

Основные принципы создания безотходных и безсточных производств

Новиков О.Н.

o22n04nov62@rambler.ru

Отходы производства - остатки сырья, материалов и полупродуктов, образующиеся при получении заданной продукции, которые частично или полностью утратили свои потребительские свойства и не соответствуют стандартам. Они могут быть после соответствующей обработки использованы в сфере производства или потребления.

Отходы потребления - это непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) предметы и вещества производственно-технического и бытового назначения.

Побочные продукты образуются при физико-химической переработке сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса. Они в большинстве случаев бывают товарными, на них имеются стандарты и цены, их выпуск планируется. Чаще всего это содержащиеся в сырье вещества, не используемые в данном производстве.

Попутные продукты - вещества, которые получают при добыче или обогащении основного сырья, но не являющиеся целевыми.

Вторичные материальные ресурсы - совокупность **отходов производства** и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции.

Биосфера функционирует по принципу встроенности систем: каждая форма конструируется за счет деструкции других форм, составляя звено всеобщего кругооборота вещества в природе. Производственная деятельность вплоть до самого последнего времени строилась по другому принципу - максимальной эксплуатации природных ресурсов и игнорирования проблемы деструкции отходов производства и потребления. Этот путь был возможен лишь до тех пор, пока масштабы отходов не превышали границ способности экологических систем к самовосстановлению.

Между индустрией и окружающей средой до сих пор доминирует открытый тип связи. Аграрное производство тоже является открытой системой. Производственный процесс начинается с использования природных ресурсов и завершается превращением их в средства производства, предметы потребления. За процессом производства следует процесс потребления, после чего использованные продукты выбрасываются.

Таким образом, открытая система базируется на принципе одноразового использования вещества природы.

Производственная деятельность начинается с использования некоторых новых природных ресурсов, а потребление заканчивается выбросами отходов в окружающую среду. Как было показано выше, весьма небольшая часть природных ресурсов превращается в целевые продукты, большая часть их попадает в отходы.

Возникла потребность перехода к принципиально новой форме связи - к замкнутым системам производства, предполагающим возможно большую автономность производства, исключение встроенности производственных процессов во всеобщий круговорот вещества в природе.

При замкнутой системе производство строится, опираясь на следующие фундаментальные положения:

- **Максимальное использование исходного природного вещества;**
- **Максимальное использование отходов (регенерация отходов и превращение их в**

исходное сырье для последующих ступеней производства);

- **Создание конечных продуктов производства с такими свойствами, чтобы используемые отходы производства и потребления могли быть ассимилированы естественными экологическими системами;**
- **Снижение количества отходов потребления, путем выпуска товаров с меньшей массой, в биоразлагаемой упаковке, с полной утилизацией их до попадания в окружающую среду.**

Принципы безотходности в общепринятом видении сводятся к тому, что при разработке и проектировании нового производства применяется:

- **Системный подход**
- **Комплексное использование ресурсов**
- **Цикличность материальных потоков**
- **Ограничение воздействия на окружающую среду**
- **Рациональная организация**

Сложившееся сегодня положение в области ресурсопотребления и масштабы промышленных выбросов позволяют сделать вывод о том, что имеется только один путь решения проблемы оптимального потребления природных ресурсов и охраны окружающей среды - создание экологически безвредных технологических процессов, малоотходных или безотходных.

Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов

В ноябре 1979 г. в Женеве на совещании по охране окружающей среды в рамках Организации Объединенных Наций (ООН) была принята «Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов». В соответствии с Декларацией **подбезотходной технологией** понимается такой принцип функционирования промышленности и сельского хозяйства региона, отрасли, а также отдельных производств, при котором рационально используются все компоненты сырья и энергия в цикле и не нарушается экологическое равновесие. Тем самым принцип безотходности получил международный правовой статус и должен быть принят законодательством отдельных государств.

Малоотходное производство – это такое производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, при этом часть сырья и материалов переходит в отходы производства, не подлежит утилизации и направляется на длительное хранение.

Под **безотходной технологией** понимается некий теоретический предел, идеальная модель производства, которая в большинстве случаев может быть реализована не в полной мере, а лишь частично (отсюда **ималоотходная** технология), но с развитием технического прогресса - с все большим приближением. Технологические процессы с минимальными выбросами, при которых способность природы к самоочищению в достаточной степени может предотвратить возникновение необратимых экологических изменений, называют иногда малоотходными технологиями. Однако название "безотходная технология" получило наибольшее распространение.

Безотходной технологией является производственный процесс, вредные последствия которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, при этом все **отходы производства утилизируются** в самом производстве и нет отходов, направляемых на длительное хранение.

Стратегия **безотходной технологии** исходит из того, что неиспользуемые отходы являются одновременно не полностью использованными природными ресурсами и источником загрязнения окружающей среды. Снижение удельного выхода неиспользуемых отходов в расчете на товарный продукт технологии позволит произвести больше продукции из того же количества сырья и явится вместе с тем действенной мерой по охране окружающей среды.

Биосфера дает нам природные ресурсы, из которых в сфере производства получают конечные продукты, при этом образуются отходы. Продукты используются либо в сфере производства, либо в сфере потребления, и вновь образуются отходы. Под отходами понимаются вещества, не обладающие потребительской ценностью. Практически всегда при необходимости после соответствующей обработки они могут быть использованы как **вторичное сырье** (вторичные материальные ресурсы) или как вторичные носители энергии (вторичные энергоресурсы). Если по техническим или технологическим причинам невозможно или экономически невыгодно перерабатывать отходы, то их необходимо выводить в биосферу таким образом, чтобы по возможности не наносить вреда естественной окружающей среде.

Можно составить следующий баланс по сферам производства и потребления, исходя из закона сохранения материи:

$$A=(R-S)/(1-f_t);$$

где R - расход природных ресурсов, кг/с; A - масса образующихся отходов в сферах производства и потребления, кг/с; f_t - средний коэффициент использования отходов, кг/кг; S - масса веществ, накапливающихся в сферах производства и потребления вследствие постоянного роста производства, кг/с.

Например установка [Alfa-Paltn](#), предназначенная для переработки отходов газодобычи (газоконденсата) в моторное топливо на 98%, при этом не образуется отходов.

Снижение удельного количества неиспользуемых отходов производства и тем самым удельного расхода природных ресурсов возможно:

- 1. Уменьшением удельного выхода отходов;**
- 2. Повышением коэффициента использования отходов.**
- 3. Рециклингом, то есть утилизацией отходов потребления в производстве.**

Выбор одного из путей зависит как от технологических возможностей, так и от экономических условий. Первичная цель безотходной технологии - настолько уменьшить выводимый в единицу времени в биосферу поток массы неиспользованных отходов, чтобы сохранялось естественное равновесие биосферы и обеспечивалось сохранение основных природных ресурсов. С другой стороны крайне необходимы безотходные технологии, которые в качестве сырья используют отходы потребления, такие технологии имеют двойную экологическую эффективность.

В создании безотходной технологии определились следующие четыре принципа:

- **Разработка бессточных технологических схем и водооборотных циклов на базе эффективных методов очистки;**
- **Разработка технологических циклов с замкнутым воздухооборотом;**
- **Замена воды в технологии на легко утилизируемые среды;**
- **Замена воздуха на кислород и другие газы;**
- **Разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов, исключающих образование любых видов отходов;**
- **Создание территориально-промышленных комплексов, т.е. экономических районов, в которых реализована замкнутая система материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса;**
- **Утилизация отходов в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов;**
- **Использование отходов для переработки других отходов;**
- **Сокращение массы отходов за счет уменьшения материалоемкости технологий.**

Все технологии основаны на тщательном научном анализе, экспериментах, с применением

специальной техники, разнообразных стендов.

В нашей лаборатории проводятся исследования процессов очистки стоков различного происхождения с моделированием массообменных процессов, химических реакции в модулях Альфа, выполненных в масштабе 1:10.

Следование такой общепринятой в инженерной среде практике масштабирования дает возможность быстро и качественно провести проектирование, эффективно и в срок выполнить наладочные работы. Мы готовы к изучению и решению самых сложных экологических задач.