Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/nauchno-issledovatelskaya-rabota/174749

Тип работы: Научно-исследовательская работа

Предмет: Металлургия

Оглавление
ВВЕДЕНИЕ 3
1 СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫЙ КОВШ: АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА 4
1.1.Особенности конструкций стальных ковшей 4
1.2. Футеровка сталеразливочного ковша 6
1.3. Особенности конструкции днища сталеразливочного ковша 11
1.4. Типы клапанов 13
2 ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОВШ: АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА 16
2.1. Особенности конструкций промежуточных ковшей 16
2.2. Классификация промежуточных ковшей 19
2.3. Установка дополнительных функциональных элементов 24
3. РАЗЛИВКА СТАЛИ ИЗ СТАЛИРАЗЛИВОЧНОГО КОВША 28
3.1. Наполнение изложниц металлом 28
3.2. Температура жидкой стали и скорость литья 34
3.3. Разливка в вакууме и защитной атмосфере 38
3.4. Выдержка слитков в изложницах 43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 49

ВВЕДЕНИЕ

Новые экономические условия требуют все более жестких и сложных требований к качеству непрерывно литых слитков, которые должны быть гарантированы на всех этапах технологической цепочки плавки, дообработки и разливки стали. Качество готового проката во многом определяется качеством исходной заготовки, которое определяется наличием или отсутствием дефектов.

Машины для литья конструкций состоят из механических подсистем. Элементы, детали и узлы (узлы) этих подсистем изготавливаются в соответствии с действующими стандартами и производственными требованиями для дальнейшего позиционирования этих подсистем относительно друг друга с точностью, необходимой для получения качественной непрерывной разливки с наименьшим количеством дефектов. В процессе работы МНЛЗ при разливке стали отклонение от заданной точности между элементами и подсистемами увеличивается, что приводит к увеличению погрешности непрерывной разливки заготовки. Следовательно, для повышения конкурентоспособности необходимо создание рациональной системы подсистем МНЛЗ, позволяющей решить задачу снижения точек повреждения в заготовке без снижения основных (заданных) параметров сопротивления элементов подсистемы.

В связи с вышеизложенным, целью данного исследования является анализ конструктивных характеристик ковшей и корзин для производства стали.

1 СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫЙ КОВШ: АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

1.1. Особенности конструкций стальных ковшей

Разливка стали в крупные слитки осуществляется из сталеплавильных ковшей. В этом случае сталь в ковше, как правило, проходит комплексную внепечную обработку, включающую доводку металла по химическому составу и температуре.

Ковш для разливки стали предназначен для транспортировки жидкой стали от плавильного агрегата к месту расположения изложниц, обработки стали вне печи и последующей разливки. В настоящее время большинство цехов по производству крупных ковочных слитков оснащены ковшовыми печами и вакуумными ковшовыми системами. Следовательно, технологическая система, предполагающая комплексную внепечную обработку, стали в ковше, накладывает дополнительные условия на износостойкость футеровки ковша.

Отличительной особенностью стальных ковшей для разливки крупных слитков является наличие в цехе ковшей разной вместимости, что позволяет разливать слитки разного веса. Кроме того, при производстве слитков больших и сверхбольших размеров производители сталкиваются с тем, что масса слитка значительно превышает массу расплава. Это предопределяет наличие в мастерской стальных карманов вместимостью не менее 2-3 плавок. В то же время на завершающей стадии разливки металла в слитки также можно использовать технологический прием добавления чугуна в пользу небольшого ковша. Соответственно, мощность разливочных ковшей для крупных слитков может составлять от нескольких тонн до 100-150 тонн.

Сталеразливочные ковши служат для сбора, транспортировки и разливки стали из сталеплавильного цеха. Основными элементами ковша являются корпус, стопорное устройство (одно или два) или ковшевые затворы, футеровка.

Стальной ковш представляет собой емкость с открытой футеровкой, позволяющую кратковременно хранить жидкий металл и разливать его в слитки. Благодаря методу разливки слитки можно заливать в изложницы прямо из ковша или с помощью дополнительного оборудования и приспособлений (промежуточный распределитель, воронки, центрирующие формы и т.д.).

Эффективная работа сталеразливочного ковша во многом обусловлена долговечностью его покрытия. Поверхность ковша должна быть защищена от термических, механических, химических и физических повреждений, возникающих во время эксплуатации. Футеровка - защитная внутренней поверхности ковша.

Требования, предъявляемые к ковшу:

1. ковш (без металла) должен быть возможно более легким и компактным;
2. оболочка должна быть оборудована простыми и надежными устройствами, гарантирующими подачу металла необходимыми порциями и с необходимой интенсивностью;
3. оболочка должна иметь покрытие, чтобы обеспечить максимально длительную ремонтную кампанию;
4. конструкция поддона и футеровки должна обеспечивать минимальные тепловые потери (минимальное охлаждение металла) в период разливки.

Стальная посуда стандартизирована по весу производимого жидкого металла. Учитывая их емкость, под разлив подается один, два или даже три ковша. Некоторые трудности возникают при использовании двух ковшей разного объема, подаваемых на оплавление. Поэтому на современных заводах используются ковши сопоставимой вместимости.

Обычно стальная оболочка имеет конический ствол с широким основанием наверху и сужением 50 мм на метр. Объем стальной оболочки должен быть таким, чтобы он мог содержать весь металл и около 5% шлака (всего металла). Отвод излишков шлака осуществляется через желоб, расположенный на 100-200 мм ниже верхнего края рукава.

1.2. Футеровка сталеразливочного ковша

Корпус разливочного ковша сварен из стального листа и для обеспечения надежного удержания металла внутренняя поверхность сталеплавильного ковша покрыта некоторыми видами огнеупорных изделий (рис.1).

Рисунок 1 - Схема футеровки сталеразливочного ковша: 1 - шлаковый пояс; 2 - рабочий слой стен ковша; 3 - днище ковша; 4 - гнездовой блок; 5 - верхний стакан разливочного узла; 6 - нижний стакан разливочного узла; 7 - шиберный затвор; 8 - продувочный узел с гнездовым блоком; 9 - бойное место; 10 - набивочная масса; 11 - защитный стол

Оптимизация выбора огнеупорных материалов для сталеразливочного ковша в агрегатах ковш-печь - актуальная задача, при решении которой необходимо учитывать не только общие принципы устройства футеровки, но и условия эксплуатации. ковшей, как неотъемлемый элемент технологической цепочки всего сталеплавильного цеха. Основные факторы, которые следует учитывать при проектировании футеровки ковша, включают:

• удельная стоимость огнеупоров и их гарантированное качество (долговечность);
• способ изготовления и способы ремонта элементов футеровки (в том числе промежуточных);
• методы контроля износа элементов футеровки в процессе эксплуатации;

• степень влияния футеровки на качество стали (загрязнение неметаллическими включениями);
• вероятность быстрого аварийного разрушения футеровки в экстремальных условиях.
Учитывая стремление большинства производителей стали максимально снизить удельный расход огнеупоров, необходимо учитывать, что одним из основных принципов конструкции покрытия должен быть принцип обеспечения равной и высокой прочности различных частей покрытия и универсальность заменяемых отдельных элементов.
Обобщая известные данные о характере износа футеровки и огнеупорных элементов сталелитейных горшков и агрегатов ковш-печей, выделим наиболее быстро и неравномерно изнашиваемые участки:
• зона шлакового пояса и зона, прилегающая к шлаковому поясу внизу;
• зона соприкосновения потолка с металлом, падающим из духовки (дно или низ стены);
• зона контакта футеровки (стенка) с быстро движущимися восходящими потоками (продувка снизу инертным газом);
• нижняя зона, непосредственно прилегающая к продувочному агрегату;
• продувочный набор и гнездовой блок.
На практике скорость износа указанных зон существенно отличается друг от друга и в несколько раз превышает скорость износа остальных участков футеровки поддона.
В результате повышенный (критический) износ в любой области требует вывода мешка из эксплуатации для местного ремонта или полной замены уплотнения. Однако полная замена футеровки приводит к значительному удорожанию огнеупоров. Поэтому рациональнее организовать конструкцию футеровки кармана по принципу многозонности: использование более прочных огнеупоров на участках повышенного износа (например, выдувной агрегат или шлаковая полоса) и сохранение кратности сопротивления наиболее изношенные участки в течение всей эксплуатации лайнера кармана. Последнее позволяет производить промежуточный ремонт на месте уплотнения в процессе эксплуатации.
Выбор элементов облицовки противней для противней можно основывать на двух альтернативных принципах:
• для прикрытия кармана используйте только кирпичи разной прочности и толщины;
• использование тиксотропных масс насыпью в рабочем слое стенок и дна, что позволяет изменять состав покрытия за счет его многократного заполнения.
Действительно, основные производители огнеупоров (а их в мире более двадцати) для сталелитейной техники имеют очень широкие возможности с точки зрения получения огнеупорных изделий с различными рабочими параметрами, что позволяет реализовать принцип однородности. сопротивление. ванна. Этот принцип достигается как за счет изменения номенклатуры (химического состава и механических свойств) продуктов, так и за счет изменения толщины покрытия в зависимости от степени износа. На практике это означает, что при выборе огнеупоров изначально определяется долговечность элементов с наибольшим износом (сцепление), продолжительность которой определяет рабочие характеристики кармана в целом. Исследования показали, что это шлаковые ленты и выдувные машины. В настоящее время представляется возможным и экономически целесообразным обеспечить соотношение сопротивления покрытия кармана к сопротивлению шлакового полотна 2: 1 или 1: 1.
Для днища ковша также подбираются огнеупорные материалы. В этом случае долговечность продувочного агрегата выбирается такой же, как долговечность дна или шлаковой ленты. Преимущество спроектированной таким образом кирпичной футеровки заключается в снижении затрат на промежуточный ремонт, снижении чувствительности футеровки к длительной металлической стойке и снижении стоимости огнеупорных материалов за счет использования продукции местных производителей в определенных местах, которые менее подвержены износу, улучшают качество стали и т. д.
Метод изготовления объемной футеровки на основе тиксотропных масс с высоким содержанием глинозема за последние два десятилетия получил распространение в Западной Европе и Японии. На первый взгляд, основным преимуществом различных типов насыпных футеровок является высокая степень автоматизации процесса изготовления и последующей подготовки ковшей к эксплуатации, а также возможность регулярного ремонта футеровки путем заливки после каждой. футеровка 40-70 прогонов. Однако использование ковша со рыхлой футеровкой требует оснащения участка подготовки ковша специальным оборудованием: мешалками для приготовления сыпучей массы с дозированием материала и точным дозированием воды, шаблоном для придания формы внутренней поверхности футеровки, вибраторами для уплотнения. бетон, специальные сушилки для длительной (несколько дней) термообработки футеровки по заданному режиму, специальный участок в зале с положительной температурой зимой и т. д.
Между тем, относительно быстрый цикл изготовления футеровки ковша (2-3 часа) не дает дополнительных

преимуществ, поскольку продолжительность периода «сухого прогрева» ковша составляет не менее двух дней. В этих условиях невозможность быстрого запуска ковша следует рассматривать как негативный фактор, так как персонал цеха должен запланировать вывод ковша из эксплуатации в течение 3-4 дней, что при значительном износе футеровки является довольно сложной производственной задачей.
На практике наиболее распространенными для зоны шлакового пояса являются периклазоуглеродистые изделия с содержанием MgO> или = 97%. Определенное влияние на долговечность шлаковой ленты также оказывает необходимость откачать сталь в поддоне.
Наиболее характерные свойства периклазоуглеродистого кирпича с высоким содержанием расплавленного магнезита с добавлением комбинированных антиоксидантов и органической связки (полимера) следующие:

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Смирнов А.Н., Куберский С.В., Штепан Е.В. Непрерывная разливка стали // Алчевск: ДонДТУ, 2010. – 520 с.
2. B.G. Thomas, Q.Yuan, L.Zhang, S.P.Vanka, Flow Dynamics and Inclusion Transport in Continuous Casting of Steel, NSF Design, Service, and Manufacturing Grantees and Research Conf. Proc., R.G. Reddy, ed., (2003), p.2328 - 2362.
3.Tundish operation // Continuous casting/ Volum 10. – Iron and Steel Society. – 2003. – P.323
4.Смирнов А.Н., Подкорытов А.Л. Современные сортовые МНЛЗ: перспективы развития технологии и оборудования / Технологии. - №12. – декабрь 2009. - С. 18-25.
5. Smirnov A., Grydin S., Physical and mathematical modeling fluid flows movement in tundish for 6-strand billet CCM // 1-st International Conference Simulation and Modeling of Metallurgical Processes in Steelmaking (STEELSIM-2005), Brno, 2005. – Brno: 2005. - P. 244-252.
6. RU 56842 Промежуточный ковш для непрерывной разливки металла / Тахутдинов Р.С., Корнеев В.М., Вдовин К.Н., Точилкин В.В., Осипов В.А., Кунгурцев В.Н., Сарычев А.В., Ушаков С.Н. / Открытое акционерное общество «Магнитогорский металлургический комбинат». - Номер заявки: 2006112471/22. - Дата публикации: 27.09.2006
7. RU 77811 Промежуточный ковш для непрерывной разливки металла / Белобородова Л.Н., Новоселов Э.Б., Клочков А.С. / Патентообладатели: Белобородова Л.Н., Новоселов Э.Б., Клочков А.С. – Номер заявки: 2008120211/22. - Дата публикации:10.11.2008
8.Смирнов А.Н., Кравченко А.В., Сердюков А.А., Тонкушин А.Ф. Многофункциональный промковш для разливки чистых сталей / Сборник научных трудов конференции «50 лет непрерывной разливке стали в Украине» / Донецк 2010. – С.409-420
9. Смирнов А.Н., Ефимова В.Г., Кравченко А.В., Писмарев К.Е. Удаление неметаллических включений из стали в промковше при ее продувке аргоном через пористые блоки / Донецк 2011. – Научные труды ДонНТУ. – №13(194). – С.80-92
10. Sahai Y., Emi T. Tundish Technology for Clean Steel Production. – New Jersey: World Scientific, 2008. – P. 316
11. Wolf M. Advanced tundish metallurgy in slab casting // Proceedings 2-nd Conference on Continuous Casting of Steel in Developing Countries. October 28-31, 1997, Wuhang, China. – 316p.
12. Смирнов А.Н., Кравченко А.В., ДонНТУ, Куберский С.В., Кузнецов Д.Ю. Физическое моделирование параметров рафинирования стали в промежуточном ковше слябовой МНЛЗ при продувке аргоном / Зборник научных трудов конференции «Инновационные технологии внепечной обработки чугуна и стали» / Донецк 2011. - С.182-190
13. Troniman J., Comacho D. Plasma tundish heating at Nucor Steel Nebraska// Iron and Steel Engineer. 1995. V.73. No.11. – P.39-44.
14. G.N. Okorokov A heating tundish – the final link in a continuous steelmaking technology / Metallurgist, Vol.42. - №1. – 1998
15. Kittaka Setsuo, Wakida Shuji, Kanki Toyohiko, Hosokawa Takafumi Nippon Steel Type Tundish Plasma Heater "NS-Plasma I" for Continuous Caster / Shinnittetsu Giho. – 2001. - №375. – P.145-149
16. RU 2037372 Способ обработки металла в процессе непрерывной разливки / Уманец В.И.; Лебедев В.И.; Рябов В.В.; Копылов А.Ф.; Сафонов И.В.; Чиграй С.М.; Хребин В.Н.; Суханов Ю.Ф. / Акционерное общество "Новолипецкий металлургический комбинат". - Номер заявки: 93038362/02, Дата публикации: 19.06.1995
17. RU 2085330 Способ поточного вакуумирования металла при непрерывной разливке / Уманец В.И.; Лебедев В.И.; Рябов В.В.; Сафонов И.В.; Копылов А.Ф.; Чиграй С.М. / Акционерное общество "Новолипецкий металлургический комбинат". - Номер заявки: 95106158/02. - Дата публикации: 27.07.1997

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:
https://stuservis.ru/nauchno-issledovatelskaya-rabota/174749