

УДК 631.95

## БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

А.Е. Попугаев,  
М.А. Баев

### Введение

К наиболее ярким примерам рационального природоиспользования относятся: создание заповедников и заказников, «конструирование» ландшафтов, строительство очистных сооружений, рекультивация земель, уничтожение и переработка мусора, разработка принципиально новой, «чистой» технологии производства, рациональное размещение «грязных» производств (металлургии, химической, целлюлозно-бумажной и др. отраслей), что требует географической экспертизы.

Сегодня хотелось бы заострить внимание на безотходном производстве.

Безотходная технология — технология, подразумевающая наиболее рациональное использование природных ресурсов и энергии в производстве, обеспечивающее защиту окружающей среды, принцип которой заключается в организации производства вообще, подразумевающий использование сырья и энергии в замкнутом цикле.[1]

#### Принципы безотходной технологии:

1. Системный подход
2. Комплексное использование ресурсов
3. Цикличность материальных потоков
4. Ограничение воздействия на окружающую среду
5. Рациональная организация

#### Требования к безотходному производству:

-уменьшение производственных процессов до минимального количества стадий, так как на каждой из них получаются отходы и попросту теряется сырье;

-использование непрерывных процессов, которые позволяют эффективно применять энергию и сырье;

-увеличение единичной мощности техники;

-регулярность производственных процессов, их автоматизация и оптимизация.

#### Области применения:

Данная технология находит применение во многих отраслях промышленности, например:

**Агропромышленный комплекс.** Самым актуальным примером в сельском хозяйстве может послужить продуманная переработка навоза. Исходный материал используется для удобрения кормовых культур, которые затем и скармливаются имеющемуся поголовью. А так же отходы жизнедеятельности животных либо же растительная масса могут быть использованы при производстве биогаза или биоэтанола. При этом достигается экономия на использовании невозобновляемых источников энергии.

**Использование дерева.** Безотходное производство в России славится переработкой древесины, на сегодняшний день ее уровень составляет более чем 80%. Практически все отходы перерабатываются в полезные продукты, а именно – топливные брикеты и гранулы. Щепки и опилки прекрасно подойдут для отопления, так как такое сырье считается достаточно дешевым и имеет хорошую теплоотдачу. Безотходное производство древесины называют самым качественным и замкнутым процессом, так как отходы от него минимизированы, и можно сказать, практически отсутствуют. Помимо традиционных пиломатериалов также можно производить высококачественные мебельные щиты и мебель

**Химическая и нефтеперерабатывающая промышленность.** В таких отраслях очень важно наладить безотходное производство, примеры которого можно найти в применении таких технологических процессов, как: восстановление и окисление с использованием кислорода, воздуха и азота; внедрение мембранный технологии разделения жидкостных и газовых смесей; использование биотехнологии, включающей производство биогаза из отходов органических продуктов; методы ультрафиолетовой, плазменной, а также электроимпульсной интенсивности химических реакций.

**Машиностроение.** В этой сфере для того чтобы наладить безотходное производство, необходимо направлять научные разработки на водоочистку, благодаря чему переходить к замкнутым процессам рециркуляции воды, а также получению металлов из сточных вод. Немаловажным считается получение металлов из пресс-порошков

**Энергетика.** В энергетике нужно широко использовать безотходные технологии производства, которые необходимо направить на разработку новых способов сжигания топлива. Для примера можно привести горение в кипящем слое, которое понижает содержание загрязняющих веществ в газовых отходах. Важно внедрять в эксплуатацию пылеочистительное оборудование, при котором будет образовываться зола, и после она может стать пригодной для использования как строительный материал.

**Горная промышленность.** В этой отрасли немаловажным считается наложенное безотходное производство, примеры которого заключаются в:

-полной переработке отходов, как при подземном, так и при открытом способе добычи полезных ископаемых;

-широком использовании геотехнологических методов разработки новых залежей, при этом стараясь извлечь на землю только целевые компоненты;

- применении безотходных методов переработки и обогащении природного сырья непосредственно на месте его добычи;

-более активном использовании гидрометаллургических методов переработки руд.

**Металлургия.** В цветной и черной металлургии при формировании новых предприятий и обновлении уже имеющихся необходимо внедрять безотходное производство, которое поможет обеспечить экономию и полное использование рудного сырья:

-в качестве строительных материалов для дорог, стенных блоков и шахт можно использовать многотоннажные отвальные твердые отходы обогатительного и горного производства;

-стремительное сокращение потребления свежей воды, а также уменьшение сточных вод путем последующего развития и введения безводных процессов и бессточных систем по водоснабжению.[2]

### **Безотходная технология в сельском хозяйстве. Получение биогаза.**

Биогаз – общее название горючей газовой смеси, получаемой при разложении органических субстанций в результате метанового брожения.

Для эффективного производства биогаза из органического сырья создаются комфортные условия для жизнедеятельности нескольких видов бактерий при отсутствии доступа кислорода.

В зависимости от вида органического сырья состав биогаза может меняться, но, в общем случае, в его состав входят метан (CH<sub>4</sub>, доля — 63%), углекислый газ (CO<sub>2</sub>, доля — 33%), небольшое количество сероводорода(H<sub>2</sub>S, доля — 2%), аммиака (NH<sub>3</sub>, доля — 1%) и водорода (H<sub>2</sub>, доля — 1%).

Так как биогаз на 2/3 состоит из метана – горючего газа, составляющего основу природного газа, его энергетическая ценность составляет порядка 7000 ккал на м<sup>3</sup>. 1м<sup>3</sup> биогаза также эквивалентен 0,7 кг мазута и 1,5 кг дров.

Биогаз широко применяется как горючее топливо в Германии, Дании, Китае, США и других развитых странах. Он подается в газораспределительные сети, используется в бытовых целях и в общественном транспорте. Сегодня начинается широкое внедрение биогазовых технологий на рынках СНГ и Прибалтики.

Сырьем для получения биогаза может служить широкий спектр органических отходов – твердые и жидкие отходы агропромышленного комплекса, сточные воды, твердые бытовые отходы, отходы лесопромышленного комплекса.

Современные технологии позволяют перерабатывать в биогаз любые виды органического сырья, однако наиболее эффективно использование биогазовых технологий для переработки отходов животноводческих и птицеводческих ферм, предприятий АПК и сточных вод, так как они характеризуются постоянством потока отходов во времени и простотой их сбора

Биогазовая установка – устройство, осуществляющее переработку органических отходов в биогаз и органические удобрения. Биогазовая станция – более широкое понятие, оно включает комплекс инженерных сооружений, состоящий из устройств для подготовки сырья, производства биогаза и удобрений, очистки и хранения биогаза, производства электроэнергии и тепла.

В биореакторе поддерживается постоянная температура, необходимая для активной деятельности бактерий (от 31 до 70 °C). Работа всей установки регулируется автоматикой. Число занятых на биогазовых станциях среднего масштаба не превышает 10–15 человек.[3]

Экологический аспект. Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу. Метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем CO<sub>2</sub>, и находится в атмосфере 12 лет. Захват метана — лучший краткосрочный способ предотвращения глобального потепления.

Переработанный навоз, барда и другие отходы применяются в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Это позволяет снизить применение химических удобрений, сокращается нагрузка на грунтовые воды.<sup>[4]</sup>

## Список литературы:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)
  2. <https://businessman.ru/new-bezotxodnoe-proizvodstvo.html>
  3. [http://www.cleandex.ru/articles/2015/07/22/biogas\\_article1](http://www.cleandex.ru/articles/2015/07/22/biogas_article1)
  4. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика. Колос, 1982. – 148 с.