

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (ХТП)

ХИМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО



СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

- Энергетические ресурсы
- Оборудование химического производства
- Экологические проблемы химического производства

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

- В химических производствах протекают разнообразные процессы, связанные или с выделением энергии, или с ее затратой, или со взаимными превращениями и переходами. Энергия затрачивается на подготовку сырья, осуществление химических превращений, выделение продуктов, транспортировку материалов, сжатие газа и т. д. Потребление разных видов энергии в стоимостном выражении распределяется между процессами химического производства следующим образом: в химических реакциях - 5-40%, в массообменных процессах - 30-80%, в теплообменных процессах - 60-90%.
- Почти половина тепловой энергии на химических предприятиях расходуется на получение таких энергоемких продуктов, как химические волокна (10,5%), аммиак (9,5%), полимеры (8,2%), каустическая сода (4,7%), капролактан (3,5%), карбамид (3,5%), метанол (2,5%)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

- **Энергоемкость химического производства** (расход энергии на единицу получаемой продукции) - **один из важнейших показателей эффективности производства.**
- Энергию выражают в различных единицах (**кДж, кВт-ч и др.**), в том числе в единицах условного топлива (1 кг твердого топлива или 1 м³ газообразного с теплотой сгорания 29,3 МДж). Энергоемкость производств отдельных продуктов нефтехимической промышленности, выраженная в тоннах условного топлива (ТУТ) на получение тонны продукта (ТУТ/т).

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

К основным видам энергии, применяемой в тех или иных химических производствах, относятся: тепловая, электрическая, механическая, световая и энергия других излучений и атомных превращений. Выбор того или иного вида энергии зависит от характера технологического процесса.

Тепловая энергия применяется:

- для обеспечения теплового режима технологического процесса, например, для проведения эндотермических превращений;
- для осуществления самых разнообразных тепловых процессов (нагрев, плавление, сушка, выпарка, дистилляция, тепловая десорбция);
- для получения в паровых и газовых турбинах механической энергии.

В качестве теплоносителей применяют топочные газы, получаемые сжиганием твердого, жидкого или газообразного топлива, водяной пар, горячую воду и другие жидкости (масло, расплавы солей и прочие).

К тепловой энергии относится холод — энергия охлаждающих потоков. Он вырабатывается при испарении жидкости (в холодильнике) или резком расширении газов (в детандере).

В химических предприятиях тепловую энергию получают непосредственно в производстве или из посторонних источников.

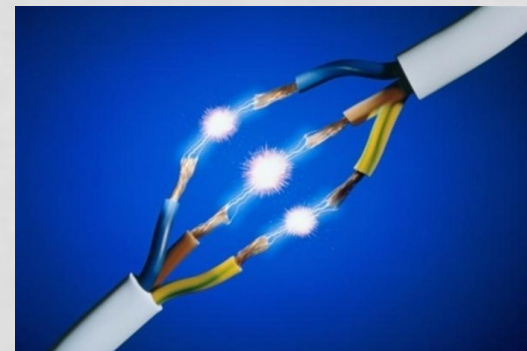


ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Электрическая энергия применяется:

- для собственно осуществления химико-технологического процесса, например, электрохимического (электролиз растворов и расплавов) или плазмохимического;
- для обеспечения проведения некоторых технологических процессов, например, электротермических (плавление, нагревание, синтезы при высоких температурах);
- для процессов, связанных с использованием электрических полей и электростатических явлений (осаждение пыли и туманов, электрокрекинг углеводородов, электромагнитное обогащение руд);
- для получения в электроприводах различных машин и аппаратов механической энергии.

Электрическая энергия обычно поступает из постороннего источника и частично может вырабатываться в электрогенераторах, установленных на производстве.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Механическая энергия, получаемая из электрической или тепловой путем преобразования, применяется в следующих механических устройствах: дробилках, смесителях, мешалках, центрифугах, вентиляторах, насосах, транспортерах и др.

Световая энергия, преобразуемая в большинстве случаев из электрической, за последнее время приобретает все большее значение для реализации фотохимических реакций. Также она расходуется для автоматического контроля и управления технологическими процессами, в которых происходят фотоэлектрические явления, протекающие с превращением световой энергии в электрическую.

Энергию других видов излучений и атомных превращений используют для проведения радиационно-химических превращений и ядерно-химических реакций.

К *источникам получения энергии* химическим производством относятся:

- топливо, используемое для выработки тепловой энергии во внутренних производственных установках, например топках, горелках, пароперегревателях;
- теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и другие внешние теплоэнергетические установки тепловой и электрической энергии;
- энергетические установки излучения.

ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Оборудование любого промышленного производства представляет собой совокупность механизмов, машин, устройств и приборов, необходимых для работы и производства. К оборудованию относятся не только собственно оборудование, предназначенное для осуществления химико-технологических процессов, но и строительномонтажные конструкции, необходимые для его размещения. Все это создается с самого начала при строительстве производства на весь срок его существования и называется «капитальными вложениями».

Составляющие капитальных вложений классифицируют следующим образом.

ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Оборудование, предназначенное для осуществления химико-технологического процесса, по назначению и характеру действия можно разделить на несколько групп.

1. Технологические аппараты для осуществления отдельных процессов (реакторы, ректификационные колонны, абсорберы, теплообменники, выпарные аппараты, фильтры, емкости и т.д.). Аппараты в большинстве своем не содержат подвижных элементов, если не считать мешалки и другие встроенные механические приспособления, обеспечивающие необходимый режим протекания процесса в аппаратах.
2. Механические устройства для обеспечения технологического процесса. Основной рабочий орган у них, как правило, подвижен.
3. Трубопроводы для внутриводского и внутрицехового перемещения потоков газа, жидкости и их смесей между аппаратами и машинами. По трубопроводам могут передаваться и твердые вещества, обычно в виде взвесей (пневмо- и гидротранспорт).
4. Регулирующая и запорная арматура (краны, вентили, задвижки, заслонки).
5. Аппаратура контроля и управления включает датчики состояния потоков, первичные преобразователи, отображающие приборы, системы управления, исполнительные механизмы.

ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Строительно-монтажные конструкции, предназначенные для размещения оборудования включают:

- 1) здания и сооружения для размещения оборудования и рабочего персонала;
- 2) опорные конструкции вне зданий, фиксирующие и поддерживающие оборудование производства, в основном, аппараты и машины;
- 3) эстакады — опорные конструкции для трубопроводов при значительной протяженности последних.

Необходимо отметить, что в основном технологическое оборудование работает в условиях воздействия агрессивных сред, давления и температуры, что предъявляет особые требования к конструкционным материалам.

Затраты на строительство химического предприятия довольно значительны, и поэтому одной из задач при его разработке и проектировании является поиск экономически верных решений, учитывающих оптимальное размещение и оснащение оборудования и выбор долговечных конструкционных материалов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Отходы производства. Практически в любом производстве, в том числе и химическом, неизбежно образование отходов. Даже при полном использовании сырья и организации энергетически замкнутой системы производства в нем имеют место необратимые потери, обусловленные термодинамической необратимостью химических процессов.

Отходы производства – часть компонентов и составляющих производства, невостребованных в получении продукта.

Их можно классифицировать по различным признакам.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

По своему содержанию отходы бывают материальные и тепловые. По источнику образования отходы подразделяются на:

- технологические, образуемые по линии основных технологических процессов;
- отходы вспомогательных материалов;
- тепловые, образуемые из-за неполноты использования тепловых и энергетических ресурсов;
- потери, связанные с несовершенством оборудования и нарушениями режима (утечки через неплотности, работа в неоптимальном режиме, при пуске и останове агрегатов, в аварийных ситуациях);
- отходы, состоящие из использованных изделий, оборудования и строительных конструкций при их поломке или замене при истечении срока эксплуатации.

По периодичности появления отходы делятся на: постоянные (образующиеся равномерно во времени) и «залповые» (происходят в аварийных ситуациях, при переключении режима, при пуске и остановке агрегатов).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Жидкие отходы состоят в основном из жидкой фазы и содержат растворенные в воде или других растворителях соли, щелочи, кислоты, а также примеси взвешенных частиц, содержание которых обычно не превышает уровня, при котором происходит их осаждение. Жидкие отходы можно транспортировать насосами, применяемыми в химической промышленности, при этом концентрация растворимых веществ не должна превышать предел, при котором происходит их кристаллизация из раствора при нормальных условиях.

К этой группе отходов относятся, прежде всего, производственные сточные воды, загрязненные токсичными и ядовитыми соединениями и требующие специальной обработки (воды, содержащие кислоты, щелочи, хлориды, фториды, бромиды, растворенные металлы, токсичные органические вещества и т.д.); отработанные органические растворители и жидкости. В некоторых случаях жидкие отходы представляют собой какой-либо продукт, загрязненный небольшим количеством примесей. К подобным отходам относятся отработанные масла, содержащие продукты окисления, полимеризации и механические примеси.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Газообразные отходы включают газовые выбросы промышленных печей, вентиляционных установок, сушилок и различные отходящие газы технологических установок. К этой группе относят: продукты сгорания, образующиеся в парогенераторах и печах (дымовые газы); газы, обладающие сильным запахом или содержащие дисперсные твердые или жидкие частицы (пыль и туман), а также газы с содержанием NO_x , SO_2 , HCl , HF и других органических веществ; паровоздушные смеси, загрязненные токсичными примесями.

Для обезвреживания газов и их сепарации применяют основные процессы химической технологии: абсорбцию, адсорбцию, осаждение, фильтрование, термическую переработку, хемосорбцию.

Термическая переработка газообразных отходов заключается в дожигании органических примесей, содержащихся в газах, до безвредных продуктов сгорания H_2O , CO_2 , N_2 . Недостатком этого метода является уничтожение всех органических веществ, содержащихся в газах, поэтому его применяют в тех случаях, когда по экономическим соображениям эти вещества нецелесообразно выделять.



ЛИТЕРАТУРА

- Бесков В.С. «Общая химическая технология»-М.: «Академкнига» 2014 - 452с.