

РАЗРАБОТКА АКТИВИРОВАННОГО ПОРИСТОГО
ТОПЛИВА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В АВИАЦИИ,
ТОПЛИВНОМ КОМПЛЕКСЕ, НЕФТЕХИМИЧЕКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

“ГОРЯЧИЙ СТЕНД”

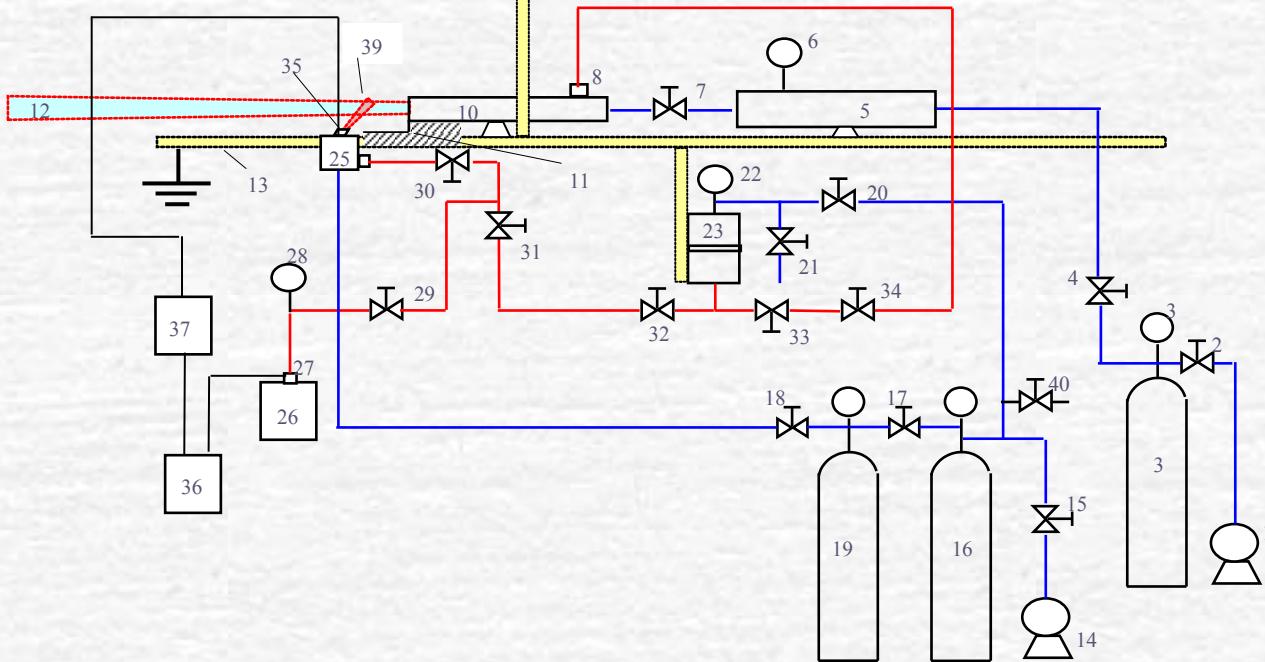


Рисунок 1. 1.Компрессор. 2. Запорный кран. 3. Ресивер с манометром. 4. Запорный кран. 5. Коллектор. 6. Манометр. 7. Запорный кран. 8. Форсунка для распыления основной части топлива. 9. Защитный экран. 10. Сопло Лаваля. 11. Уступ, моделирующий область стабилизации пламени. 12. Факел. 13. Рабочий стол. 14. Компрессор. 15. Запорный кран. 16. Ресивер с манометром для резервуара с топливом. 17. Запорный кран. 18. Запорный кран. 19. Ресивер с манометром. 20. Запорный кран. 21. Выпускной кран. 22. манометр емкости с топливом. 23 Емкость с топливом, доставляемым в сопло Лаваля. 24. Клапан подачи воздуха в барботер. 25. Барботер. 26. Емкость с топливом для барботера. 27. Погружной насос. 28. Манометр. 29. Запорный клапан. 30. Дроссель. 31. Предохранительный клапан. 32. Запорный кран. 33. Запорный кран. 34. Клапан. 35. Устройства для распыления и поджига. 36. Панель управления. 37. Высоковольтный источник питания 38. Анод. 39. Поток пористого топлива. 40. Выпускной кран.



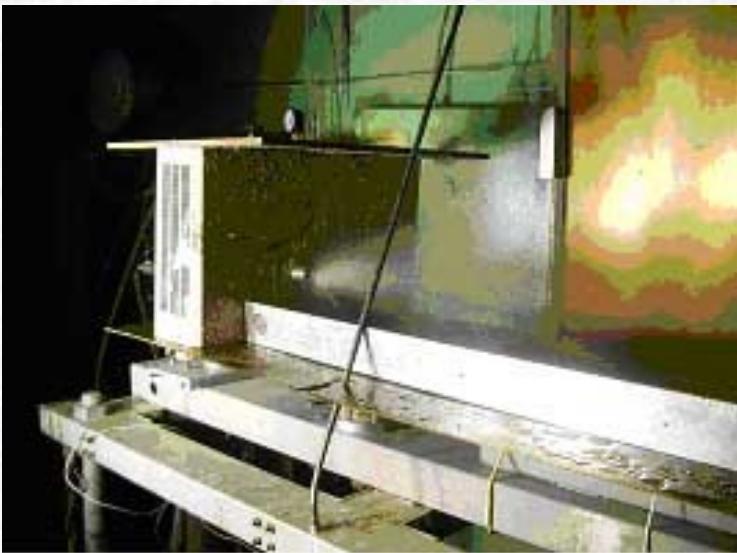
“Горячий стенд” перед началом работы



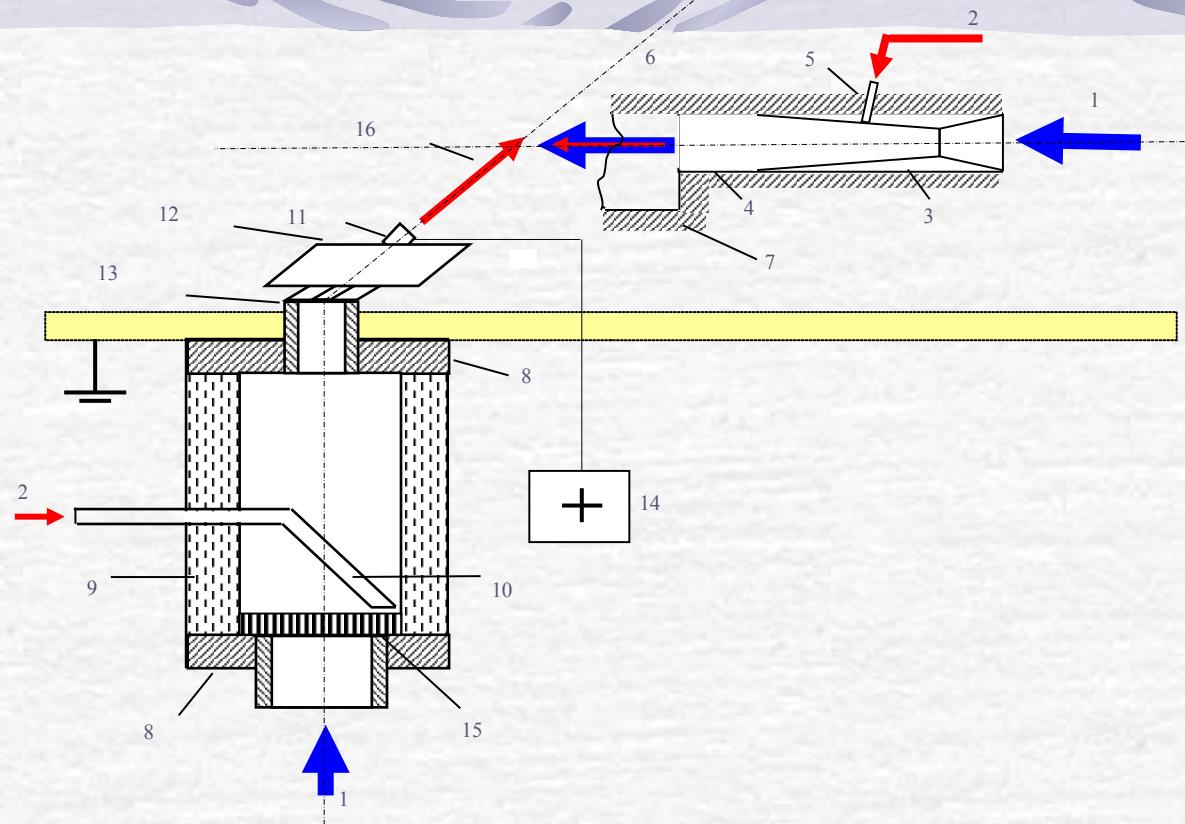
“Горячий стенд” вид сзади



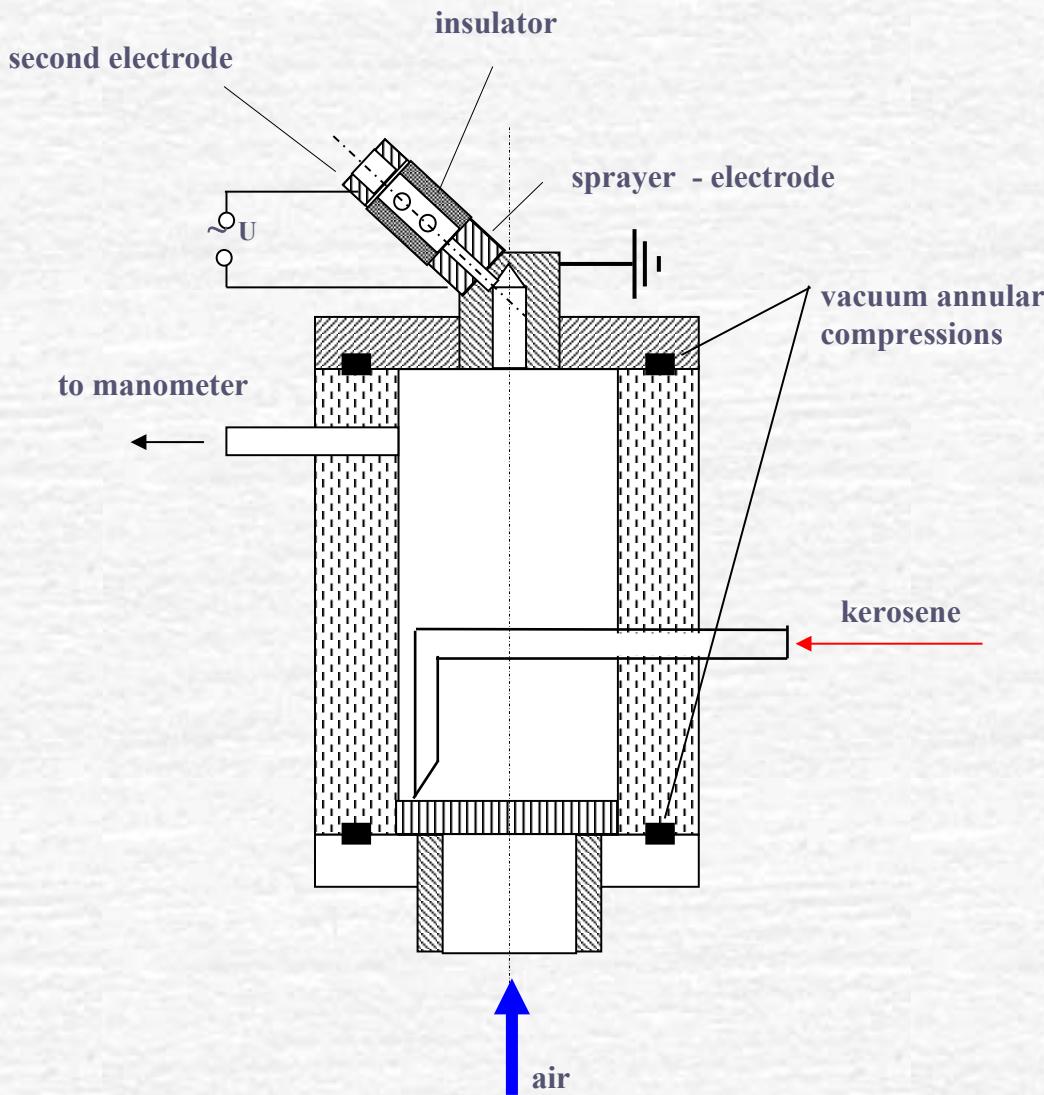
“Горячий стенд” предварительные испытания в холодном режиме



“Горячий стенд” проливка на воде



1. Воздух.
2. Керосин.
3. Сопло Лаваля
4. Сверхзвуковой тракт.
5. Форсунка для распыления основной массы топлива.
6. Газодисперсная смесь.
7. Уступ, моделирующий зону стабилизации пламени.
8. Фланцы.
9. Болванка из оргстекла с внутренней полостью.
10. Трубка из пластика.
11. Анод.
12. Изолятор из тефлона.
13. Распыляющая форсунка–катод.
14. Источник высокого напряжения.
15. Пористый диспергатор из спеченного титана.
16. Струя “активированного пористого топлива”.





Проверка работоспособности системы поджига
(без барботирования) в дозвуковом режиме
 $M=0.9$



Проверка работоспособности системы поджига (с
барботированием) $M=0.9$



Поджиг небарботированной струи

Поджиг пористого топлива



Direction of supersonic fuel flow

Location of
ledge

Горение керосина в сверхзвуковом потоке $M=1.2$



Direction of supersonic fuel flow

Location of
ledge

Горение керосина в сверхзвуковом потоке $M=1.3$



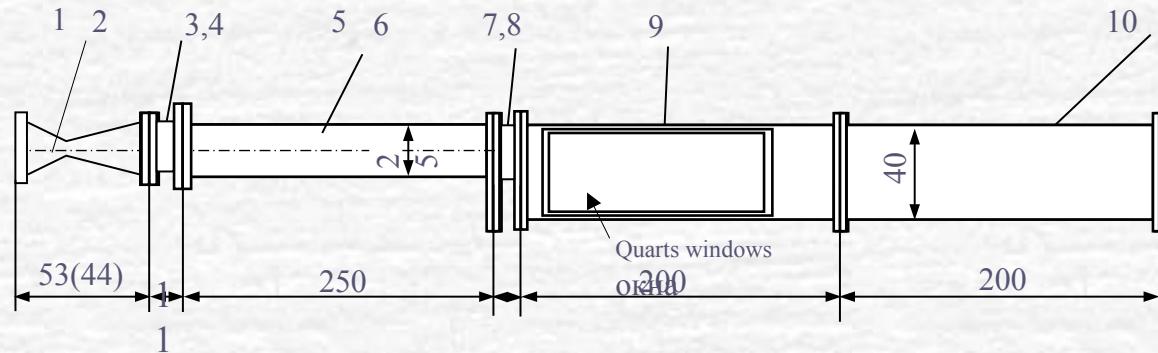
Direction of supersonic fuel flow

Location of
ledge



Горение керосина в сверхзвуковом потоке $M=1.4$.

Сверхзвуковой прямоточный воздушно – реактивный двигатель с использованием “активированного пористого топлива”



1,2 – the supersonic channel for $M=2$; 3, 4 – the collectors for the fuel preliminary delivery; 5, 6 – is the isolating channel ; 7, 8 – the collectors for the main delivery of the fuel; 9 the first part of the combustion chamber (CC); 10 – the second part of the combustor chamber (the linear sizes of the channel sections of the axially symmetric and plane configurations are the same but the nozzle section «1», in the brackets is indicated the size for the axially symmetric channel scheme)

ВЫВОДЫ:

1. Создан “горячий стенд” для исследования процессов поджига керосина в сверхзвуковом потоке с использованием “активированного пористого керосина”.
2. Разработана форсунка - плазмотрон для подготовки и распыла “активированного пористого топлива”, обеспечивающая гарантированный поджиг при наличии барботирования. При отсутствии барботирования поджиг керосина при выходе из форсунки удается получать только при постепенном увеличении расхода керосина через барботер.
3. При отсутствии барботажа при использовании зоны стабилизации пламени и нашего плазмотрона удалось получить стабильное горение в сверхзвуковом потоке при $M < 1.2$ (без подогрева).
4. При наличии барботажа устойчивое горение удавалось получить при больших значениях чисел Маха $M < 1.4$ (без подогрева).
5. Из-за отсутствия полного моделирования, то есть из-за существенного снижения температуры в основном потоке при $1.4 < M < 1.6$, устойчивого горения в наших условиях (при заданных расходах топлива) получить не удалось. При $M > 1.6$ горение в основном сверхзвуковом потоке прекращалось.
6. Необходимо дополнительно модернизировать установку для обеспечения подогрева воздуха.
7. Показана принципиальная возможность обеспечения стабильного горения керосина в сверхзвуковом потоке даже при низких температурах, при использовании для его поджига “активированного пористого топлива”.
8. Ударная волна в газодисперсной среде преобразуется в волну сжатия при газосодержании $= 0.1 \div 0.38$. Размеры волны сжатия могут значительно превосходить размеры потока. Необходимо рассмотреть возможность применения этого эффекта для защиты устройств и сооружений от воздействия ударной волны.
9. Для эффективного преобразования кинетической энергии в химическую необходимо обеспечить правильное сочетание геометрических размеров устройств, диаметра пузырьков, газосодержания и скорости потока, позволяющее обеспечить изотермический режим ускорения газодисперсной струи и адиабатический режим сжатия во фронте ударной волны.