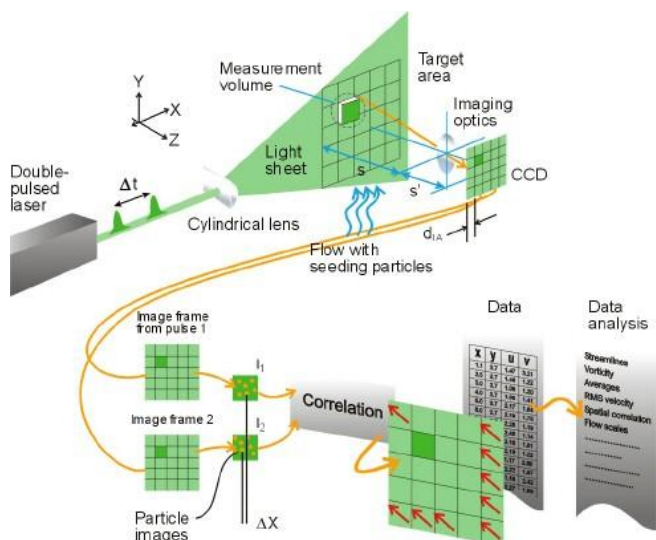


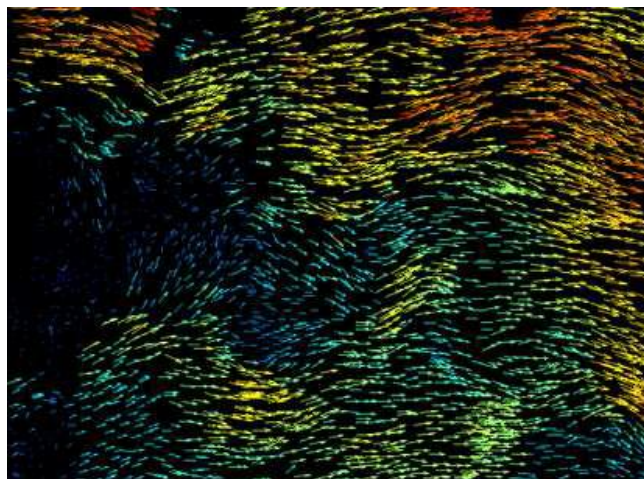
# Двумерная система – 2D PIV

PIV – аббревиатура от **Particle Image Velocimetry** (анемометрия по изображениям частиц) – технология визуализации двумерных векторных полей скоростей потоков жидкости или газа путем цифровой обработки изображений введенных в поток частиц.

## Схема 2D PIV измерений



## Пример векторной карты



## Краткое описание метода

Для исследования потока методом PIV необходимо осветить лазером сечение потока, для которого будут построены карты векторов скорости. Обычно используется Nd:YAG импульсный **лазер** с двумя резонаторами, генерирующий на длине волны 532 нм, или аналоги. На выходе лазера устанавливается специальная **оптика световой завесы** – набор линз, преобразующих лазерный луч в расходящуюся плоскость лазерного излучения, называемую световой завесой.

В поток газа или жидкости вводятся мелкие **частицы**, которые не вносят в поток возмущений, хорошо следуют по его течению, а также отражают излучение лазера во все стороны.

Световой завесой освещается сечение потока.

Цифровая **камера** (для 2-мерных PIV измерений используется одна камера) устанавливается таким образом, чтобы оптическая ось объектива камеры была перпендикулярна плоскости световой завесы. При использовании импульсного лазера, кадры камеры синхронизируются с импульсами излучения с помощью специального **блока синхронизации**.

Апертура камеры настраивается таким образом, чтобы на черном фоне были видны только частицы в потоке.

Камера регистрирует серию изображений. **Программное обеспечение** «Dynamic Studio» определяет среднее смещение частиц в каждой области корреляции в поле зрения камеры для каждой пары кадров. В результате, отображается карта векторов скорости для каждой пары кадров, каждый вектор на карте является средним перемещением частиц в области корреляции.

Для использования PIV метода необходимы **два окна оптического доступа** в область измерений для лазера и камеры.

## Лазеры

В PIV системах компании «Dantec Dynamics» могут использоваться непрерывные (при малой скорости потока) или импульсные лазеры с двумя резонаторами.

- Используя **непрерывные лазеры** можно измерять скорости от нескольких см/с до

нескольких м/с; мощность непрерывного лазера, включенного в состав системы может быть в диапазоне от 0.45 Вт до 5 Вт;

- С помощью **импульсных лазеров с двумя резонаторами**, генерация импульсов которых синхронизирована с записью кадров камерой, можно измерять скорости до нескольких км/с; для выполнения видеосъемки нестационарного потока (PIV измерение с высоким разрешением во времени, Time-Resolved PIV) при быстром процессе применяется импульсный лазер с максимальной частотой генерации более 10 кГц при энергии импульса 3 мДж; для импульсных лазеров со стандартной частотой генерации, 15 Гц, энергия импульса может достигать 425 мДж, этого достаточно, чтобы работать в поле зрения более 500 мм x 500 мм.



## Камеры

В зависимости от конкретного назначения PIV системы в ней могут использоваться различные камеры:

- **Максимальное разрешение** – 29 мегапикселей (6576 x 4384);
- Для высокоскоростных камер максимальная частота кадров – 22500/с, это позволяет

получить **11250 карт векторов скоростей потока в секунду** (на основе данных 11250 пар изображений вычисляется 11250 карт векторов при частоте генерации каждого резонатора лазера 11.25 кГц, т. е. всего 22500 импульсов лазерного излучения в секунду и такое же число кадров камеры в секунду).



## Программное обеспечение

PIV системы компании «Dantec Dynamics» поставляются с персональным компьютером, на который предустановлено программное обеспечение «Dynamic Studio» компании «Dantec Dynamics». Программное обеспечение позволяет:

- Автоматически определять все подключенное оборудование к ПК (лазер, камеру, блок синхронизации), а также управлять им;
- Записывать изображения частиц в потоке;
- Делать цифровую обработку изображений – это улучшит качество карт векторов;
- Обрабатывать изображения, получая двумерные векторные карты;
- Выводить статистическую информацию о скоростях;
- Выводить результаты измерений в количественном или наглядном виде

Представитель компании «Dantec Dynamics» в России – ООО «ПРИМАТЕК», группа компаний «ОКТАВА+»

Сайт компании: [www.octava.ru](http://www.octava.ru)

Электронная почта: [info@octava.ru](mailto:info@octava.ru); [iarkhipov@octava.ru](mailto:iarkhipov@octava.ru); [spanov@octava.ru](mailto:spanov@octava.ru)

Для получения более подробной информации о 2D PIV системах компании «Dantec Dynamics» свяжитесь со специалистами ООО «Компания ОКТАВА+»:

Панов Сергей Николаевич, главный специалист  
Архипов Иван Константинович, менеджер

+7 (495) 799 90 92 доб. 128

+7 (495) 799 90 92 доб. 135

