

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

Е.Г. Незнамова

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине
«Промышленная экология»

направлений подготовки бакалавров 05.03.06 «Экология и природопользование» и 20.03.01
«Техносферная безопасность»

Содержание	2
Тема №1 Закономерности организации производственных процессов	3
Тема 2 № Иерархическая организация производственно-технологических процессов и технологических процессов инженерной защиты окружающей среды (промышленная подсистема ППС)	3
Тема № 3 Анализ природно-промышленных систем (ППС) и промышленной подсистемы ППС	4
Тема № 4 Сырьевая составляющая промышленной подсистемы ППС	4
Тема: № 5 Энергетическая составляющая промышленной подсистемы ППС	5
Тема: № 6 Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	5
Тема № 7 Основные промышленные методы очистки отходящих газов	5
Тема № 8 Очистка воздуха от газопылевых выбросов	5
Список использованной литературы	6

Тема №1 Закономерности организации производственных процессов

1. Структура природно-промышленных систем: Понятие о природо-промышленных системах (ППС): характеристика и формализация; промышленная подсистема; природная подсистема; физико-химическая система; биологическая система; внешняя среда; элементы, связи, контакты, носители примесей и индикаторы состояния. ППС.

2. Элементы ППС, их классификация по виду и назначению (гидромеханические, массообменные, тепловые, химические, биохимические, элементы управления, многофункциональные элементы).

3. Технологические связи элементов ППС (потоки вещества, энергии, импульса и заряда), их назначение и характеристика. Виды связей элементов ППС: последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл), технологическая. Байпас простой и сложный. Рецикл полный и фракционный.

Тема 2 № Иерархическая организация производственно-технологических процессов и технологических процессов инженерной защиты окружающей среды (промышленная подсистема ППС).

1. Понятие о промышленном производстве как о промышленной подсистеме ППС.

2. Иерархическая организация промышленных процессов (промышленной подсистемы ППС): процесс (П), промышленно-технологический аппарат (ПТА), промышленно-технологический процесс (ПТП), промышленно-технологическая схема (ПТС), промышленное производство (ПП), производственное объединение (ПО), промышленно-технологическая система как промышленная подсистема ППС в целом, их определения.

3. Общая технологическая структура промышленного производства (производство, хранение сырья и продукции, транспортирование сырья и продукции, системы контроля и безопасности).

4. Общие функции промышленного производства (производство продуктов, экономное использование сырья, материалов и энергии, экологическая безвредность, социальное совершенство). Основные операции промышленного производства (подготовка сырья, механические, физико-химические и биохимические процессы взаимодействия веществ, химическое превращение, выделение продуктов, обезвреживание и утилизация отходов, тепло- и энергообеспечение, водоподготовка, система управления).

5. Основные технологические компоненты промышленного производства (сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и приборы).

Тема № 3 Анализ природно-промышленных систем (ППС) и промышленной подсистемы ППС.

1. Понятие, задачи и показатели результатов анализа ППС.
2. Материальный и энергетический балансы. Методика составления и расчета материальных и энергетических балансов ППС и ее подсистем. Энергетический (энтальпийный) и эксергетический балансы, диаграммы потоков и КПД. Эксергетический анализ как метод оценки эффективности использования потенциала сырья и энергии.

Тема № 4 Сырьевая составляющая промышленной подсистемы ППС:

1. Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья.
2. Отходы производства как источник вторичных материальных ресурсов. Перспективные и альтернативные источники сырья. Подготовка сырья в промышленном процессе или процессе очистки, утилизации и переработки отходов в очистном аппарате: сортировка, измельчение, агломерация, обогащение (концентрирование), очистка.

Тема: № 5 Энергетическая составляющая промышленной подсистемы ППС.

1. Потребление энергии и энергоснабжение в промышленных процессах и процессах очистки. Общая характеристика и классификация энергетических ресурсов в промышленной подсистеме ППС. Источники энергии, перспективные и альтернативные источники энергии.
2. Рациональное использование энергии. Способы энерготехнологического комбинирования в промышленных процессах и процессах очистки, использование энергетического потенциала сырья и тепла экзотермических реакций.
3. Вторичные энергоресурсы (ВЭР), их классификация, основные направления утилизации (генерация водяного пара, преобразование одних видов энергии в другие, рекуперация тепла, теплоснабжение, трансформация в холод и другие).

Тема: № 6 Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов

1. Закрытые системы промышленного водоснабжения.
2. Системы оборотного водоснабжения (СОВ): понятие, виды СОВ, показатели эффективности функционирования СОВ.
3. Закрытые системы водного хозяйства (ЗСВХ): ЗСВХ промышленных предприятий, ЗСВХ территориально-промышленного комплекса.
4. Комбинирование и кооперация производств.

Тема № 7 Основные промышленные методы очистки отходящих газов

1. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота: Адсорбционные методы, абсорбционные методы, каталитические методы
2. Очистка дымовых и топочных газов от диоксида серы: предварительное удаление серы из угля химическими, физическими и микробиологическими методами, абсорбция и добавление сорбентов в зону горения: известковый и известняковый абсорбционный метод, мокрый, мокрым, полусухой и сухой, магнезитовый и аммиачный методы

Тема № 8 Очистка воздуха от газопылевых выбросов.

1. Сухие механические пылеуловители (Циклоны, Жалюзийные аппараты, Инерционные пылеуловители, Пылеосадительные камеры); Аппараты мокрой очистки (Скрубберы Вентури,
2. Насадочные скрубберы, Тарельчатые газоочистные аппараты. Скрубберы с подвижной насадкой.
3. Аппараты ударно-инерционного действия, Аппараты центробежного действия. Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости;
4. Аппараты фильтрационной очистки; Аппараты электрофильтрационной очистки
5. Оборудование для очистки от газо- и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации.

Список использованной литературы:

1. Николайкин Н.И. Экология: Учебник для вузов - Изд. 6-е, испр. - / Н.И. Николайкин, Н.Е.Николайкина; О.П. Мелехова.- М: Дрофа; 2008.- Промышленная экология: учебное пособие/под ред. В.в. Денисова.- М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: «МарТ», 2007.-720с.
2. Штокман Е.А. Очистка воздуха:учебное пособие/Е.А. Штокман -М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007.-312 с.
3. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов.- 2-е изд./А.И. Родионов, В.И. Клущин, Н.С. Торочешников.- М: Химия,1989, - 512 с.
4. Родионов А.И.Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов: учебник для вузов.- 2-е изд./А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев.-М: Химия, КолосС, 2005,-392 с.
5. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 188 с.
6. Физико-химические методы защиты биосферы. Очистка фильтрационных вод полигонов захоронения твердых бытовых отходов: учебное пособие/Я.И. Вайсман, И.С. Глушанкова, Л.В. Рудакова, Н.Ф. Абрамов.-Перм.гос.техн.ун-т.Пермь, 2005.-197 с. Швыдкий В.С. Очистка газов. Справочник/В.С. Швыдкий - М: Теплоэнергетик, 2002.-406-417с