

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Сотникова Алексея Леонидовича  
на тему «Развитие научных основ и практика обеспечения  
точности конструктивных и технологических параметров  
машин непрерывного литья заготовок»,  
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (металлургия)

В 2008 г. Сотников А.Л. защитил диссертацию на тему «Предупреждение отклонений параметров колебательного движения кристаллизатора МНЛЗ на основе развития методов диагностики механизма качания» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.08 «Машины для металлургического производства». Еще в процессе обучения в аспирантуре Донецкого национального технического университета (ДонНТУ) и работы над кандидатской диссертацией им были начаты исследования в области контроля положения и выставки оборудования сортовых машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), а также повышения эффективности работ по их техническому обслуживанию и ремонту, которые не вошли в кандидатскую диссертацию, а стали впоследствии основой для работы над докторской диссертацией в период с 2009 по 2016 гг.

Во время работы над докторской диссертацией Сотников А.Л. продолжал преподавательскую деятельность на кафедре «Механическое оборудование заводов черной металлургии» ДонНТУ в должности доцента. Студентам специальности «Металлургическое оборудование» он преподает следующие дисциплины: «Динамика металлургических машин», «Технологические линии и комплексы металлургических цехов», «Основы научного исследования», «Вибрационная диагностика», «Расчет металлургических машин при переменных и знакопеременных нагрузках».

Для учебных занятий, которые ведет Сотников А.Л., характерны доступность, наглядность и информативность. Во взаимоотношениях со студентами демократичен и объективен в оценке знаний и умений студентов. Пользуется уважением как среди студентов, так и среди научно-педагогических работников ДонНТУ.

Работу Сотникова А.Л. как научного исследователя следует характеризовать положительно. В период её подготовки он показал умение критически анализировать научные работы исследователей-предшественников, вскрывать противоречия, самостоятельно обосновывать актуальность и квалифицированно решать научные проблемы, формулировать цели и задачи исследований по проблемным вопросам проектирования, диагностирования и эксплуатации как оборудования МНЛЗ, так и других промышленных комплексов.

Большую роль в становлении Сотникова А.Л. как ученого сыграла работа в период с 2005 г. по настоящее время в качестве ответственного секретаря и заместителя главного редактора таких научно-технических журналов, как «Металлургические процессы и оборудование», «Вибрация машин: измерение,

снижение, защита» и «Вестник Донецкого национального технического университета».

Основные экспериментальные исследования диссертационной работы проведены Сотниковым А.Л. в лабораториях ДонНТУ и ряда металлургических и промышленных предприятий Донецкого региона лично и совместно со своим аспирантом Родионовым Н.А. и коллегами. Сотников А.Л. овладел методами математического и физического моделирования металлургических машин, сбора и обработки экспериментальных данных с их последующим обобщением и сравнительным анализом, вибро- и тензометрических измерений, инженерной геодезии.

Результаты исследований прошли апробацию на Международных и региональных научно-практических конференциях. По результатам диссертационной работы Сотниковым А.Л. единолично и в соавторстве опубликовано 49 научных работ.

Усиление конкуренции на рынке металлургической продукции приводит к необходимости постоянной работы над повышением производительности металлургических машин с одной стороны и качества продукции с другой стороны.

Одним из направлений развития современной металлургической отрасли является непрерывная разливка стали на сортовых МНЛЗ, особенно в рамках развития концепции мини- и микрометаллургических заводов. Отечественный опыт эксплуатации сортовых МНЛЗ получен в течение последних 15 лет, поэтому научно-исследовательские работы, посвященные повышению эффективности их эксплуатации за счет раскрытия потенциальных возможностей оборудования машин, являются актуальными. Диссертационная работа Сотникова А.Л. одна из немногих посвященных данному классу машин по специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (металлургия).

К новым научным результатам, полученным Сотниковым А.Л. в диссертационной работе, следует отнести, прежде всего, предложенные методические основы повышения производительности существующих и новых сортовых МНЛЗ, а также качества получаемых непрерывнолитых заготовок за счет повышения точности конструктивных и технологических параметров МНЛЗ из условия обеспечения долговечности механического оборудования машины, максимальной расчетной скорости вытягивания слитка из кристаллизатора и минимальных напряжений деформации правки непрерывнолитого слитка.

Общеизвестно, что при проектировании радиальных МНЛЗ форма технологической оси ручья и положение оборудования участка формирования непрерывнолитого слитка относительно нее выбираются из условия обеспечения максимальной скорости вытягивания слитка из кристаллизатора и минимальных напряжений деформации правки непрерывнолитого слитка для вывода на горизонт. При этом технологические режимы работы оборудования ограничиваются прочностью и долговечностью механического оборудования, а также стабильностью и безопасностью процессов непрерывной разливки стали на МНЛЗ. При отклонении положения оборудования происходит как нарушение формы технологической оси ручья машины, так и ухудшение качества непрерывнолитых заготовок, а также снижение производительности машины в целом из-за невозможности

увеличить скорость вытягивания слитка из кристаллизатора. Как правило, попытки ее увеличения в этом случае, приводят к ускоренному износу и аварийному выходу из строя оборудования МНЛЗ, прорывам слитка под кристаллизатором.

В связи с этим Сотниковым А.Л. были выполнены теоретические и экспериментальные исследования, направленные на определение рациональных режимов работы, норм точности конструктивных параметров, границ технического состояния и разработку методов проектировочного расчета основного динамического оборудования МНЛЗ, а также на контроль положения и выставки оборудования машины с минимальными отклонениями относительно технологической оси ручья.

При выполнении диссертационного исследования Сотниковым А.Л., объем использованной литературы составил 260 научных работ, включая отечественные и зарубежные публикации, что характеризует выполненный анализ работ предшественников, как достаточный.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Сотникова А.Л. обоснованы с использованием методов математического моделирования, теоретического анализа и экспериментального исследования. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния рычажного механизма качания кристаллизатора МНЛЗ и амплитудно-частотных характеристик его электромеханического привода выполнены на основе методов конечно-элементного и динамического моделирования с использованием специального программного обеспечения, базируется на корректном использовании положений сопротивления материалов, теории прочности. Достоверность результатов расчета по полученным формулам для определения рациональных длин звеньев рычажного механизма качания кристаллизатора МНЛЗ и напряженно-деформированного состояния упругих элементов рессорного механизма качания, а также результатов нормирования режимов работы, общего уровня вибрации и границ технического состояния привода механизма качания подтверждаются их удовлетворительной сходимостью с экспериментальными данными.

Характеристику выводам и рекомендациям диссертационной работы Сотникова А.Л. можно дать следующую. Решена актуальная научно-техническая проблема развития научных основ формирования конструктивных и технологических параметров МНЛЗ, а именно обеспечения их заданного значения. Проблема была решена за счет создания математической модели технологической оси ручья МНЛЗ и метода формирования на ее базе фактической оси, разработки и исследования модели напряженно-деформированного состояния звеньев и амплитудно-частотных характеристик электромеханического привода и метода расчета на их основе рациональных режимов работы механизма качания кристаллизатора, совершенствования модели механизма качания кристаллизатора и метод синтеза на ее основе рациональных длин звеньев механизма качания, установления зависимостей для расчета напряженно-деформированного состояния упругих элементов (направляющих и шарниров) рессорных механизмов качания кристаллизатора, определения границ технического состояния электромеханического привода механизма качания. Все перечисленные результаты являются тео-

ретической и методологической базой при решении проблемы увеличения производительности существующих и новых МНЛЗ, обеспечения безопасности и стабильности процессов непрерывной разливки стали, а также повышения качества получаемых заготовок.

Научно-технические решения, разработанные Сотниковым А.Л. в диссертационной работе, были использованы при выполнении 10 научно-исследовательских работ по заказам металлургических и промышленных предприятия региона в период с 2006 по 2014 гг., что подтверждает их практическую ценность. Значимость же полученных результатов диссертации для науки и практики выражается в открывающихся перспективах по кардинальному пересмотру конструкции основного динамического оборудования сортовых МНЛЗ – механизмов качания кристаллизаторов как рычажного, так и рессорного типа.

Диссертационная работа «Развитие научных основ и практика обеспечения точности конструктивных и технологических параметров машин непрерывного литья заготовок» соответствует паспорту научной специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (металлургия), имеет теоретическое и практическое значение, соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Донецкой Народной Республики, предъявляемым к докторским диссертационным работам, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (металлургия).

Научный консультант:

д.т.н., проф., заведующий кафедрой  
«Механическое оборудование заводов  
черной металлургии» ГОУ ВПО «Донецкий  
национальный технический университет»



(подпись)

С.П. Еронько

Подпись профессора Еронько С.П. заверяю:  
начальник отдела кадров ГОУ ВПО «Донецкий  
национальный технический университет»



(подпись)

К.М. Садлова