

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.02.2023 21:40:30

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c1faabb573e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра фундаментальной химии и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2021 г.



Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов

Методические указания к лабораторным работам по курсу
«Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов»
для студентов направления подготовки
18.03.01 - Химическая технология

Курск 2021

УДК 66.03; 66.08; 66.93
Составитель: С.Д. Пожидаева

Рецензент
Кандидат химических наук, доцент *Г.В. Бурых*

Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов: Методические указания к лабораторным работам по курсу «Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов» для студентов направления подготовки 18.03.01 - Химическая технология/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Д. Пожидаева. Курск, 2021. 19 с. табл. 14. рис.

Приведены методические указания по выполнению лабораторных работ. Приводятся рекомендации по обработке и оформлению результатов экспериментов, подготовка которых позволит приобрести теоретические знания в данной области химической практики.

Методические указания предназначены для бакалавров направления 18.03.01 - «Химическая технология».

Текст печатается в авторской редакции
Подписано в печать *14.12.21*. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. *0,9* Уч.-изд.л. *0,8* Тираж 35 экз. Заказ *1616* Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование лабораторной работы	стр
Введение	3
Лабораторная работа №1. Изучение общей характеристики производства и его технико-экономического уровня. Характеристика производимой продукции	5
Лабораторная работа №2. Составление описания технологического процесса	7
Лабораторная работа №3. Принципы составления материального баланса производства	9
Лабораторная работа №4. Расчет ежегодных норм расхода основных видов сырья, материалов, энергоресурсов и образования отходов производства	10
Лабораторная работа №5. Расчет норм технологического режима	12
Лабораторная работа №6. Изучение управления технологическим процессом и контроля производством	13
Лабораторная работа №7. Составление технологической схемы процесса	14
Лабораторная работа №8. Неполадки в работе и способы их ликвидации (предупреждения)	16
Лабораторная работа №9. Разработка мероприятий по охране окружающей среды и основные правила безопасной эксплуатации производства при проведении технологического процесса	17
Библиографический список	19

ВВЕДЕНИЕ

Каждый вариант проводимого работником или группой (коллективом) работников процесса должен иметь некоторый пакет нормативно-распорядительной документации, включая соответствующие инструкции для каждого рабочего места.

Это нормативно-распорядительное оформление должно предшествовать проведению любого процесса в любой отрасли при любой классификации последней. Химические процессы в этом плане каким-либо исключением не являются. Но они определяют ряд существенных особенностей рассматриваемого пакета. В частности, в последнем гораздо большее внимание уделяется характеристикам исход-

ного сырья и материалов, их степени чистоты и методам определения этих характеристик. Более полная и расшифрованная должна быть характеристика токсикологических и взрывопожароопасных свойств как каждого компонента, так и их смесей и композиций. Должна быть охарактеризована и экологическая опасность производимых отходов-загрязнений окружающей среды с указанием способов их переработки и (или) уничтожения и соответствующей оценкой их надежности, эффективности и возможных последствий. Для химических процессов гораздо больше нестандартных ситуаций и их характеристик. Существенные коррективы вносит и природа самого химического или химико-технологического процесса.

Технологический регламент — документ, который должен соответствовать нормативам и фиксировать технологический режим, определять порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивая условия выпуска продукции требуемого качества и эксплуатации производства. Кроме того, в этом документе прописываются меры безопасности для сотрудников и охраны окружающей среды.

Технологический регламент позволяет получить готовую продукцию высокого качества, отвечающую требованиям российских или международных стандартов.

Технологический регламент определяет наиболее безопасные способы ведения работ, обеспечивающие грамотное использование имеющихся ресурсов для оптимизации производства.

Разработка технологический регламент основывается на документации, составляемой для опасного производственного объекта.

Технологический регламент на производство в стадии проектирования оформляется проектной организацией, в стадии эксплуатации — производителей с согласованием с автором процесса.

Регламент включает ряд позиций.

1. Общая характеристика производства и его технико-экономический уровень.
2. Характеристика производимой продукции.
3. Характеристика сырья, материалов и полупродуктов.
4. Описание технологического процесса и схемы.
5. Материальный баланс.
6. Ежегодные нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов, образование отходов производства.
7. Нормы технологического режима.
8. Контроль производства и управления технологическим процессом.

9. Неполадки в работе и способы их ликвидации (предупреждения).

10. Охрана окружающей среды.

11. Основные правила безопасной эксплуатации производства.

12. Перечень обязательных инструкций.

13. Технологическая схема производства.

14. Спецификация основного технологического оборудования.

При составлении технологического регламента производства каждый раздел содержит полную развернутую характеристику по всем пунктам плана.

Лабораторная работа №1

ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВА И ЕГО ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УРОВНЯ. ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДИМОЙ ПРОДУКЦИИ (ПОЛУЧАЕМОГО РЕЗУЛЬТАТА)

Цель работы: составить краткое общее описание метода производства конкретного продукта или композиции с указанием конкретного процесса, лежащего в его основе и его технологический уровень. Составить краткое общее описание получаемого продукта (результата).

При лабораторном способе получения продукта общая характеристика и его технико-экономический уровень приводятся в методике, в которой помимо описания оборудования и оснащения закладываются допущения, принимаемые в качестве разрешений. Изменение такой методике допускается в научно-исследовательском эксперименте, где исследователь сам задает условия и сам их контролирует. Результатом в данном случае может служить информация о том, насколько стабилен и гарантирован выход получаемого продукта.

При составлении общего описания получаемого продукта приводятся требования, в соответствии с которыми должен получаться продукт (или композиция). Оценивается и собирается информация о внешнем виде, агрегатном состоянии, цвете, форме кристаллов продукта, декоративные и другие свойства, определяемые органолептически. Все эти свойства представляются в виде таблицы 1.

Таблица 1 - Показатели продукта

№	Наименование показателя	Норма		
		1	2	3

В столбце 1 приводятся данные (характеристики) продукта - эта-

лона сравнения. В промышленности эталоном сравнения является ГОСТ на данный продукт (ТУ, отраслевые ГОСТы и т.д.), подпункты в таблице содержат все характеристики, которые должны определяться. Для эксперимента подобные данные - это соответствующие физико-химические характеристики из справочника.

В столбце 2 приводятся те результаты, которые реально получаются на практике. Столбец 3 содержит характеристики усовершенствованного варианта.

Нормы и требования, которым должны соответствовать физико-химические показатели получаемого продукта оформляются в виде таблицы 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели продукта

№	Наименование показателя	Норма для продукта (композиции)	Метод испытания
1	2	3	4

В графе 2 указывается показатель, подлежащий испытанию, в третьем столбце его численное значение, а в последнем столбце приводится номер ГОСТа для химико-технологических процессов и ссылка на методику, и ссылка на учебно-справочную литературу, по которой проводилось испытание, - для лабораторных экспериментов. В последнем случае указывается, имеет ли место публикация методики и где она разработана.

Характеристика сырья, материалов и полупродуктов оформляются в виде таблицы 3.

Таблица 3 - Характеристика сырья, материалов и полупродуктов

№	Наименование сырья, материалов, полуфабрикатов	Показатели, обязательные для проверки	Регламентированные показатели с допустимыми отклонениями	Регламент на методы испытания (ГОСТ, ОСТ, ТУ)
1	2	3	4	5

В таблицу вносятся все сырьевые составляющие, а именно: все исходные реагенты, участвующие в химическом взаимодействии; растворители, образующие реакционные среды, в том числе и вода, как ее составляющая; испытываемые газы, используемые как реагенты, так и применяемые для создания среды (такие газы в баллонах как воздух, кислород, азот, гелий, аргон); катализаторы; вводимые добавки.

К материалам относят материал реакционного аппарата, если требуется его определенная устойчивость к действию среды, бисер, применяемый как перетирающий агент, материал мешалки, если он чувствителен к реакционной среде и т.д.

К категории полупродуктов относят сложные композиции, полу-

ченные в результате химического процесса, реакционную смесь, если она используется целиком, без разделения и выделения составляющих, а также промежуточные продукты других процессов.

Напротив каждого сырьевого составляющего указываются показатели, подлежащие обязательной проверки. Для индивидуальных веществ это могут быть какие-либо справочные данные из ГОСТа или литературы, например, плотность, показатель преломления, рН, температура кипения - для жидкости, внешний вид, содержание основного вещества, температура плавления - для твердого. Для композиций проверке подлежат вязкость и состав по отдельным компонентам и отдельным функциональным группам (непредельных, карбонильных соединений, кислот, эфирных составляющих и т.д.).

Регламентированные показатели с допустимыми отклонениями, указанные в столбце 4, определяются из накопленного опыта. Например, содержание основного вещества $\omega \pm \dots\%$, присутствие примесей. Если по происхождению и способу производства реагента его состав существенно отличается по содержанию какого-то компонента или примеси, то указывается, какой способ производства предпочтительнее.

Регламент на методы испытания в последнем столбце таблицы содержит номер ГОСТа, ОСТ, ТУ для химико-технологических процессов или название методики с ссылкой на учебно-справочную литературу. Допускается использование паспортов и технических условий, методик предприятия в случае выполнения НИР, связанной с данной отраслью промышленности.

Лабораторная работа №2

СОСТАВЛЕНИЕ ОПИСАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Цель работы: составить краткое общее описание технологического процесса по всем стадиям, начиная от приема, складирования и поступления сырья и материалов и заканчивая маркировкой и складированием полученного продукта.

Описывается технологический процесс по всем стадиям, начиная от приема, складирования и поступления сырья и материалов и заканчивая маркировкой и складированием полученного продукта. Включает в себя три основных раздела: прием и хранение сырья, рецептура получения продукта и само описание производственного процесса.

В разделе указывается, где и как осуществляется хранение исходного сырья с соблюдением норм и объемов хранения, каким образом происходит транспортировка реактивов со склада с учетом того, что

смешение реактивов разного наименования недопустимо. Каждая партия сырья должна сопровождаться паспортом и проходить входной контроль по показателям, предусмотренным в регламенте. Использование реактивов без этикеток недопустимо.

Подраздел требуется для характеристики непрерывных процессов. Раздел включает расчет минимального запаса сырья, требуемого для избежания простоя за определенный период.

Рецептура получения продукта (композиции, раствора продукта) оформляется в виде таблицы 4.

Таблица 4 - Рецепт продукта

№	Наименование компонентов	Количество, % масс.

Приводимая рецептура состава композиций содержит все составляющие компоненты готового изделия (товарные продукты и производимые полупродукты). Получение полупродуктов включается в описание технологической схемы даже в том случае, если они присутствуют в готовом виде на рынке. Это позволяет получать полупродукты уже требуемого качества. После таблицы составляется примечание, в которых указываются допустимые отклонения в отношении компонентов основной части рецептуры и возможные изменения в методике при переходе на некондиционное сырье.

Технологическая схема всего основного производственного процесса приводится отдельно по каждой стадии, начиная от хранения сырья, стадии его подготовки к проведению процесса, включая сам процесс, переработку полученной реакционной смеси и постановку композиции на тип. Конечный продукт не всегда представляет собой индивидуальное вещество. Это вполне может быть раствор вещества. То есть форма готовой продукции диктуется и определяется рынком.

Характеристика технологической схемы включает все последовательно-параллельные стадии в той последовательности, в которой они осуществляются. Описание начинают с указания цели каждой стадии. Затем отмечают сущность и задачи процесса. Сама характеристика включает условия проведения (температура, давление), описание подготовительных операций (например, выход на заданный температурный режим и т.д.), последовательность операций, последовательность контроля, порядок ввода реагентов и т.д. То есть все то, что нужно сделать для проведения процесса с указанием элементов установки и требуемых численных значений цифровых показателей, подлежащих контролю и проверке.

Подготовка исходного сырья определяется его качеством и происхождением. Вариантов подготовки множество. Подготовительные стадии предполагают многовариантность, но на схеме выносятся основной вариант, а остальные в виде дополнений указываются в технологическом регламенте в виде примечаний.

В части технологической схемы, касающейся получения полупродуктов и конечного продукта, в обязательном порядке указывается не только температурный режим, но и способы его достижения и поддержания. Что же касается временных характеристик, то они приводятся только в разделе "Нормы технологического режима".

Лабораторная работа №3

СОСТАВЛЕНИЕ ОПИСАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: составить материальный баланс производства продукта (получаемого результата).

Материальный баланс составляется для любого производства на основе статистически подтвержденных и научно-обоснованных данных и положений разработчика, отработанных в лаборатории и испытанных на предприятии. В любом случае данные для материального баланса – это статистически подтвержденные результаты с известной мерой точности и стандартным отклонением.

Материальный баланс составляется в интегральной форме и рассчитывается на производительность реакционного аппарата. Для непрерывных процессов это форма выглядит следующим образом:

«приход – расход = накопление».

Для периодически действующих процессов:

«Результаты составленного материального баланса оформляются в виде таблицы (табл. 5). Приход – это первичное сырье (твердое, жидкое, газообразное), расход – это конечные продукты и отходы производства. Итого в графе приход – это сумма взятого сырья. Итого в разделе расход – сумма образующихся отходов и сумма образующихся отходов. Материальный баланс производства подразумевает несоответствие по равенству из-за присутствия потерь, отнесенных к категории отходы. Отходы, относящиеся к категории безвозвратных, классифицируются по агрегатному состоянию. В примечании после расчетной части характеризуют количество и место образования отходов, расписывая и указывая основные источники образования и накопления отходов.

Таблица 5 - Материальный баланс

Приход	Расход
--------	--------

Наименование компонентов сырья	Количество	Наименование полученных продуктов	Количество
Итого:		Итого:	

Полупродукты в балансе не фигурируют. Если же получение полупродукта - это цель производства, то для них составляется свой технологический регламент.

Раздел «Материальный баланс» требуется для расчета выработки ежегодных норм расхода основных видов сырья, материалов, энергоресурсов и образующихся отходов.

Лабораторная работа №4

РАСЧЕТ ЕЖЕГОДНЫХ НОРМ РАСХОДА ОСНОВНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: провести расчет ежегодных норм расхода основных видов сырья, материалов, энергоресурсов и образования отходов производства продукта.

Ежегодные нормы расхода основных видов сырья и материалов рассчитываются на единицу готовой продукции. На производстве это могут быть тонна, килограмм, в отдельных случаях грамм, а также 1 м ткани (погонный или квадратный) и т.д. Количество определяется видом продукции, ее количеством и потребностью в ней. Ежегодные нормы – это то количество сырья, материалов и энергоресурсов, которое нужно затратить на производство единицы готовой продукции, которые рассчитываются на базе материального баланса и служат основой для приобретения и контроля сырья. Полупродукты в таблицу включают в том случае, если они являются товарным продуктом другого предприятия и закупается как сырье. При усовершенствовании производства эти нормы пересматриваются. Результаты оформляются в виде таблицы 6.

Таблица 6 - Ежегодные нормы расхода основных видов сырья и материалов

Наименование сырья и материалов	Нормы расхода (кг/т)		
	теоретические	научно-обоснованные	серийного производства

Теоретические нормы расхода – это идеальный случай без образования отходов. Возможны в таблице подстолбцы с плановыми заданиями по годам, которые вводятся ввиду необходимости совершенствования производства

При расчете ежегодных норм не учитывают способ производства, т.е. возможные остановки производства на капитальный ремонт, временные остановки, а также как работает предприятие – полный год, часть года, по сменам или часть дня и т.д. Ритмичная полная ежедневная загруженность производства легче, чем эпизодическая работа.

Таблица 7 составляется по расчету затраченных энергоресурсов.

Таблица 7 - Ежегодные нормы расхода энергоресурсов

Виды энергозатрат	Нормы расхода		
	теоретические	научно-обоснованные	серийного производства
Тепловая энергия			
Электрическая энергия			
Механическая			
Специальные виды энергии (например, у-ф, γ-излучения и т.д.)			

Подсчитываются средние затраты по всем видам энергии на единицу готовой продукции. Службы общего пользования считаются и равномерно распределяются на выпуск продукции. Чем больше служб, тем выше затраты. Таблица 8 составляется по ежегодным нормам образующихся отходов производства.

Таблица 8 - Ежегодные нормы образующихся отходов

Наименование отхода, агрегатного состояния, статья образования	Возможные направления использования, метод очистки или уничтожения	Нормы расхода (кг/т)		
		теоретические	научно-обоснованные	серийного производства

В отличие от предыдущих норм, где заложены противоречия между работодателем и исполнителем, при расчете этой части и те и другие заинтересованы в уменьшении их количества. Количество образующихся отходов контролируется соответствующими экологическими органами, за них предусмотрено наказание. В таблицу 8 вносятся все заявленные выше отходы. Отходы классифицируют по агрегатному состоянию. Указываются возможные направления использования, методы очистки или уничтожения в отдельной колонке, т.е. реальные действия в конкретном производстве. Менее затратным и самым простым является утилизация в собственном производстве, очистка и уничтожение – затратные действия, влияющие на увеличение цены изделия. Самый распространенный способ уничтожения отходов – сжигание органической

части отходов до углекислого газа и воды не устраняет возможность образования вредных примесей и требует образования нового рабочего места и соответственно приводит к появлению новых расходов, затрат и удорожанию цены.

Раздел служит для контроля качества проводимого производства. Плановые по годам нормы расхода вносит в регламент ответственный за нормирование работник ПТО.

Лабораторная работа №5

РАСЧЕТ НОРМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Цель работы: провести расчет ежегодных норм расхода основных видов сырья, материалов, энергоресурсов и образования отходов производства продукта

Предполагает описание технологического процесса по стадиям и операциям с указанием времени, пошедшего на реализацию каждой стадии от стадии подготовки сырья до сдачи готового продукта на склад. Общее время процесса определяется производительностью используемого оборудования. Нормы технологического режима оформляют в виде таблицы 9.

Таблица 9 - Нормы технологического режима

Наименование стадий материальных потоков и операций	Наименование технологических операций			
	Количество загружаемого материального потока, кг	Расход воздуха	Температура,	Длительность операции, час, мин
Итого:				Σ

Время каждой стадии суммируется и таким образом определяется длительность циклопроизводства в часах и минутах. Временные затраты на производство позволяют определить то количество продукции, которое можно получить в течение рабочего дня, месяца, ода и т.д. Если временные характеристики научно-обоснованы, то без усовершенствования способа производства нельзя увеличить производительность предприятия.

Использование природного сырья в производстве приводит к появлению фактора нестабильности: стадии начальной переработки сырья могут отличаться в десятки раз. Поэтому время процесса будет «плавающим», зависящим от состава сырья и способа его переработки. Нестандартное сырье дает нестандартное нерегламентированное время. Это все учитывается при составлении норм технологического режима и

выявлению верхних и нижних пределов диапазона времени.

Лабораторная работа №6

ИЗУЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ И КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Цель работы: изучить формы управления технологическим процессом и контроля производства продукта.

Форма контроля за производством и способы его управлением указываются в таблице 10. Перед таблицей указывается и характеризуется сложность выполняемого технологического процесса.

Таблица 10 - Основные виды пооперационного контроля

Стадия, операция, где производится контроль и (или) управление ходом окислительного процесса	Контролируемый параметр	Частота контроля	Качественная и количественная характеристика контролируемого параметра	Приемы управления и их исполнения	Характер и средства контроля	Выполняющий и ответственный за контроль

Обоснуется тщательность управления и контроля на всех стадиях. Контроль не только химический за составом, но и применяются все остальные виды контроля, в том числе визуальный (осмотр оборудования и всего рабочего места, наличие и пригодность материалов и т.д.). Если процесс нестабилен, то указывается, что является основанием нестабильности (например, качество природного сырья или низкое качество покупаемого сырья). Обязательно отмечается, что все данные контроля и управления фиксируются в рабочем журнале.

В первом столбце указываются все операции постадийно в соответствии с описанием технологического процесса от стадии подготовки сырья до получения готовой продукции.

Частота проводимого контроля зависит от его вида. В зависимости от того, является ли контроль входящий, выходящий или текущий, частота его проведения будет разная. Например, для каждой партии, перед началом процесса, при каждой загрузке, для каждого реактора и т.д. Является ли он эпизодическим и проводится через какие-то промежутки времени или он непрерывный и запись проводится на соответствующий носитель и т.д.

Контролируемый параметр заложен или в соответствующем ГОСТе, ТУ или определяется для каждой стадии в зависимости от выполня-

емой операции (например, температура, время, дозировка, расход материала и т.д.).

Меры по принятию решений на конкретных стадиях по каждому из параметров указываются в графе «Приемы управления и их исполнение».

Здесь отмечаются общие и специфические особенности, связанные с последовательностью операций, соотношением их друг с другом и соответствующими временными характеристиками.

Таблица составляется на основании технологической схемы и всей предшествующей информации, собранной в виде таблиц в предыдущих разделах.

Лабораторная работа №7

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОЦЕССА

Цель работы: составить технологическую схему процесса

Технологический регламент предполагает составление технологической схемы и составлением спецификации. Эти элементы легко составить, если предварительно выполнить следующие действия:

1. Составить пооперационную временную схему процесса.
2. Знать отличие между промышленным и лабораторным вариантом процесса.

В общем виде составление временной схемы выполняется следующим образом. Проводится горизонтальная линия - ось времени t . На этой оси последовательно отмечают все выполнимые операции и действия над системой. Любой процесс начинается с загрузки компонентов реакционной смеси, которая проводится в определенной последовательности.

В лабораторных условиях загрузку этих компонентов можно совместить, а в промышленных условиях, когда речь идет о загрузке в несколько сотне килограмм или тонн, эти компоненты в любом случае будут загружаться отдельно во времени. Начало и окончание процесса отмечается звездочками, все соответствующее управление и комплекс операций, производимых над реакционной смесью, указываются стрелками. Например, повышение температуры, понижение температуры, стабилизация температуры, введение дополнительных компонентов, анализ смеси с отбором проб - все это отмечается на временной схеме. По окончании процесса реакционная смесь перерабатывается: охлаждается, если предварительно нагрета, фильтруется, выпаривается и т.д. Образующиеся при этом фазы анализируются отдельно. От временной

пооперационной схемы переходят к технологической схеме.

Основная часть операций происходит в реакторе, поэтому нумерацию в схеме начинают с него. Дальнейшая нумерация или по основной цепочке или в порядке значимости составляющих технологической цепочки. Все компоненты поступают в реактор со склада через дозирующие устройства. Если исходные компоненты жидкие, то на схему добавляют дозатор жидкости, насос для перекачки раствора, пневматическое устройство для перекачки растворов, и дополнительные устройства, требуемые при этом, например, регулятор давления, клапан для сброса избыточного давления и т.д. Для твердых и газообразных веществ соответственно дозаторы для твердых и способ подачи газов. Если реакция в реакторе сопровождается внешним нагревом или охлаждением, то указывается, каким образом это выполняется: через внутренний или внешний обогрев (охлаждение), с помощью змеевика, паровой рубашки и т.д. На схеме присутствует запорная арматура в виде кранов на трубопроводах.

Спецификация оформляется в форме таблицы 11. Однотипные и одинаковые по параметрам элементы необходимо объединить. Вместе с указанием материала, из которого выполнено оборудование, отмечается способ его защиты, например, бронза, чугун, эмалированная сталь, гуммированная сталь и т.д.

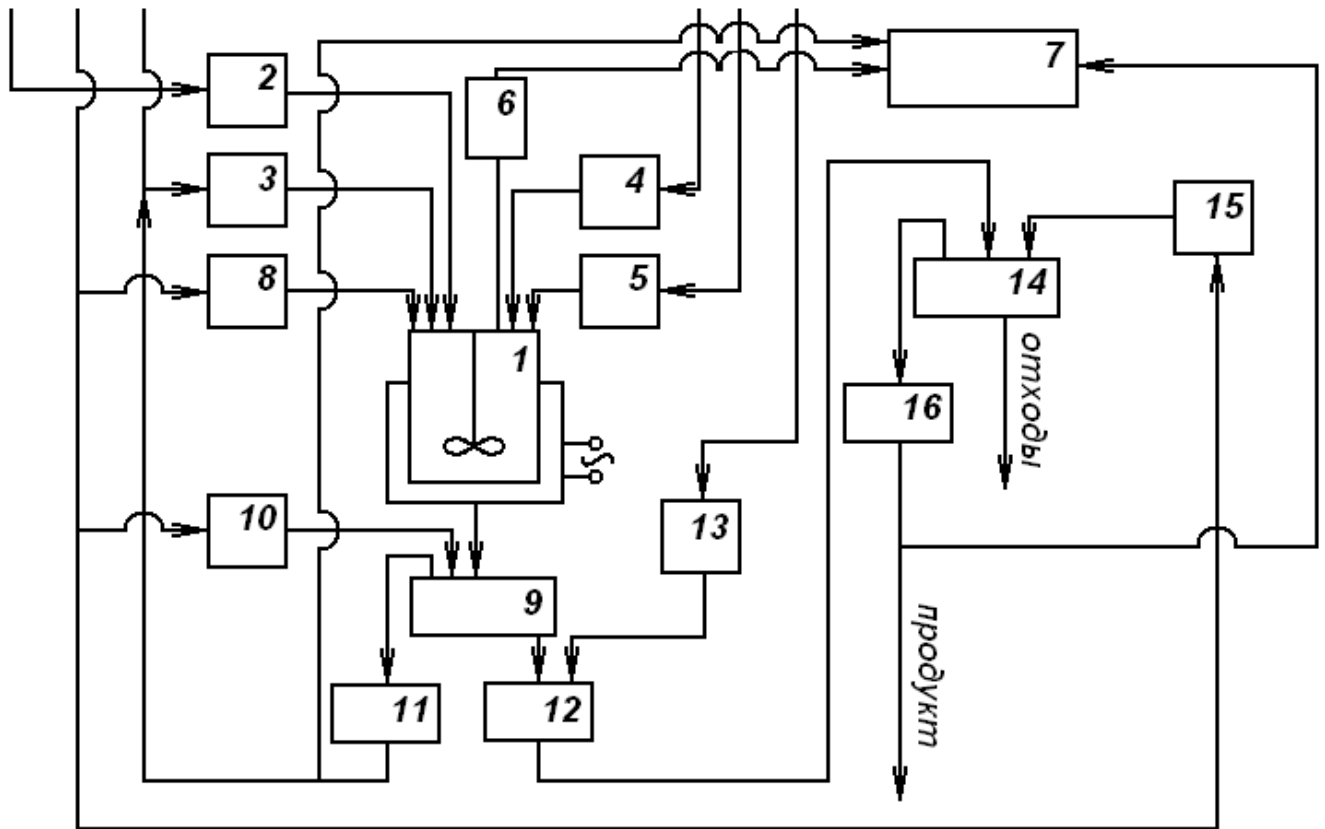
Таблица 11 -Спецификация основного технологического оборудования

№	Наименование оборудования	Количество	Материал, способ защиты	Техническая характеристика

В характеристиках прежде всего указывается объем для позиций, находящихся в стационарном состоянии, и производительность используемого оборудования. Например, насос «РЗ - 30» производительностью 30 м³/час, шнековый дозатор производительностью 200 г/час.

Пример

Технологическая схема производства акридонуксусной кислоты представлена на рисунке



1 – реактор; 2 – дозатор гидроксида калия; 3 – дозатор акридон; 4- дозатор диметилсульфоксида; 5 – дозатор этилового эфира монохлоруксусной кислоты; 6 – пробоотборник; 7 – хроматограф; 8, 10, 15 – дозаторы воды; 9, 14 - фильтровальные установки; 11, 16 – аппараты для сушки; 12 – емкость для подкисления; 13 – дозатор соляной кислоты

Рисунок – Технологическая схема производства акридонуксусной кислоты

Лабораторная работа №8

ИЗУЧЕНИЕ НЕПОЛАДОК В РАБОТЕ И СПОСОБОВ ИХ ЛИКВИДАЦИИ (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ)

Цель работы: изучить формы неполадок производственного процесса и предложить способы их ликвидации

Для ответа на поставленные вопросы заполняется табличная форма записи (таблица 12). Описываются все неполадки, связанные с человеческой деятельностью, за исключением аварийных и чрезвычайных ситуаций, связанных с экстренным отключением света, воды и т.д.

Таблица 12 - Неполадки в работе и способы их устранения

Неполадки	Возможные причины возникновения неполадок	Действия персонала и способ устранения

Неполадки могут быть разные и некоторые легче предупредить, чем исправить. Примерами неполадок могут быть:

1. Неправильная загрузка в реактор (неправильное количество или ошибочно внесено другое сырье). Неправильное количество можно отобрать или внести. В случае случайной замены сырья реакционная смесь полностью выгружается и принимаются меры по ее утилизации или использованию.

2. Недогрев или перегрев реактора (в результате отказа работы контролирующего прибора).

3. Превышение расхода газа или ускоренное парообразование.

4. Повреждение реактора.

5. Непредвиденная поликонденсация и полимеризация реакционной смеси, приводящие к образованию отходов.

Лабораторная работа №9

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Цель работы: выявить основные типы отходов, образующихся в технологическом процессе и предложить мероприятия по их устранению

Раздел начинается с описания конкретных отходов, образующиеся в процессе и вынесенных в разделе «Материальный баланс». Количественные соотношения последних определяются факторами:

- степень чистоты исходного сырья;
- температурный режим;
- нарушение последовательности и режимных характеристик операций.

Далее описывается каждый фактор отдельно. К первому типу относят взвешенные твердые частицы, а также влага и летучие, содержащиеся в исходном сырье, а также другие примеси, которые могут попасть непосредственно на рабочем месте в результате небрежного хранения. Вода, присутствующая в сырье, также может привести к нежелательным последствиям, поэтому ее тоже удаляют. Ниже приводятся все операции по удалению и устранению указанных примесей и влаги, отмечая, в какой стадии, в каком режиме и каком агрегатном состоянии они присутствуют.

В этом разделе технологического регламента указываются все отходы и места их образования. К отходам относят также образование накипи на стенках, полимерной шубы на поверхности реактора и другие подобные явления, которые при стабильной работе могут не обра-

зовываться. Отходы, образующиеся после процесса, также классифицируют по агрегатному состоянию и расписывают меры по их устранению и использованию. Чем больше отходов образуется и больше соответствующий раздел, тем хуже характеристики процесса.

Все отходы рассматриваются на предмет токсичности в виде таблицы 13. Перечисляются все сырье, полупродукты, готовые продукты и все отходы. Из всех предельно-допустимых концентраций указываются только нормы ПДК в воздухе рабочей зоны, как зоны, в которой непосредственно находится работающий персонал.

Таблица 13 - Токсикологическая характеристика компонентов на разных стадиях изготовления продуктов.

Наименование сырья, полупродуктов, готового продукта, отходов производства	Характеристика токсичности	ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений

Для того, чтобы все вышестоящие инстанции разрешили запуск любого производства, технологический регламент должен не только содержать информацию о всех образующихся отходах, но и предлагать конкретные меры и способы по их устранению. Способы обезвреживания образующихся отходов представлены в форме таблицы 14.

Таблица 14 - Основные пути обезвреживания отходов производства

Отходы производства	Обезвреживание отходов	
	способ обезвреживания	по времени

В первой графе перечисляются все образующиеся отходы производства, с учетом их агрегатного состояния. Во втором указывается название способа. Например, сжигание на специально отведенной площадке, вывоз в централизованные места захоронения, переработка с целью утилизации отдельных компонентов. В последней колонке указывается как утилизируются отходы во времени. Здесь возможны варианты: отходы перерабатываются непрерывно по ходу образования; отходы перерабатываются периодически по мере накопления соответствующего количества; отходы перерабатываются периодически по мере ввода в работу соответствующего участка по их переработке.

Библиографический список

1. Снятков, Е. В. Технологические процессы изготовления производственных изделий [электронный ресурс] / Е. В. Снятков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 79 с. biblioclub.ru
2. Сибикин, Ю. Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий [электронный ресурс] / Ю. Д. Сибикин. - М.: Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 338 с. biblioclub.ru
3. Овчарова, Л. Г. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [электронный ресурс] / Л. Г. Овчарова, Л. Хорошилова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. - 164 с. biblioclub.ru
4. Ахмедьянова Р. А. Технология нефтехимического синтеза [электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Н. В. Романова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет».- Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 100 с. biblioclub.ru
5. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник / под ред. О. Н. Русака. - Изд. 14-е, стер. - М. : Лань, 2012. - 672 с.
6. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть I. Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные химические процессы. [Текст] / А.М. Иванов. Курск: Изд-во Курского гос.техн.ун-та, 2009. 117 с.
7. Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть II. Гетерогенные гетерофазные химические процессы [Текст] / А.М. Иванов. Курск: Изд-во КурскГТУ. 2010. 209 с.