

# Чем отличается сталь от чугуна?

Выполнил студент 1 курса, инженерного  
факультета. Группа 311/2 .  
Тузов Вадим Геннадьевич.

Часто применяемыми в быту продуктами металлургической промышленности являются чугун и сталь. Оба материала представляют собой уникальный сплав железа и углерода. Но использование одинаковых компонентов при производстве не наделяет материалы схожими свойствами. Чугун и сталь – два различных материала. В чем же их отличия?



**Сталь**



**Чугун**

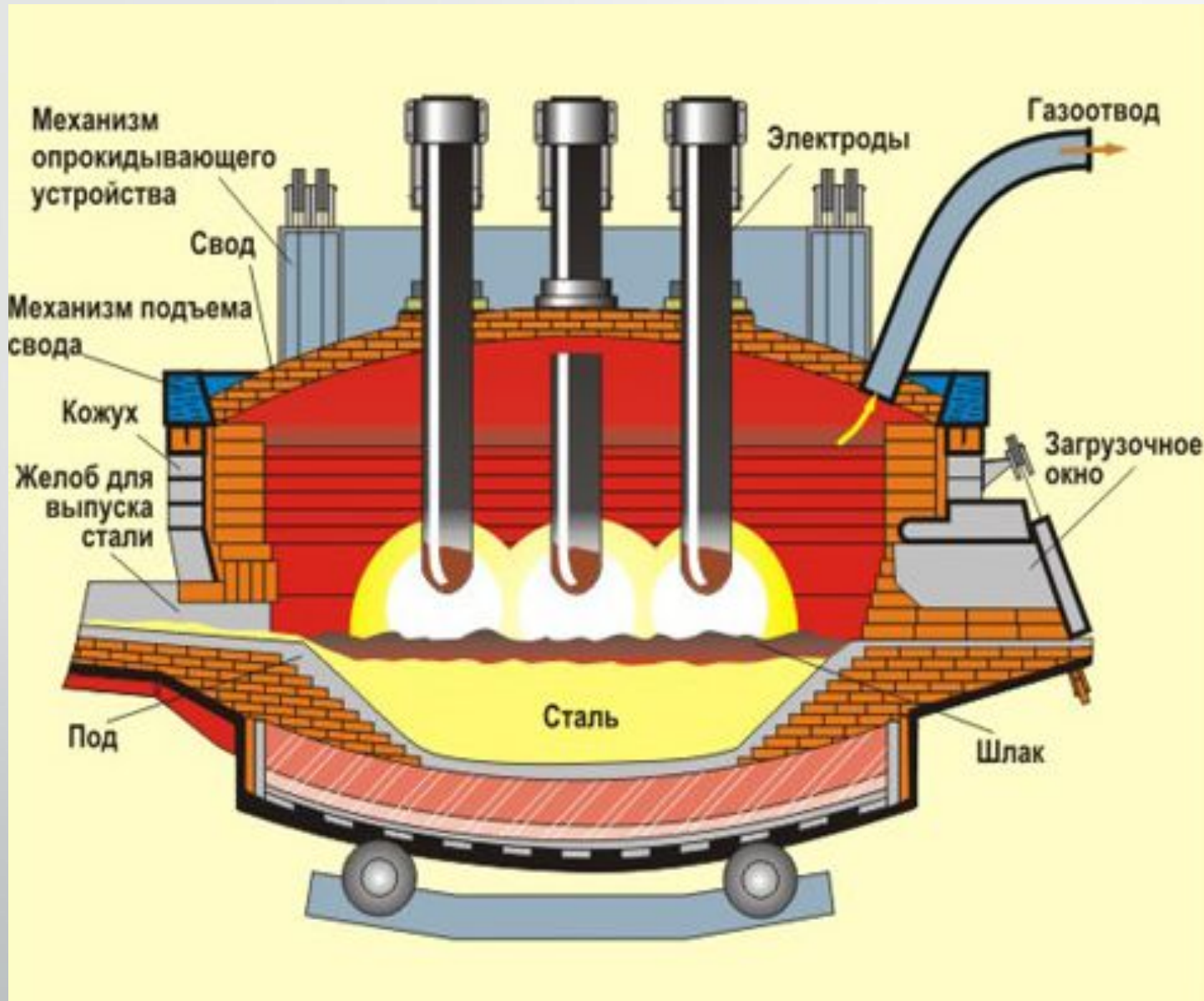


# Сталь

Чтобы получить сталь, необходимо сплавить железо, углерод и примеси. При этом содержание углерода в смеси не должно превышать 2%, а железа быть не менее 45%. Остальной процент в смеси могут составлять легирующие элементы (связывающие смесь вещества, например, молибден, никель, хром и другие). Благодаря углероду железо приобретает прочность и предельную твердость. Без его участия получалось бы вязкое и пластичное вещество.



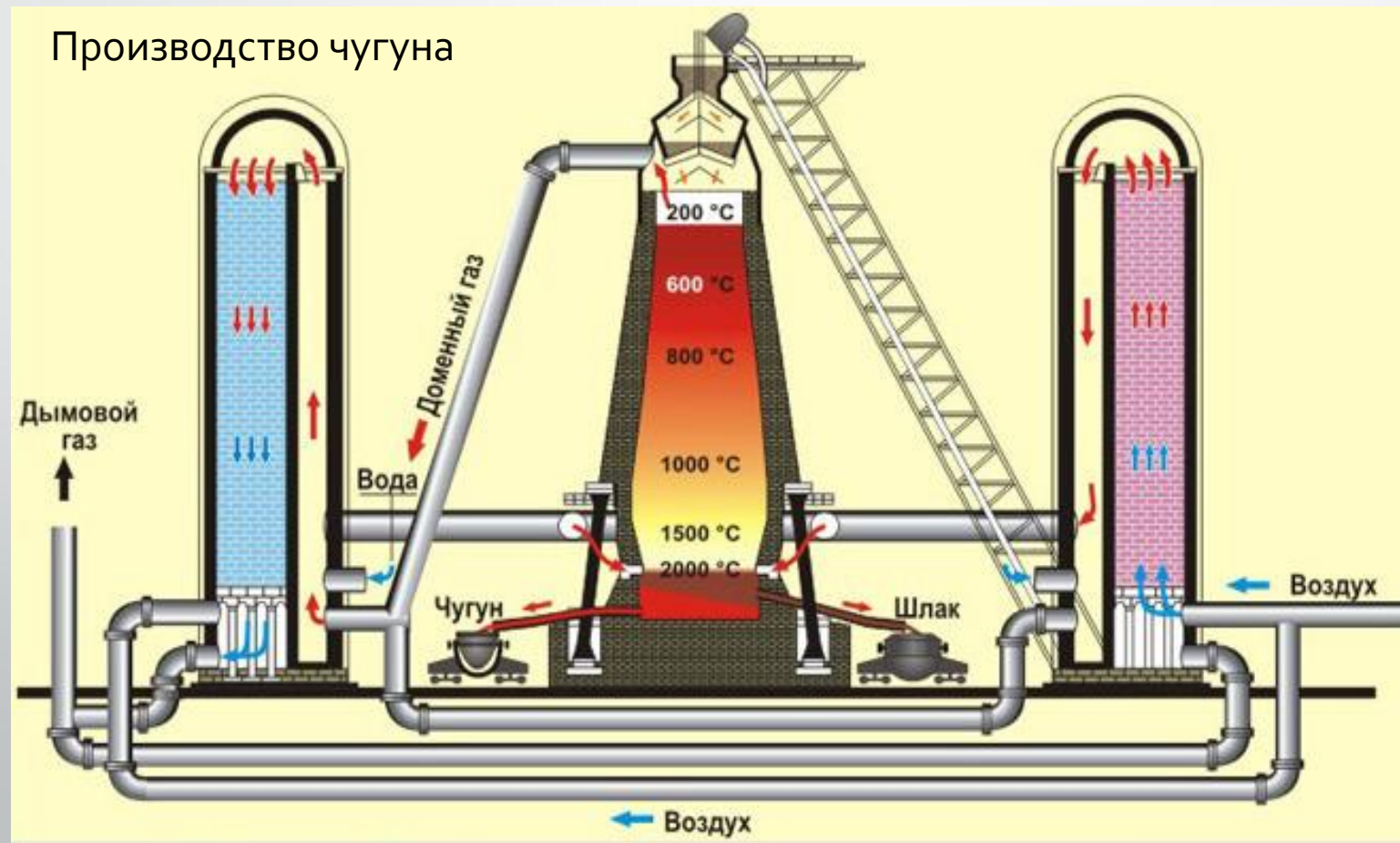
# Производство стали





# Чугун

При производстве чугуна также сплавляют железо и углерод. Только содержание последнего в смеси составляет более 2%. Помимо перечисленных компонентов в смеси содержатся постоянные примеси: кремний, марганец, фосфор, сера и легирующие добавки.



# Отличия стали и чугуна

В металлургии различают довольно большое количество разновидностей стали. Их классификация зависит от количества того или иного компонента в смеси. Например, большое содержание связывающих элементов дает высоколегированную (более 11%) сталь. Кроме этого существуют:

- низколегированные – до 4% связывающих компонентов;
- среднелегированные – до 11% связывающих элементов.
- Содержание углерода в сплаве также дает свою классификацию металлу:
- низкоуглеродистый металл – до 0,25%С;
- среднеуглеродистый металл – до 0,55%С;
- высокоуглеродистый – до 2%С.
- И, наконец, в зависимости от содержания неметаллических включений, которые образуются в результате реакций (например, оксиды, фосфиды, сульфиды), осуществляется классификация по физическим свойствам:
- особо высококачественная;
- высококачественная;
- качественная;
- обычная сталь.

Еще различают виды по структуре материала, методу производства и так далее. Но каким бы способом ни сплавляли основные компоненты, в итоге получают твердый, прочный, износостойкий и устойчивый к деформациям материал с удельным весом 7,75 (до 7,9) Г/см<sup>3</sup>. Температура плавления

заметных остаточных деформаций. При этом сам углерод в сплаве представлен в виде графита и/или цементита, их форма и соответственно количество определяют разновидности чугуна:

- белый – весь необходимый углерод содержится в виде цементита. Материал белый на изломе. Очень тверд, но хрупок. Он поддается обработке и в основном используется для получения ковкой разновидности;
- серый – углерод в виде графита (пластичная форма). Мягок, отлично поддается обработке (можно резать) и имеет низкую температуру плавления;
- ковкий – получается после продолжительного отжига белого вида, в результате чего образуется графит. Нагрев (свыше 900°C) и скорость охлаждения графита негативно влияют на свойства материала. Это затрудняет сварку и обработку;
- высокопрочный – содержит шаровидный графит, образующийся в результате кристаллизации.
- Содержание углерода в составе определяет его температуру плавления (чем его больше, тем ниже температура) и выше текучесть при нагреве. Поэтому чугун – это жидкотекучий, непластичный, хрупкий и трудно поддающийся обработке материал с удельным весом 6,9 (7,3) Г/см<sup>3</sup>. Температура плавления – от 1150 до 1250°C.



# Если кратко, то

1. Сталь более прочна и тверда, нежели чугун.
2. Чугун легче, чем сталь, и имеет более низкую температуру плавления.
3. Благодаря более низкому содержанию углерода сталь лучше поддается обработке (сварке, резке, прокатке, ковке), нежели чугун.
4. По этой же причине изделия из чугуна изготавливают лишь методом литья.
5. Изделия из чугуна более пористые (по причине литья), чем из стали, а потому их теплопроводность значительно ниже.
6. Обычно художественные изделия из чугуна черные и матовые, а из стали – светлые и блестящие.
7. Чугун обладает низкой теплопроводностью, а сталь – более высокой.
8. Чугун является первичным продуктом черной металлургии, а сталь – конечным.
9. Чугун не закаляют, а некоторые виды стали обязательно подвергают процедуре закалки.
10. Изделия из чугуна бывают только литыми, а из стали – сварными.

