

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.В.ОД.7 «Газодинамика сплошных сред»

по направлению подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

по профилю «Вакуумная и компрессорная техника физических установок»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: ВТЭУ

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Вакуумной техники электрофизических установок»

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Газодинамика сплошных сред» являются:

- а) формирование знаний об основных закономерностях течения газов по каналам;
- б) обучение технологии получения математического описания переносов тепла в газах и несжимаемых жидкостях в широком диапазоне изменения давлений;
- в) обучение способам применения расчетов потоков рабочего тела и тепла, расчетов проводимости и сопротивления элементов вакуумных систем;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при движении газа или несжимаемой жидкости в проточных трактах вакуумного откачного оборудования, в дозвуковых и сверхзвуковых течениях газа, в скачках уплотнения, в диффузорах, конфузорах, соплах и газоструйных эжекторах.

### **2. Содержание дисциплины «Газодинамика сплошных сред»:**

Основные уравнения газовой динамики. Понятие о рабочем теле и модели жидкости. Одномерное течение невязкого газа. Основные термодинамические соотношения. Уравнение энергии. Уравнение Бернулли. Параметры торможения. Характерные скорости: скорость звука, критическая скорость, максимальная скорость, безразмерные соотношения. Газодинамические функции параметров торможения, функции потока массы.

Скачки уплотнения. Уравнение Гюгонио и его анализ, переход через скорость звука. Прямой скачок уплотнения. Уравнение обращения воздействий. Движение газа в трубе при наличии трения. Распространение малых возмущений в газе. Обтекание тел дозвуковым и сверхзвуковым потоком газа. Косой скачок уплотнений.

Течение рабочего тела в элементах проточной части вакуумных установок. Принципы расчета газовых потоков в элементах проточной части. Уравнение обращения воздействий. Течение газа по трубам. Течение в суживающихся и расширяющихся каналах. Расчет и конструирование газоструйного и пароструйного эжектора.

### **3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

#### **1) Знать:**

- а) основные закономерности движения газа и несжимаемой жидкости;
- б) методологию, методику расчета характерных скоростей движения газа или несжимаемой жидкости в проточных трактах основного вакуум-технологического оборудования, аппаратов и установок;
- в) методы решения инженерных задач с использованием современных методов физического и математического моделирования на базе современных компьютерных программных продуктов для решения задач прикладной газовой динамики.

#### **2) Уметь:**

- а) самостоятельно выводить формулы и зависимости, характеризующие конкретные состояния газового потока в вакуум-технологическом оборудовании, аппаратах и установках;
- б) проводить эксперименты на лабораторных стендах, замерять и обрабатывать результаты опытов, рассчитывать основные параметры газового потока;
- в) использовать современные моделирующие программы для расчетов полей скоростей и давлений в проточных трактах вакуум - технологического оборудования, аппаратов и установок.

### **3) Владеть:**

- а) приемами и навыками расчета процессов течения сплошных и разреженных сред в аппаратах и установках, работающих в условиях низкого вакуума;
- б) навыками анализа, физического и математического моделирования, масштабного перехода, рационального аппаратного оформления вакуумных аппаратов и установок;
- в) современными методами расчета основных параметров дозвукового и сверхзвукового газового потока с применением информационных технологий.

Зав. кафедрой ВТЭУ



В.А. Аляев