

АППАРАТ ДЛЯ ГРАНУЛИРОВАНИЯ СОЛЕВЫХ РАСПЛАВОВ

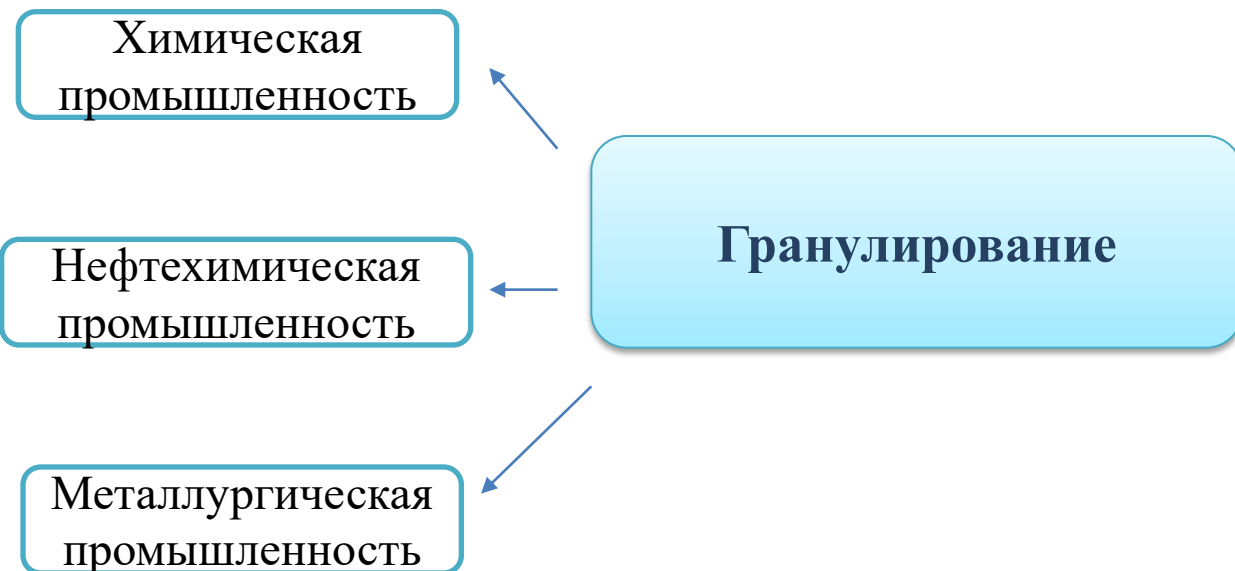
Аспирант
Руководитель с.н.с, д.т.н.

Кузнецова К.В.
Хомяков А.П.

Общие закономерности процессов гранулирования

Процессы гранулирования являются массовыми технологическими процессами.

Гранулирование – это совокупность физических и физико-химических процессов, обеспечивающих формирование частиц определенного спектра размеров, формы, необходимой структуры и физических свойств.



Улучшает
качество, как
готовых, так и
промежуточных
продуктов

Уменьшает
склонность
продукта к
слеживанию

Повышает
производитель
ность

Гранулирование

Упрощает
хранение,
транспортирова
ние и
дозирование

Снижает потери
сырья и готовой
продукции

Позволяет
гомогенизировать
смесь

Конструкции грануляторов

Тарельчатый гранулятор



Прессовой гранулятор



Барабанный гранулятор



Грануляторы псевдоожиженного
слоя

Гранулирование солевых расплавов

Актуальность и новизна проекта состоит в том, что в настоящее время отсутствует информация о:

- Конструкции грануляторов для солевых расплавов
- Данных аэродинамических показателей
- Данных по теплообменным процессам
- Данных для нестационарного охлаждения солевого расплава

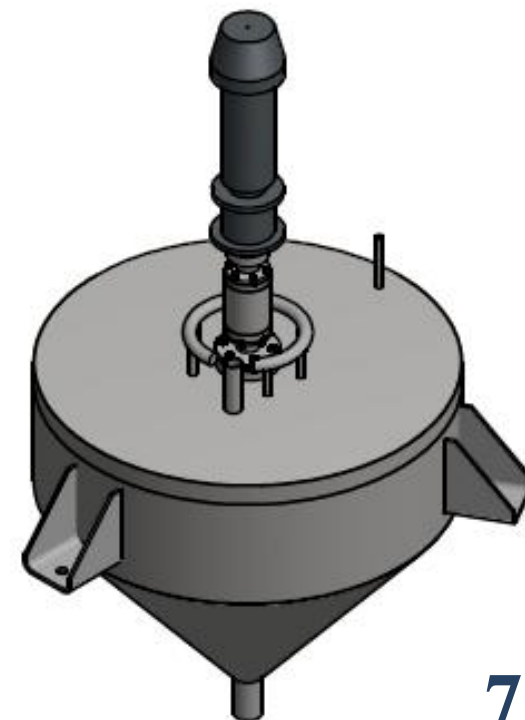
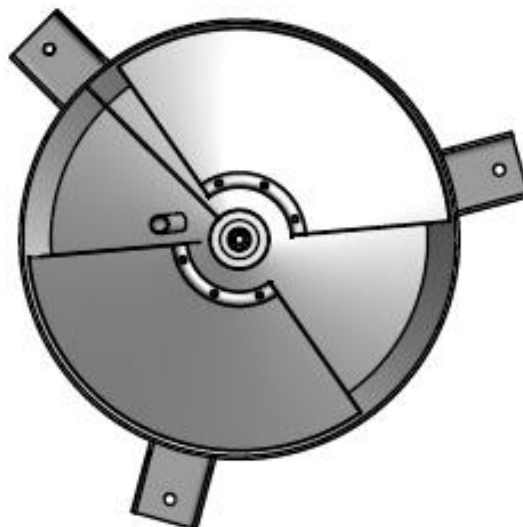
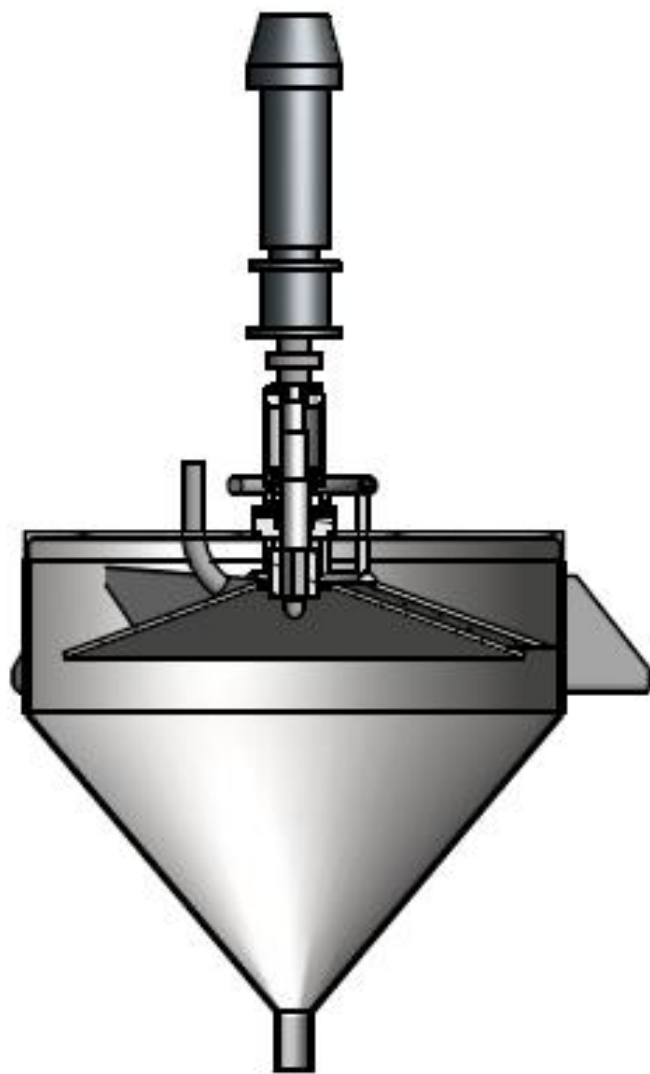
Цель:

- Разработка конструкции гранулятора для солевого расплава

Задачи:

- 1) исследовать аэродинамику гранулятора
- 2) исследовать эффективность процесса теплоотдачи от рабочей поверхности гранулятора к охлаждаемому воздуху
- 3) исследовать процесс нестационарного охлаждения солевого расплава

Конструкция гранулятора солевых расплавов

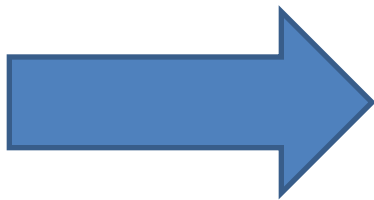


Задача №1

Исследования аэродинамики в объеме гранулятора

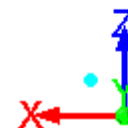
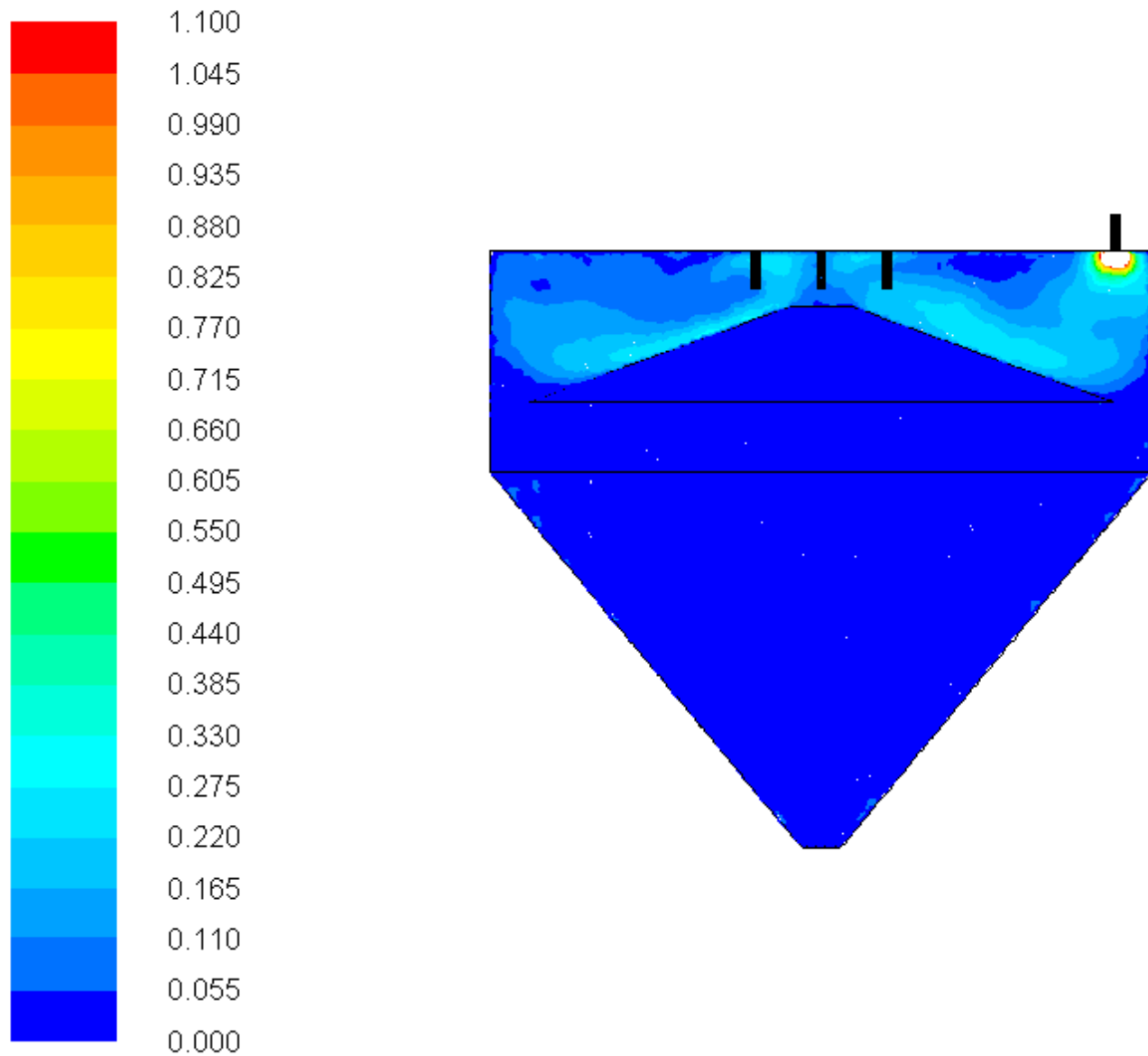
С помощью математической модели (методом конечных элементов)

- Уравнение Навье-Стокса (уравнения сохранения массы)
- Уравнения сохранения количества движения



Получены распределения скоростей воздуха в объеме гранулятора, в зависимости от скорости воздуха на входе в аппарат

Скорость воздуха ,м/с



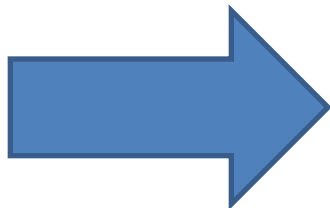
Задача №1

Исследования аэродинамики гранулятора на поверхности стола

Были проведены с помощью математической модели (методом конечных элементов)

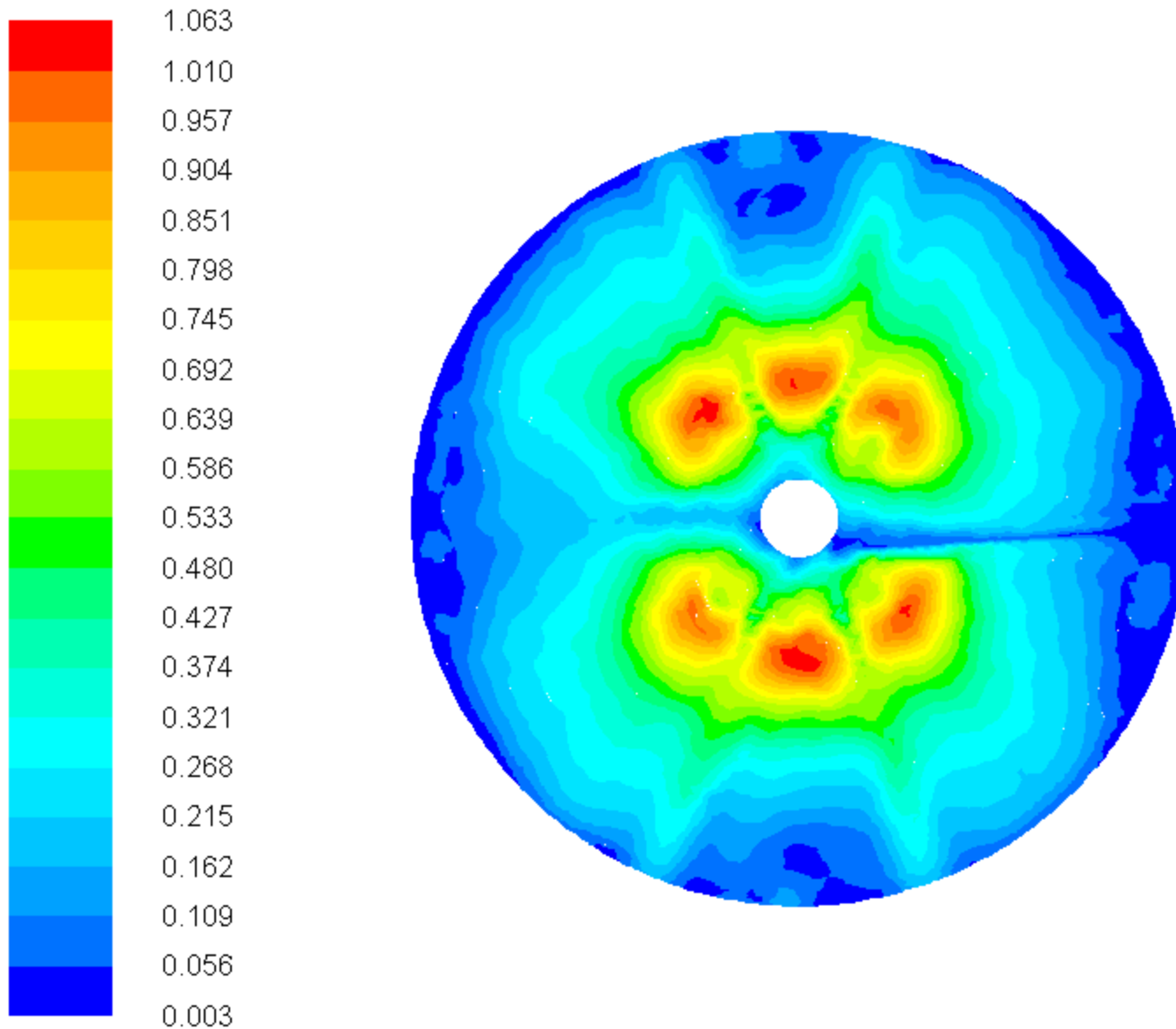
Использовались:

- Уравнение Навье-Стокса
- Уравнения сохранения количества движения
- + Стандартная k-ε модель турбулентности



Получены распределения скоростей воздуха на рабочей поверхности гранулятора, в зависимости от скорости воздуха на входе в аппарат

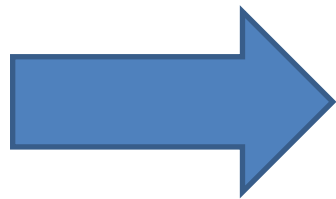
Скорость воздуха ,м/с



Задача №2

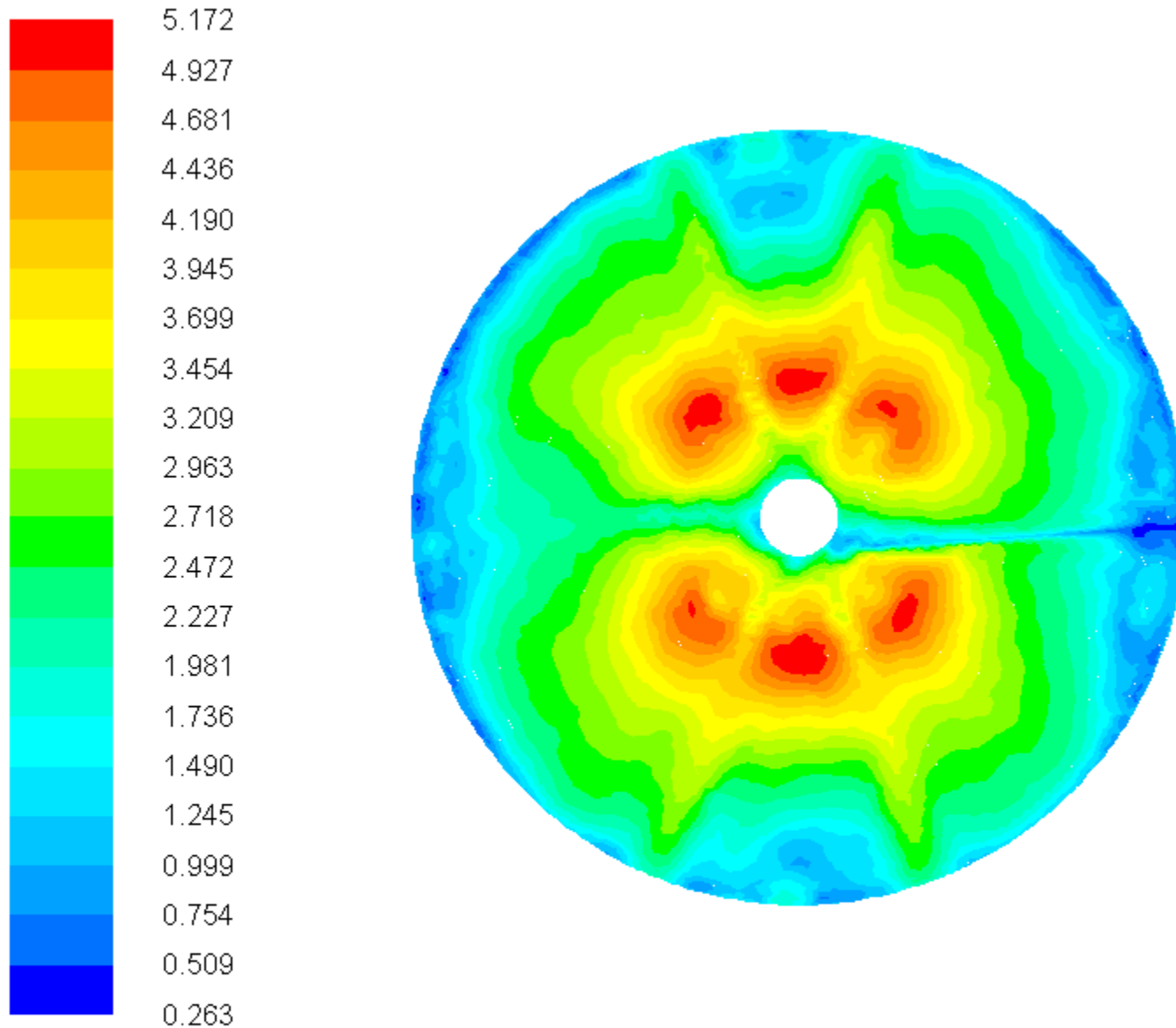
Исследование эффективности процесса теплоотдачи от рабочей поверхности к охлаждаемому воздуху

- Уравнение Навье-Стокса
- Уравнения сохранения количества движения
- Стандартная k-ε модель турбулентности
- + Уравнения для определения коэффициента теплоотдачи



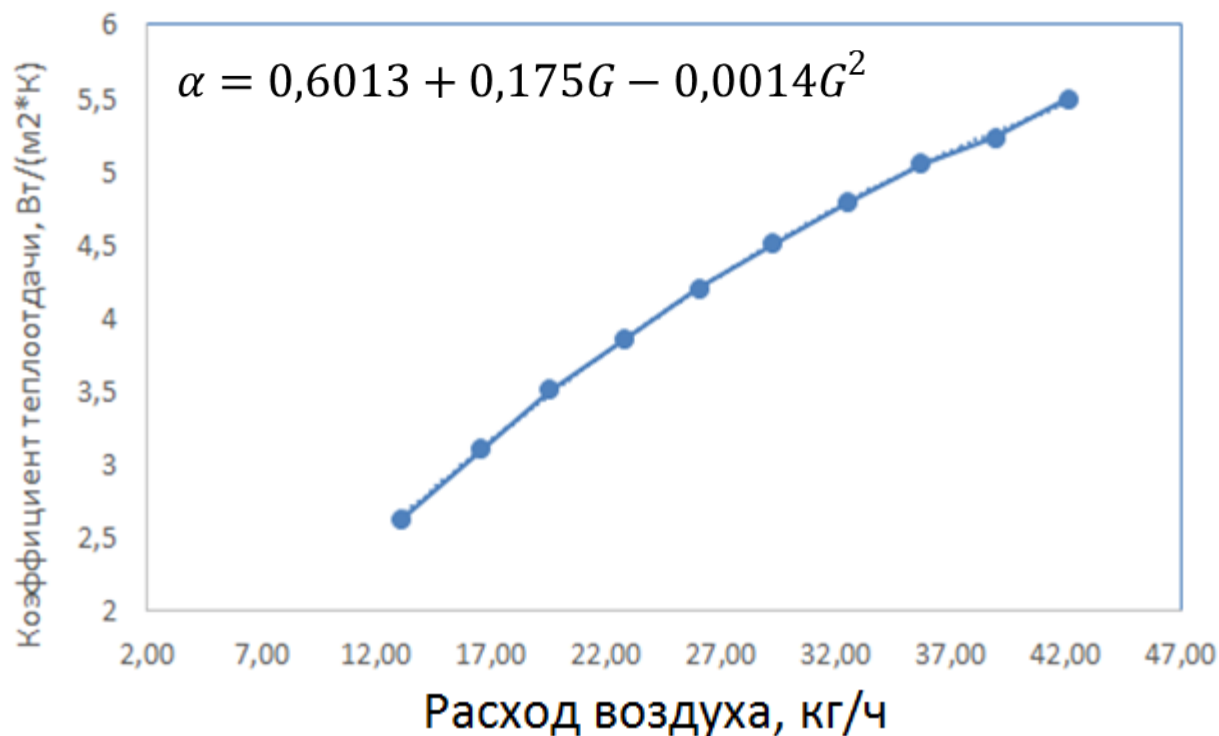
Получено распределение
коэффициента теплоотдачи от
слоя расплава соли воздуху

Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²*К)



Задача №2

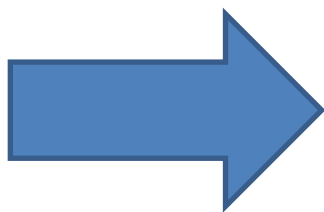
Получено уравнение, описывающее изменение коэффициента теплоотдачи слоя расплава соли от расхода воздуха



Задача №3

Исследование процесса нестационарного охлаждения солевого расплава

- Уравнение теплопроводности
- Инженерной методикой с рядом упрощений

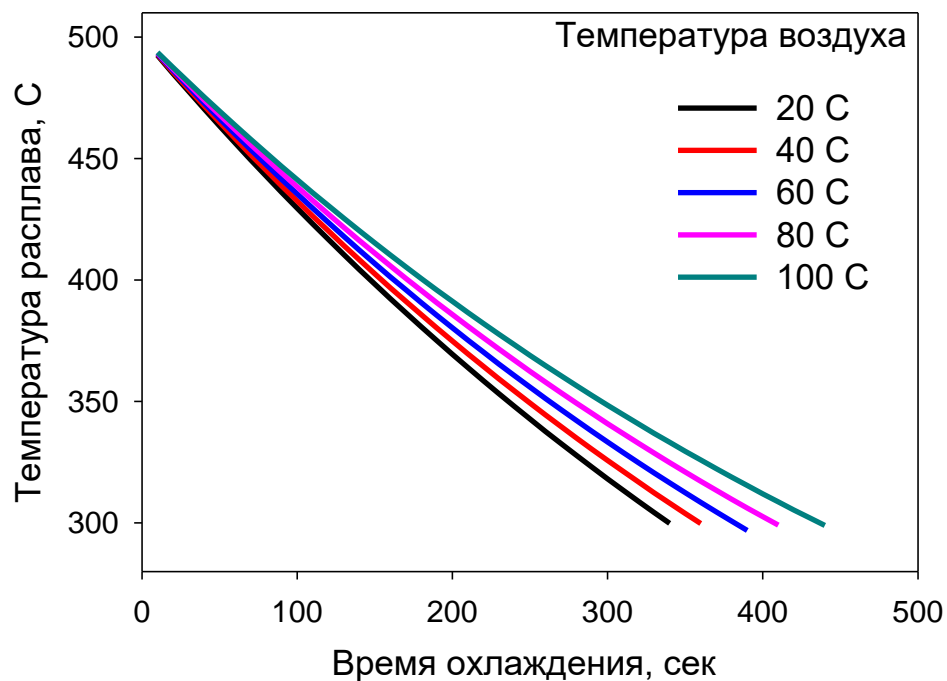


Установлено, что время охлаждения расплава зависит от его толщины и от температуры охлаждающего воздуха. Определено минимальное время охлаждения расплава до температуры затвердевания

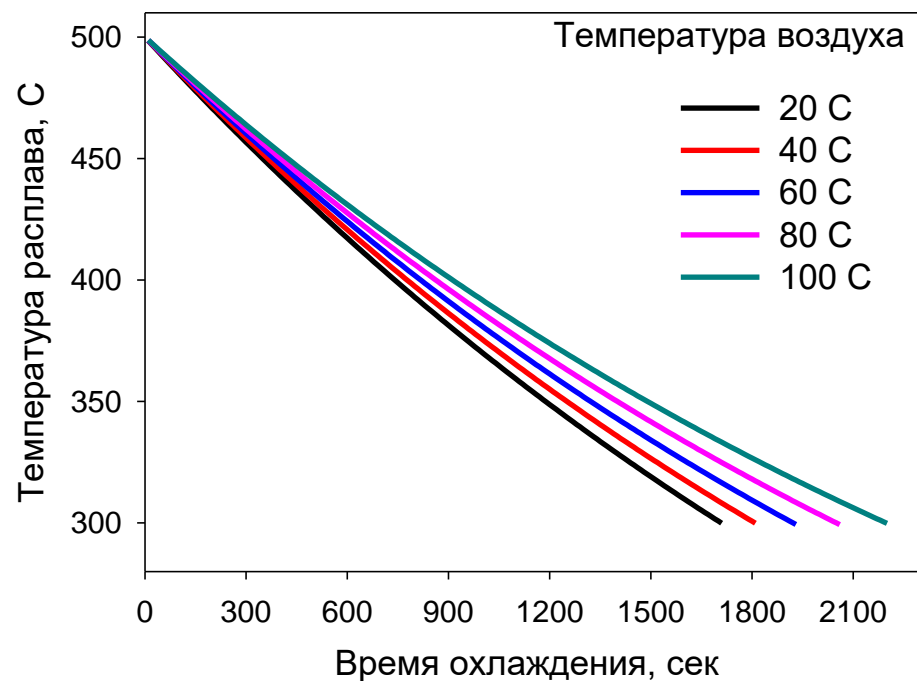
Задача №3

Время охлаждения солевого расплава при разной толщине δ слоя расплава

$\delta = 2$ мм



$\delta = 10$ мм



Выводы

- 1) Получены распределения скоростей воздуха, в зависимости от скорости воздуха на входе в аппарат
- 2) Получено уравнение, описывающее изменение коэффициента теплоотдачи слоя расплава соли от расхода воздуха
- 3) Установлено, что время охлаждения расплава зависит от его толщины и от температуры охлаждающего воздуха
- 4) Определено минимальное время охлаждения расплава до температуры кристаллизации

Таким образом, данный проект имеет важное значение как в научном плане, так и для решения прикладных проблем.

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!