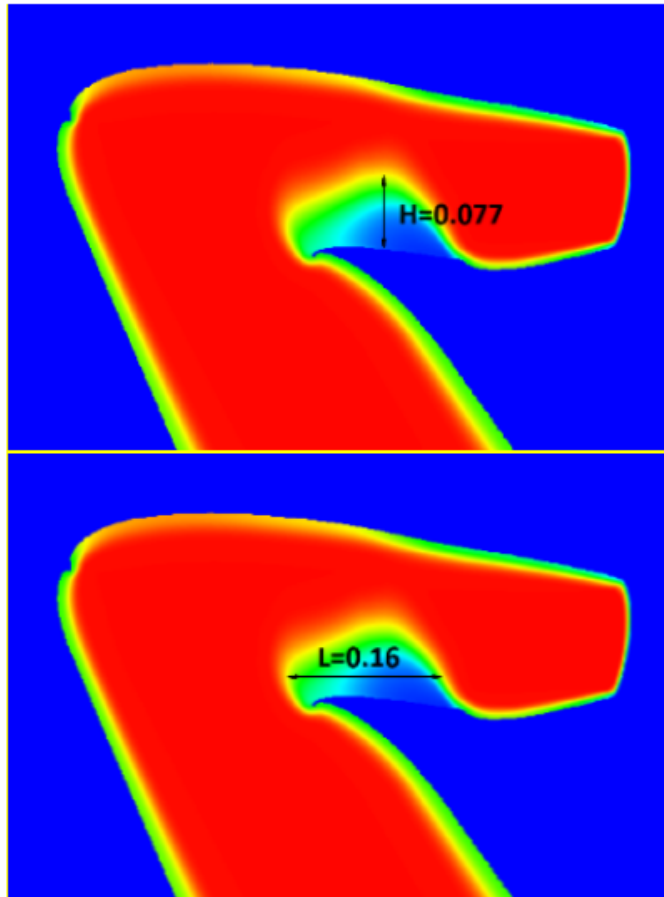


Угол 90°



Угол 120°



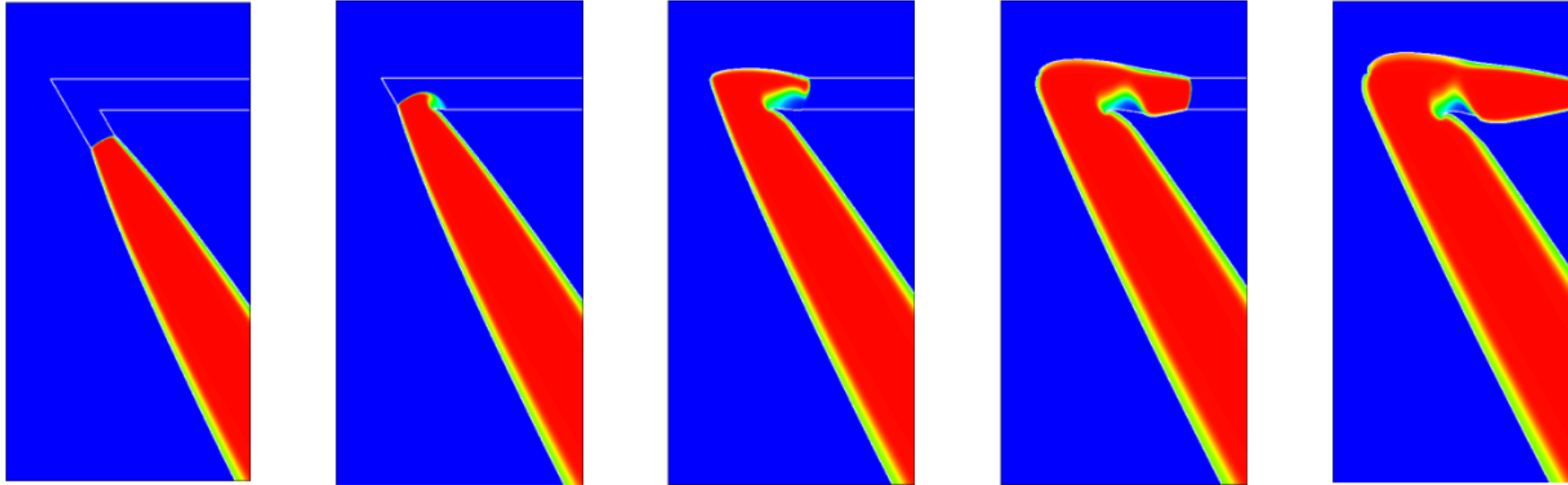


Оценка размеров «теневого зоны» при прохождении ДВ по каналам разных сечений



Сечение канала	Угол поворота	H, см (ширина)	L, см (длина)
1.5×1.5мм ²	60	0.031	0.15
	90	0.04	0.088
	120	0.032	0.078
1.5×1.2мм ²	60	0.049	0.15
	90	0.047	0.105
	120	0.0325	0.085
1.2×1мм ²	60	0.077	0.16
	90	0.058	0.126

Поле выгорания ВВ в каналах с углом поворота 60° градусов
при сечении канала 1.2*1 мм²



Кинетика МК



Идеальная
детонация

В работе представлены особенности распространения детонации по каналам малого сечения, снаряженных пластифицированным ВВ на основе ТЭН. Приведены экспериментальные и расчётные данные. Выполнен расчётно-теоретический анализ особенностей распространения детонации по каналам малого сечения:

- ✓ получена характерная картина распространения детонации при огибании детонационной волной «теневого» зоны;
- ✓ оценен размер области «теневого» зоны после прохождения детонационной волны поворота прутка.

Применение кинетики детонации в дальнейшем для численного моделирования распространения детонации в более сложных системах даст возможность расчетной оптимизации инициирующих систем и уменьшения экспериментальной отработки.



POCATOM

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Литература

1. Е. В. Халдеев, А. В. Бессонова, Д. А. Пронин, Ю. М. Сустаева, О. В. Шевлягин. Распространение детонации на углах поворота в каналах малого сечения. Физика горения и взрыва. 2018. Т.54, №5. С. 1-6.
2. С.М. Бахрах, Н.А. Володина, М.О. Зайцева, И.И. Карпенко, А.Д. Ковтун, В.А. Комрачков, Ю.М. Макаров, В.Г. Морозов, Л.А. Рябчун Экспериментальное и численное исследование развития процесса детонации ВВ типа ТАТБ // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. 2005. Вып. 1, С. 41-56.
3. В.Г. Морозов, И.И. Карпенко, С.Е. Куратов, С.С. Соколов, Б.Н. Шамраев, Л.В. Дмитриева, “Теоретическое обоснование феноменологической модели ударноволновой чувствительности ВВ на основе ТАТБ”. “Химическая физика”, том 14, N 2-3, 1995.
4. Н.А. Володина, С.А. Краюхин. Алгоритм итерационной коррекции времени детонации за счет направления движения детонационной волны в методике ЛЭГАК // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. 2019. Вып. 3. С.35-47.
5. И.И.Карпенко, Н.В.Корепова. Численное моделирование критического диаметра стационарной детонации конденсированных взрывчатых веществ.// Химическая физика. 2005. Т. 24, №10. С.31-37.
6. Забабахин Е.И. Некоторые вопросы газодинамики взрыва. – М.: Снежинск, 1997, 203 с.
7. Зубарев В.Н., Евстигнеев А.А. Уравнения состояния продуктов взрыва конденсированных ВВ // Физика горения и взрыва. -1984. -Т.20, №6. -С. 114-126.
8. Электронно-оптическая восьмиканальная камера НАНОГЕЙТ-222. Руководство по эксплуатации. – М., 2012.