

АПРОБАЦИЯ

Балаковский инженерно-технологический институт — филиал
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ»

ТЕХНОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, СОЛЕЙ И ЩЕЛОЧЕЙ

Методические указания к выполнению курсового проекта
по дисциплине «Технология минеральных удобрений, солей и щелочей»
для студентов направления подготовки «Химическая технология»
всех форм обучения

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по дисциплине «Технология минеральных удобрений, солей и щелочей» является важнейшей формой самостоятельной работы студентов направления «Химическая технология». Разработанный курсовой проект должен обеспечить высокий уровень технологии, производительности, предусматривать повышение качества продукции, соблюдать рациональную экономию в расходовании сырья и материалов, энергии, воды и т.д.

Цель курсового проекта — анализ и обобщение литературных данных, закрепление и расширение знаний по технологии переработки минеральных удобрений и неорганических веществ, выполнение технологических расчетов и графической части курсового проекта.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Минеральными удобрениями называются соли и другие неорганические природные или получаемые промышленным путем вещества, содержащие в своем составе элементы, необходимые для питания растений и вносимые в почву с целью получения высоких устойчивых урожаев.

Удобрения классифицируют по ряду признаков.

По происхождению удобрения подразделяются на минеральные, органические, органоминеральные и бактериальные.

По составу, т.е. по видам питательных элементов, минеральные удобрения подразделяются на азотные, фосфорные (фосфатные), калийные (калиевые) и микроудобрения (магниевые, борные и др.).

По содержанию главных питательных элементов удобрения бывают простые (один главный питательный элемент) и комплексные (два или три элемента).

По числу главных питательных элементов комплексные удобрения называются двойными и тройными.

При содержании питательных веществ более 33 % удобрения называются концентрированными, более 60 % — высококонцентрированными.

По степени растворимости удобрения бывают водорастворимые и нерастворимые.

Состав минеральных удобрений характеризуется содержанием в них активных веществ: в азотных — азота (N), в фосфорных — оксида фосфора (P_2O_5), в калийных — оксида калия (K_2O).

Простые фосфорные удобрения – это кальциевые соли фосфорной (ортофосфорной) кислоты различного состава. В отличие от калийных и азотных удобрений фосфорные удобрения обладают различной растворимостью, которая зависит от природы соли.

По растворимости фосфорные удобрения подразделяются на: водорастворимые (группа I), растворимые в органических кислотах или усвояемые (группа II), нерастворимые или растворимые только в сильных минеральных кислотах (группа III).

По содержанию питательного элемента фосфорные удобрения делятся на *концентрированные* (более 30% P_2O_5) и *неконцентрированные* (менее 30% P_2O_5).

Сырьем для производства фосфорных удобрений, фосфорной кислоты и элементарного фосфора служат природные фосфатные руды: апатиты и фосфориты. Основным фосфорсодержащим компонентом в них являются двойные соли трикальцийфосфата.

Методы переработки фосфатного сырья существенно зависят от состава руды и могут быть механическими и химическими. Механической обработкой (измельчением) получают простейшие фосфорные удобрения – фосфоритную муку и металлургические шлаки. Задачей химической переработки природных фосфатов в фосфорные удобрения является превращение нерастворимого трикальцийфосфата (ТКФ) в такие соединения фосфора, которые легко усваиваются растениями и являются высококонцентри-

рованными, то есть содержат больше P_2O_5 в усвояемой форме при минимальном количестве балласта и вредных примесей.

ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка содержит разделы и подразделы:

Введение

1. Технологический раздел

1.1. Информационный анализ

1.2. Характеристика исходного сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции

1.3. Описание технологического процесса

1.4. Основные параметры технологического процесса

1.5. Техническая характеристика основного технологического оборудования

2. Технологические расчеты

2.1. Материальные расчеты

2.2. Теплоэнергетические расчеты

3. Раздел «КИПиА»

4. Раздел «Безопасность и экологичность проекта»

Заключение

Список используемой литературы.

Во *введении* в краткой и четкой форме должна быть освещены вопросы состояния мировой и отечественной промышленности минеральных удобрений или неорганических веществ, проблемы, стоящие перед промышленностью, приведена актуальность выбранной темы и сформулирована цель проекта.

При анализе литературных источников должна быть выбрана такая схема технологического процесса, которая с наименьшими затратами позволяет выпускать продукцию высокого качества. При обосновании выбора

технологического процесса и оборудования должны быть рассмотрены преимущества технологии перед действующими.

Описание технологического процесса проводится с учетом последовательности основных технологических операций в соответствии с выбранной технологической схемой производства. В описании указывается назначение отдельных стадий технологического процесса с указанием соответствующих позиций по схеме. Приводятся схемы *химических реакций* на стадии синтеза минеральных удобрений или неорганических веществ.

Параметры технологического процесса составляют на основании выбранной схемы технологического процесса. Параметры выбираются по практическим и литературным данным, результатам научно-исследовательских работ и другим источникам. Параметры составляются последовательно по ходу технологического процесса.

Техническую характеристику основного технологического оборудования предлагается представить в виде таблицы, которая включает наименование аппаратов (машин) и их технические данные (емкость, производительность, габаритные размеры и т.д.) (табл.1).

Таблица 1

Техническая характеристика основного оборудования

N п/п	Наименование оборудования	Количество	Материал	Техническая характеристика

Материальные расчеты проводятся по расчетам удельных норм расхода сырья в соответствии со стехиометрией химических реакций, протекающих в системе, с учетом потерь и возвратных отходов.

Теплоэнергетические расчеты содержат расчеты по расходу тепла, холода, воды, вакуума, сжатого воздуха или азота, электроэнергии, внутрицехового транспорта.

Раздел «КИПиА». В соответствии с требованиями научно-технического прогресса, при реконструкции действующих предприятий химического профиля в курсовом проекте должны решаться вопросы по разработке функциональных схем систем автоматики. Необходимо привести характеристику контрольно-измерительных приборов, используемых в технологическом процессе.

Раздел «Безопасность и экологичность проекта». В курсовом проекте должны быть предусмотрены мероприятия по охране труда, обеспечивающие безопасность ведения технологических процессов, безопасную эксплуатацию всех видов оборудования, исключающую возможность несчастных случаев, профессиональных заболеваний и отравлений.

В качестве экологической безопасности необходимо рассмотреть мероприятия по охране воздушного, водного бассейна и почвы от загрязнения промышленными выбросами, с указанием предельно допустимых концентраций веществ, участвующих в технологическом процессе.

В *заключении* формируются краткие выводы, вытекающие из выполненного курсового проекта. В них характеризуется эффективность технических решений поставленной в курсовом проекте задачи.

Список используемой литературы оформляется в порядке упоминания публикаций в тексте (не менее 15 первоисточников). Оформление ссылок представлено в Приложении.

ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

Графическая часть проекта должна содержать 2 листа (формат А4):

1. Технологическую схему производства;
2. Чертеж общего вида оборудования.

ОФОРМЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИЙ

На чертеже общего вида аппарата должна быть выполнена *таблица назначения штуцеров, патрубков, гильз и других элементов аппарата.*

Техническая характеристика включает в себя назначение аппарата, объем аппарата, производительность, площадь поверхности теплообмена, максимальное давление, максимальную температуру среды, мощность привода, частоту вращения деталей, токсичность и взрывоопасность среды и другие необходимые данные. В *технических требованиях* на чертеже указывают обозначение ГОСТов и ТУ согласно которым должен быть изготовлен аппарат, требования к испытанию на прочность и плотность сварных швов и других видов соединений; сведения о необходимости тепловой изоляции, гуммирования и других антикоррозионных покрытий. Перечень составных частей изделия следует выполнять в виде таблицы. Надписи, техническую характеристику, технические требования и перечень составных частей следует выполнять по форме [7]. Таблицы, техническую характеристику и технические требования и перечень составных частей следует располагать над основной надписью чертежа.

Перечень основных составных частей и элементов технологической схемы располагают на чертеже над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм в виде таблице. *Условные изображения и обозначения трубопроводов* должны быть расшифрованы в таблице условных обозначений.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ

Работу следует начинать с обязательного ознакомления с рекомендуемой литературой и производственными данными. Необходимо глубокое изучение физико-химических основ протекающих процессов, установления величин и параметров, характеризующих работу аппаратов, технологических схем производства. На последнем этапе курсового проекта выполняются технологические расчеты.

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Защита курсового проекта осуществляется во время зачетной недели, в виде устного отчета в течение 15 мин.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Объем курсового проекта должен составлять не менее 40 страниц текста, набранного на компьютере. Курсовой проект выполняется на листах формата А4 шрифтом Times New Roman №14, междустрочный интервал — полуторный (1,5). Поля: сверху и снизу по 2,0 см, слева — 3,5 см, справа — 1,0 см. Абзацный отступ 1,25 см от левой границы текстового поля.

Титульный лист оформляется по образцу, который необходимо скачать с ИОС сайта БИТИ.

Выравнивание текста: заголовки глав, параграфов, текст работы - по ширине; названия таблиц — по центру. Номер страницы ставится внизу страницы по центру. При оформлении проекта нельзя использовать жирный шрифт, курсив, подчеркивание, выделение цветом.

В тексте расчетно-пояснительной записки должны быть ссылки на литературные источники для всех расчетных формул, физических величин и других данных, взятых из литературы. Ссылки на литературу следует давать в виде заключенного в квадратные скобки порядкового номера источника по рекомендуемому списку.

Пояснительная записка выполняется в рамках: на странице с содержанием рамка равна 45 мм, на всех остальных страницах — 15 мм. Заполнение рамки следующее: ХМТН. 00.00.000 ПЗ (вместо первых двух нулей необходимо указать год выполнения проекта; вместо вторых двух нулей необходимо указать последние цифры зачетки; остальные нули в пояснительной записки остаются без изменения; ПЗ — пояснительная записка); тема проекта; БИТИ НИЯУ МИФИ, гр. ХМТН-4з.

Чертежи выполняются в электронном виде при помощи программного обеспечения «Компас» и распечатываются на листе формата А1. Требования по выполнению чертежей технологической схемы и основного аппарата изложены в [7]. Чертежи выполняются в рамках шириной 55 мм.

Заполнение рамки следующее: ХМТН. 00.00.000 СТ или ВО (вместо первых двух нулей необходимо указать год выполнения проекта; вместо вторых двух нулей необходимо указать последние цифры зачетки; вместо трех нулей необходимо указать номер чертежа, например для технологической схемы 001, для чертежа общего вида оборудования 002; СТ — схема технологическая; ВО — вид общий); тема проекта; БИТИ НИЯУ МИФИ, гр. ХМТН-4з.

Студентам необходимо пройти процентовку по графику, утвержденному преподавателем.

Студенты заочной формы обучения сдают курсовой проект не позднее, чем за 2 недели до начала сессии на кафедру «Физика и естественно-научные дисциплины».

Для допуска к защите студента курсовой проект проверяется преподавателем на антиплагиат; студенту выдается справка о количестве оригинальности работы. По требованиям к антиплагиату количество оригинальности не должно быть менее 50%.

Курсовые проекты, имеющие положительные рецензии, допускаются к защите, а проекты с отрицательной рецензией возвращаются студенту на доработку.

ЗАДАНИЯ К КУРСОВЫМ ПРОЕКТАМ

Задание к курсовому проекту выдается преподавателем индивидуально каждому студенту. Курсовой проект предлагается выполнить на тему «Разработка технологии получения *химического продукта*».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений / М.Е. Позин. -Л.: Химия, 1989. -352с.

2. Соколовский А.А. Технология минеральных удобрений и кислот / А.А. Соколовский.-М.: Химия,1971.-456с.

3. Технология аммиачной селитры / под ред. В.М. Олевского. -М.: Химия, 1978.-311с.

4. Справочник химика.-Кн.2.-М.:Химия, 1987.-464 с.

5. Справочник азотчика - кн.2 - М.: Химия, 1969. - 448с.

6. Производство аммиачной селитры в агрегатах большой единичной мощности / под ред. В.М. Олевского.-М.: Химия, 1990.-288с.

7. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Ю.И. Дытнерского.– М.: Химия, 1991.–496 с.

Дополнительная

8. Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии. [Электронный ресурс] / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 272 с.

9. Бочкарев В. В. Оптимизация химико-технологических процессов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 263 с.

10. Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы: справочное пособие / под ред. Б.Д. Кошарского. - М.: Машиностроение, 1986. - 880 с.

11. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учебник / М.В.Кулаков. – М.: Машиностроение, 1983 – 464 с.

12. Охрана труда в химической промышленности / под ред. Г.В.Макарова. - М.:Химия, 1989. - 464 с.

13. Пряников В.И. Техника безопасности и промышленная санитария: справочник / В.И.Пряников, А.И.Родионова. - М.: Химия, 1979. - 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
Основные положения	2
Оформление расчетно-пояснительной записки.....	4
Оформление графической части проекта.....	6
Оформление спецификаций.....	6
Последовательность работы над проектом.....	7
Защита курсового проекта.....	7
Общие методические указания на проектирование.....	8
Задания к курсовым проектам.....	8
Рекомендуемая литература.....	8
Приложение	14

Оформление ссылок осуществляется по ГОСТ 7.0.5-2008:

Книги:

Бесков В.С. Общая химическая технология: учебник для вузов / В.С. Бесков.-М.: ИКЦ "Академкнига", 2005.-452 с.

Позин М.Е. Технология минеральных удобрений: учеб. пособ. для вузов / М.Е. Позин.-Л.: Химия,1989.-352с.

Статьи из журналов:

Айзейштейн Э.М. Производство химических волокон и нитей в мире и в России в 2004 г. - движение в разные стороны / Э.М. Айзейштейн // Химические волокна.-2005.-№5.-С. 70-80.

ТЕХНОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, СОЛЕЙ И ЩЕЛОЧЕЙ

Методические указания к выполнению курсового проекта
по дисциплине «Технология минеральных удобрений, солей и щелочей»
для студентов направления подготовки «Химическая технология»
всех форм обучения

Составила: Зубова Наталья Геннадьевна