

Черная металлургия



«Железо - не только основа всего мира, самый главный металл окружающей нас природы, оно- основа культуры и промышленности, оно- орудие войны и мирного труда. И трудно во всей таблице Менделеева найти другой элемент, который был бы так связан с прошлым, настоящим и будущими судьбами человечества.»

А.Е. Ферсман

1. Продукция черной металлургии

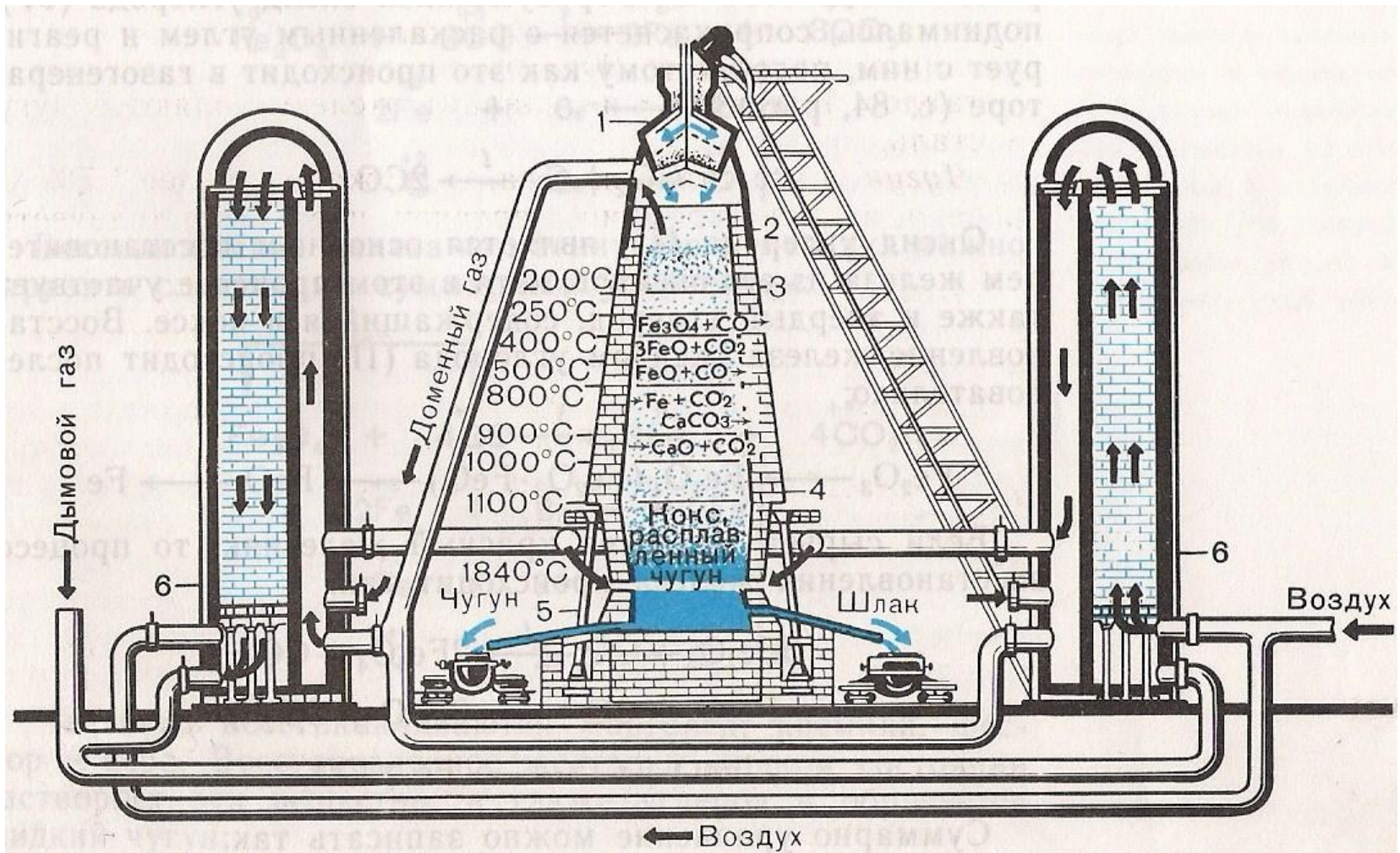
Вопросы	Чугун	Сталь
1. Состав	Сплав железа с углеродом	
	$\omega(C)$ от 1,7% до 4,5 % $\omega(S)$ от 1,25% до 4 % $\omega(Mn)$ от 1,5 % до 4 %	$\omega(C) < 2\%$ $\omega(Si) < 1\%$ $\omega(Mn) < 1\%$ Легирующие добавки W, Co, Mn, Cu, Ni
2. Сырье	Шихта: железная руда, кокс, флюсы	Чугун, железный лом
3. Месторождения железной руды	Кольский полуостров, Курская магнитная аномалия, Урал, Приангарье	
4. Свойства	<ul style="list-style-type: none"> •Твердость •Хрупкость •Красноломкость 	Зависят от добавок •Хромоникелевые стали – пластичные, прочные, жаростойкие, кислотоупорные, устойчивые против коррозии •Хромомолибденовые стали - твердые, жаростойкие, эластичные, устойчивые против коррозии
5. Применение	<ul style="list-style-type: none"> •Производство литых деталей (шестеренки, колеса, трубы) •Художественное литье •Сырье для производства стали 	<ul style="list-style-type: none"> •Инструменты •Турбины реактивных двигателей •Измерительные приборы •Самолетостроение

Вопросы	Чугун	Сталь
5. Химизм производства	<p>1. Восстановление железа из руды t°</p> $C + O_2 \xrightarrow{t^{\circ}} CO_2 + Q$ $CO_2 + C \xrightarrow{t^{\circ}} 2CO$ <p>CO-восстановитель t°</p> $Fe_2O_3 \xrightarrow{t^{\circ}} Fe_3O_4 \xrightarrow{t^{\circ}} FeO \xrightarrow{t^{\circ}} Fe$ <p>2. Восстановление Mn, P, S, Si (побочные реакции)</p> <p>3. Растворение Mn, P, S, Si, C в жидком горячем железе с образованием жидкого чугуна</p> <p>4. Образование шлаков</p>	<p>1. Окисление всех примесей, содержащихся в чугуне</p> $2C + O_2 \xrightarrow{t^{\circ}} 2CO$ $Si + O_2 \xrightarrow{t^{\circ}} SiO_2$ $Mn + O_2 \xrightarrow{t^{\circ}} MnO_2$ $4P + 5O_2 \xrightarrow{t^{\circ}} 2P_2O_5$ $S + O_2 \xrightarrow{t^{\circ}} SO_2$ <p>2. Образование шлаков</p> $CaO + SiO_2 \xrightarrow{t^{\circ}} CaSiO_3$ $3CaO + P_2O_5 \xrightarrow{t^{\circ}} Ca_3(PO_4)_2$ $MnO + SiO_2 \xrightarrow{t^{\circ}} MnSiO_3$

Аппараты производства

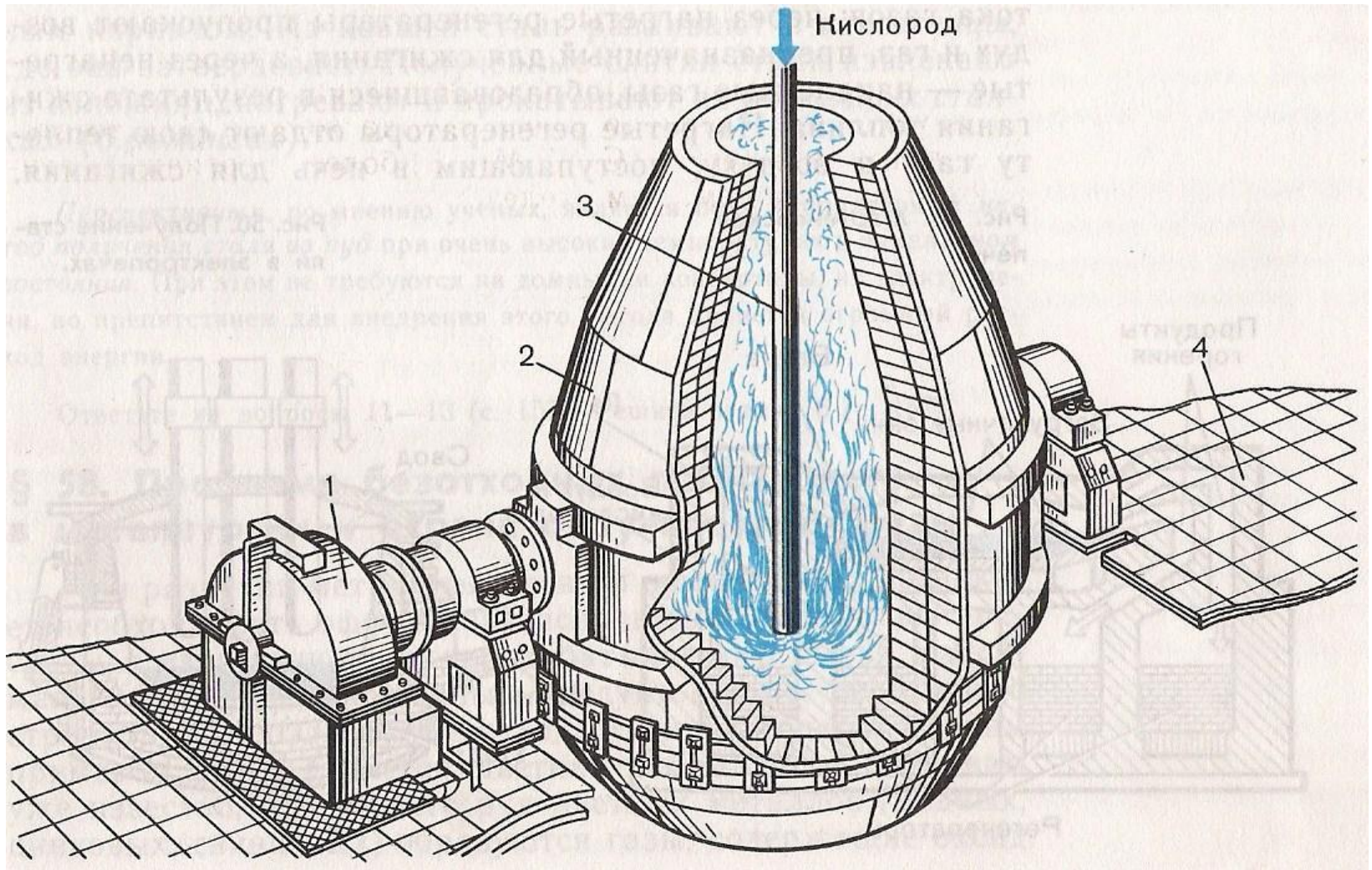
а) чугуна

доменная печь

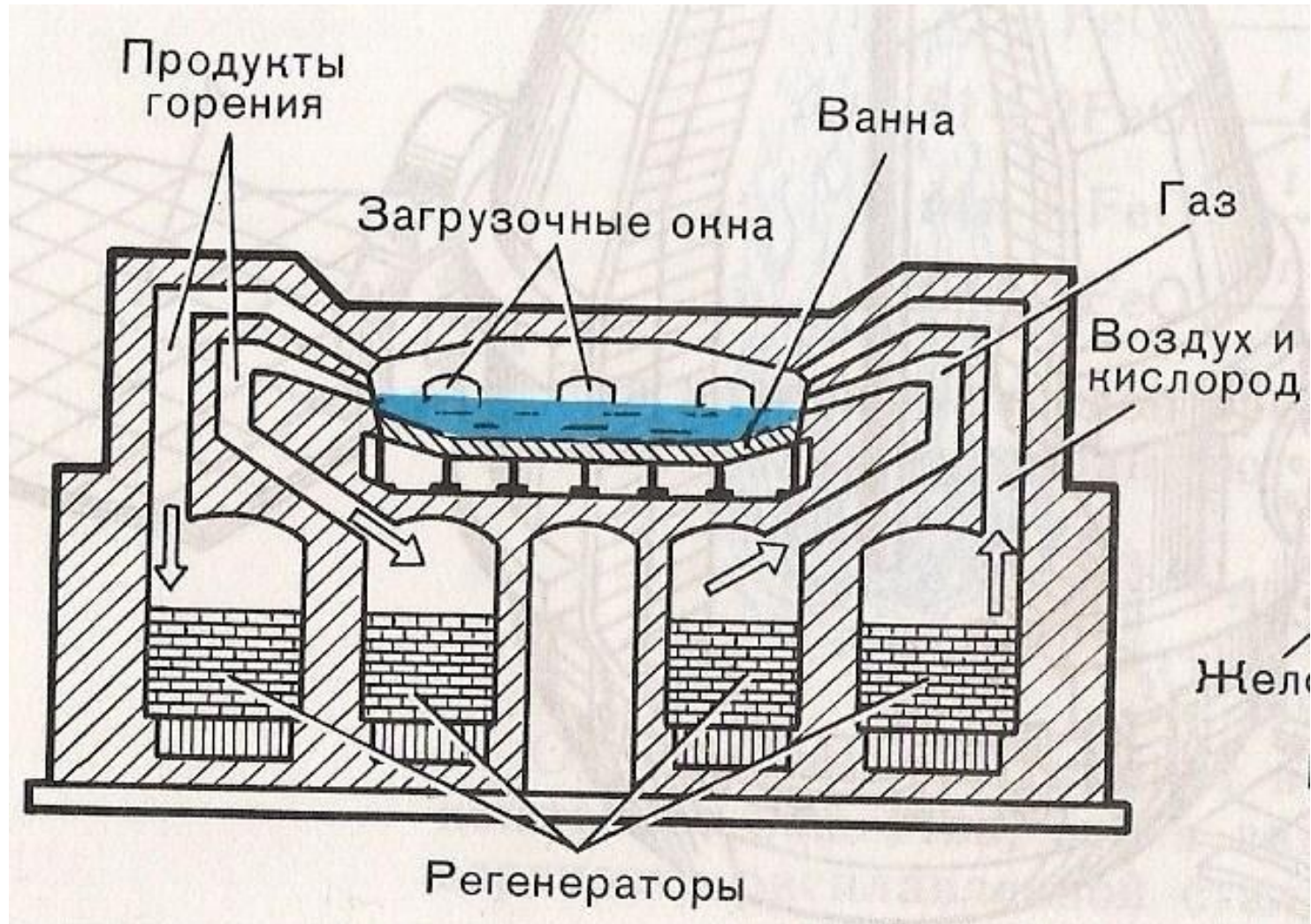


б) стали

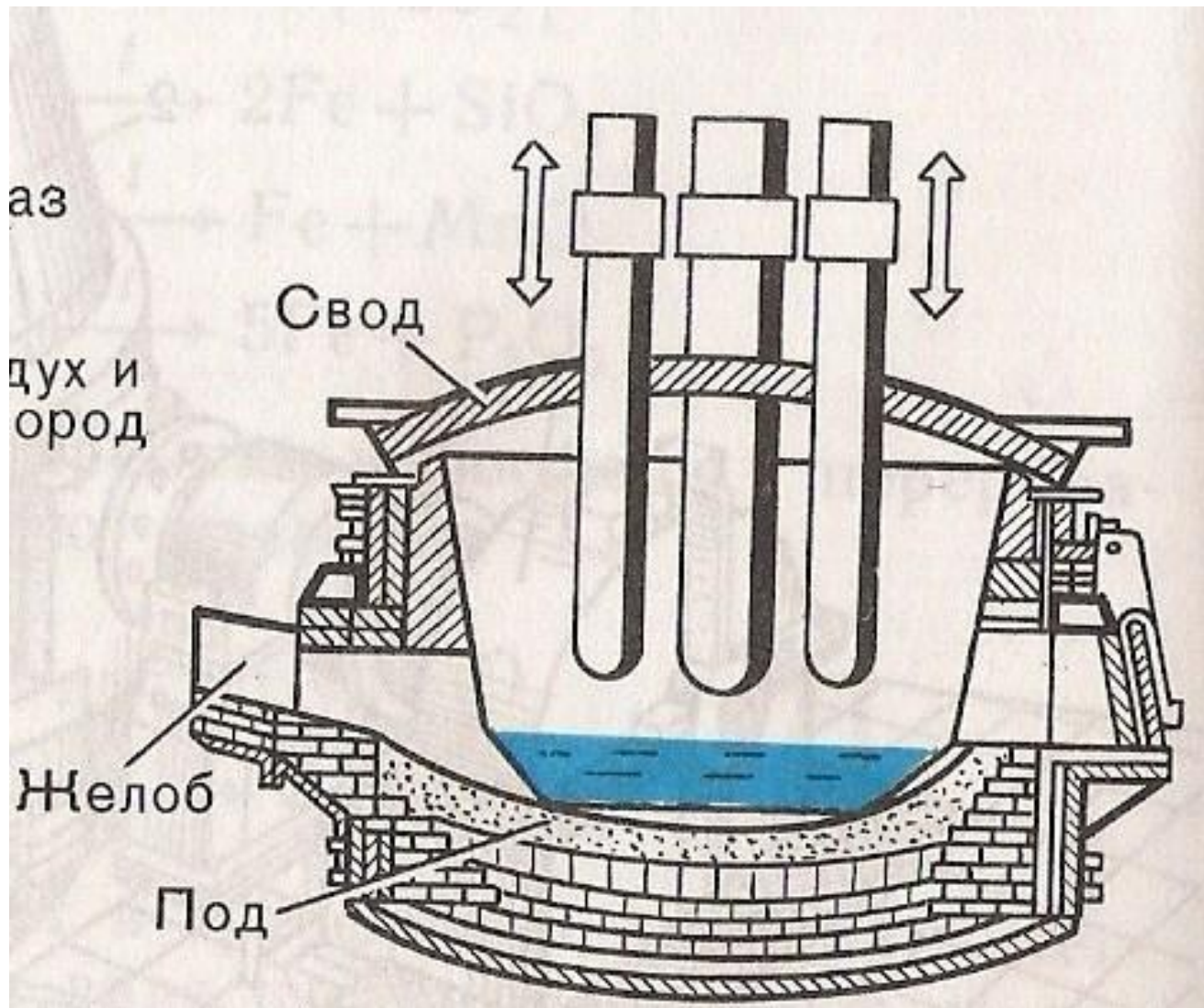
кислородный конвертор



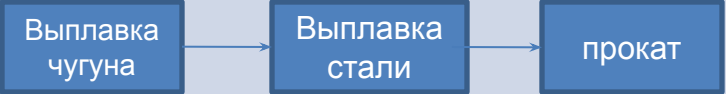
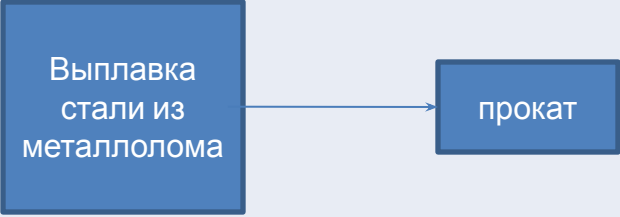

Мартеновская печь



Электропечь



2. Типы предприятий черной металлургии

Тип предприятия	Особенности технологии	Металлургические центры России
Металлургический завод полного цикла	 <pre>graph LR; A[Выплавка чугуна] --> B[Выплавка стали]; B --> C[прокат]</pre>	Липецк, Магнитогорск, Нижний Тагил, Тула, Новотроицк, Новокузнецк, Череповец, Челябинск
Заводы передельной металлургии	 <pre>graph LR; A[Выплавка стали из металлолома] --> B[прокат]</pre>	Санкт-Петербург, Москва, Электросталь, Волгоград, Таганрог, Екатеринбург, Новосибирск
Заводы малой металлургии	 <pre>graph LR; A[Выплавка стали из отходов производства машиностроения] --> B[прокат]</pre>	Крупные машиностроительные центры (Москва, Самара, Саратов...)

3. Особенности металлургических предприятий

- Современные крупные металлургические предприятия – это мощные комбинаты с численностью от 10 до 40 тыс. чел. с годовой производительностью в миллионы тонн.
- При металлургическом производстве необходимо стремиться к созданию безотходного производства.
- На металлургических предприятиях помимо основного производства (чугуна, стали и проката) развиты сопутствующие химические производства по выпуску бензола, аммиака, минеральных удобрений, цемента.
- При организации безотходного производства образующиеся шлаки используются для производства разных видов цемента, бетона.

Так как сернистый газ загрязняет окружающую среду, то на многих современных производствах этот газ при помощи специальных устройств улавливается и используется для производства серной кислоты. В результате этого не допускается загрязнение окружающей среды, и хозяйство страны получает дополнительную прибыль.

Факторы размещения

предприятие	Фактор размещения					
	У сырья	У топлива	У транспортн ых путей	У трудовых ресурсов	У потребител я	экологичес кий
Metallurgical plant of full cycle Азовсталь, Мариуполь Донецкий металлургический завод		X	X	X	X	X
Reblowing plant Mariupol Metallurgical combine named after I. V. Il'ich			X	X	X	
Small metallurgy Енакиев			X	X		

Профессии работников металлургических производств

- Металлургические комбинаты требуют большого количества трудовых ресурсов
- Мастер-плавильщик следит за производством внутри доменной печи и управляет этим процессом
- Горновой доменной печи обеспечивает своевременный выпуск чугуна и шлака из печи
- Сталевар получает сталь с заданными качествами в возможно короткий срок

