

Інститут хімії та хімічних технологій

Освітня програма (спеціалізація):

Процеси і обладнання хімічних виробництв

(код G1/1115)

Спеціальність:

Хімічні технології та інженерія

(код G1)

Галузь знань:

Інженерія, виробництво та будівництво

(код G)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- **Математичне моделювання хіміко-технологічних процесів**

- **Обладнання хімічних виробництв**

- **Процеси та апарати хімічної технології**

- **Розрахунок і конструювання машин та апаратів хімічних виробництв**

Дисципліна: Математичне моделювання хіміко-технологічних процесів

Розділ 1. Математичне моделювання

- § 1. Суть методу математичного моделювання
- § 2. Основні поняття та визначення у математичному моделюванні
- § 3. Системи, процеси

Розділ 4. Математичні моделі теплообмінників

§ 1. Математичні моделі теплообмінників типу «перемішування-перемішування», «перемішування–витіснення» та «витіснення-витіснення»

- § 2. Процес теплоперенесення у твердих тілах

Розділ 2. Моделювання структури потоку

- § 1. Модель ідеального перемішування
- § 2. Модель ідеального витіснення
- § 3. Коміркова, дифузійна та комбіновані моделі

Розділ 3. Моделювання процесів

- § 1. Моделювання процесів теплопередачі і теплоперенесення
- § 2. Процес теплопередачі через стінку

Розділ 5. Моделювання процесів масоперенесення і масопередачі

- § 1. Процеси екстракції із твердих тіл
- § 2. Процеси висушування

Розділ 6. Моделювання процесів хімічних перетворень

- § 1. Кінетика хімічних реакцій
- § 2. Кінетичні моделі за ізотермічних та неізотермічних умов

Розділ 7. Оптимізація хіміко-технологічних процесів з використанням математичних моделей

- § 1. Основи оптимізації
- § 2. Математичні моделі для оптимізації

Література

1. *Ахназарова С.Л.* Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров. – М. : Высш. шк., 1988.
2. *Бондарь А.Г.* Математическое моделирование в химической технологии / А.Г. Бондарь. – К. : Вища шк., 1973. – 279 с.
3. *Бояринов А.И.* Методы оптимизации в химической технологии / А.И. Бояринов, В.В. Кафаров. – М. : Химия, 1969. – 564 с.
4. *Кафаров В.В.* Методы кибернетики в химии и химической технологии / В.В. Кафаров. – М. : Химия, 1971. – 496 с.

Дисципліна: Обладнання хімічних виробництв

Розділ 1. Основні відомості про подрібнення матеріалів

- § 1. Методи подрібнення
- § 2. Характеристика подрібнення

Розділ 2. Класифікація машин для подрібнення

- § 1. Класифікація машин для подрібнення

Розділ 3. Щоківі дробарки

- § 1. Загальні відомості
- § 2. Щоківі дробарки з простим рухом щоки
- § 3. Щоківі дробарки з складним рухом щоки

Розділ 4. Конусні дробарки

§ 1. Класифікація дробарок

§ 2. Конструкція конусних дробарок

Розділ 5. Валкові дробарки

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Конструкція валкових дробарок

§ 3. Розрахунок валкових дробарок

Розділ 6. Бігуни

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Конструкція бігунів

§ 3. Розрахунок бігунів

Розділ 7. Дробарки ударної дії

§ 1. Загальні відомості млинів ударної дії

§ 2. Конструкція молоткових і роторних дробарок

§ 3. Розрахункові відомості

Розділ 8. Барабанні кульові млини

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Млини періодичної дії

§ 3. Кульові млини неперервної дії

Розділ 9. Середньохідні млини

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Кульові кільцеві середньохідні млини

§ 3. Валкові середньохідні млини

§ 4. Роликові – маятникові млини

Розділ 10. Млини ударної дії

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Шахтні млини

§ 3. Аеробильні млини

§ 4. Дезінтегратори

Розділ 11. Млини надтонкого помолу

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Інерційні граційні млини

Розділ 12. Машини для сортування матеріалів

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Ситові аналізи матеріалів. Способи сортування

§ 3. Способи сортування і класифікація обладнання

Розділ 13. Обладнання для механічного сортування

§ 1. Решітки та сита

§ 2. Способи грохочення

§ 3. Колосникові грохоти

§ 4. Плоскі хитні грохоти

§ 5. Вібраційні грохоти

§ 6. Граційні грохоти

§ 7. Інерційні вібраційні грохоти

§ 8. Вібраційні електромагнітні грохоти

§ 9. Барабанні грохоти

§ 10. Дюгові грохоти

Розділ 14. Машини для повітряної сепарації

§ 1. Теорія повітряної сепарації

§ 2. Конструкції повітряних сепараторів

Розділ 15. Машини для гідравлічної класифікації і збагачення матеріалів

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Гідравлічні класифікатори

§ 3. Камерні і конусні класифікатори

§ 4. Гідроциклони

§ 5. Флотаційні машини

Розділ 16. Обладнання для магнітного сортування

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Магнітного сортування періодичної дії

§ 3. Магнітного сортування безперервної дії

Розділ 17. Машини для перемішування матеріалів

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Класифікація змішувальних машин

§ 3. Машини для перемішування рідких сумішей

§ 4. Змішувачі періодичної дії

§ 5. Змішувачі безперервної дії

§ 6. 6

Розділ 18. Обладнання для рівномірного подавання матеріалів

§ 1. Загальні відомості і класифікація

§ 2. Конструкції та розрахункові параметри живильників

Розділ 19. Машини для зневоднення і сушіння матеріалів

§ 1. Обладнання для механічного виділення вологи

§ 2. Обладнання для фільтрування суспензій

§ 3. Будова фільтрів

Розділ 20. Обладнання для центрифугування

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Процеси у відстійних центрифугах

§ 3. Процеси у фільтрівних центрифугах

§ 4. Будова центрифуг

Розділ 21. Сушіння матеріалів

§ 1. Загальні відомості

§ 2. Будова і конструкція сушарок

§ 3. Фільтраційне сушіння дисперсних матеріалів

Література

1. Дубинін А.І. Обладнання для подрібнення матеріалів : навч. посіб. / А.І. Дубинін, Я.М. Ханик, В.М. Атаманюк. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – 140 с.

2. Чернобыльский И.И. Машины и аппараты химической промышленности / И.И. Чернобыльский, А.Г. Бондарь. – М. : Машиностроение, 1975. – 456 с.

3. Сапожников

М.Я. Механическое оборудование предприятий промышленности строительных материалов, изделий и конструкций / М.Я. Сапожников. – М., 1971. – 382 с.

Дисципліна: Процеси та апарати хімічної технології

Розділ 1. Загальні відомості

§ 1. Класифікація основних процесів

§ 2. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів та апаратів

§ 3. Системи одиниць вимірювання фізичних величин

Розділ 2. Гідромеханічні процеси

§ 1. Гідростатика

§ 2. Диференційне рівняння рівноваги Ейлера

- § 3. Основне рівняння гідростатики
- § 4. Практичне використання основного рівняння гідростатики
- § 5. Гідродинаміка. Основні характеристики руху рідини
- § 6. Рівняння нерозривності потоку
- § 7. Рівняння Бернуллі для ідеальної і реальної рідини
- § 8. Гідродинамічна подібність
- § 9. Гідрравлічний опір у трубопроводах
- § 10. Гідродинаміка зернистих шарів

Розділ 3. Переміщення рідин

- § 1. Основні параметри насосів
- § 2. Напір та висота всмоктування
- § 3. Відцентрові та поршневі насоси
- § 4. Насоси інших типів

Розділ 4. Переміщення та стиснення газів

- § 1. Термодинамічні основи стиснення газів
- § 2. Поршневі компресори
- § 3. Відцентрові компресори
- § 4. Вакуумні насоси

Розділ 5. Розділення неоднорідних систем

- § 1. Відстоювання
- § 2. Фільтрування
- § 3. Центрифугування
- § 4. Розділення газових систем

Розділ 6. Перемішування в рідких середовищах

- § 1. Механічне перемішування
- § 2. Механічні мішалки
- § 3. Пневматичне перемішування
- § 4. Перемішування в трубопроводах

Розділ 7. Основи теплопередачі в хімічній апаратурі

- § 1. Теплові баланси
- § 2. Передавання тепла теплопровідністю
- § 3. Теплове випромінювання
- § 4. Передавання тепла конвекцією
- § 5. Складна тепловіддача
- § 6. Теплопередавання
- § 7. Нестационарний теплообмін

Розділ 8. Нагрівання, охолодження, конденсація

- § 1. Нагрівання водяною парою і гарячою водою
- § 2. Нагрівання продуктами горіння
- § 3. Нагрівання високотемпературними теплоносіями
- § 4. Нагрівання електричним струмом
- § 5. Охолодження до звичайних температур
- § 6. Охолодження до низьких температур
- § 7. Конденсація пари
- § 8. Конструкції теплообмінних апаратів
- § 9. Порівняльна характеристика нагрівальних апаратів
- § 10. Розрахунок теплообмінних апаратів

Розділ 9. Випарювання

- § 1. Однокорпусні випарні установки
- § 2. Багатокорпусні випарні установки.

- § 3. Конструкції випарних установок
- § 4. Розрахунок багатокорпусних установок

Розділ 10. Основи масопередачі

- § 1. Рівновага під час масопередачі
- § 2. Швидкість масопередачі
- § 3. Рушійна сила масопередачі
- § 4. Розрахунок основних розмірів масообмінних апаратів
- § 5. Масопередача з твердою фазою

Розділ 11. Абсорбція

- § 1. Рівновага під час абсорбції
- § 2. Матеріальний та тепловий баланси процесу абсорбції
- § 3. Швидкість абсорбції
- § 4. Конструкція абсорбційних апаратів
- § 5. Розрахунок абсорбційних апаратів
- § 6. Десорбція

Розділ 12. Переганяння рідин

- § 1. Характеристика двофазних систем рідина-пара
- § 2. Просте переганяння
- § 3. Ректифікація.
- § 4. Спеціальні види переганяння.

Розділ 13. Екстракція

- § 1. Рівновага в системах рідина-рідина
- § 2. Методи екстракції
- § 3. Конструкція екстракційних апаратів
- § 4. Розрахунок екстракційних апаратів
- § 5. Рівновага і кінетика вилуговування
- § 6. Методи розчинення і вилуговування
- § 7. Розрахунок апаратів для розчинення і вилуговування

Розділ 14. Адсорбція

- § 1. Характеристика адсорбентів
- § 2. Рівновага під час адсорбції.
- § 3. Динаміка адсорбції
- § 4. Десорбція
- § 5. Конструкції і розрахунок адсорбентів
- § 6. Йонобмінні процес

Розділ 15. Сушіння

- § 1. Основні параметри вологого повітря
- § 2. I-x діаграма вологого повітря
- § 3. Рівновага під час сушіння
- § 4. Матеріальний і тепловий баланс під час сушіння
- § 5. Визначення витрати повітря і тепла на сушіння
- § 6. Швидкість процесу сушіння
- § 7. Конструкції сушарок
- § 8. Спеціальні види сушіння

Розділ 16. Кристалізація

- § 1. Рівновага під час кристалізації
- § 2. Вплив умов кристалізації на властивості кристалів
- § 3. Методи кристалізації
- § 4. Конструкції кристалізаторів
- § 5. Розрахунок кристалізаторів

Література

1. *Касаткин А.Г.* Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – 9-е изд. – М. : Химия, 1973. – 754 с.
2. *Гельперин Н.И.* Основные процессы и аппараты химической технологии : в 2 т. / Н.И. Гельперин. – М. : Химия, 1981. – 812 с.
3. *Плановский Е.Н.* Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии / Е.Н. Плановский, П.И. Николаев. – 3-е изд. – М. : Химия, 1987. – 540 с.
4. *Павлов К.Ф.* Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. – Л. : Химия, 1987. – 576 с.

Дисципліна: Розрахунок і конструювання машин та апаратів хімічних виробництв

Розділ 1. Розрахунок і конструювання тонкостінних циліндричних апаратів

- § 1. Основні причини, які впливають на конструкцію хімічних апаратів та машин
- § 2. Визначення основних розмірів апаратів періодичної дії
- § 3. Час оптимальної роботи апаратів безперервної дії
- § 4. Основні вимоги, які ставляться до конструкцій машин і апаратів
- § 5. Основні етапи створення технічних об'єктів
- § 6. Розрахунки під час проектування та конструювання
- § 7. Передумови вибору конструкційних матеріалів для хімічних машин і апаратів
- § 8. Вибір конструкційних матеріалів залежно від робочої температури
- § 9. Конструювання і розрахунок вертикальних циліндричних резервуарів
- § 10. Конструювання і розрахунок горизонтальних циліндричних резервуарів
- § 11. Конструювання і розрахунок прямокутних апаратів і резервуарів
- § 12. Розрахунок циліндричних обичайок навантажених внутрішнім тиском
- § 13. Розрахунок довгих циліндричних обичайок, які навантажені зовнішнім тиском
- § 14. Розрахунок коротких циліндричних обичайок, які навантажені зовнішнім тиском
- § 15. Розрахунок кришок і днищ апаратів
- § 16. Конструювання та розрахунок фланцевих з'єднань
- § 17. Розрахунок опор та лап
- § 18. Розрахунок і компенсація ослаблення стінок резервуарів отворами
- § 19. Розрахунок вертикальних апаратів на вітрове навантаження
- § 20. Розрахунок кришок і днищ апаратів
- § 21. Конструювання та розрахунок фланцевих з'єднань
- § 22. Розрахунок опор та лап
- § 23. Розрахунок і компенсація ослаблення стінок резервуарів отворами
- § 24. Розрахунок вертикальних апаратів на вітрове навантаження

Розділ 2. Розрахунок і конструювання апаратів високого тиску

- § 1. Розрахунок товстостінних апаратів, навантажених внутрішнім тиском
- § 2. Розрахунок товстостінних апаратів, навантажених зовнішнім тиском
- § 3. Температурні напруження, які виникають у товстостінних апаратах
- § 4. Методи виготовлення товстостінних апаратів

Розділ 3. Розрахунок та конструювання кожухотрубних теплообмінників

- § 1. Порядок розрахунку та проектування теплообмінників

Розділ 4. Конструювання машин для подрібнення матеріалів

- § 1. Основи розрахунку щокрових дробарок
- § 2. Основи розрахунку конусних дробарок
- § 3. Основи розрахунку валкових дробарок
- § 4. Основи розрахунку молоткових дробарок

Розділ 5. Основи розрахунку та конструювання обертових барабанних апаратів

§ 1. Загальна будова, області використання і конструювання обертових барабанів

§ 2. Розрахунок привода барабана

§ 3. Ущільнення обертових барабанів

Розділ 6. Перевірка і випробування апаратів

§ 1. Перевірка якості зварних швів

§ 2. Перевірка апаратів на міцність

§ 3. Виконання умов техніки безпеки під час конструювання машин і апаратів

§ 4. Транспортування і монтаж обладнання

Література

1. *Атаманюк В.М.* Конспект лекцій з курсу «Розрахунок і конструювання машин та апаратів хімічних та силікатних виробництв. Розрахунок ємнісних апаратів» / В.М. Атаманюк. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2001. – 99 с.
2. *Домашнев А.Д.* Конструирование и расчет химических аппаратов / А.Д. Домашнев. – М. : Машгиз, 1961. – 623 с.
3. *Топтуненко Е.Т.* Основы конструирования и расчета химических аппаратов и машин : в 2 ч. / Е.Т. Топтуненко. – Ч. 1. – Х. : изд-во Харьков. ун-та, 1968. – 275 с.; Ч. 2. – К. : Вища шк., 1974. – 218 с.