



The work of the burden heating outfits for electrosmelting is considered. It is shown that equipping of heating units by the system KIP allows to receive considerable economic and ecological effect.

С. Л. РОВИН, УП «Технолит»,
Л. Е. РОВИН, В. А. ЖАРАНОВ, А. М. СЕЛЮТИН, ГГТУ им. П. О. Сухого

УДК 621.745

УСТАНОВКИ ПОДОГРЕВА ШИХТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПЛАВКИ

Оптимальным с точки зрения сокращения удельных энергозатрат на плавку в электропечах является способ предварительного подогрева шихты, который обеспечивает также интенсификацию процесса плавки, улучшение экологических и технологических показателей, экономию огнеупоров и т.п.

Сопоставление суммарного объема инвестиций и экономического эффекта позволяет сделать вывод об окупаемости установок подогрева в течение 0,3–0,5 года. Анализ источников тепла

для подогрева показал, что газовый подогрев шихты по этому показателю является наиболее привлекательным. Стоимость тепла, генерируемого с использованием газа и электроэнергии, отличается в 10 раз.

Известен ряд способов внепечного подогрева металлозавалки: 1) во вращающейся барабанной печи; 2) в проходной печи; 3) в камерной печи; 4) использование специальных установок (стендов) подогрева шихты проходного или вращающегося типа (табл. 1).

Таблица 1. Типы установок подогрева шихты

Тип установки	Тепловой к.п.д., %	Преимущества	Недостатки
Вращающаяся барабанная печь	15–25	Переработка мелкого скрапа (стружки)	Высокий расход газа, высокие капитальные затраты
Проходная печь	10–15	Относительная равномерность подогрева	Высокие капитальные затраты, низкая производительность
Камерная печь	12–17	Относительная равномерность подогрева	Низкая производительность
Установка (стенд) для подогрева шихты	40–65	Низкие капитальные затраты, возможность использования 1–2-стадийного подогрева, относительно высокий тепловой к.п.д.	Неравномерность подогрева по высоте бадьи, нагрев корпуса бадьи

Применение специальных установок позволяет механизировать и автоматизировать процесс подогрева, обеспечивает высокую технологическую гибкость и производительность, не требует больших производственных площадей. Существующий опыт использования стендовых установок внепечного подогрева шихты на отечественных предприятиях показывает их достаточно высокую эффективность.

В Беларуси двухступенчатая установка проходного типа впервые была смонтирована на ЗЛиН ПО «Гомсельмаш», где после доработки, выполненной специалистами кафедры МитЛП ГПИ в 1992 г., была введена в эксплуатацию. Показатели ее работы следующие: расход природного газа –

225 м³/ч; производительность – 14 т/ч; температура подогрева шихты (средняя) – 500–600 °С; емкость загрузочной корзины – 3,5 т; время подогрева одной корзины – 15 мин. Время расплавления шихты сокращается примерно на 25–30%, соответственно уменьшаются затраты на электроэнергию: на 100–120 кВт·ч/т.

Улучшение экологических параметров при внедрении систем подогрева шихты обусловлено более благоприятными условиями для дожигания и очистки газов. В установках подогрева шихты реализуется точечный отбор газов, образующихся при сгорании масел, пыли, неметаллических веществ, загрязняющих поверхность шихты.

Нагрев шихты в загрузочных корзинах вызывает необходимость охлаждения грузонесущих элементов корзины и замков цепей. Неравномерное распределение газового потока по сечению слоя шихты с преимущественным перетоком к периферии (стенкам бадьи) приводит к относительно более высокому нагреву шихты по периметру слоя и нагреву корпуса бадьи (корзины).

Данная проблема была решена при разработке установки подогрева шихты для УРП МоАЗ им. С.М. Кирова (г. Могилев).

В загрузочной корзине концентрически установлена металлическая обечайка 5 (рис. 1), которая образует кольцевой зазор 30–50 мм между корпусом корзины и шихтой, своеобразный «термос». На своде установки подогрева расположен продувочный вентилятор 1 производительностью до 2500 м³/ч. Внешняя боковая часть свода выполнена в виде коллектора обдува. Холодный воздух от продувочного вентилятора подается в коллектор и затем через отверстия в коллекторе движется в зазоре между вставкой и корпусом загрузочной корзины. Свод (крышка) выполнен диаметром на 200 мм меньше, чем диаметр корзины. На своде закреплена огнестойкая завеса 4 из асботкани, которая предотвращает выбивание факела и попадание горячих газов в кольцевой зазор.

Раздельное движение потоков горячего и холодного газа предотвращает нагрев корпуса бадьи и позволяет повысить температуру нагрева шихты до 700 °С, причем бадья (корзина) может выполняться из обычной стали.

По результатам замеров температуры стенки корзины (рис. 2) было установлено, что при работе установки подогрева без вставки в корпусе бадьи температура ее корпуса за 7–9 мин прогревается до 150–200 °С, а в отдельных зонах — до 350 °С и выше. Продувка воздухом обеспечивает резкое снижение интенсивности нагрева и соответственно возможность безаварийной эксплуатации установки подогрева шихты.

При удельном расходе природного газа на уровне 108–120 м³/ч или 12,0–13,8 м³ на 1 т шихты время подогрева шихты в корзине составляет 20–25 мин при конечной температуре шихты 550–700 °С.

Удельный расход электроэнергии при плавке в ДС-6 на подогретой шихте составил 650–

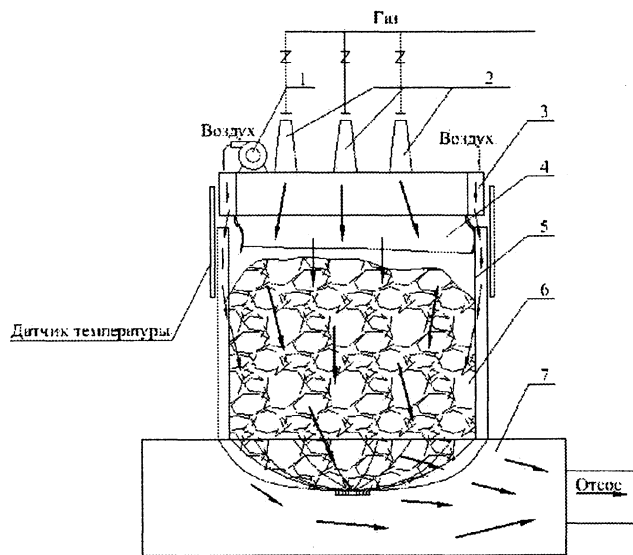


Рис. 1. Схема работы бадьи-термоса: 1 — продувочный вентилятор; 2 — горелки; 3 — коллектор обдува; 4 — огнестойкая завеса; 5 — вставка; 6 — нагреваемая шихта; 7 — корпус стнда

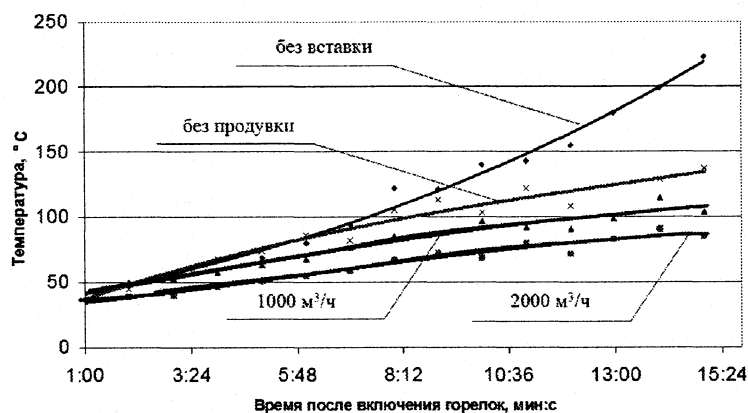


Рис. 2. Результаты замеров температуры корпуса бадьи

670 кВт·ч на 1 т шихты в зависимости от ее состава. При работе на холодной шихте среднестатистический расход составляет 730–740 кВт·ч на 1 т. Продолжительность плавки составляет в среднем 40–45 мин до расплавления шихты, при работе на шихте, подогретой до 500–550 °С, — 30–32 мин при аналогичном составе.

При оптимальном конструктивном исполнении и оснащении установок подогрева системой КИПиА они позволяют получить значительный экономический и экологический эффект и также повысить качество металла, так как в печь поступает очищенная от примесей шихта.