

### Программа 3.5.4. Влияние локального силового и энергетического воздействия на до-, сверх- и гиперзвуковые течения (координатор акад. В. М. Фомин)

В Институте теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича зажжен квазистационарный оптический разряд в воздушном сверхзвуковом потоке ( $M = 2$ ) в условиях масштабной аэродинамической установки (рис. 25). Взаимодействие теплового следа оптического разряда с головной ударной волной, генерируемой моделью, оказывает существенное влияние на структуру течения за ударной волной, что позволяет существенно снизить интенсивность звукового удара (рис. 26).

Проведено экспериментальное и теоретическое исследование устойчивости безградиентного пограничного слоя на вогнутой стенке к нестационарным вихрям Гёртлера (включая квазистационарные). Найдены все основные характеристики устойчивости течения в зависимости от частоты и поперечного волнового числа. Получено согласование линейной теории и эксперимента для гёртлеровской неустойчивости, как в стационарной, так и в нестационарной постановке.

Получены режимы работы МГД-реактора, при которых в результате реакции пиролиза природного газа образуется алмазоподобная пленка толщиной менее 100 нм. Алмазоподобная пленка имеет поликристаллическую структуру (рис. 27).

Продемонстрирован эффект качественного травления кремния плазмой смеси благородных газов (рис. 28), получены пленки толщиной менее 100 нм из нитрида титана, нитридов углерода.

Впервые реализована модификация теневого метода с использованием в качестве визуализирующего элемента пластинки из фототропного стекла АВТ (адаптивный визуализирующий транспарант). На основе АВТ разработано не имеющее аналогов в мире оборудование для теневой визуализации потоков

Впервые реализована модификация теневого метода с использованием в качестве визуализирующего элемента пластинки из фототропного стекла АВТ (адаптивный визуализирующий транспарант). На основе АВТ разработано не имеющее аналогов в мире оборудование для теневой визуализации потоков

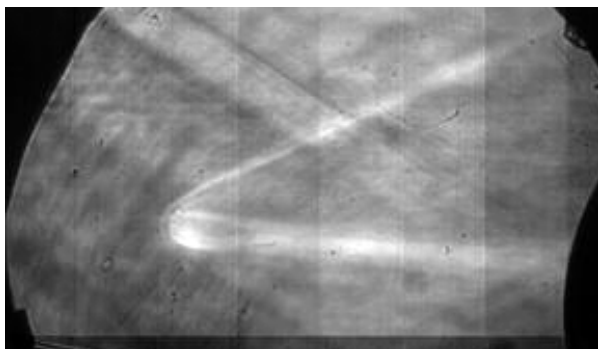


Рис. 25. Плазмод оптического разряда.

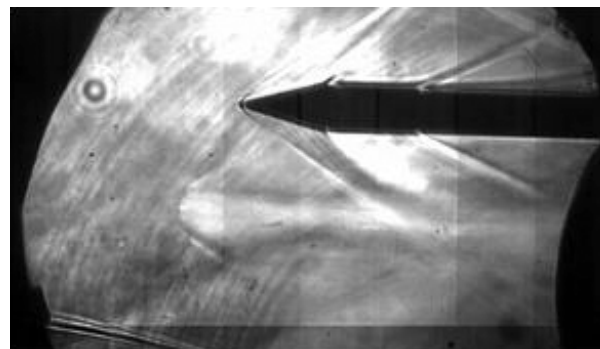


Рис. 26. Разрушение падающей ударной волны тепловым следом.

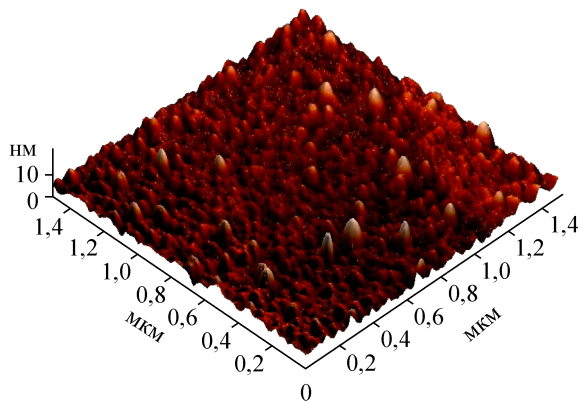


Рис. 27. Поверхность алмазоподобной пленки.

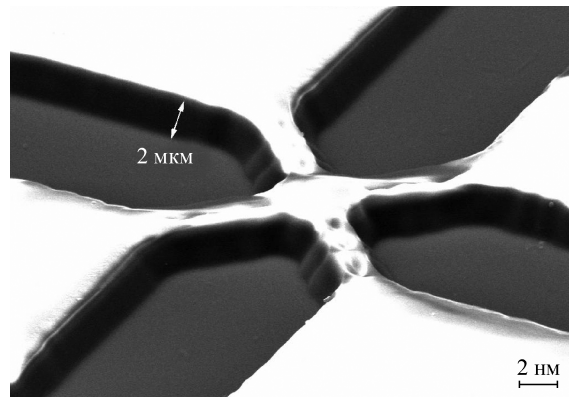
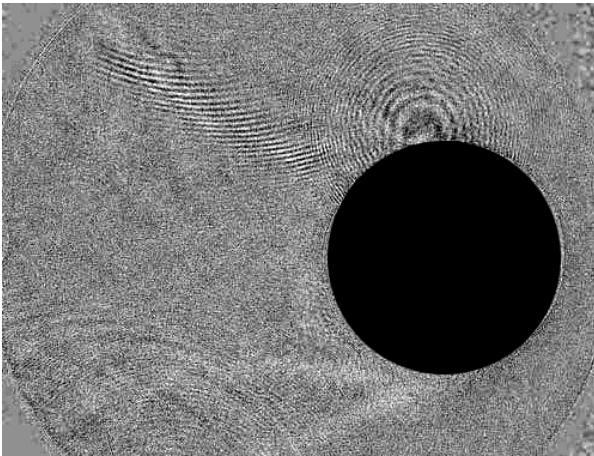
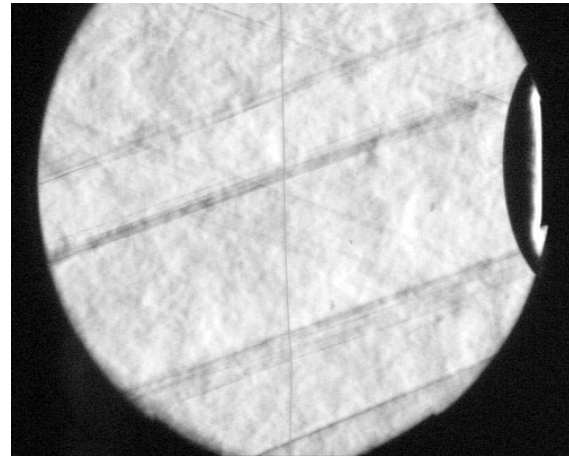


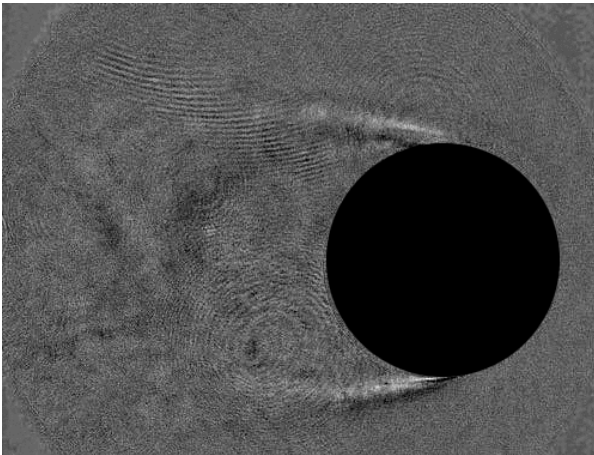
Рис. 28. Травление кремния.



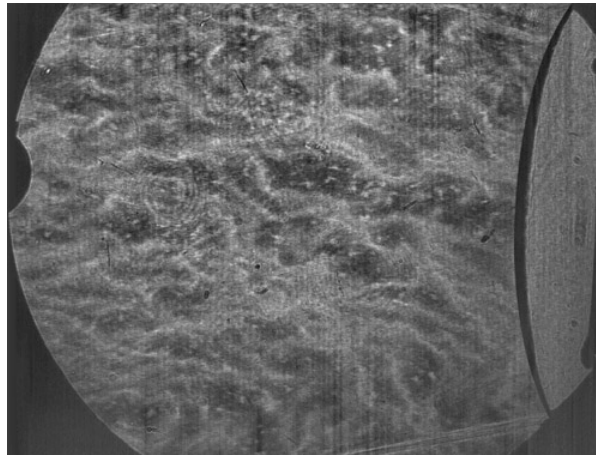
Скорость набегающего потока меняется от 0 до 1,5 м/с



Нож Фуко,  $M = 3$



Скорость набегающего потока 10 м/с



АВТ-метод,  $M = 6$

**Рис. 29.** Применение АВТ-технологии в теневой визуализации потоков.

Слева — поперечное обтекание цилиндра дозвуковым потоком, справа — продольное обтекание цилиндра сверхзвуковым потоком.

(рис. 29). АВТ-стекло меняет свою пропускную способность при засвечивании. Размещается вместо ножа или диафрагмы стандартного теневого прибора. Созданное темное пятно с гауссовским распределением затемнения при

подсветке лазером позволяет значительно повысить чувствительность теневого метода. Метод особенно эффективен на дозвуковых и гиперзвуковых скоростях.