

**КГЭУ**

# Пульсационный метод повышения эффективности теплообменного оборудования

Ильин Владимир Кузьмич



КГЭУ

# Актуальность работы

Интенсификация процесса теплообмена и создания высокоэффективных теплообменных аппаратов являются весьма актуальными в современной промышленности и энергетике. Повышение энергетической эффективности и компактности теплообменников тесно связано с интенсификацией процесса теплообмена.

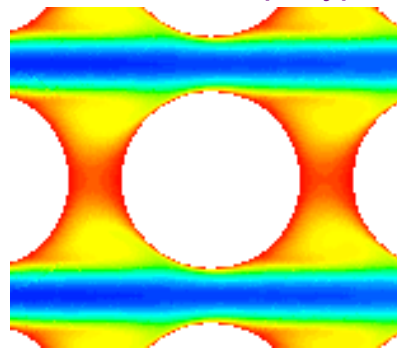


КГЭУ

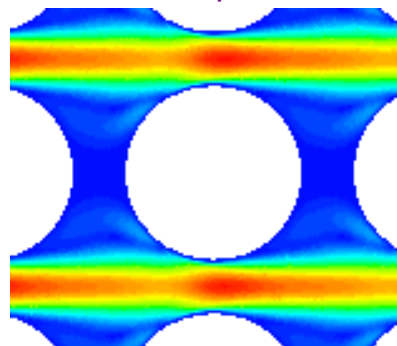
# Пульсационный метод интенсификации теплообмена

Суть пульсационного метода интенсификации теплообмена заключается в том, что на поток теплоносителя накладываются принудительные колебания (пульсации). Интенсификация теплообмена достигается за счет увеличения локальных скоростей, дополнительной турбулизации и выравнивания температурных полей потока.

Поле температур

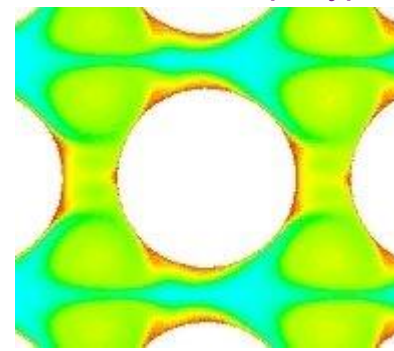


Поле скоростей

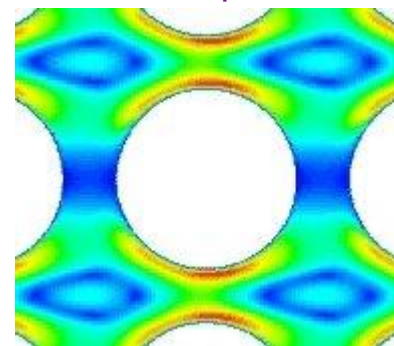


Стационарное течение

Поле температур



Поле скоростей

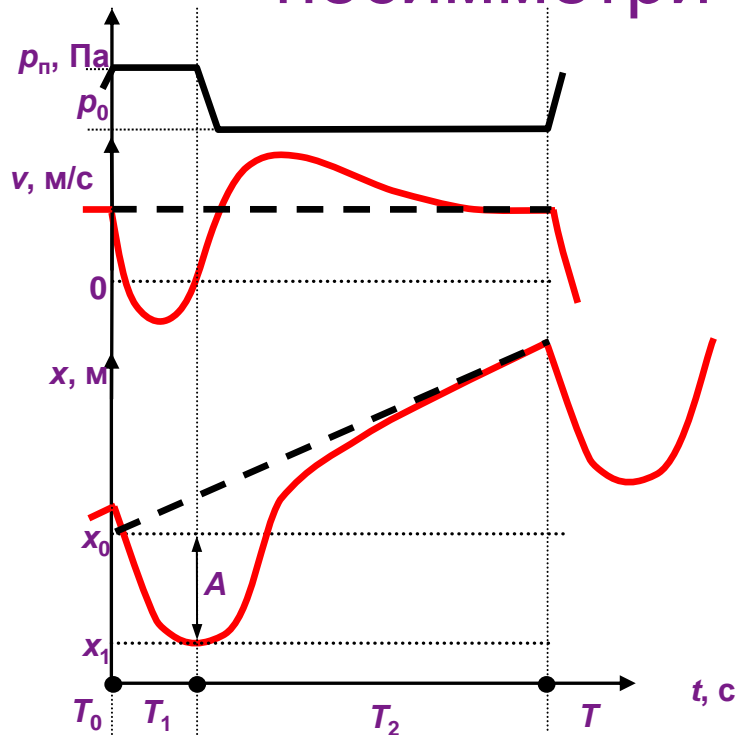


Пульсационное течение



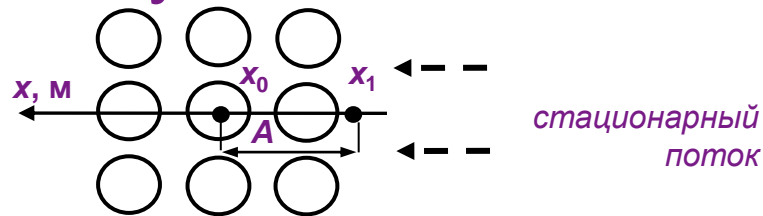
КГЭУ

# Противоточные низкочастотные несимметричные пульсации



--- стационарное течение — нестационарное течение

Изменение давления пульсаций, скорости и смещения теплоносителя во времени в пучке труб



Условная схема пучка труб

## Параметры пульсаций

Период пульсаций, с

$$T = T_1 + T_2$$

где  $T_1$  – полупериод импульса давления, с;

$T_2$  – полупериод сброса давления, с;

Частота пульсаций, Гц

$$f = 1/T$$

Скважность пульсаций

$$\psi = T_1/T_2$$

Амплитуда пульсаций, м (смещение

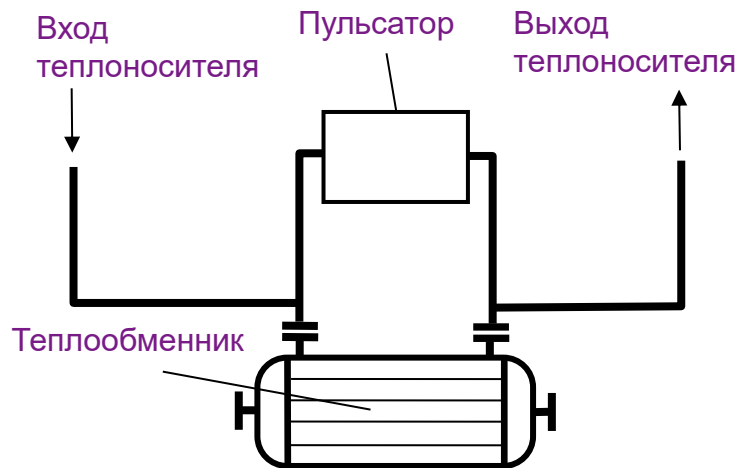
теплоносителя в пучке труб за полупериод  $T_1$

$$A = x_1 - x_0$$

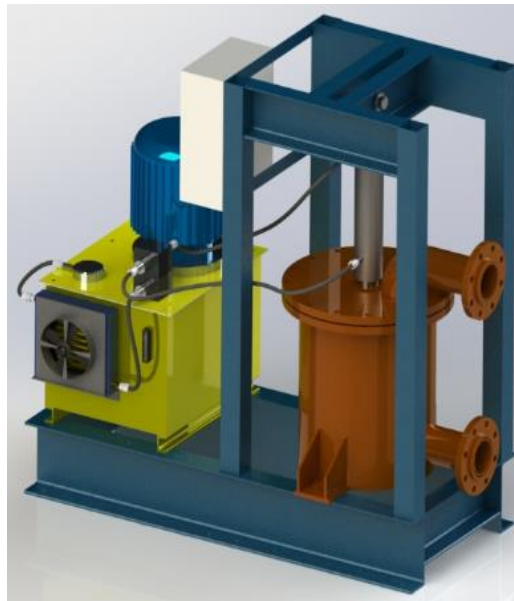


КГЭУ

# Схема пульсационной теплообменной установки



Условная схема пульсационной теплообменной установки



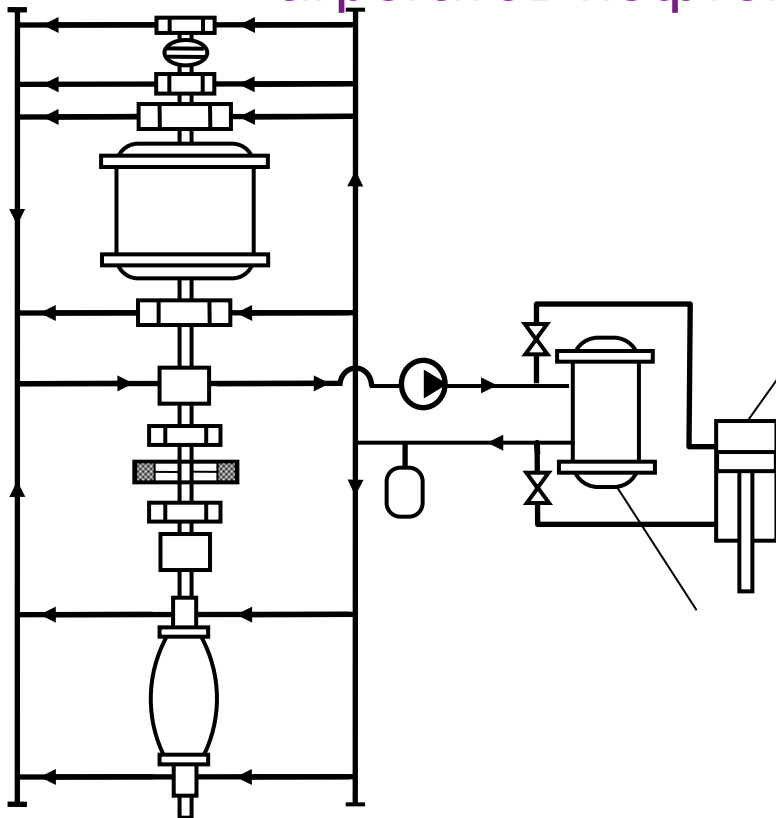
Вариант пульсатора.  
Общий вид

Пульсационный метод позволяет повысить эффективность работы теплообменного оборудования за счет интенсификации теплообмена и увеличения периодов работы теплообменников без проведения очистки



КГЭУ

# Модернизированная схема системы смазки и охлаждения подшипников насосно-силовых агрегатов нефтеперекачивающей станции



## ***Пульсационная установка:***

потребляемая мощность  $\approx 3-6$  кВт;  
возможность увеличения теплопроизводительности до 15% с учетом технических характеристик маслоохладителя и экономической целесообразности;  
также возможно увеличение теплопроизводительности на величину большую чем 15%, но это требует дополнительных расчетов влияния циклических нагрузок на прочность и надежность теплообменного оборудования.

## ***Маслоохладитель МБ-63-90:***

- теплопроизводительность  $Q \approx 500$  кВт
- площадь теплообмена  $F = 63$  м<sup>2</sup>;
- расход масла  $G \approx 90$  м<sup>3</sup>/ч;
- расход воды  $G = 120-160$  м<sup>3</sup>/ч



КГЭУ

## ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

Ильин Владимир Кузьмич,  
Зав. Кафедрой ЭЭ, д.т.н.  
Тел. +7 (843) 5194206  
E-mail: [ilinwk@rambler.ru](mailto:ilinwk@rambler.ru)  
[www.kgeu.ru](http://www.kgeu.ru)

