

ЧУГУН ИЗ МИНЕРАЛОВАТНЫХ ВАГРАНОК

Л. Е. Ровин¹, В. А. Жаранов¹, С. Л. Ровин²

¹Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

²Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Технолит», г. Минск, Республика Беларусь

Современные минераловатные вагранки закрытого типа являются наиболее распространенными агрегатами в промышленности строительных материалов. К числу их достоинств относятся: высокая удельная производительность по расплаву – до 150 т/м² сутки; тепловой КПД – до 60–70 %; низкий уровень удельных эксплуатационных затрат, высокие экологические характеристики; компьютерное управление.

Продукцией вагранок является минеральный расплав, который с помощью центрифуг, установленных на сливе расплава, превращается в тонкие шлаковые волокна. Далее волокна формируются в теплоизоляционную вату. По своим характе-

ристикам минераловатные материалы превосходят любые другие строительные теплоизоляционные материалы.

Конструктивно вагранки на ОАО «Гомельстройматериалы» представляют собой закрытый шахтный плавильный агрегат противоточного типа непрерывного действия, производительностью 9,5–10,5 т/ч шлакового расплава, работающий на коксе. Кусковая шихта, медленно опускаясь, омывается восходящим потоком раскаленных газов и нагревается до получения расплава. Температура расплава – 1420–1450 °С. Отходящие газы подвергаются глубокой очистке и дожиганию, а затем используются для подогрева дутья.

Сырьем для производства минеральной ваты являются горные породы базальтовой группы, осадочные породы типа доломитов и техногенные отходы, например, металлургические шлаки. Примерный состав шихты: шлак доменного производства – 600 кг; базальт – 150 кг и 125 кг кокса. Негативным фактором является наличие в составе практически всех горных пород оксидов железа. Шлак содержит до 2 % Fe в составе минералов, а также включения – корольки сплавов железа – 1–3 %.

Оксиды железа при плавке восстанавливаются. Количество металла, образующегося в смену, зависит от качества сырья (в основном – шлака) и может составить 600–1800 кг. Металл, образующийся в вагранке, имеет состав, близкий к низкоуглеродистому чугуна. По результатам анализов на спектрографе и аналитической лаборатории образцы имели соответственно: С – 2,4–3,2 %; Si – 0,4–1,3 %; Mn – 0,5–1,25 %; S – 0,4–0,9 %, а также примеси Mo 1,4–2,1 %; Ni – до 0,5 %; Cr – до 0,3 % и др.

Капли металла (чугуна) при сливе попадают в минеральный расплав. Наличие капель чугуна приводит к быстрому безвозвратному выходу из строя технологической оснастки, снижает технико-экономические показатели работы всей линии производства минераловатных изделий и самое главное – снижает качество самих изделий. В связи с этим периодически из вагранки производится сброс накопленного металла вместе с минеральным расплавом. Разделить эти материалы после затвердевания очень сложно, поэтому они вывозятся в отвал. Потери очевидны.

Единственным способом ликвидировать потери металла и минерального продукта является периодический слив металла из вагранки по мере накопления и главное – отдельно с минеральным расплавом. Этот металл может накапливаться и отделяться от шлакового расплава в горне вагранки при соответствующем профилировании этой части вагранки.

Для отдельного и безопасного слива металла и минерального расплава в этом случае необходима специальная установка. После ряда натурных и компьютерных исследований и конструкторских проработок задача была успешно решена (рис. 1).

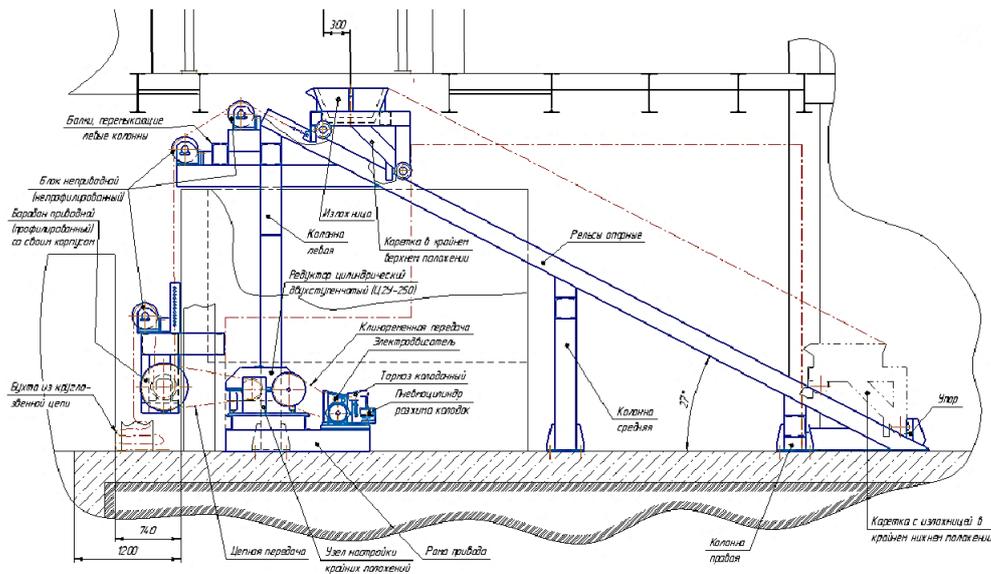


Рис. 1. Схема установки слива металла из минераловатных вагранок

В работе были исследованы вопросы получения слитков оптимальной геометрии и распределение температурных полей в изложницах различной конструкции, а также промоделированы тепловые процессы при кристаллизации слитков в изложницах различной конструкции с изменяемой толщиной защитного покрытия (рис. 2).

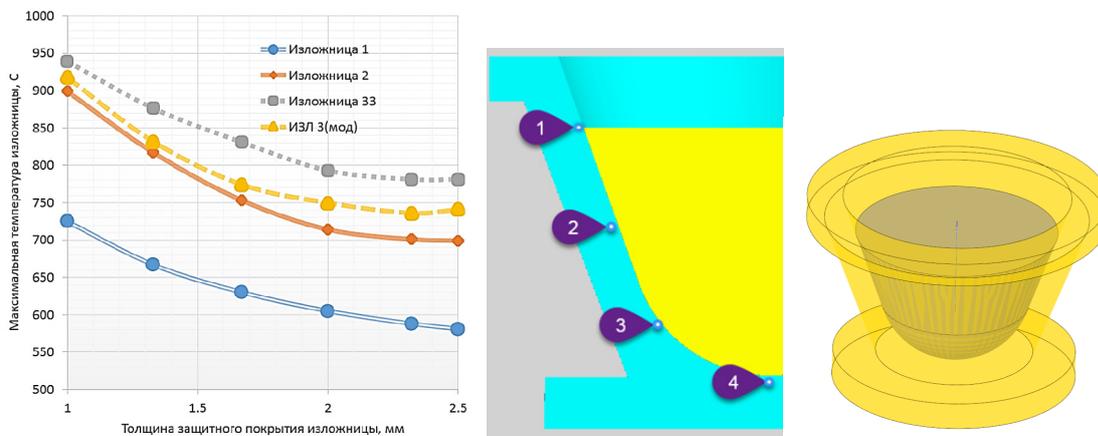


Рис. 2. Изменение максимальной температуры стенки изложницы в зависимости от толщины защитного покрытия и типа слитка

Внедренные технология и оборудование показали свою эффективность, безопасность и надежность в эксплуатации.

Результатом внедрения технологии слива является получение 1800–2000 т/г качественного шихтового материала, пригодного для применения в литейном и металлургическом производствах. Годовой экономический эффект не менее 1,5 млн бел. р. Полная окупаемость проекта составляет не более 3 месяцев.

Использование при плавке данного металла решает задачу импортозамещения, поскольку практически 100 % чугуна, применяемого на отечественных предприятиях, является импортируемым.