

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.2

«Потоки в вакуумных системах»

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 «Потоки в вакуумных системах» являются:

- а) формирование знаний в области расчета и определения полных потоков натекания в вакуумную систему;
- б) овладение методами расчета диффузионного газовойделения и проницаемости газов через материалы вакуумных систем;
- в) овладение навыками работы с методами расчета диффузионного газовойделения и проницаемости газов через материалы вакуумных систем;
- г) овладение методами расчета тепловых потоков в вакуумных системах.

## **2. Содержание дисциплины «Потоки в вакуумных системах»:**

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Историческая справка. Общие сведения о конструкционных материалах, используемых в высоковакуумных системах. Понятия о газопроницаемости и газовойделении материалов в вакууме. Диффузия газов из объема и поверхностного слоя, закон Фика.

Тема 2. Второй закон Фика. Граничные условия для решения уравнения Фика, решения уравнения Фика для стационарного режима. Задачи газопроницаемости.

Тема 3. Расчет потока газовойделения для различных материалов. Обезгаживание поверхности. Обезгаживание стекол, металлов, резины, полимеров.

Тема 4. Расчет потока газопроницаемости для различных материалов. Использование константы проницаемости и энергии активации процесса. Влияние температуры и перепада давлений на поток проницаемости. Особенности проникновения гелия и водорода.

Тема 5. Определение суммарного потока натекания в вакуумную систему.

Тема 6. Общие сведения о тепловых потоках в вакуумных установках при низких давлениях. Основные положения теплообмена излучением. Геометрическая структура полей излучения, вектор излучения. Дифференциальные уравнения излучения.

Тема 7. Интегральные соотношения излучения. Общие принципы расчета геометрических инвариантов излучения.

Тема 8. Расчеты геометрических угловых коэффициентов излучения. Расчеты методами прямого и контурного интегрирования. Анализ угловых коэффициентов излучения. Излучения системы с поверхностями конечных размеров. Экспериментальные методы определения угловых коэффициентов излучения.

Тема 9. Определение тепловых потоков при нестационарной теплопроводности.

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

### **1) Знать:**

- а) понятия: особенности расчета потоков газопроницаемости и газовойделения с учетом материала, температуры, давления и рода газа;
- б) газовойделение за счет диффузии газа из объема материала и поверхностного слоя;
- в) применение 2-го закона диффузии Фика;
- г) понятия: особенности расчета тепловых потоков в вакуумных системах;
- д) определение угловых коэффициентов при различных положениях поверхностей.

### **2) Уметь:**

- а) рассчитывать газовойделение из твердых материалов с учетом температуры и концентраций;
- б) рассчитывать газопроницаемость материалов с учетом температуры и давления;
- в) рассчитывать полные потоки натекания с учетом газовойделения и газопроницаемости;
- г) рассчитывать тепловые потоки в вакуумных системах установок при низких давлениях с использованием метода угловых коэффициентов;
- д) определять угловые коэффициенты для различных конфигураций поверхностей.

### **3) Владеть:**

- а) навыками правильного использования справочной и нормативной литературы;
- б) методикой расчета тепловых потоков в вакуумной системе;
- в) методами расчета диффузионного газовойделения и проницаемости газов через материалы вакуумных систем.