

И. А. ПОТАПНЕВ, ОАО "МЗОО",
 И. И. БОЛМАТЕНКОВА, БГПА

О РАБОТЕ ВАГРАНОК БЕЗ ФУТЕРОВКИ В ПЛАВИЛЬНОЙ ЗОНЕ

УДК 621.74:669.13.7

Подготовка вагранок к очередной плавильной кампании всегда оставалась трудоемкой операцией, к тому же требующей значительных материальных затрат. Кроме того, из-за интенсивного разгара футеровки расширяется плавильная зона, т. е. постоянно изменяются условия плавки.

На ОАО "Минский завод отопительного оборудования" были проведены длительные исследования, направленные на снижение расхода огнеупорных материалов и стабилизацию процессов плавки в начале и в конце плавильной кампании. Основное внимание было сконцентрировано на исследованиях процессов настylieобразования, так как эти процессы всегда присутствуют при работе вагранок, особенно при холодном дутье. Настыли затрудняют

поступление воздуха через фурмы, что способствует нарушению хода плавки. Основные температурные нагрузки приходятся на участок кожуха вагранки, расположенный на 20—80 мм выше фурм.

Было установлено, что характер расположения настylie относительно фурм осуществляется примерно так, как показано на рис. 1. Центральная часть настylie 1 является наиболее рыхлой, через многочисленные каналы в вагранку поступает основное количество дутьевого воздуха. Настыли, как правило, имеют более уплотненные области 2, при этом они несколько сориентированы разворотом кверху по ходу движения поступающего воздуха. В периферийных участках настylie 3 и 4 плотность обратно снижается за счет наличия многочисленных каналов и полостей.

При проведении экспериментов была установлена закономерность формирования верхней части настylie, заключающаяся в том, что выше уплотненного слоя 2 (рис. 1) очень часто возникают образования с чашеобразными углублениями, в которых может накапливаться жидкий металл и шлак. В случае если этот металл и шлак находят канал для выхода между настylie и футеровкой, то постепенно разрушая последнюю, он может добраться до кожуха и даже размыть его насквозь.

Было также установлено, что скорость настylieобразования во многом зависит от расположения фурм и их количества. При незначительном расстоянии между фурмами (400 — 600 мм) чашеобразное формирование настylie протекает более интенсивно, настylie, постепенно увеличиваясь в размерах, соединяются между собой и превращаются в сплошные кольцевые образования (рис. 2, а). При наличии второго ряда фурм, расположенного на 250 — 300 мм выше первого, интенсивность образования настylie и чаш в них резко возрастает. Настыли в этом случае объединяются намного быстрее. При увеличении расстояния между фурмами объем настylie заметно уменьшается и они практически никогда не объединяются (рис. 2, в). Кроме того, увеличение расстояния между фурмами до 1000 — 1200 мм по кожуху, уменьшение относительного сечения фурм до 2,5—3,1% способствовало уменьшению объема настylie. Влияние фурменного исполнения вагранок на объемы настylie приведено в табл. 1.

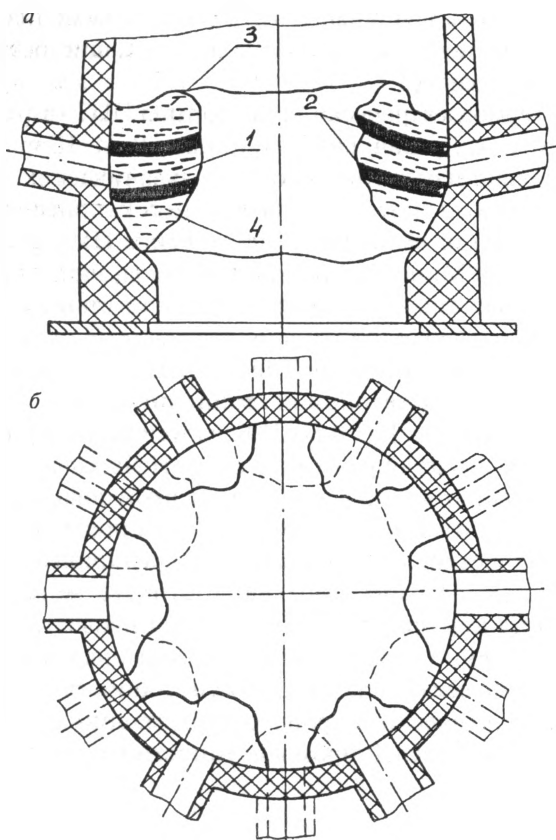


Рис. 1. Характер расположения настylie (а) и их схематический разрез (б)

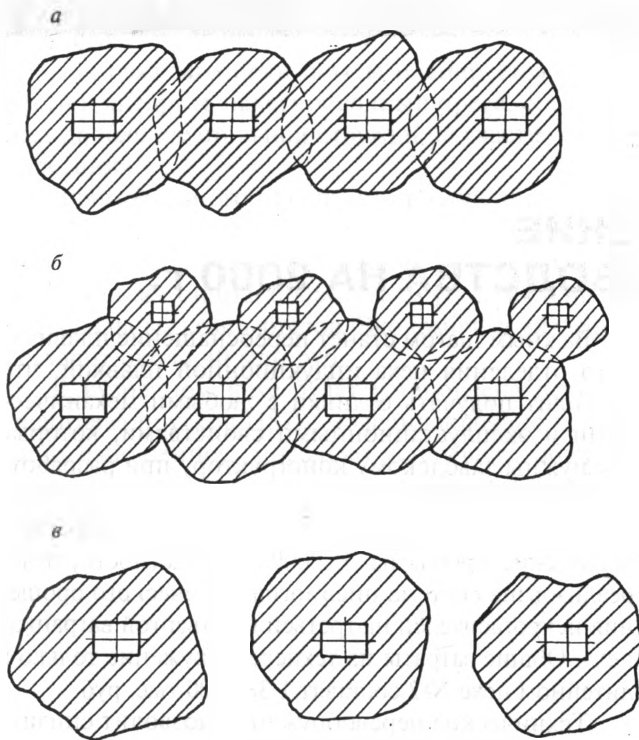


Рис. 2. Формы настылей и их расположение

Полученные данные подтвердили возможность работы вагранок без футеровки плавильной зоны. При этом охлаждение кожуха, а также внутренний профиль шахты были максимально приближены к доменному варианту. Основной предпосылкой для перехода на работу вагранок без футеровки плавильной зоны был накопленный практический опыт. При непрерывной недельной кампании вагранок футеровка толщиной 230 мм практически полностью выгорала на высоту 1400—1500 мм выше фурм. На уровне фурм футеровка частично сохранялась, однако в ней появились многочисленные каналы и размывы.

Таблица 1. Изменение объема настылей при изменении способа подвода дутья

Количество рядов фурм	Количество фурм в ряду	Относительное сечение фурм, %	Объем образовавшихся настылей за две смены, м ³
2	10	18	1,9–2,5
1	10	9–12	1,4–1,6
1	10	2,5–4,5	11,2–1,3
1	5–6	2,1–3,6	0,4–0,6
1	5–6 со смещением струй	2,5–3,1	0,1–0,2

Таблица 2. Расход огнеупорных материалов в зависимости от условий работы вагранок

Характер работы агрегата	Расход огнеупорных материалов, кг, на 1 т металлозавалки
Двухсменный режим работы с толщиной футеровки в плавильной зоне 65 мм	11,8–12,2
Непрерывный режим работы в течение недели с футеровкой толщиной 250 мм	8,0–8,3
Двухсменный режим работы без футеровки плавильной зоны	5,0–5,5

Ликвидация второго ряда фурм, увеличение расстояния между ними в основном ряду, изменение внутреннего профиля шахты вагранки, применение поливного наружного охлаждения кожуха обеспечили устойчивую работу вагранок без футеровки плавильной зоны. Изменение расхода огнеупоров приведено в табл. 2.

Эксплуатация безфутеровочных вагранок, кроме того, способствовала улучшению стабильности ваграночного процесса, уменьшению расхода кокса, повышению температуры получаемого чугуна, снижению дефектности отливок.