

Раздел 4. Производство стали в конвертерах.
Тема 4.2 Технология производства стали в конвертерах

Лекция № 80

Тема: Кислородно-конверторный процесс с комбинированной продувкой

План лекции:

1. Краткая характеристика конвертера комбинированного дутья
2. Кислородная фурма

Конвертер предназначен для выплавки стали методом продувки жидкого чугуна (с добавлением металлолома) газообразным кислородом (O_2), подаваемым сверху через водоохлаждаемую фурму и продувки инертными газами (аргон, азот) через пористые пробки футеровки днища конвертера, для снятия окисленности и достижения ультра низкого содержания углерода в выплавляемой стали (рафинирование стали).

Конвертер состоит из корпуса, опорного кольца, узла и деталей крепления корпуса в опорном кольце, шлемной части (горловины) и листов защиты.

Опорное кольцо удерживает корпус конвертера с футеровкой и жидким металлом. Кольцо выполнено в виде кольцевой балки коробчатого сечения, сваренной из листовой стали 60 и 80мм. В кольце вварены две литые плиты с запрессованными в них цапфами.

Нагрузка от массы конвертера, футеровки и жидкого металла и шлака передается на опорные подшипники качения, корпуса которых установлены на цельносваренных опорных станинах. Обе станины опираются на фундаменты, не связанные с металлоконструкциями и фундаментами цеха.

Привод поворота конвертера представляет собой многодвигательный навесной привод, расположенный с одной стороны конвертера, и осуществляется 4 асинхронными двигателями постоянного тока, со встроенными тормозами.

Внутренняя часть корпуса и днища конвертера футерованы огнеупорами кирпичом

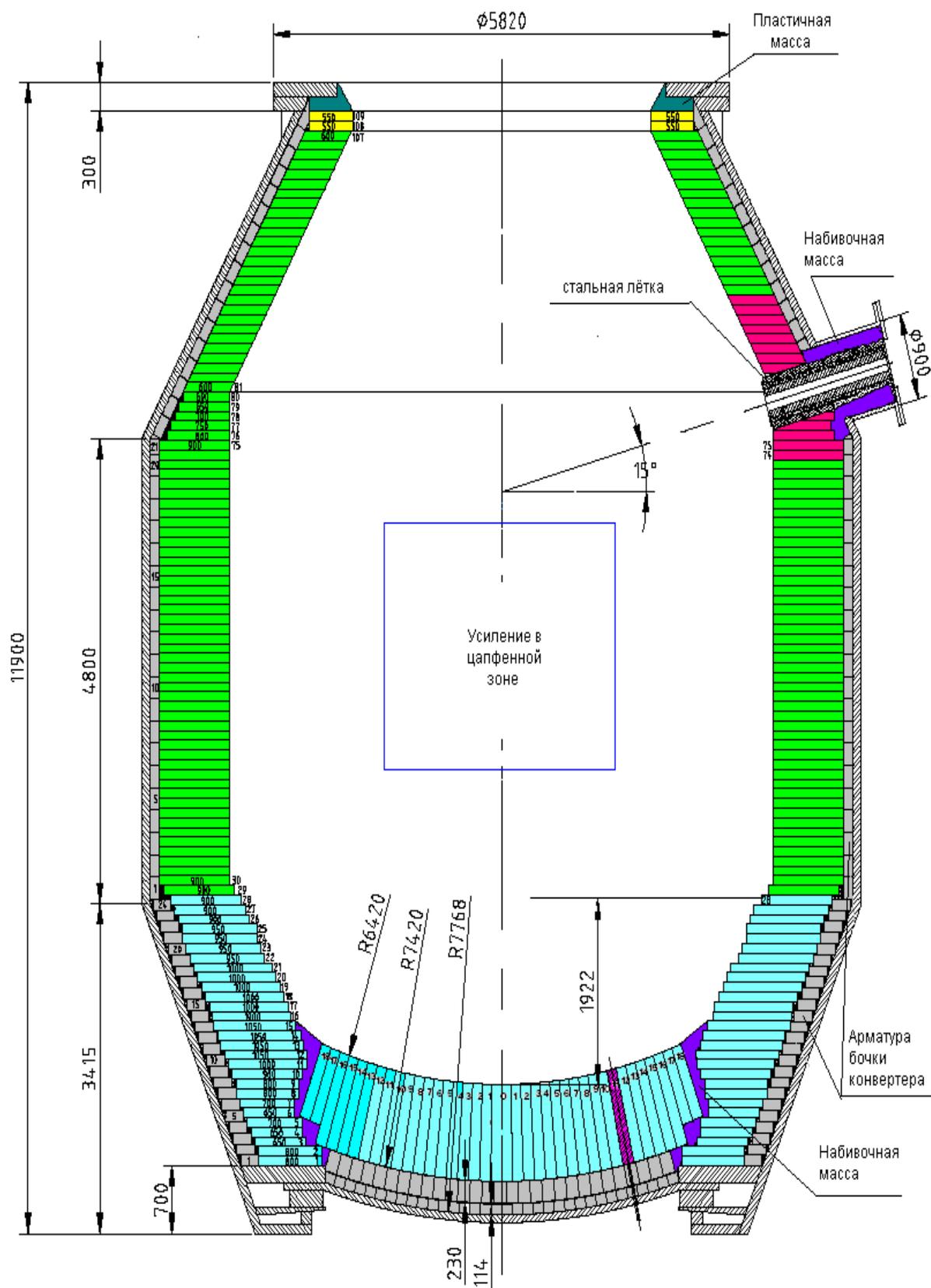


Рисунок 1- Футеровка конвертера

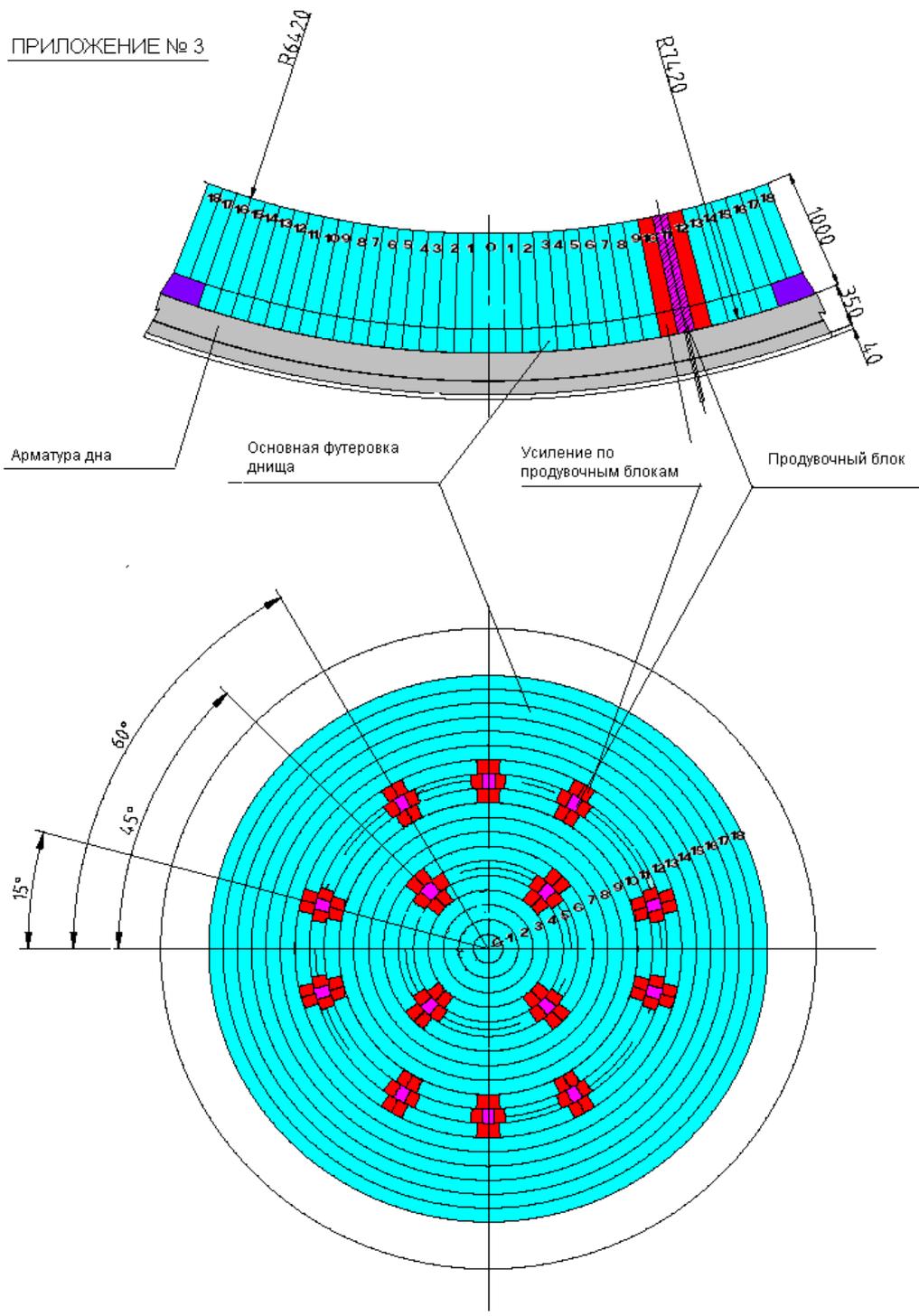


Рисунок 2 Расположение продувочных блоков в днище конвертера (вид сверху)

Высота одновременно набиваемого слоя массы не должна превышать 100 мм.

Компания DALMOND гарантирует стойкость рабочей футеровки конвертера, изготовленной из предложенных материалов, не менее 3000 плавов при условии проведения необходимых ремонтных работ в процессе эксплуатации футеровки [55, 56].

Головка фурмы является сменной, ее соединяют с трубами сваркой или резьбой в сочетании со сваркой. В головке расположены сопла Лавалья, через которые кислород поступает в полость конвертера и распределитель воды, направляющий ее вдоль поверхности головки. Головки выполняют сварными и иногда литыми. Всю головку или ее нижнюю часть с соплами, обращенную к зоне наибольших (до 2600 °С) температур в конвертере, выполняют из меди. Это делают потому, что, обладая высокой теплопроводностью, медь быстро передает тепло охлаждающей воде, и поэтому даже в зоне высоких температур головка не перегревается и сохраняет прочность. Сопла располагают веерообразно расходящимися, чтобы повысить степень рассредоточения дутья по объему ванны. Угол расхождения сопел (угол α наклона их осей к вертикали) уменьшают по мере снижения вместимости конвертера; это необходимо, поскольку при большом угле расхождения кислородных струй они у малых конвертеров будут слишком приближаться к стенкам, вызывая усиленный износ футеровки

Воду для охлаждения фурмы подают насосом в таком количестве, чтобы перепад температур на входе и выходе не превышал 30° во избежание выпадения из воды солей жесткости; на больших конвертерах расход воды достигает 500 м³/ч. Стойкость головок фурм составляет 50-150 плавов.

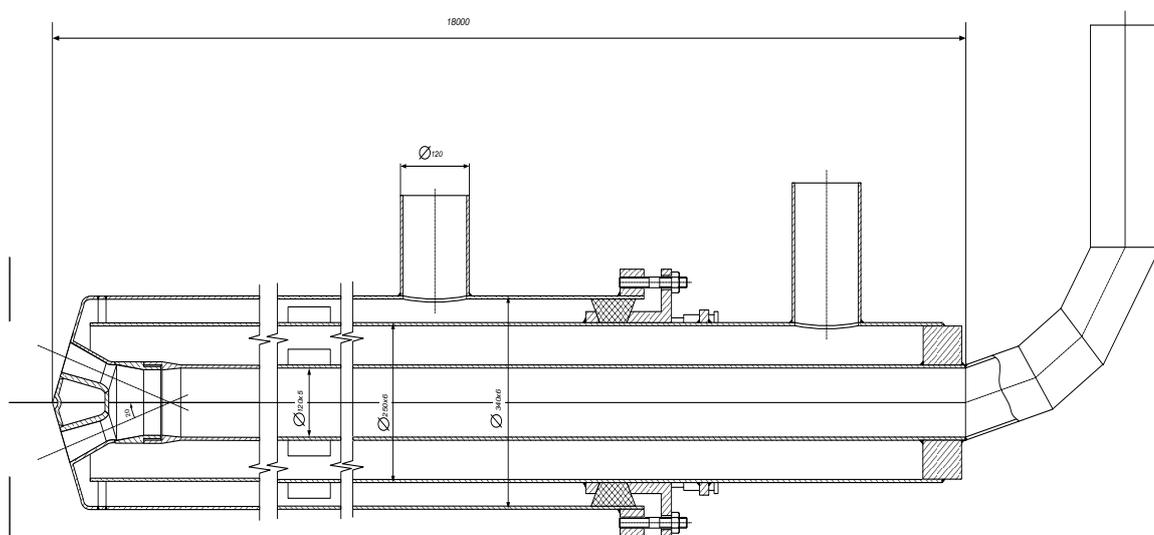


Рисунок 3 - Конструкция фурм для подачи кислорода

Конверторный процесс с комбинированной продувкой

Учитывая достоинства и недостатки методов верхней и донной продувки, было предложено создать процесс, в котором продувка одновременно проводится и сверху и снизу. К 1980 г. в мире по такой схеме уже работало несколько установок. Сверху металл продувается кислородом, а снизу — кислородом или аргоном (иногда — азотом).

Продувка кислородом сверху позволяет сравнительно просто обеспечить быстрое формирование активного жидкоподвижного железисто-известкового шлака и частичное дожигание СО в полости конвертера, что в свою очередь позволяет увеличивать количество лома в шихте. Продувка снизу обеспечивает интенсивное перемешивание ванны, ускоряет процесс плавки, потери железа в шлаке при продувке снизу уменьшаются, снижается окисленность металла. Преимущества обоих методов остаются при организации комбинированной продувки (и сверху, и снизу).

При переводе на комбинированную продувку конвертеров с верхней продувкой используют следующие варианты технологии:

- 1) вдувание части (до 20%) кислорода" через днище (одновременно с продувкой кислородом сверху);
- 2) продувка металла снизу аргоном (одновременно с продувкой кислородом сверху или после окончания такой продувки);
- 3) то же — азотом;
- 4) вдувание через днище порошкообразной извести по любому из вариантов!.

Комбинированная продувка позволяет (по сравнению с продувкой только сверху):

- а) повысить выход металла (лучше перемешивание, меньше потерь железа в шлаке, меньше угар и потери железа с пылью);
- б) снизить расход ферросплавов (меньшая окисленность металла и шлака);
- в) снизить расход вспомогательных материалов (ускорение шлакообразования вследствие интенсивного перемешивания);
- г) повысить качество стали (снижение содержания газов при продувке инертным газом в конце операции);
- д), уменьшить расход кислорода (меньше кислорода расходуется на окисление железа).

Организация комбинированной продувки требует наличия более сложного оборудования цеха и усложнения конструкции конвертера, однако достигаемые при таком методе работы преимущества компенсируют дополнительные расходы на переоборудование.

В зарубежной литературе методы комбинированной продувки получили наименование LD-OB или LD-AB процессов (от слов LD+oxygen bottom

blowing — англ. — кислородная донная продувка или LD+argon bottom blowing—аргонная донная продувка).

Схема конвертеров с комбинированным дутьем

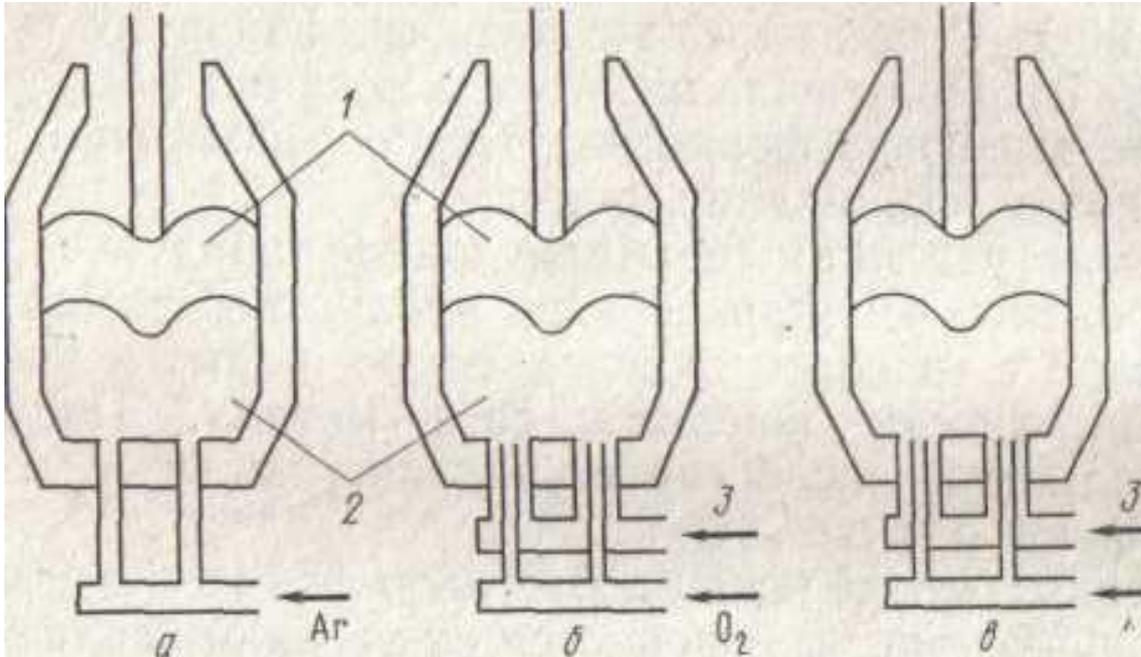


Рис. 1. Схема кислородно-конвертерного процесса с комбинированным дутьем:

1 — шлак; 2 — металл; 3 — пропан; 4 ~ кислород + флюсы

Вопросы для самоконтроля:

1. Что даёт использование объёмного днища?
 2. Где устанавливают фурму для подачи кислорода?
 3. Расскажите о конструкции фурмы донного дутья ?
 4. От чего зависит количество фурм в днище?
 5. Как определяют размеры сопел?
1. В ККП чем продувается металл?
 2. Перечислите достоинства комбинированной продувки.
 3. Перечислите варианты технологии при переводе на комбинированной продувке.
 4. Когда впервые использовали комбинированную продувку?
 5. Требования предъявляемые к организации продувки?

Используемая литература:

Кудрин В.А. "Металлургия стали" стр.(234-237). стр. (246 - 248)