

ших в объекте явлений. Для математической модели должен быть задан алгоритм моделирования. Модель должна рассматриваться в совокупности трех её аспектов – смыслового, аналитического и вычислительного в сочетании с современными средствами вычисления, методы математического моделирования в сравнительно небольшой отрезок времени позволяют в условиях относительно небольших материальных затрат исследовать различные варианты аппаратного оформления процесса, изучить его основные закономерности и вскрыть резервы интенсификации.

При выпаривании высококонцентрированных сильнопенящихся растворов большое место занимают тепловые процессы.

При составлении математической модели процесса выпаривания сильнопенящихся растворов учитываются физико – химические характеристики взаимодействующих фаз (пар и пена), особенности конструкций и режимы работы аппаратов и принимаются определенные допущения.

Методика составления математической модели процесса выпаривания сильнопенящихся растворов включает следующие этапы исследования: выбор объекта, его изучение, обоснование структурной схемы объекта, составления математического описания явления, получения математической модели процесса, выбор методов решения математической модели объекта и оценка точности расчетов по предлагаемым математическим моделям процесса выпаривания.

Для оптимального конструктивного оформления процесса концентрирования сильнопенящихся растворов в вертикально – трубчатых аппаратах большой интерес представляет изучение характера распределения параметров по высоте кипяточных труб выпарных аппаратов.

В качестве определяющих параметров процесса концентрирования сильнопенящихся растворов приняты её концентрация и температура кипения. Изучение распределения этих параметров процесса по высоте кипяточных труб аппарата осуществляется путем составления математической модели статистики процесса её концентрирования. При составлении математической модели статистики процесса выпаривания экстрактов из растительного сырья основным этапом является изучение особенностей процессов, протекающих внутри кипяточных труб аппарата.

По результатам данного исследования получена математическая модель статистики процесса концентрирования сильнопенящихся растворов, которая даёт возможность изучать и анализировать процесс концентрирования сильнопенящихся растворов в кипяточных трубах аппаратов, а также выявить характер распределения их параметров по высоте кипяточных труб. Благодаря этому появляется возможность спроектировать аппараты с оптимальными параметрами конструкции, а также выявить недостатки и преимущества существующих конструкций выпарных установок.

УДК 677.494.7-13:541.127

О ПРИМЕНИМОСТИ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА К СИСТЕМАМ "ВОДА – ДИМЕТИЛФОРМАМИД" ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА МАРКИ НИТРОН Д

**А.Г. Харитонович, А.С. Войнич, П.В. Чвиров, А.А. Федосенко,
Б.Э. Геллер, Л.А. Щербина**

**Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Беларусь**

Процесс получения полиакрилонитрильных волокон с использованием апротонных растворителей связан с необходимостью строжайшего контроля содержания воды во всех жидкофазных системах по всем технологическим переходам. Так, содержание воды в исходной реакционной смеси, при производстве волокна марки нитрон по диметилформамидному методу на Новополоцком ОАО "Полимир", определяет гомофазность реакционной среды и надмолекулярную структуру прядильного раствора. От состава водно-диметилформамидных осадительных и промывных ванн зависит дальнейшее формирование структуры формируемых волокон. Технико-экономические затраты на регенерацию диметилформамида из его водных растворов, также определяются их концентрацией и оптимальностью организации массообменных и температурных режимов процесса дистилляции.

Таким образом, представляет интерес анализ содержания воды во всем диапазоне соотношений воды и диметилформамида. При наличии воды в двойных системах "вода – апротонный растворитель" в количестве от 5 до 95 %, с достаточной для технологической практики точностью, непрерывный экспресс анализ ее содержания в широком диапазоне температур может быть осуществлен, например, рефрактометрическим методом. Это подходит для проведения контроля осадительных ванн и начальных этапов процесса дистилляции апротонного растворителя. В случае применения диметилформамида для получения и корректировки прядильных растворов, необходимо контролировать его содержания в диапазоне от 0 до 4% с точностью до 0,05%. На практике для этого может быть использован метод Фишера. Однако это трудоемкий, сложно автоматизируемый метод.

Была рассмотрена возможность газохроматографического определения содержания воды в диметилформамиде. В результате систематического изучения этого вопроса предложен газохроматографический метод,

который заключается в анализе состава систем "вода – диметилформамид" на хроматографе М3700, оборудованном детектором теплопроводности. Расчет времени выхода и площади пиков проводился с помощью цифрового интегратора. В качестве газа-носителя использовался гелий. Показано, что для получения надежных результатов, при анализе точного содержания воды в диметилформамиде в диапазоне от 5 до 95 %, с успехом можно использовать метод внутренней нормализации. При меньшем содержании второго компонента нормировочные коэффициенты становятся величиной переменной. Поэтому для количественной оценки содержания малых количеств воды в диметилформамиде удобнее использовать калибровочную зависимость отношения площадей хроматографических пиков воды и апротонного растворителя от содержания воды в диметилформамиде.

В соответствии с предлагаемым методом, в анализируемый диметилформамид, содержащий неизвестное количество воды, вводят 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0 % воды, пробы хроматографируют и определяют калибровочную зависимость отношения площадей хроматографических пиков воды и диметилформамида от количества добавленной воды. Полученную зависимость экстраполируют до пересечения с осью абсцисс, и определяют исходное содержание воды в анализируемом диметилформамиде.

УДК 541.64

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ БИОКАТАЛИТИЧЕСКИХ АНСАМБЛЕЙ

С.О. Коровкина, Г.В. Бурдейная, Н.В. Буякова, О.В. Кацапова,
А.А. Абраменко, С.С. Кисель, Л.М. Ткаченко, Л.А. Щербина

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Беларусь

Использование биокаталитических материалов для решения сырьевых задач в химико-технологических процессах может служить существенным фактором, определяющим экономическую безопасность нашей страны, позволяющим создавать новые эффективные ресурсо- и энергосберегающие, минимизированные по экологическому прессингу, технологии.

Примерами таких материалов могут служить иммобилизованные на полимерных носителях биокатализаторы и их природные комплексы. Такие системы находят применение в производстве органических кислот, кетонов, спиртов, углеводов; при избирательном выделении или конверсии различных органических и неорганических веществ; для иммунохимического и биолюминесцентного анализа; для защиты и мониторинга окружающей среды; для контроля биотехнологических процессов; для биоконверсии энергии; и других целей.

Имеющаяся научно-техническая информация и проведенные исследования указывают на значительное влияние природы технологических компонентов при подготовке полимерного носителя на реализацию биокаталитической активности иммобилизованным материалом.

Для выяснения допустимости обработки природных биокаталитических систем некоторыми химическими соединениями, применяющимися в технологии получения волокнистых и пленочных полимерных носителей, *in vitro* была проведена серия систематических исследований. В качестве модельного объекта использовали пекарские дрожжи, которые при комнатной температуре в разных концентрационных и временных вариантах обрабатывали испытуемыми соединениями: водным раствором роданида натрия, ацетоном, этанолом, изопропанолом и растворами апротонных растворителей. Модуль ванны составлял 3. Через 30 мин испытуемый регент методом декантации сливали с осадка. Затем осадок культуры или однократно промывали водой (модуль 5) и заливали водным раствором сахарозы (вариант I) или без промывки сразу же заливали водным раствором сахарозы (вариант II). Питательный субстрат имел температуру 37°C, а модуль ванны составлял 5.

Биоактивность ферментативной системы дрожжей после обработок оценивали по интенсивности выделения углекислого газа. Для этого перед добавлением субстрата пробирки с культурой помещали в термостат (температура 37°C), а после его введения к пробиркам подсоединяли газовые бюретки, и в течение часа отмечали суммарный объем углекислого газа, выделившийся за каждые десять минут.

Показано, что даже кратковременная предварительная обработка дрожжей 51,5% водным раствором роданида натрия полностью их дезактивирует. После обработки биомассы этанолом, изопропанолом, ацетоном и некоторыми апротонными растворителями активность процессов брожения также существенно падает. Систематические результаты, полученные при изучении свойств и влияния систем "вода-апротонный растворитель" на биоактивность модельной культуры, указывают, что могут быть найдены условия, при которых активность ферментативной системы биокаталитического материала, после обработки водными растворами апротонных растворителей, может быть сохранена.