

Металлургическая промышленность

От руды до стали: как работает
металлургия сегодня.



Как устроена металлургия

Металлургия объединяет добычу сырья, плавку, разливку и прокатку. Из руды получают чугун и сталь, а затем — заготовки и готовые изделия для строительства, транспорта, техники и быта.



Металл вокруг нас каждый день

Стройка и здания

Каркасы домов, мосты, трубы и арматура сделаны из металлов, потому что они выдерживают большие нагрузки и подходят для долговечных конструкций.

Транспорт и техника

Велосипеды, автомобили, рельсы и детали машин зависят от металла: он делает транспорт прочным, безопасным и пригодным для ежедневной работы.

Предметы вокруг нас

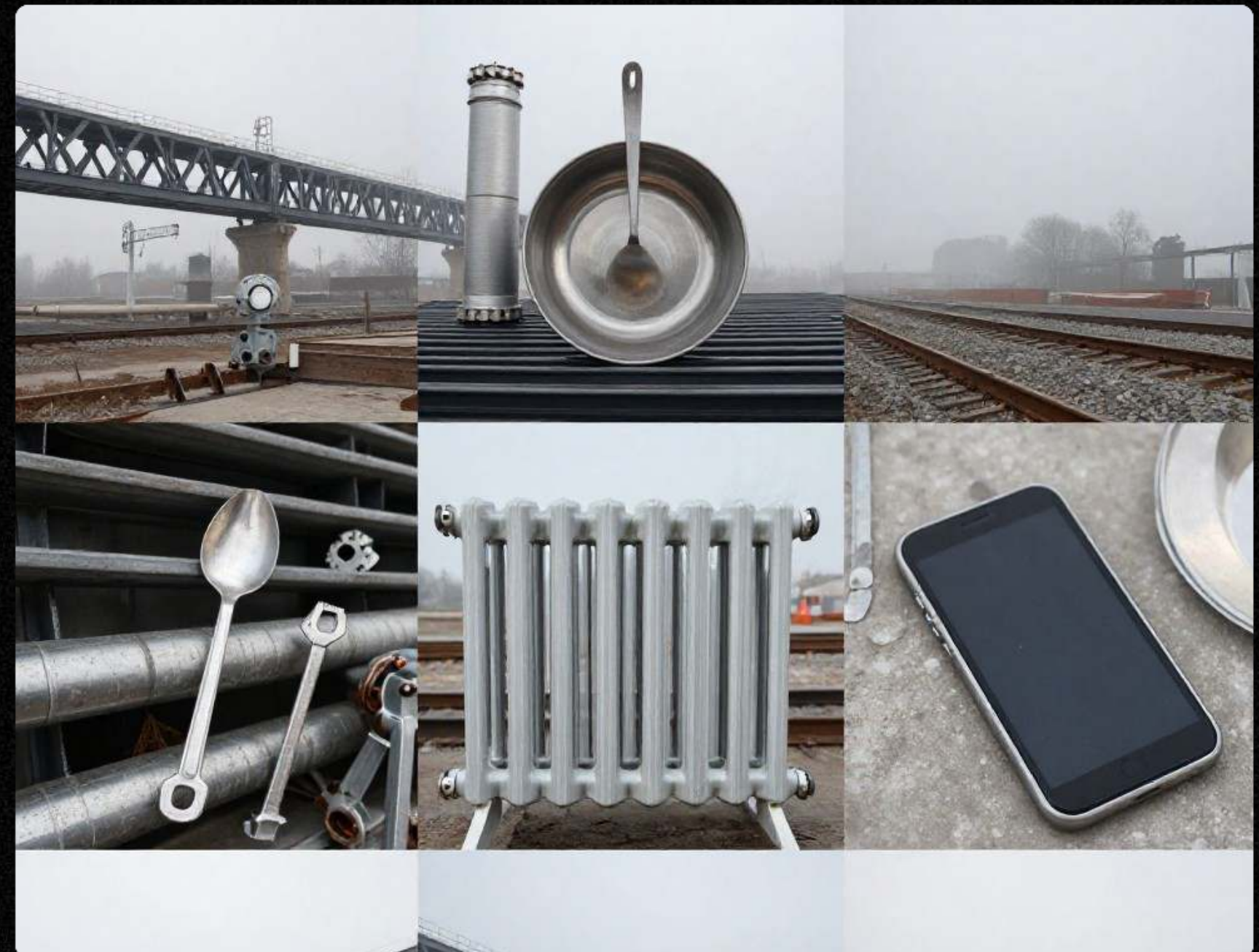
Посуда, инструменты, батареи, смартфоны и бытовая техника содержат металлические детали, без которых многие привычные вещи просто не работали бы.

Самый распространённый материал

Сталь встречается особенно часто, потому что она прочная, доступная и универсальная: из неё делают и тонкий лист, и массивные балки.

Основа современной жизни

Металлы важны для энергетики, связи и промышленности, поэтому их производство напрямую влияет на развитие современной жизни и экономики.



Что такое металлургия



Что изучает отрасль

01

Металлургия изучает, как добыть металлическое сырьё, подготовить его к переработке и получить металл с нужными свойствами для дальнейшего использования.

Как проходит обработка

02

На производстве сырьё сначала сортируют и обогащают, затем плавят, очищают и разливают в удобные формы для следующей обработки.

Зачем это нужно

03

Главная цель — добиться нужного состава, прочности и формы материала, чтобы он подходил для конкретной задачи и выдерживал нагрузку.

Основные примеры металлов

04

Чаще всего сравнивают чугун, сталь и алюминий: они отличаются составом, плотностью, прочностью и областями применения.

Какие металлы производят и где их применяют



Сталь

Сталь остаётся главным материалом отрасли: из неё делают несущие конструкции, рельсы, автомобили, инструменты и корпусные детали бытовой техники.

Чугун

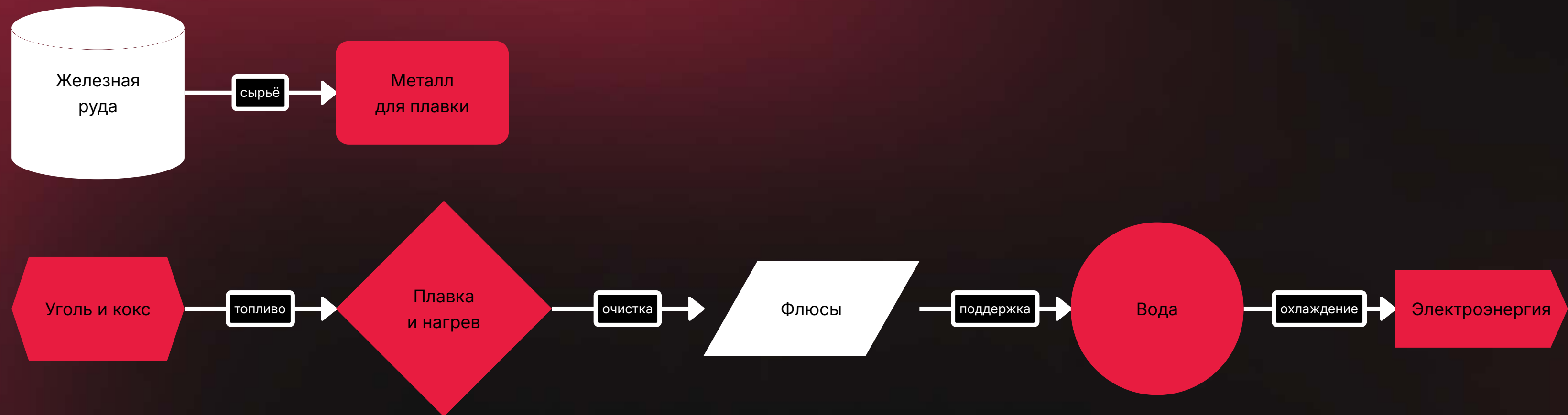
Чугун получают первым, а затем часто используют как промежуточный продукт для дальнейшей переработки. Он ценен в металлургической цепочке и помогает получать сталь.

Алюминий

Алюминий выбирают там, где важны лёгкость и устойчивость к коррозии: он нужен для транспортных деталей, упаковки и многих изделий повседневного пользования.

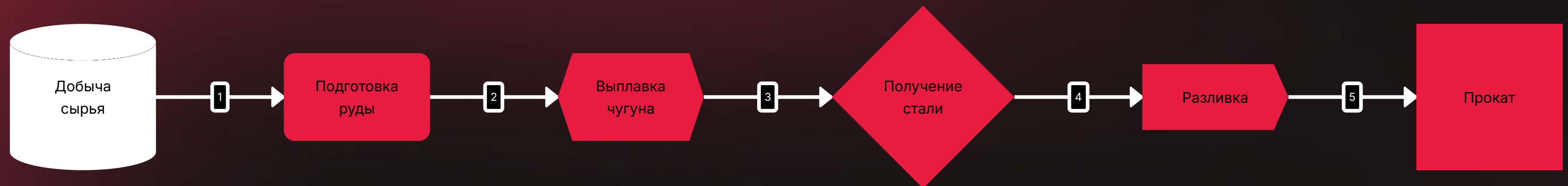
Из чего начинается производство

Диаграмма показывает основные виды сырья, топлива и ресурсов, необходимых для металлургического производства.



Общая цепочка производства

Схема отражает последовательность основных стадий, через которые проходит металл на пути от сырья к изделию.



Добыча и подготовка руды

01

Добыча руды

Руду добывают в карьерах и шахтах, где важно правильно выбрать способ разработки залежей и обеспечить безопасную доставку сырья к месту переработки.

02

Дробление и сортировка

После добычи материал дробят на более мелкие куски, чтобы упростить последующую сортировку и отделить полезную часть от крупной пустой породы.

03

Обогащение

Обогащение повышает содержание нужного металла в сырье, поэтому в печь попадает более качественный концентрат и уменьшается объём лишних примесей.

04

Подготовка к плавке

Чем лучше подготовлена руда, тем стабильнее идёт плавка: процесс становится быстрее, экономичнее и требует меньше топлива и энергии.



Зачем нужны кокс и флюсы



Роль кокса

01

Кокс служит топливом и одновременно помогает восстанавливать металл из руды, поэтому без него доменная плавка была бы невозможна.

Роль флюсов

02

Флюсы связывают лишние примеси и образуют шлак, который можно отделить от расплава. Это улучшает качество будущего чугуна и стали.

Подготовка шихты

03

Размер частиц, влажность и равномерность подачи сырья влияют на то, как печь работает и насколько устойчиво идёт плавка.

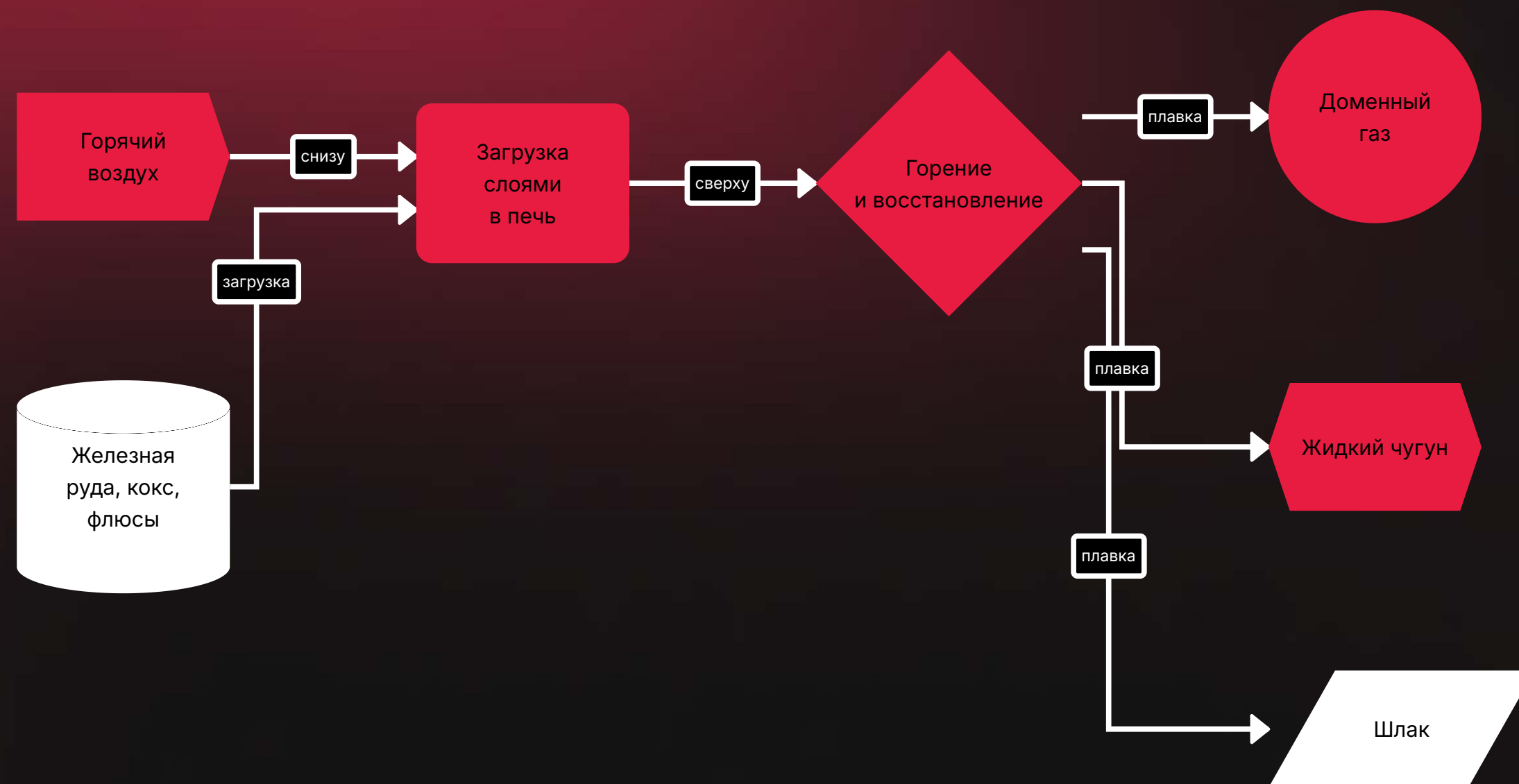
Почему это важно

04

Если сырьё подготовлено правильно, печь расходует меньше топлива, работает стабильнее и даёт металл с более предсказуемыми свойствами.

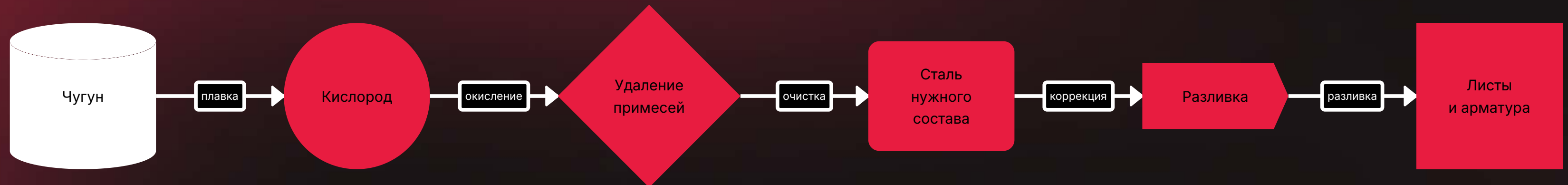
Как получают чугун в доменной печи

Схема показывает, как шихта и горячий воздух превращаются в жидкий чугун и побочные продукты.



От чугуна к стали: этапы превращения

Кислородно-конвертерный способ получения стали из жидкого чугуна



Метод особенно ценят за скорость и гибкость:
он подходит для выпуска стали разного назначения
и позволяет быстро менять состав металла
под конкретный заказ.

1600 °C

до такой температуры разогревается расплав
в электросталеплавильной печи

Основные заготовки после разливки

Форма	Назначение
Слиток	Дальнейшая переработка
Сляб	Листовой прокат
Блум	Профили и рельсы
Заготовка	Проволока и трубы

После плавки металл переводят в удобную для дальнейшей обработки форму.

Форма разливки зависит от будущего продукта: так заводы сокращают потери и ускоряют прокат.

Как прокат превращает заготовку в изделие

Действие валков

Прокатные валки сжимают нагретую заготовку и постепенно задают ей нужную толщину, ширину и профиль. Именно здесь металл становится листом, полосой или балкой.

Разные формы

Листовой и сортовой прокат используют по-разному: лист идёт на корпуса и панели, а профили и балки — на каркасы, мосты и опоры.

Точность обработки

Рельсы, трубы и арматура требуют особой точности, поэтому на стане важны температура нагрева и число проходов через валки.

Почему это важно

Качество проката зависит от того, насколько равномерно распределены давление и нагрев. От этого зависят прочность, ровность поверхности и срок службы изделия.



Как проверяют качество металла

01

Проверка состава

Сначала берут пробу расплава и проверяют, соответствует ли состав заданной марке стали. Это помогает вовремя заметить лишний углерод, серу, фосфор и другие примеси.

02

Испытания на прочность

Затем измеряют прочность и твёрдость образцов. Такие испытания показывают, выдержит ли металл нагрузку в здании, машине или инструменте.

03

Контроль размеров

После этого контролируют размеры: толщину, ширину, длину и ровность поверхности. Даже небольшие отклонения могут помешать точной сборке деталей.

04

Поиск дефектов

Осматривают поверхность на трещины, раковины и другие дефекты. Для этого используют как обычный осмотр, так и специальные приборы.

05

Допуск к отгрузке

Только после всех проверок металл допускают к отправке. Такой контроль снижает брак и помогает изделиям работать надёжно и долго.



Почему переработка металлолома выгодна



Металлолом возвращает в производство уже готовый металл, поэтому меньше тратятся добыча и транспортировка руды. Это особенно важно для крупных городов и заводов.

Переплавка лома заметно снижает ресурсные и энергетические затраты, а значит делает производство дешевле и экологичнее.

Условный сравнительный индекс по учебным материалам о вторичной переработке металлов

Основные экологические проблемы металлургии



Выбросы в атмосферу

Во время плавки и нагрева выделяются дым, оксиды углерода и другие газы. Их количество зависит от топлива, режима печи и качества очистки.

Пыль и аэрозоли

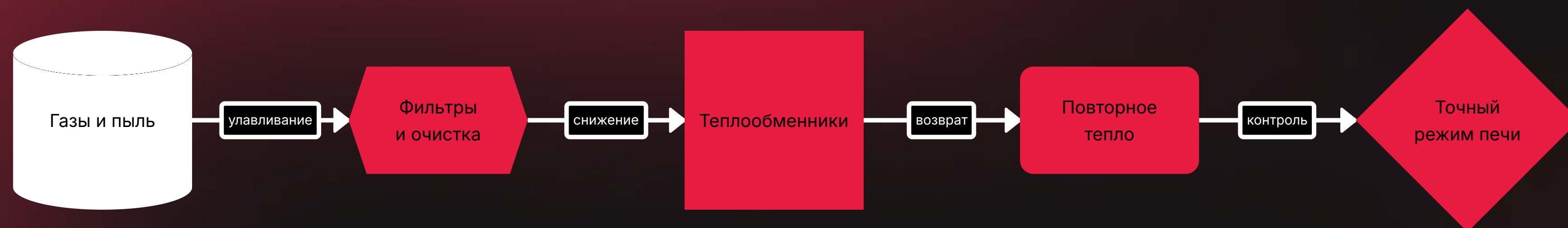
При дроблении, загрузке и перевозке сырья образуется мелкая пыль. Если её не улавливать, она ухудшает условия труда и может попадать в воздух вокруг предприятия.

Шлаки и отходы

После переработки остаются шлаки и другие отходы. Их нужно безопасно хранить или использовать повторно, чтобы не загрязнять почву и воду.

Как уменьшают воздействие металлургии на природу

Технологические меры по снижению выбросов и расхода энергии на заводе



Как обеспечивают безопасность на металлургическом заводе

Защитная экипировка

Работник должен быть в каске, защитных очках и спецодежде, которая закрывает тело от жара и искр. Это базовая защита при работе рядом с печами и горячим металлом.

Опасность жара

Брызги расплава и высокая температура требуют строгого соблюдения дистанции, сигналов и маршрутов движения. Нарушение этих правил может привести к тяжёлым ожогам.

Тяжёлая техника

На территории завода много кранов, вагонеток и другой техники. Поэтому особенно важны внимательность, знаки безопасности и согласованные действия работников.

Чистый и безопасный цех

Пыль, шум и загазованность уменьшают безопасность и ухудшают самочувствие. Помогают вентиляция, исправное оборудование и регулярный контроль условий труда.



Металлургия вокруг нас

Металлургия начинается с руды, но заканчивается домами, мостами, машинами и инструментами. Сегодня особенно важны переработка лома, экономия энергии, чистое производство и строгая безопасность на каждом этапе.