

**Утилизация отходов**

**металлургического производства**

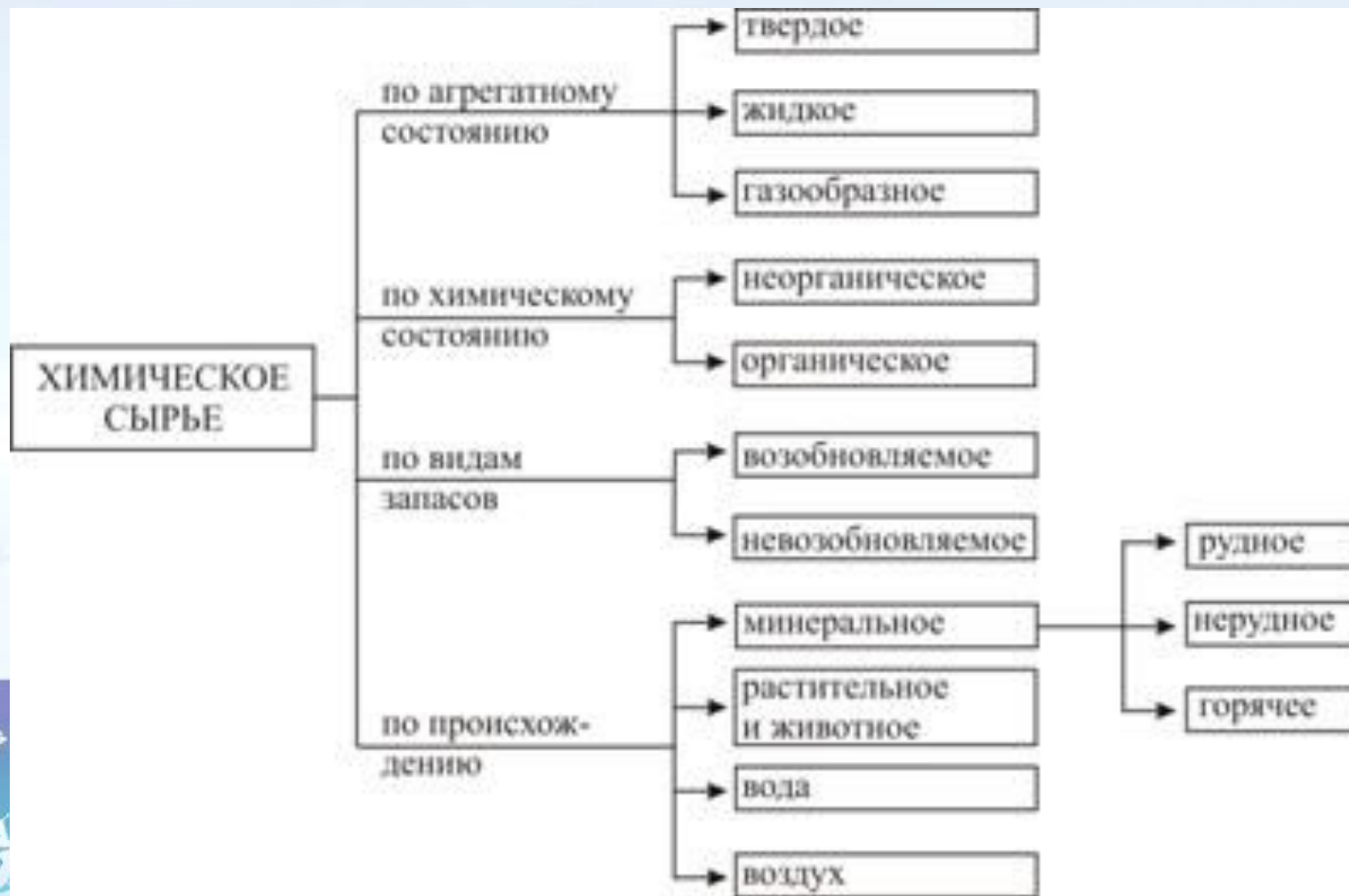


**Сырье - природные материалы, используемые в производстве промышленной продукции.**

**В химическом производстве на различных стадиях переработки можно выделить следующие материальные объекты: исходные вещества или собственно сырье, промежуточные продукты (полупродукты), побочные продукты, конечный целевой (готовый) продукт и отходы.**



# Классификация химического сырья



**Сырье для химического производства должно обеспечивать:**

- **малостадийность производственного процесса;**
- **агрегатное состояние системы, требующее минимальных затрат энергии для создания оптимальных условий протекания процесса;**
- **минимальное рассеяние подводимой энергии;**
- **минимальные потери энергии с продуктами;**
- **возможно более низкие параметры процесса (температура, давление) и расход энергии на изменение агрегатного состояния реагентов и осуществление химико-технологического процесса;**
- **максимальное содержание целевого продукта в реакционной смеси.**





**Шлак — побочный продукт или отход от производства металла, после очистки от остатков ценных компонентов отправляемый в отвал.**



# Переработка отходов

**Часть шлаков, получаемых при плавке, например вторичных металлов, свинцовых, оловянных, свинцово-медных и медно-цинковых руд, содержит большое количество металлов, и их нельзя считать отвальными. Такие шлаки требуют дополнительной переработки для доизвлечения металлов. В основном это касается содержания таких металлов, как цинк, олово, свинец, т. е. металлов, которые легко удаляются методами возгонки. Цинк удаляют при нагревании шлаков в сильно восстановительной атмосфере. Свинец и олово отгоняют, в основном, в форме сульфидов.**



Шлакопереработка и утилизация металлургических шлаков получили в мире широкое распространение. На современных металлургических заводах не только утилизируются все образующие шлаки, но и постепенно разрабатываются и старые шлаковые отвалы. В шлаковых отвалах на заводах нашей страны еще хранятся сотни миллионов тонн шлака, отвалы занимают значительные площади.

Переработка шлаком и уловленной плавильной пыли в настоящее время представляют собой самостоятельную подотрасль металлургического производства.



# Прямое использование отходов

Прямое использование – наиболее простой и эффективный путь утилизации отходов, предполагающий минимальные затраты на их переработку. Оно возможно и рационально, если отходы экологически безопасны и не содержат извлекаемых компонентов. Или, наоборот, в них преобладает полезный компонент, как в скрапе. Без какой-либо подготовки, кроме сортировки по составу, его используют при выплавке стали. Аналогично утилизируют отходы машиностроения, армейскую технику и любой металлолом, то есть перерабатывают несобственные отходы металлургии.





**Примером прямого использования является окалина (добавка при выплавке стали, производстве агломерата).**

**Он не содержит извлекаемых компонентов и экологически безопасен. Его выход составляет более 150 млн т в год. Однако существующие технологии переработки позволяют утверждать, что доменный шлак – это не отход, а промышленное сырье, которое в индустриально развитых странах используется практически полностью. Применение шлака при производстве цемента дает дополнительный ресурсоэкологический эффект, так как снижает энергозатраты на 40% и уменьшает выбросы CO<sub>2</sub>.**



# **Переработка отходов с извлечением полезных компонентов**

**Комплексная утилизация многих отходов с извлечением полезных компонентов требует создания новых процессов, к которым предъявляются следующие основные требования: возможность переработки дисперсного сырья, восстановления железа и извлечения других полезных элементов.**

**В этих процессах надо отказаться от конструкции шахтной печи и использования кокса. Последнее связано с его дефицитностью, высокой стоимостью и вредными выбросами при производстве. Поэтому в мире активно развиваются так называемые процессы жидкофазного восстановления. Основными являются Ромелт (Россия, 1979), Hismelt (Германия, 1984), DIOS (Япония, 1988), AusIron (Австралия, 1994).**

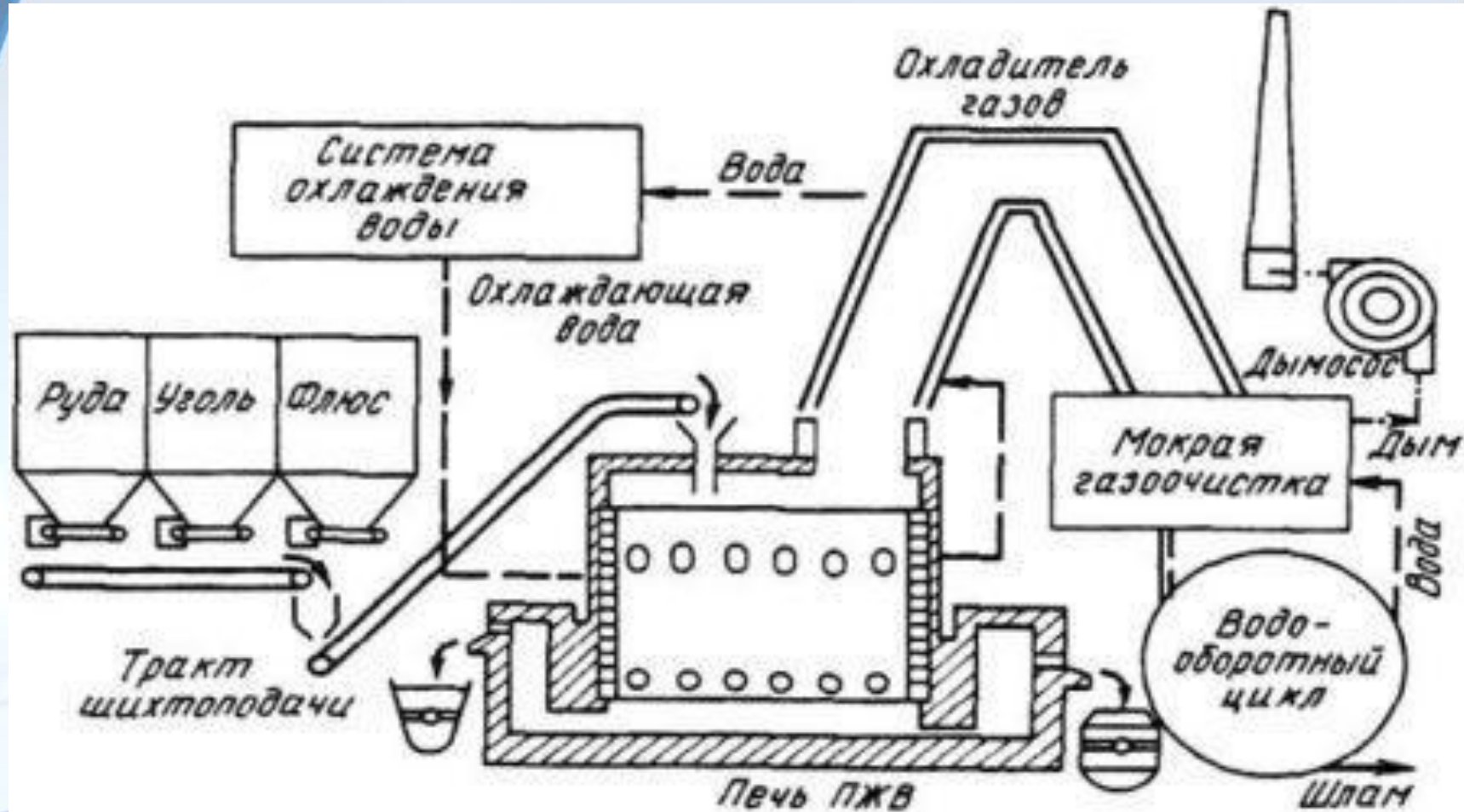
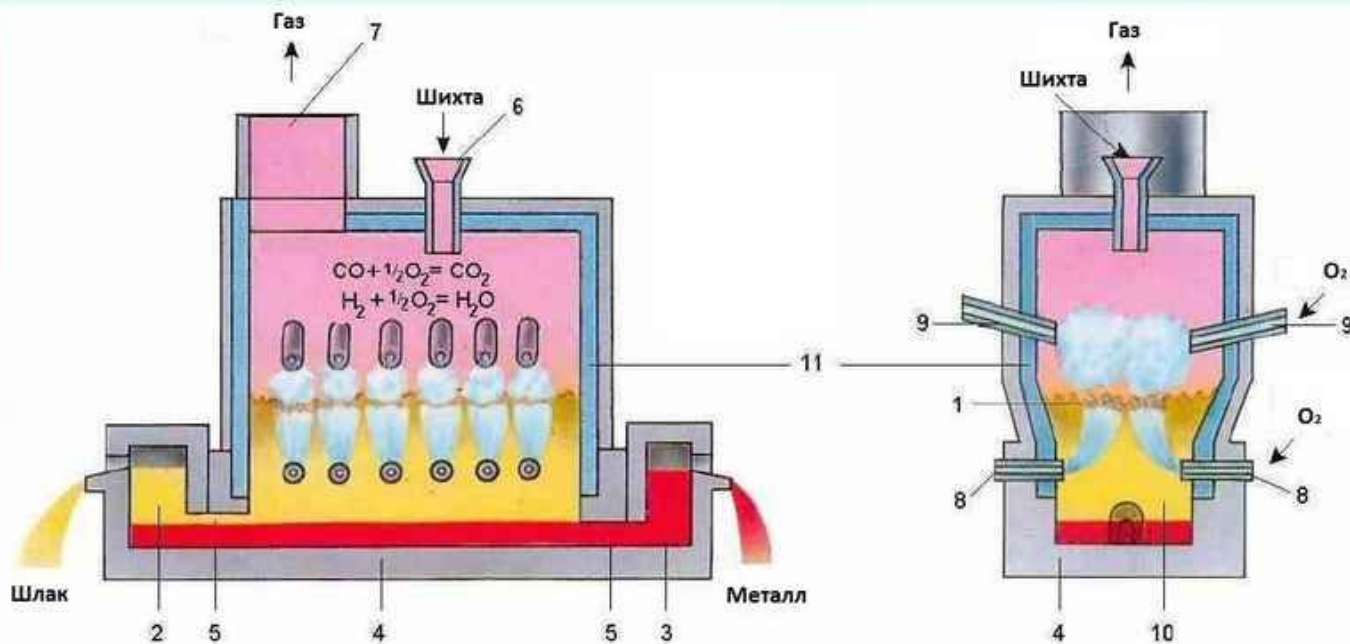
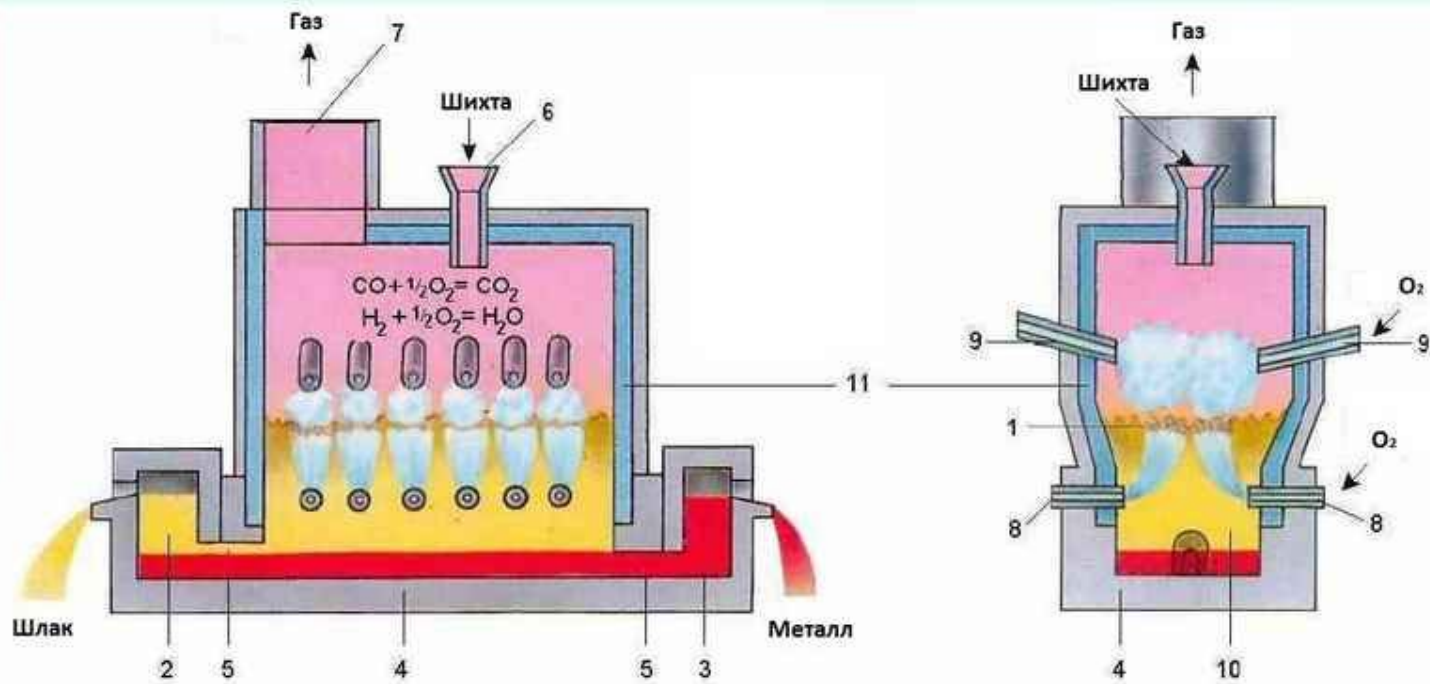


Схема установки Ромелт





**Ромелт– новый способ переработки отходов. Процесс Ромелт является непрерывным способом получения чугуна из железосодержащего сырья и отходов с применением недефицитных и дешевых марок некоксуемых углей. В печь с расплавом шлака через нижние фурмы вдувается кислородно-воздушная смесь, которая интенсивно перемешивает шлак. Печь футерована только до уровня нижних фурм. Остальная часть выполнена из водоохлаждаемых элементов – кессонов. На холодной поверхности кессонов шлак образует твердую корку – гарнисаж. Так решается проблема стойкости футеровки в контакте со шлаковым расплавом.**



**Шихта – руда или железосодержащие отходы (шламы, окалина) и уголь – непрерывно загружаются сверху на поверхность шлакового расплава с температурой 1400–1500°С.**

**Предварительной подготовки пылевидного сырья или угля не требуется. Уголь выполняет две функции. Его горение совместно с дожиганием газов поддерживает температуру в печи. Кроме того, он обеспечивает восстановление оксидов железа и формирование чугуна, который в виде капелек осаждается на дно (подину) печи. Металл и шлак выпускают через отверстия (летки), выполненные на разных уровнях**

**Подводя итог всему вышесказанному, можно сказать, что, несмотря на длительность изучения настоящей проблемы, утилизация и переработка отходов промышленности по-прежнему не ведется на должном уровне. Острота проблемы, несмотря на достаточное количество путей решения, определяется увеличением уровня образования и накопления промышленных отходов. Усилия зарубежных стран направлены, прежде всего, на предупреждение и минимизацию образования отходов, а затем на их рециркуляцию, вторичное использование и разработку эффективных методов окончательной переработки, обезвреживания и окончательного удаления, а захоронения только отходов, не загрязняющих окружающую среду.**



**Все эти мероприятия, бесспорно, уменьшают уровень негативного воздействия отходов промышленности на природу, но не решают проблему прогрессирующего их накопления в окружающей среде и, следовательно, нарастающей опасности проникновения в биосферу вредных веществ под влиянием техногенных и природных процессов. Разнообразие продукции, которая при современном развитии науки и техники может быть безотходно получена и потреблена, весьма ограничено, достижимо лишь на ряде технологических цепей и только высокорентабельными отраслями и производственными объединениями.**

**Спасибо за внимание**

