

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шахова Сергея Иосифовича  
«Научные основы совершенствования систем электромагнитного  
перемешивания и кристаллизаторов сортовых и блюмовых машин  
непрерывного литья заготовок», представленную на соискание ученой  
степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 -  
Машины, агрегаты и процессы (металлургия)

Научно-техническое развитие процесса сталеплавильного производства требует увеличения производительности машин непрерывного литья, расширения их марочного и размерного сортамента и улучшения качества производимых заготовок. Одним из наиболее технологичных способов улучшения качества макроструктуры и поверхности непрерывно-литых заготовок является электромагнитное перемешивание жидкой фазы кристаллизующихся слитков. В настоящее время на российских металлургических заводах, в основном, представлены системы электромагнитного перемешивания иностранного производства, которые обладают как преимуществами, так и определенными недостатками. Поэтому задача разработки и совершенствования отечественных систем электромагнитного перемешивания на основе новых технологических принципов относится к актуальным проблемам металлургии.

В диссертационной работе получены новые представления о магнитогидродинамических процессах, происходящих при наложении на стальной расплав ЭМП и электромагнитного торможения в районе мениска кристаллизатора. Создана методика разработки систем ЭМП в кристаллизаторе горизонтальной машины непрерывного литья. Разработана инженерная методика расчета устройств ЭМП при конкретных условиях для установления зависимости скорости движения расплава от электротехнических параметров статора. Определены рациональные режимы ЭМП в кристаллизаторе наружного исполнения, для достижения скоростей движения стального расплава 0,3-0,56 м/с. Создана, научно- и технически обоснованная методология разработки и опробования устройств ЭМП для сортовых и блюмовых МНЛЗ.

По нашему мнению, особую ценность представляют результаты исследований по режимам электромагнитного перемешивания, примененных при разливке на МНЛЗ заготовок различного формата и из разных групп марок стали. В частности, рациональные режимы ЭМП при разливке на МНЛЗ сортовых заготовок из высокоуглеродистых марок стали позволили уменьшить максимальный балл по центральной пористости с балла 4,0 до 2,5, а на горизонтальных МНЛЗ – средний балл составил 1,0-1,8 балла.

В период внедрения системы ЭМП на заводе были опробованы различные режимы ее эксплуатации и определены наиболее эффективные. В результате применения электромагнитного перемешивания получены следующие металлургические эффекты: выравнивание температуры по сечению кристаллизующейся заготовки; улучшение качества поверхности,

подкоркового слоя и осевой зоны литых заготовок; сокращение центральной пористости и увеличение зоны мелкозернистой структуры.

В целом диссертационная работа соискателя, Шахова Сергея Иосифовича, представляет собой законченное экспериментальное и теоретическое исследование, которое содержит новые научные результаты и доведенные в значительной степени до завершения технологические предложения, испытанные и внедренные на промышленных МНЛЗ российских и зарубежных металлургических заводах.

К недостаткам работы следует отнести незначительное количество патентов, оформленных по результатам исследований.

Все вышесказанное дает основание считать, что диссертация Шахова С.И. соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Шахов Сергей Иосифович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (металлургия).

Заместитель генерального директора  
- директор по науке АО "Металлургический  
завод "Электросталь"

Илья Викторович Кабанов

17.05.21

Адрес: 144002, Электросталь, Московская обл., ул. Железнодорожная, 1

Телефон: +7(496)577-12-48

E-mail: [i.kabanov@elsteel.ru](mailto:i.kabanov@elsteel.ru)

Я, нижеподписавшийся, Кабанов Илья Викторович, автор отзыва на автореферат диссертации Шахова С.И. «Научные основы совершенствования систем электромагнитного перемешивания и кристаллизаторов сортовых и блюмовых машин непрерывного литья заготовок», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (металлургия), даю согласие на обработку персональных данных, указанных в данном документе.

И.В. Кабанов

Подпись И.В. Кабанова удостоверяю

Директор по персоналу и общим вопросам

АО "Металлургический завод "Электросталь"

А.Ю. Барашенков



14.05.21.