

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ткачева Михаила Юрьевича на тему «Обоснование параметров и совершенствование системы быстрой смены погружных стаканов промежуточного ковша при производстве слябовой заготовки», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (металлургия)»

Актуальность избранной темы.

Непрерывная разливка стали, обеспечивающая более чем на 95 % прокатные станы исходной заготовкой различного поперечного сечения, для своего динамичного развития требует постоянного совершенствования механического оборудования, входящего в технологические комплексы МНЛЗ. Особое место в этом комплексе занимают разливочные системы промежуточных ковшей слябовых машин непрерывного литья заготовок, предназначенные для дозированного перелива стали в кристаллизаторы, гарантирующие при этом ее защиту от вторичного окисления. Защитную функцию при этом выполняют огнеупорные погружные стаканы, которые по ходу разливки необходимо заменять из-за размывания или затягивания их канала. Операцию по замене отработанного огнеупорного изделия проводят за минимально возможное время, чтобы практически исключить прерывание истечения жидкой стали в кристаллизатор и тем самым предотвратить образование дефекта заготовки в виде «пережима». С этой целью все слябовые МНЛЗ оборудованы системами быстрой смены погружных стаканов, поставляемыми ведущими зарубежными фирмами. Практика их применения в условиях сталеплавильных цехов металлургических предприятий Донбасса показала, что импортируемые системы смены погружных стаканов наряду с высокой стоимостью

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/13.5
«01» 12 20 16 г.

достаточно сложны в обслуживании и эксплуатации, что связано с известными недоработками их опорно-прижимных узлов. Данное обстоятельство, а также отсутствие отечественных аналогов в период торговых ограничений с европейскими государствами обусловили претворение в жизнь отраслевой программы импортозамещения. Поэтому тема диссертационной работы М.Ю. Ткачева, связанная с обоснованием и совершенствованием системы быстрой смены погружных стаканов и направленная на создание образцов разливочного оборудования не уступающих по показателям эффективности применения лучшим зарубежным аналогам, имеет научно-практическую актуальность.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Автор по результатам предварительно выполненных литературного и патентного поиска существующих устройств для реализации процесса смены погружных стаканов, а также гидравлического моделирования их влияния на динамику и картину распределения потоков жидкого металла в полости кристаллизатора слябовой МНЛЗ достаточно убедительно обосновал разработанный им принцип построения системы быстрой смены защитных огнеупорных элементов, содержащей взаимосвязанные разливочное устройство и манипулятор. Реализация этого принципа обеспечивает одновременное и параллельное выполнение нескольких фаз операций, благодаря чему удается заметно сократить длительность действия факторов, негативно сказывающихся на качестве отливаемой заготовки. Для успешного использования данного принципа диссертантом разработана математическая модель специального манипулятора, позволяющая рассчитывать его рациональные параметры применительно к конкретным условиям размещения оборудования на площадке возле промежуточного ковша с учетом ограничений, вызванных отсутствием

свободного пространства. При этом соискатель предложил для оценки совершенства конструктивной схемы манипулятора с механической автоматикой его структурных элементов использовать соотношение суммы координат, описывающих движения в пространстве захватных устройств, к числу приводов, обеспечивающих реализацию этих перемещений. Такая критериальная оценка дает возможность более объективно сопоставлять технические возможности сравниваемых манипуляционных систем. Рекомендации автора относительно учета динамической жесткости плунжера приводного цилиндра при определении его диаметра способствуют исключению из рассмотрения множества возможных комбинаций физических величин, входящих в формулы известных расчетных методик.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность предложенной в работе математической модели функционирования механизмов манипулятора системы быстрой смены погружных стаканов подтверждается тем, что она включает аналитические зависимости, полученные с учетом классических методов изучения кинематики и динамики многозвенных механизмов и прошедшие проверку на адекватность в ходе проведенных экспериментальных исследований с применением компьютерного (имитационного) и физического (натурного) моделирования и с последующей оценкой расхождения аналитических и измеренных значений исследуемых параметров.

Рекомендации относительно расчета конструктивных и энергосиловых параметров переталкивающего устройства усовершенствованной разливочной системы разработаны автором на основании учета предшествующего опыта проектирования оборудования этого класса, а также результатов его тестовых испытаний в условиях, максимально

приближенных к производственным, с имитацией возникновения внештатных ситуаций.

Новизна защищаемых научных положений заключается в том, что автор впервые предложил при расчете и конструировании устройства для замены погружных стаканов рассматривать его как единую систему, включающую несколько структурных механизмов, обеспечивающих совмещение выполнения двух и более операций с помощью минимально возможного числа приводов. При этом геометрические параметры силового гидроцилиндра, осуществляющего переталкивание сменного комплекта защитных огнеупорных стаканов, рекомендуется определять с учетом динамической жесткости его плунжера, благодаря чему повышается доля полезно используемой энергии, затрачиваемой на преодоление нагрузки в условиях ударного взаимодействия элементов разливочной системы промежуточного ковша слябовой МНЛЗ.

Замечания.

При сопоставительной оценке эксплуатационных показателей предложенного манипулятора с механической автоматикой и известными манипуляционными системами, включающими механизмы с индивидуальными приводами, наряду с массой, стоимостью и энергопотреблением следовало бы привести данные, характеризующие суммарный коэффициент полезного действия сравниваемых образцов оборудования.

В рассматриваемую совокупность сил сопротивления, преодолеваемой приводным гидроцилиндром переталкивающего устройства системы быстрой смены погружных стаканов, следовало бы включить дополнительную нагрузку, вызываемую действием пружины, которая осуществляет возврат плунжера в исходное положение после сброса давления рабочей жидкости.

Во время относительного перемещения контактных поверхностей опорных плит погружного стакана и разливочного стакана промежуточного ковша возникающая между ними сила сопротивления будет обусловлена не трением скольжения, а в большей мере режущим действием частей настыли, попадающих в зазор между этими плитами. Поэтому в формулу для определения данной силовой составляющей должен подставляться не коэффициент трения скольжения, а коэффициент сопротивления, вызываемый образованием зазоров и царапин на контактных поверхностях огнеупоров.

В информации, отображающей порядок и последовательность операций по смене стаканов механизмами предложенного манипулятора, автором ничего не сказано относительно того, каким образом разогретый до высокой температуры новый погружной стакан попадает в захватное устройство манипулятора.

В заключительном разделе диссертации при расчете ожидаемого экономического эффекта от внедрения разработанной системы быстрой смены погружных стаканов следовало исходить из того, что ее придется устанавливать на промежуточные ковши взамен ранее использовавшейся импортной системы. В этом случае должна учитываться дополнительная расходная статья, связанная с необходимостью переделки фланцев промежуточных ковшей из-за изменения расположения крепежных отверстий для монтажа разливочного устройства.

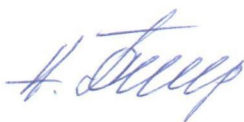
Заключение.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Ткачева Михаила Юрьевича – это завершенная научно-квалификационная работа, содержащая полное решение актуальной задачи построения теории разработки новых, более совершенных и эффективных систем быстрой смены погружных стаканов промежуточного ковша слябовой МНЛЗ, и

имеющая ключевое значение для их развития и совершенствования. В работе описаны новые, защищенные патентами на изобретения технические решения, а именно: манипулятор и устройство для замены погружных стаканов, позволяющие увеличить выход годного при производстве слябовой заготовки на МНЛЗ. Таким образом, диссертация соответствует критериям, регламентированным п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней». Считаю, что ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (металлургия)».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Подвижной состав
железных дорог» Государственной
образовательной организации высшего
профессионального образования «Донецкий
институт железнодорожного транспорта»
(ДОНИЖТ), 283018, г. Донецк,
ул. Артема, 184, тел.: (8062) 319-03-43,
e-mail: institut-transporta@mail.ru



Паламарчук Николай Владимирович

Я, Паламарчук Николай Владимирович,
согласен на автоматизированную
обработку персональных данных,
приведенных в этом документе




*Подпись проф. Паламарчук Н.В.
подтверждаю:*



В.Н. Томарук