МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра ХТОМ

**Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств», для обучающихся направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»**

Преподаватель: Р.Э. Хабибуллин

Для достижения учебных целей дисциплины студентам необходимо, наряду с другими видами самостоятельной работы, выполнить контрольную работу.

Вариант контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжки (рассматриваем три вопроса, по одному вопросу по каждой из трех тем.).

**Тема 1. Гидромеханические процессы**

1. Общий метод расчета скорости осаждения.

2. Законы сохранения энергии и массы. Основные группы процессов.

3. Физическая сущность процесса разделения в сепараторах. Вывод формулы объемного расхода.

4. Фильтрование под действием центробежной силы.

5. Способы перемешивания жидких сред. Типы механических перемешивающих устройств. 6. Конструкции отстойников. Расчет поверхности осаждения.

7. Центрифугирование. Отстойная центрифуга непрерывного действия (НОГШ). Расчет объемного расхода жидкости.

8. Материальный баланс процессов разделения.

9. Определение констант фильтрования. Песочный и дисковый фильтры.

10. Устройство и расчет пылеосадительной камеры.

11. Мембранные методы разделения. Обратный осмос, ультрафильтрация.

12. Осаждение гетерогенных систем в поле действия центробежных сил.

13. Неоднородные системы и их характеристики.

14. Теория фильтрования с образованием осадка.

15. Вывод скорости осаждения для ламинарного режима осаждения (формула Стокса).

16. Циклонный процесс. Устройство и принцип действия циклонов. Батарейные циклоны, гидроциклоны.

17. Устройство фильтров. Патронные и барабанные фильтры.

18. Устройство и принцип действия сепараторов. Вывод формулы объемного расхода.

19. Основные положения и научные основы дисциплины ПАПП.

20. Основные группы процессов. Периодические, непрерывные и смешанные процессы.

21. Фильтрование. Способы фильтрования.

22. Мощность, потребляемая механической мешалкой. Конструкции мешалок.

23. Фильтрование газов. Батарейный фильтр.

24. Законы равновесия. Движущие силы процессов.

25. Перемешивание жидких систем. Расход энергии на перемешивание.

26. Структурные и параметрические схемы.

27. Ультрафильтрация. Принципиальные схемы установок и их конструктивные особенности.

28. Центрифугирование. Отстойная центрифуга периодического действия с ручной выгрузкой осадка. Расчет объемного расхода жидкости.

**Тема 2 Теплообменные процессы**

1. Выпаривание. Полная и полезная разность температур. Температура кипения раствора. 2. Выпаривание. Схема простого выпаривания.

3. Однокорпусное выпаривание. Тепловой баланс.

4. Теплоотдача при вынужденном движении внутри труб. Пути интенсификации теплообмена.

5. Принцип работы выпарного аппарата с естественной циркуляцией. Устройство выпарных аппаратов.

6. Температурные потери при выпаривании.

7. Оценка экономичности многокорпусного выпаривания. Оптимизация числа корпусов выпарных установок.

8. Материальный баланс однокорпусной выпарной установки.

9. Многокорпусные выпарные установки. Технологические схемы.

10. Общие сведения о тепловых процессах. Температурное поле и температурный градиент. 11. Движущая сила процесса теплообмена. Теплоносители. Тепловой поток. Тепловые балансы в аппаратах.

12. Передача теплоты конвекцией. Общий вид критериальных зависимостей для конвективного теплообмена.

13. Теплоотдача при вынужденном движении в трубах и каналах.

14. Классификация теплообменных аппаратов.

15. Конденсация смешения.

**Тема 3 Массообменные процессы**

1. Молекулярная и конвективная диффузия. Термодиффузия.

2. Материальный и тепловой балансы сушки.

3. Материальный баланс процесса массопередачи. Уравнение рабочей линии процесса.

4. Основы процесса конвективной сушки.

5. Устройство сушилок.

6. Изменение параметров сушильного агента в действительной и теоретической сушилке на диаграмме Рамзина.

7. Варианты организации процесса сушки.

8. Сушка. Принципиальная схема процесса. Свойство влажного воздуха.

9. Физические основы процесса абсорбции. Материальный баланс, рабочая линия процесса. Устройство абсорберов.

10. Равновесие в процессах переноса массы. Движущая сила при массообмене и способы ее выражения.

11. Диаграмма Рамзина.

12. Сушка. Кинетика процесса сушки. Материальный и тепловой балансы.

13. Равновесие при абсорбции.

14. Способы сушки. Параметры паровоздушной смеси.

15. Массопередача при адсорбции. Адсорбционные аппараты.

16. Основы кинетики процесса сушки.

17. Адсорбция. Материальный баланс. Движущая сила. Активность адсорбентов. Время защитного действия слоя.

18. Сравнительная оценка работы прямоточного и противоточного абсорбера.

19. Основные теории массопередачи. Основное уравнение массопередачи.

20. Уравнение массоотдачи, массопередачи, молекулярной и конвективной диффузии.

21. Основы теории массопередачи. Классификация массообменных процессов по виду и по способу взаимодействия фаз.

22. Критерии подобия массообменных процессов.

23. Сушка. Общая характеристика процесса. Свойства влажных материалов. Виды связи влаги с материалом.

24. Связь между коэффициентами массоотдачи и массопередачи.

25. Фазовое равновесие процесса массопередачи.

26. Изотерма абсорбции. Закон Генри.

27. Перегонка и ректификация. Способы проведения перегонки.

28. Простая перегонка и перегонка с дефлегмацией.

29. Уравнение простой перегонки. Простая перегонка многокомпонентных систем.

30. Процесс ректификации в спиртовой промышленности. Уравнения линий рабочих концентраций укрепляющей и исчерпывающей частей колонны.

31. Минимальное и рабочее флегмовое число. Контактные устройства ректификационных колонн. Гидродинамические режимы при взаимодействии потоков на этих устройствах.

Рекомендуемая литература:

1. Федоров К.М., Гуляева Ю.Н., Дужий А.Б. Процессы и аппараты пищевых производств. Контрольные работы № 1, 2: Учеб.-метод. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. 50 с.