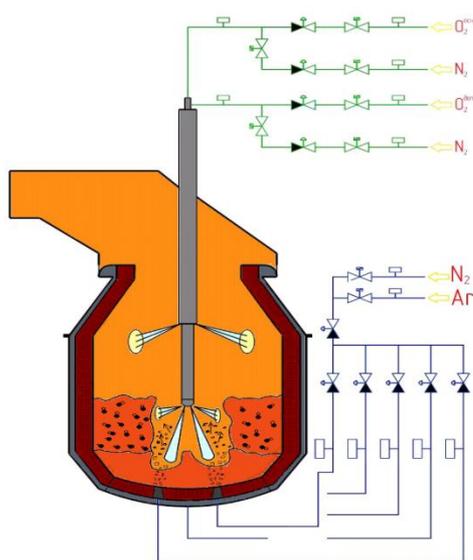


ТЕХНОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРОДУВКИ КОНВЕРТЕРНОЙ ВАННЫ



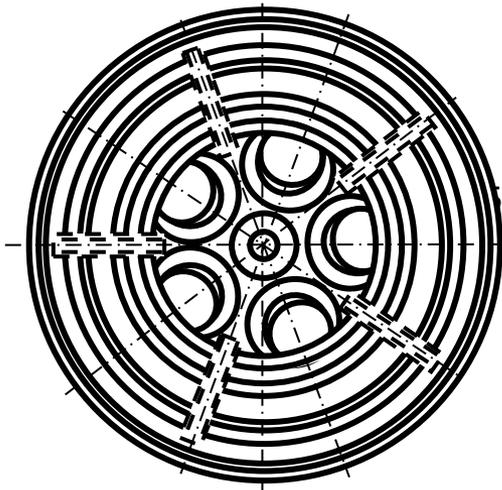
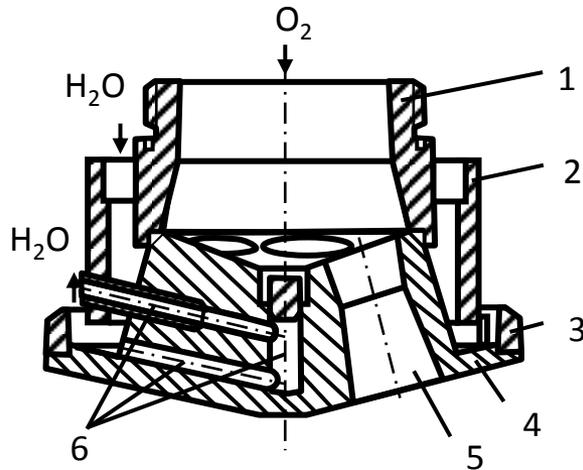
Осуществляется продувка конвертерной ванны сверху через трехъярусную фурму сверхзвуковыми и дозвуковыми струями основного и дополнительного кислорода с регулируемой подачей азота на разбавление или полное замещение кислорода в нужные периоды операции при подаче через днище нейтральных газов (азот, аргон).

Технология и конструкция фурмы обеспечивают:

- спокойный ход продувки с гибким регулированием процесса шлакообразования и ускорением удаления фосфора при повышенном содержании углерода в металлическом расплаве, подавлением выбросов, предотвращением заметалливания кислородной фурмы, горловины конвертера и камина газоотводящего тракта;
- качественное нанесение шлакового гарнисажа на футеровку конвертера посредством раздува подготовленного конечного шлака азотными струями;
- снижение расхода чугуна, шлакообразующих и огнеупорных материалов, ферросплавов, повышение выхода жидкой стали, производительности и стойкости футеровки конвертера



ЦЕЛЬНОТОЧЕННЫЕ НАКОНЕЧНИКИ КИСЛОРОДНЫХ ФУРМ



5-ти сопловый
наконечник

12-ти сопловый
наконечник

Применение наконечников позволяет:

- повысить срок эксплуатации фурм без замены наконечников;
- увеличить производительность конвертеров;
- снизить себестоимость наконечников

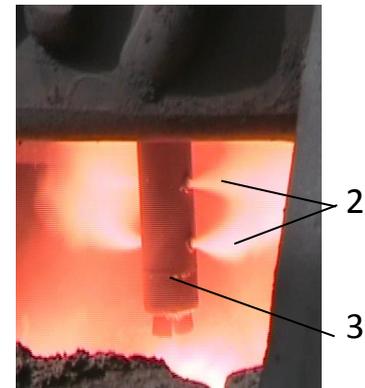
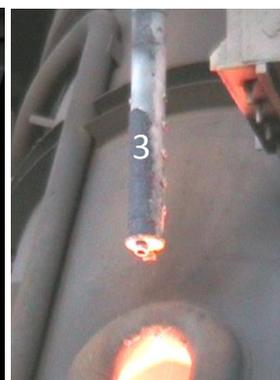
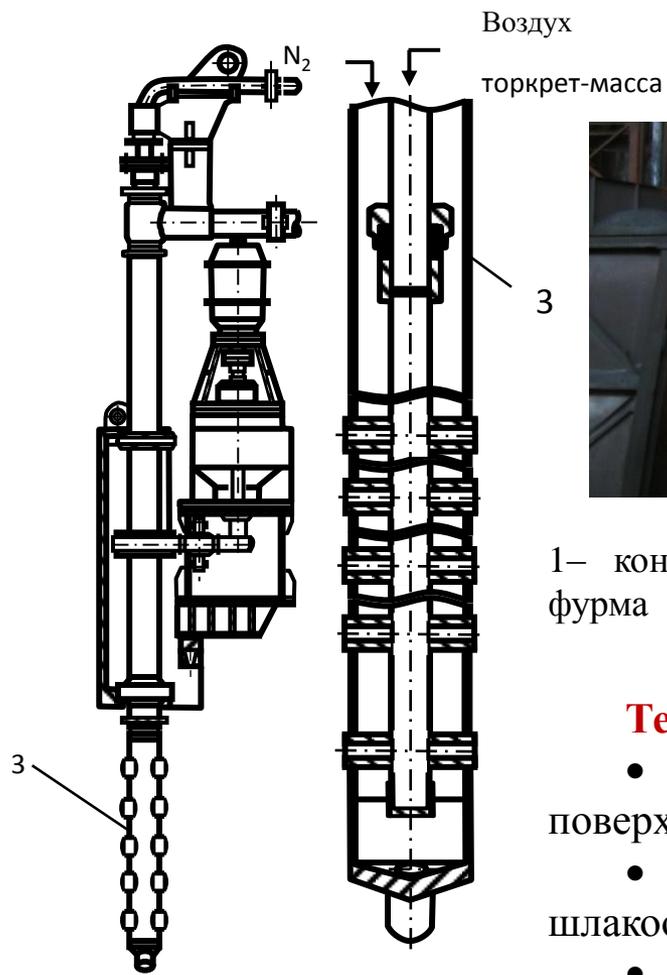
5

7

1 – штуцер; 2 – распределитель;
3 – вставка; 4 – сопловый блок; 5 –
сопла Лавалья; 6 – проточки для
прохождения воды;
7 – цилиндрические сопла



РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ФУТЕРОВКИ КОНВЕРТЕРА



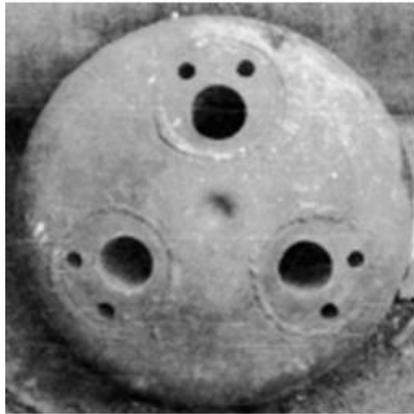
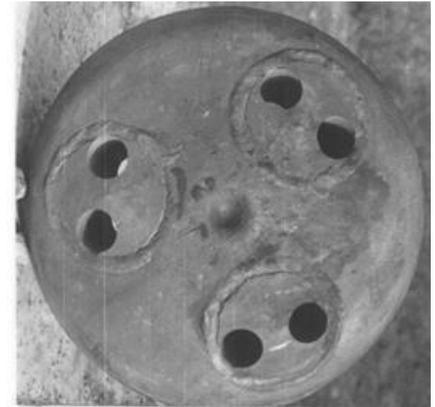
1 – конвертер; 2 – торкрет-факела; 3 – газоохлаждаемая вращающаяся торкрет-фурма

Технология ремонта футеровки конвертера обеспечивает:

- образование качественного защитного гарнисажа на поверхности футеровки;
- снижение расхода торкрет-массы, огнеупорных и шлакообразующих материалов;
- повышение стойкости футеровки конвертера и производительности кислородно-конвертерного процесса



НАКОНЕЧНИКИ ДЛЯ КИСЛОРОДНЫХ ФУРМ

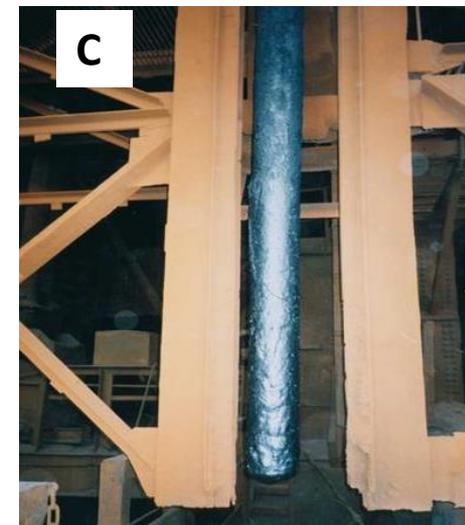
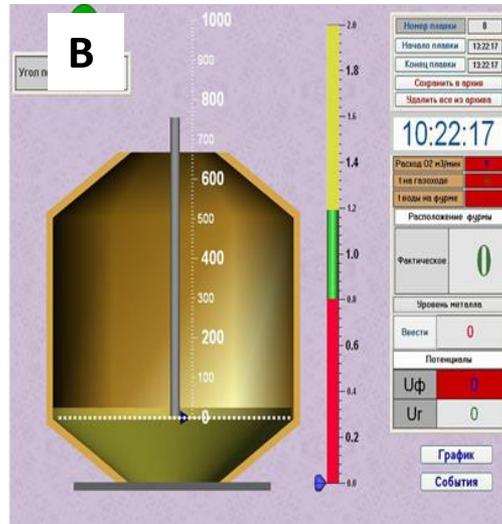
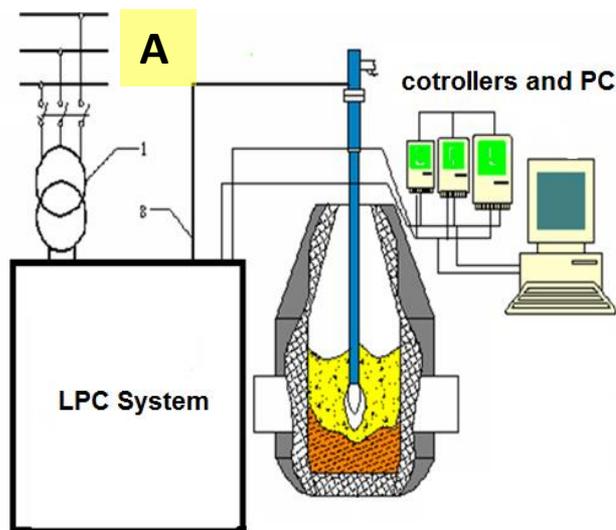




МЕТОД КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ ФУРМЫ (LPC) ПРИ КИСЛОРОДНОМ КОНВЕРТИРОВАНИИ

Метод позволяет производить динамический контроль кислородной продувки в конвертере и улучшить ряд технологических и экономических показателей

Общий вид контрольной цепи (А) и РС окна (В) для контроля электрических и технологических параметров работы LPC метода, и вид настыва на фурме (С), работающей с методом LPC



Основные эффекты, получаемые при длительной эксплуатации **LPC метода**:

- динамический контроль положения фурмы в течение продувки плавки;
- повышение выхода жидкого металла на 4 - 5 кг/т;
- повышение температуры металлического расплава на 10 - 16 °С;
- снижение интенсивности настывлеобразования и повышение срока службы фурм;
- снижение настывлеобразования на горловине конвертера и ОКГ;
- контроль и предотвращение выбросов и выносов из конвертера.

Удельная стоимость оборудования для одного конвертера около 300 USA \$ /т металлозавалки;

Удельные затраты электроэнергии – 0,02 USA \$ / т стали;

Удельный экономический эффект (по основным показателям) – 1,5-1,8 USA \$/т стали;

Приблизительные срок окупаемости – 4 месяца



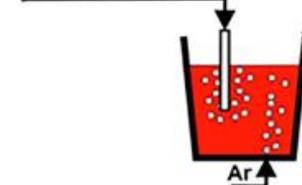
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ В КОВШЕ

В наполняемый КОВШ

С лотка на выпуске плавки с Ar и без Ar



Ar+порошковые добавки инъекцией

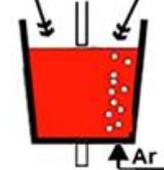


В наполненный ковш

УКДМ,

Мелкодр. в порошок, проволоке

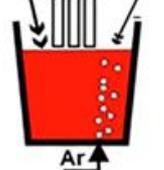
модуль нагрева постоянного тока



УКП,

Мелкодр. в порошок, проволоке

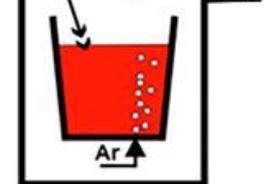
модуль нагрева переменного тока



VD

Мелкодр. в порошок, проволоке

к вакуум-насосу



Факторы влияния на условия и эффективность процессов обработки стали в ковше:

- масштабный фактор (масса плавки, ёмкость ковшовой ванны, масса вводимых добавок);
- конструктивные особенности ванны ковша (размеры, компоновка и расположение узлов);
- режимы продувки ванны (равномерный, дифференцированный через 2 и более фурм, постоянный или изменяющийся расход аргона, продолжительность вакуумирования при дегазации);
- режим электродугового нагрева ванны (мощность, род тока модуля нагрева);
- условия выпуска плавки из сталеплавильного агрегата;
- физико-химические и теплофизические свойства взаимодействующих сред;
- тепловое и гидродинамическое состояния ванны ковша.

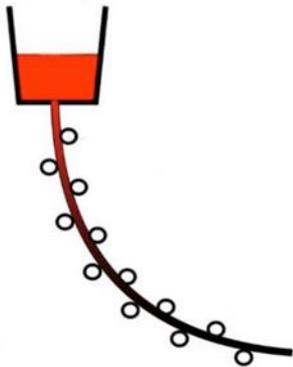
Реализация разработок:

- Использование изменённого расположения донного продувочного узла обеспечило повышение стойкости футеровки в ковшах ёмкостью 250т на 10-18 %.
- Использование рекомендованных режимов продувки и нагрева в 250т ковше на УКП с изменённым расположением донного продувочного узла уменьшило расход электроэнергии не более чем на 1,5% и расход аргона на 8-10%.

При этом повысилась химическая (на 20-40%) и структурная (на 0,5 балла) однородность заготовок из стали, уменьшился размер НВ с 3-5 баллов до 1-2 баллов, изменилась форма НВ со строчечной на глобулярную, НВ распределились более равномерно по сечению заготовки

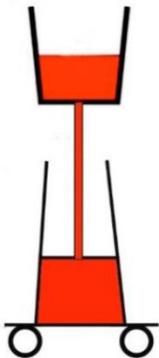


СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗЛИВКИ СТАЛИ



Направления развития процессов по непрерывной разливке:

- оптимизация условий формирования непрерывнолитых слитков;
- воздействия в процессе кристаллизации;
- оптимизация состава шлаковых смесей для промковша и кристаллизатора;
- разработка элементов технологии;
- технологии производства металлопродукции приближённой к конечной продукции (литейно-прокатные модули).



Направления развития процессов разливки стали в слитки:

- выбор рациональных параметров изложниц и слитков;
- оборудование и смазки для оборудования разливки;
- шлакообразующие смеси;
- нетрадиционные способы разливки.