

Утеплительные экзотермические смеси

Студенты: гр.104111 Самута С.В., гр. 10405112 Прахт А.А., Чертобой В.В.

Научный руководитель – Барановский К.Э.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время на предприятиях России и Республики Беларусь, для производства крупных отливок широко применяются открытые прибыли. На современных предприятиях прослеживается тенденция на переход от закрытых прибылей на открытые прибыли и отказ от экзотермических вставок в пользу утеплительных покровных смесей, отличающихся большей стабильностью результата и простотой применения.

Для замедления остывания прибыльных частей применяются засыпки из следующих материалов: кварцевого песка, шамотной крошки, диатомита, защищающие зеркало металла от тепловых потерь. Лучший утеплительный эффект получают при использовании материалов с большей пористостью и низкой теплопроводностью: вспученного перлита, керамзита, вспученного вермикулита теплоизоляционных органических смесей (рисовая шелуха и т.п.). Все выше перечисленные материалы имеют существенные недостатки: спекаемость материалов (кроме органических смесей), затраты тепла на нагрев самого материала, не большое выделение тепла при горении. Этим недостаткам лишены экзотермические покровные смеси. Источником тепла в этих смесях служит реакция окисления алюминия.

Экзотермическая смесь начинает работать при контакте с жидким металлом в прибыли. Действие экзотермических смесей (подогрев металла в прибыли, увеличение времени воздействия атмосферного давления на жидкий металл, резкое снижения теплопотерь) способствует повышению эффективности работы прибыли и уменьшению усадочных раковин и пористости, гарантирует стабильное качество литья.

В Республике Беларусь разработана, изготовлена и прошла промышленное опробование утеплительная экзотермическая покровная смесь, состоящая, в основном, из местных компонентов, в том числе вторичных материалов и отходов производства. Экзотермическая смесь была опробована на ОАО «Белозерский энергомеханический завод» (рисунок 1).

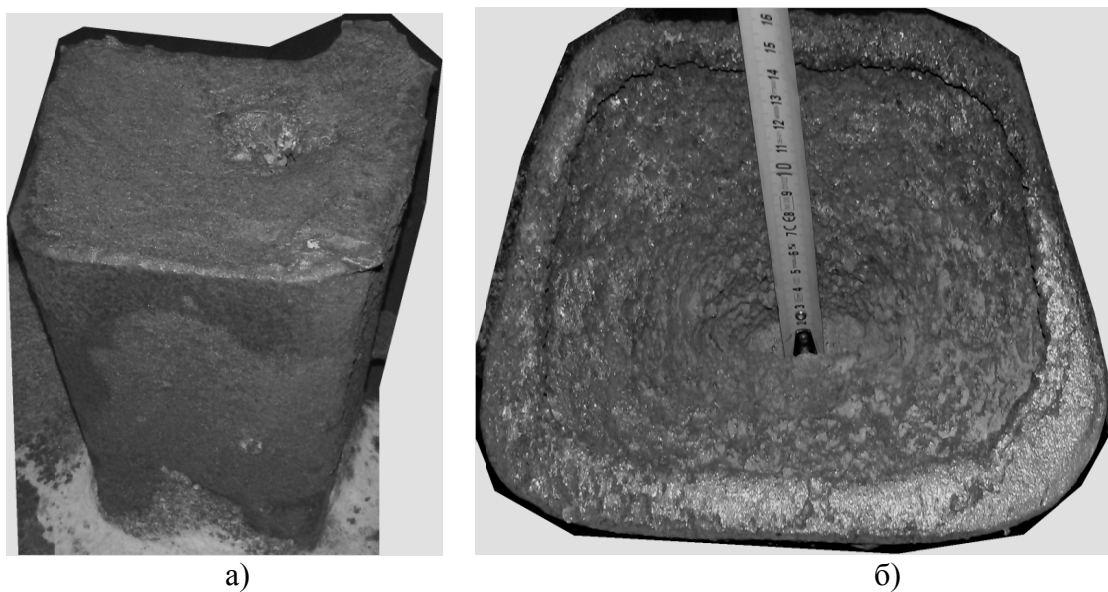


Рисунок 1 – Открытые прибыли отливок:
а – засыпка, применяемая на заводе; б – покровная экзотермическая смесь

Экзотермическая смесь состоит из: окисляемых компонентов, окислителей и термостойких наполнителей. Смесь предназначена для чугунов и сталей. После засыпки в прибыль на жидкий металл смесь медленно разгорается и увеличивается в размерах, на поверхность выносятся легкая низкотеплопроводная часть, в глубине смеси продолжается горение и нагрев термостойкого наполнителя, удерживающего тепло в течение 10 – 25 минут в зависимости от размера прибыли и температуры сплава. Как видно из рисунка 1 покровная экзотермическая смесь значительно повышает эффективность прибыли.

Данная смесь может быть использована литейными предприятиями для утепления открытых прибылей, ковшей. Экзотермическая утеплительная смесь позволяет не только повысить качество литья, но и уменьшить металлоемкость прибылей на 20 – 30% за счет увеличения их эффективности.

УДК 621.762

Изготовление катодов-мишеней из силицидов тугоплавких металлов методом внепечной металлургии

Магистрант Ковалевич Э.В.

Научный руководитель – Иванов И.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Нанесение покрытий на поверхность изделий металлургического производства позволяет повысить их эксплуатационные характеристики за счет оптимального сочетания свойств основного материала и специальных характеристик поверхностных слоев готового изделия. Наиболее известными и широко применяемыми являются покрытия на основе титана с кремнием [1]. Среди методов, позволяющих эффективно формировать защитные покрытия и упрочняющие поверхностные слои, значительное место занимают методы вакуумно-плазменной обработки и нанесения покрытий, доля которых, среди технологий постоянно растет [2].

Получение вакуумно-плазменных покрытий состоящих из силицидов тугоплавких металлов или их смеси с нитридами кремния и металла требует использования в качестве расходных катодов-мишеней сплавов металл-кремний. Изготовление катодов из сплавов металл-неметалл с большим содержанием неметалла достаточно подробно описано в литературе [2, 3]. Однако для расширения области внедрения вакуумно-плазменных методов нанесения кремнийсодержащих покрытий в производстве необходима отработка технологии изготовления катодов-мишеней с содержанием кремния в пределах 5...20%.

Целью данной работы является анализ процесса получения кремнийсодержащих сплавов для изготовления катодов-мишеней методами металлотермического восстановления.

Металлотермическое восстановление компонентов относится к наиболее перспективному методу. Метод металлотермического восстановления компонентов может обеспечить в получаемом катоде высокую плотность, химическую и структурную однородность, характерным для таких процессов является восстановление металлов и неметаллов из их оксидов, хлоридов, сульфидов более активными элементами [4].

В металлотермии в качестве восстановителей обычно используют два элемента алюминий и кремний. Применение алюминия в качестве восстановителя позволяет осуществлять процесс в большинстве случаев без внешнего подогрева. При использовании Si выделяемого тепла обычно недостаточно для внепечного осуществления процесса, и плавку ведут в электрической печи. Наряду с этими элементами можно использовать магний.

Реакции протекают с образованием металлической и шлаковой фаз и, как правило, с образованием значительного количества тепла. Основное значение металлотермии состоит в получении безуглеродистых металлов и сплавов. В случае присутствия в шихте двух или не-