

International Voevodsky Conference Physics  
and Chemistry of Elementary Chemical  
Processes September 5-9, 2022,



**Влияние образования искровых плазмоидов на кинетику сжигания  
пропан-кислородной смеси в замкнутом объеме.**

**Influence of forming spark plasmoids on kinetics of propane-oxygen  
mixture combustion in a closed volume**

V.S. Teslenko, A.P. Drozhzhin

Lavrentyev Institute of Hydrodynamics SB RAS

[vteslenko@mail.ru](mailto:vteslenko@mail.ru)

## Цели и задачи:

Разработка эффективных и управляемых методов инициирования и сжигания топлив в различных устройствах

1. методы сжигания топлив для безвинтовых водных движителей
2. ускорение сжигания топлив в различных ДВС - увеличение КПД

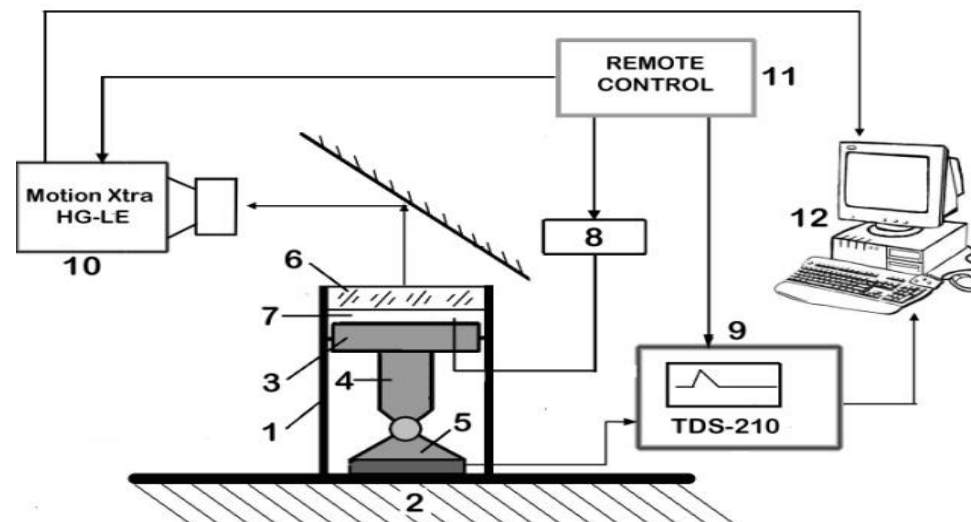
## Постановки экспериментов

### ДВУМЕРНАЯ ПОСТАНОВКА\*:

Комплексно изучались процессы горения стехиометрической пропан-кислородной смеси при  $P_0 = 1$  атм., для различных способов инициирования

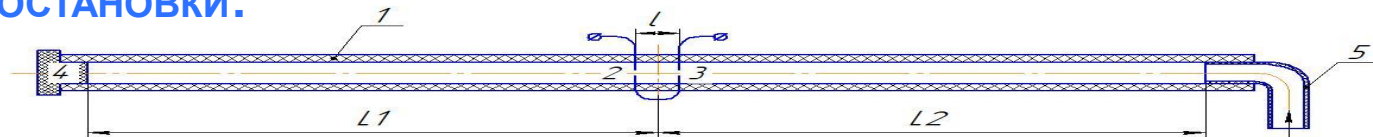
- 1) в цилиндрической камере диаметром  $d=72$  мм,  $h = 4-5$  мм.
- 2) и в кольцевых камерах  $d=72$  мм, с прямоугольным сечением  $4 \times 7$  мм.

Измерялись импульсы силы на поршень, синхронно с киносъёмкой.

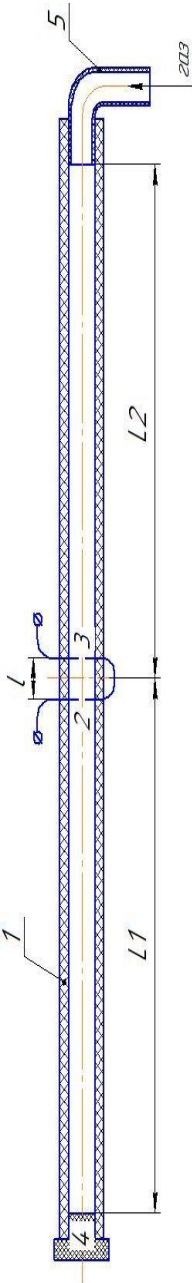


\*V.S. Teslenko, A.P. Drozhzhin Propane multipoint ignition and combustion in an ICE cylinder simulator// *Thermophysics and Aeromechanics*, 2021, Vol. 28, No. 5.

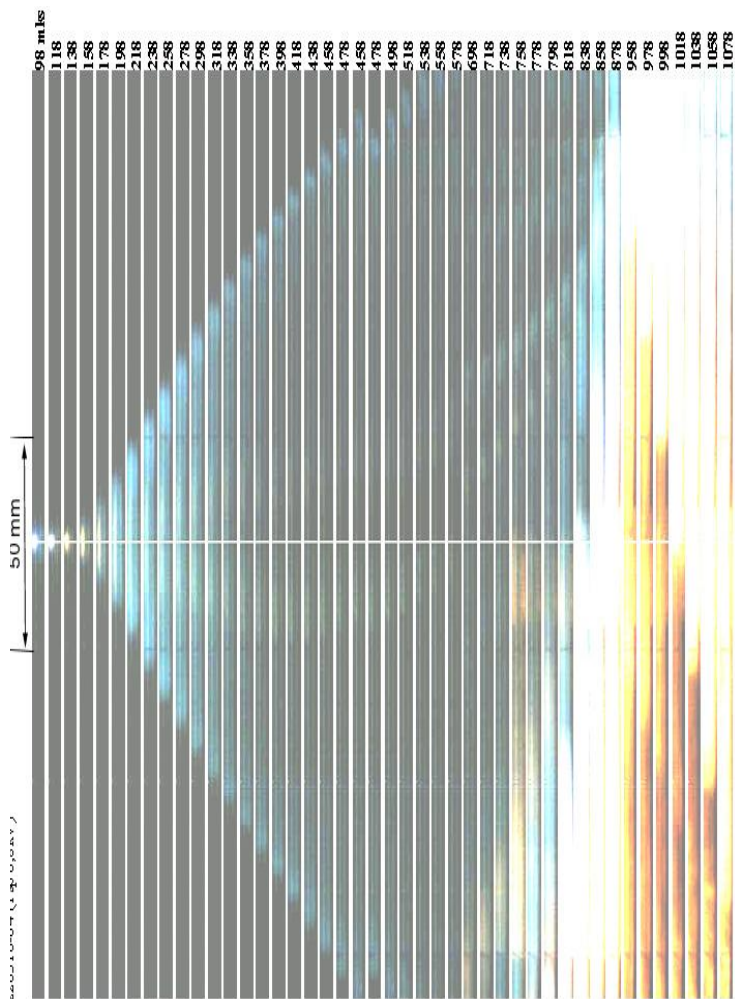
В данной работе представлены результаты **ОДНОМЕРНОЙ ПОСТАНОВКИ:**



# эксперименты в трубках диаметром $d = 5$ мм, $L_1 + L_2 = 54$ см

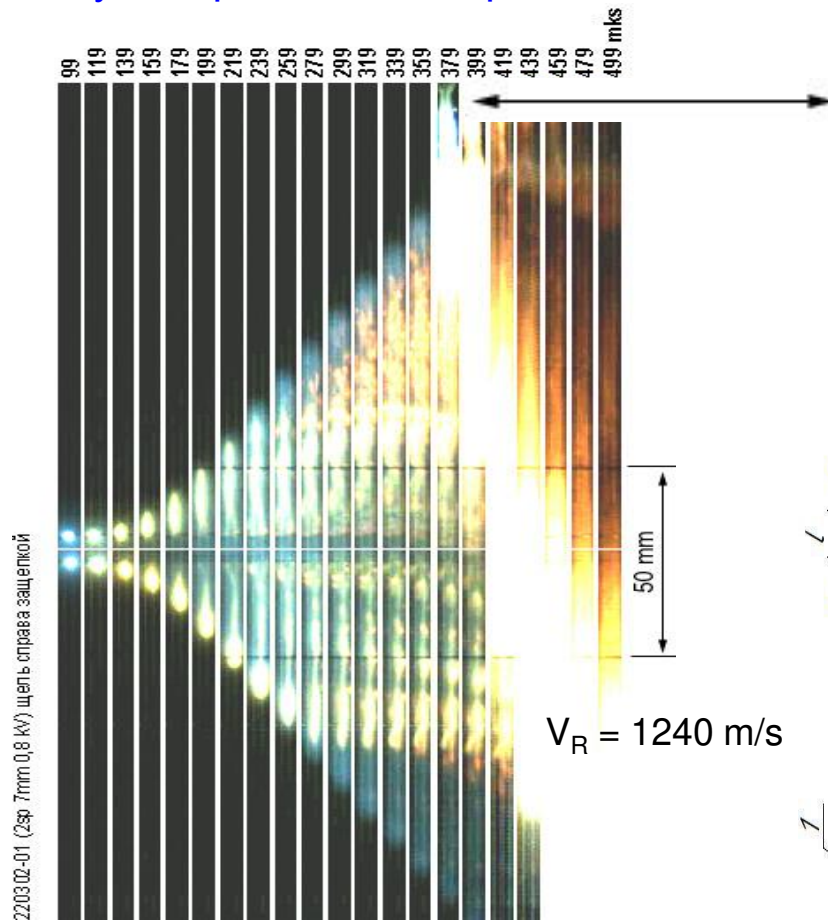


## одно-искровое инициирование



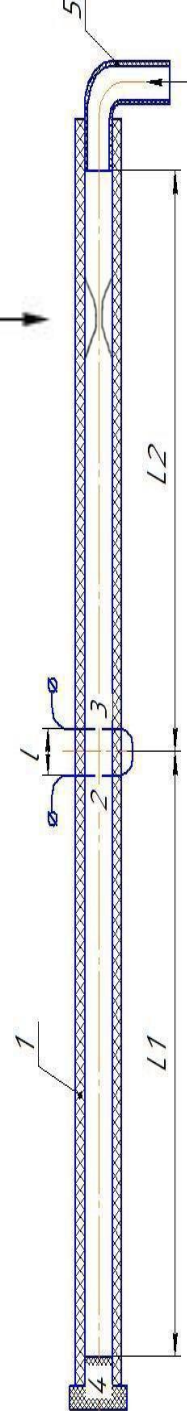
I)  $V_I = \sim 150$  m/s  
с затуханием

## двух-искровое инициирование

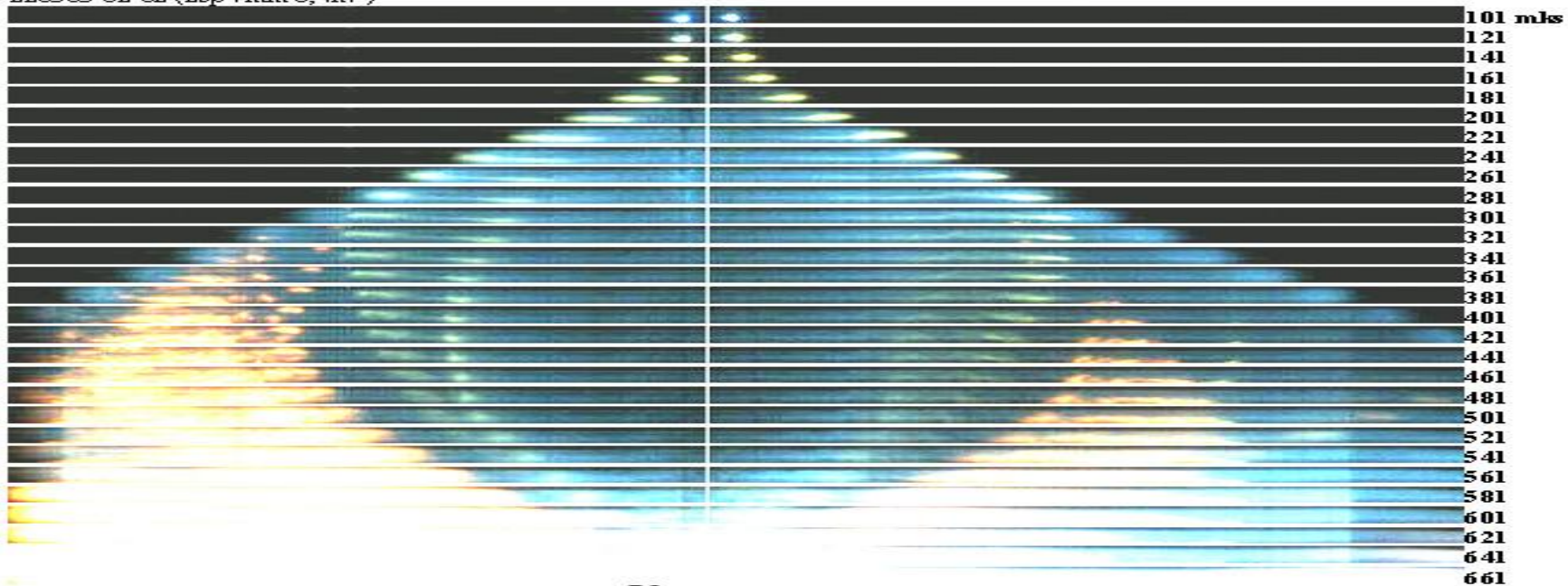


I), II) :  $V = 222$  m/s

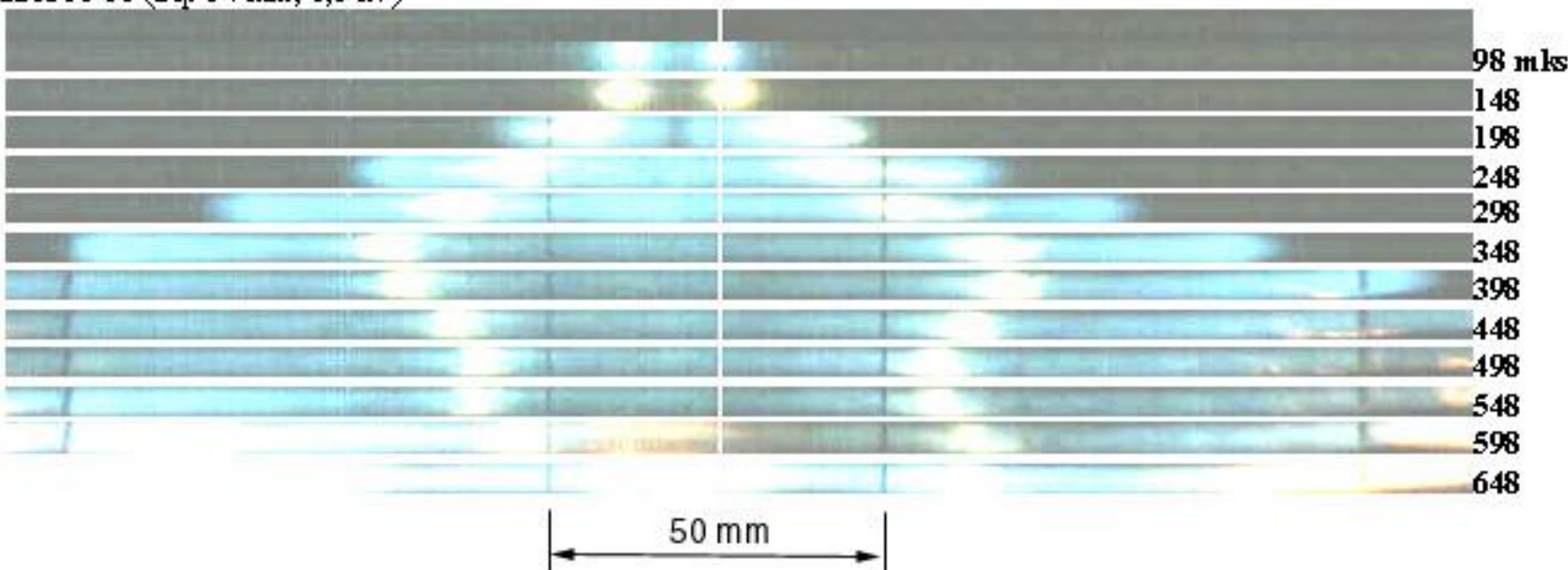
Иницирование  $V_R$  (III) торможением  
«холодного потока газа» в коническом  
перезиме трубки ( $S_1/S_2 = 2 \div 2,5$ ) на  
расстоянии  $l \sim 6d$  впереди I-го фронта  
горения



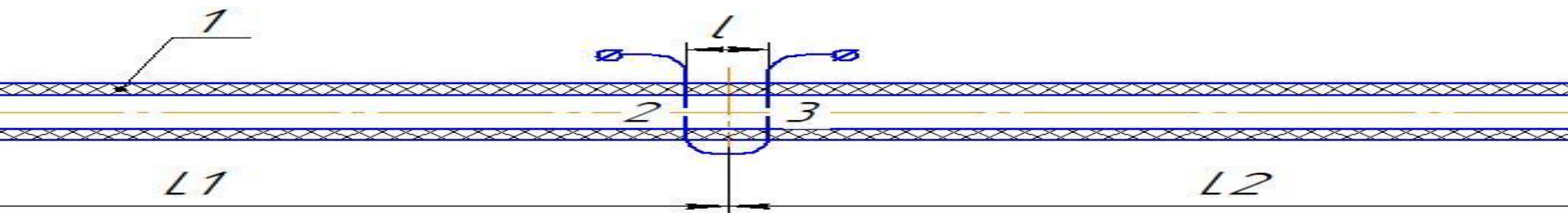
220303-02-02 (2sp 7mm 0,4kV)



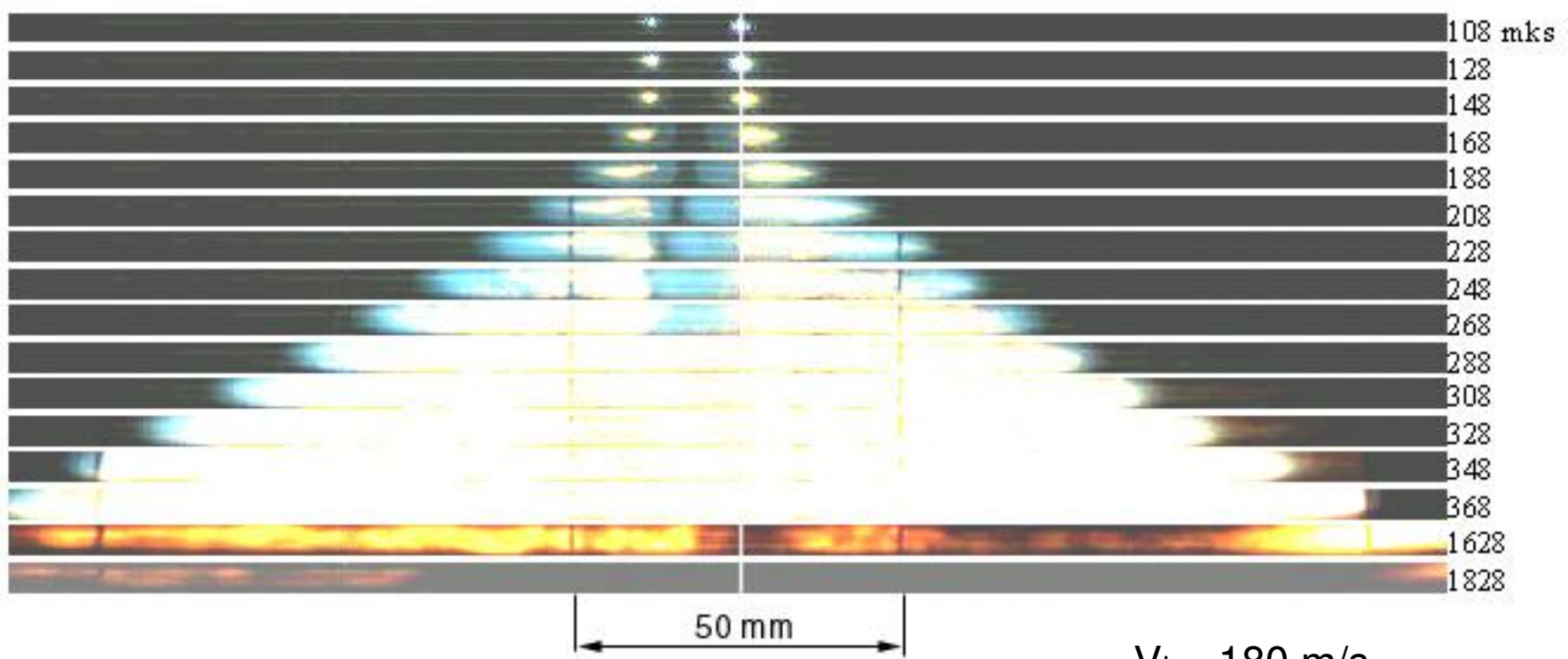
220316-06 (2sp 14 mm; 0,8 kV)



**двух-волновое..., двух-фронтное горение ...,**



220316 - 10 (2 sp - 14 mm; 0,2 kV)  $T = 688$  mks;  $T_L = 1908$  mk s



$V_I = 180$  m/s

$V_{II} = 230$  m/s

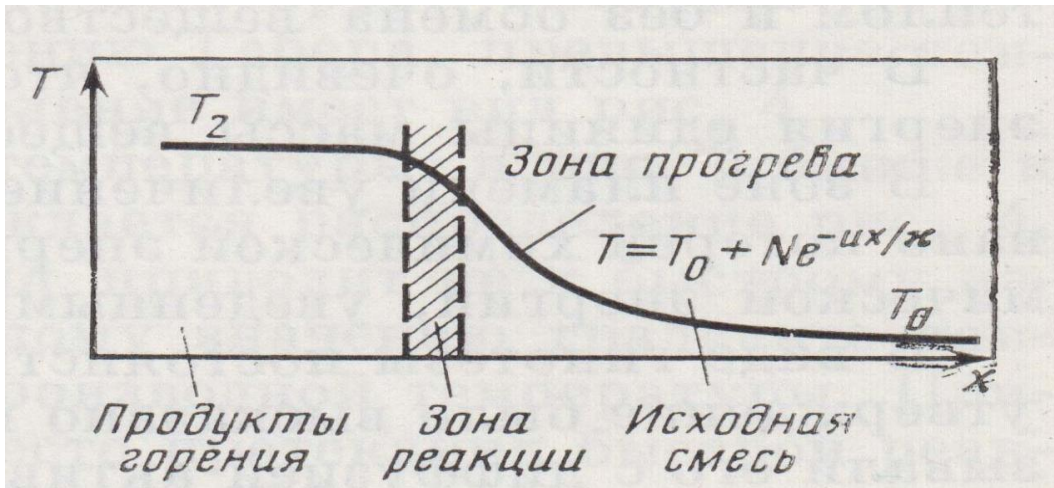
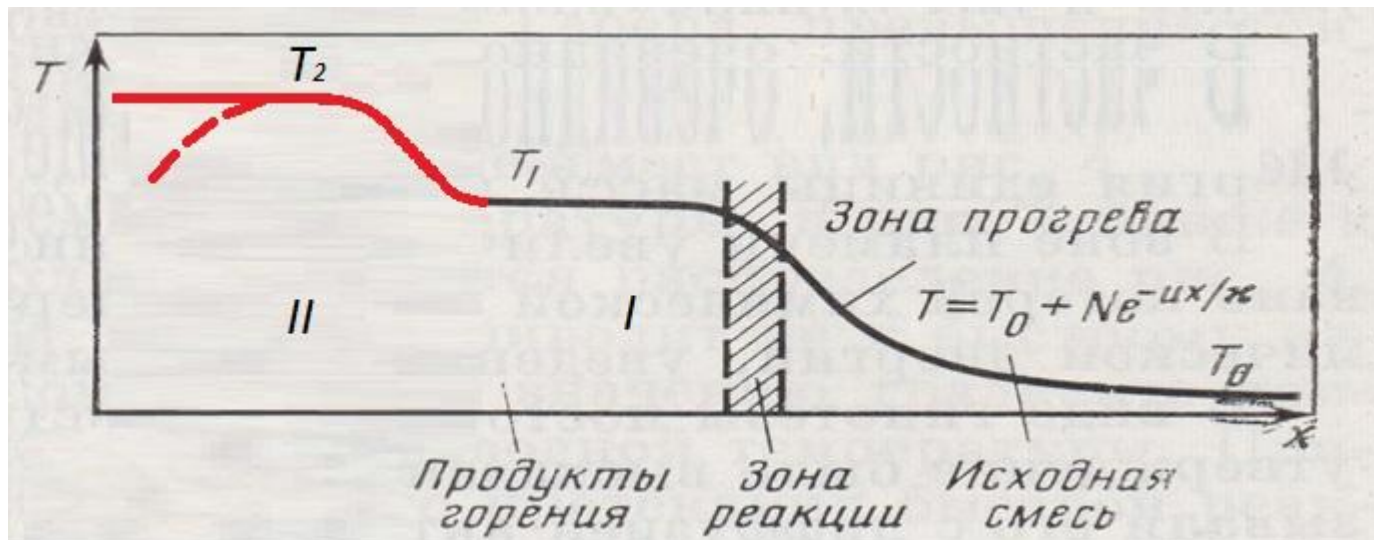


Рисунок модели горения  
Я.Б.Зельдовича

Модель «без массопереноса»

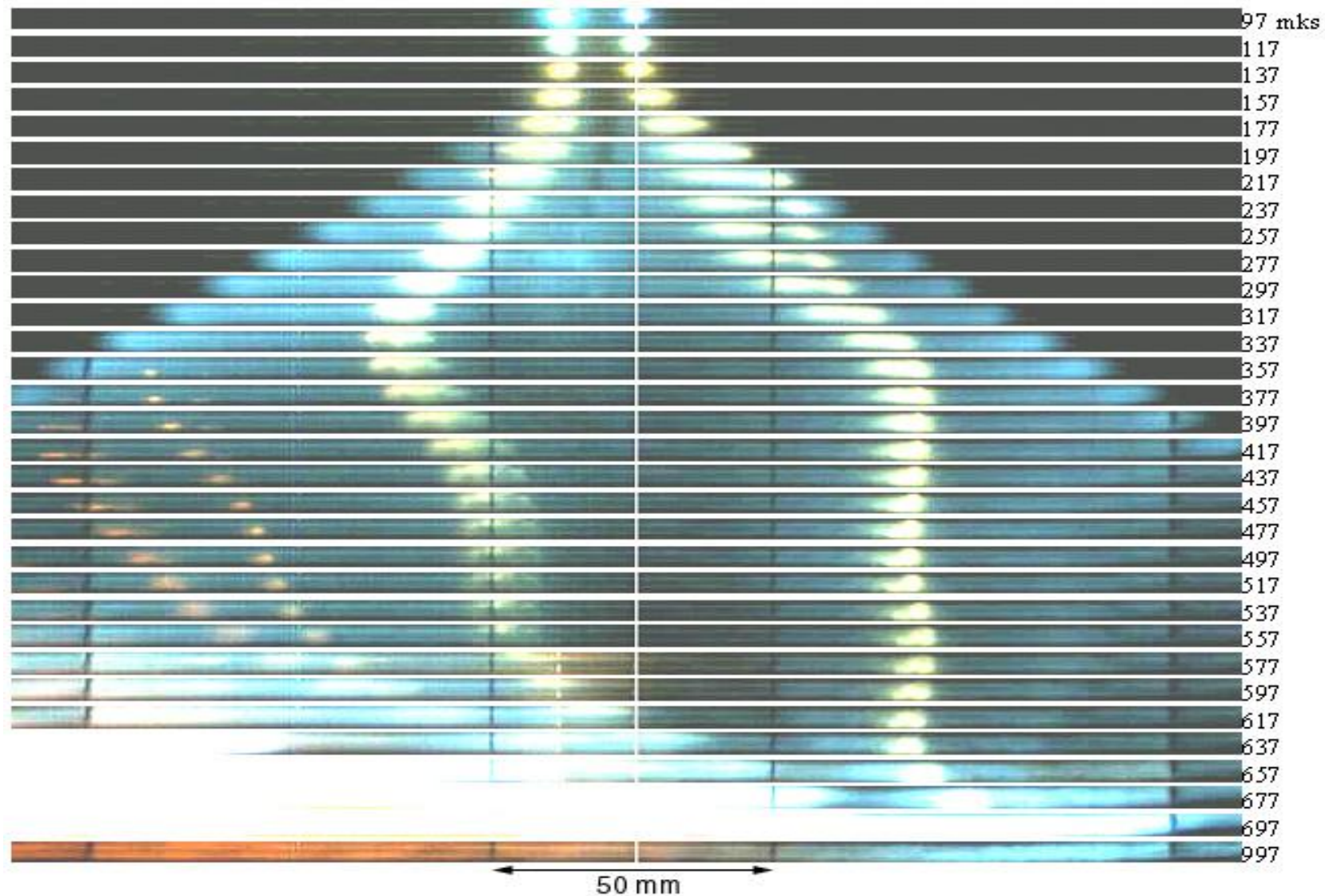
В наших экспериментах мы наблюдаем **две** движущиеся зоны горения (I, II)



## CONCLUSIONS

- Обнаружен и реализован двух-волновой процесс сжигания газа.
- Показано, что второй фронт горения имеет свойства вихревого плазмоида, т.к. наблюдаются ускоренные и возвратные перемещения.

The obtained results are the bases for new technological development increasing a maximum permissible number of revolutions of ICE and efficiency coefficient..



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ К ТЕМЕ ДОКЛАДА!**