

УДК 669.14

## ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ СИСТЕМ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПОДАЧИ СТАРТОВОЙ СМЕСИ В КАНАЛ КОВШОВОГО ЗАТВОРА

М.Ю. Ткачев, к.т.н., доцент, mishel-tkachev@ya.ru

Е.С. Саркисян, студент бакалавриата

И.С. Погорелов, студент бакалавриата

*Донецкий национальный технический университет, г. Донецк  
кафедра механического оборудования заводов черной металлургии  
им. проф. Седуша В.Я.*

*Ткачев М.Ю., Саркисян Е.С., Погорелов И.С. Вопросы повышения культуры труда являются актуальными на современном этапе научно-технического прогресса. Их разрешение в области промышленного производства, в том числе и металлургии, отображается в механизации и автоматизации технологических процессов и операций. В работе раскрыта задача импортозамещения систем механизированной подачи стартовой смеси в канал сталеразливочного ковша, оборудованного затвором. В исследовании содержатся сведения о системах данного класса, известные из мирового уровня техники, актуального в настоящее время, которые могут быть полезны разработчикам металлургических машин и механизмов.*

*Ключевые слова: импортозамещение, разливочный ковш, выпускной канал, стартовая смесь, бункер, гибкий металорукав.*

*Questions of the work culture improving are relevant at the present stage of scientific and technological progress. Their solution in the field of industrial production, including metallurgy, is reflected in the mechanization and automation of technological processes and operations. The paper discloses the problem of import substitution for systems of mechanized feeding of the starting mixture into the channel of the casting ladle equipped with a gate. The study contains information about systems of this class, known from the currently relevant world-class technology, which may be useful to developers of innovative metallurgical systems, machines and mechanisms.*

*Keywords: import substitution, ladle, exhaust port, starting mixture, hopper, flexible metal hose.*

**Введение.** Развитие научно-технического прогресса, результаты которого находят отражение в промышленном производстве, в развитых странах, как правило, сопровождается повышением культуры труда. Многие основные и вспомогательные операции, выполнявшиеся до определенного момента времени вручную, механизуются и автоматизируются. Так, например, в области механического оборудования заводов черной металлургии достаточно хорошо

известны разнообразные конструкции манипуляторов, кантователей, стенов, которыми оснащены все виды металлургических переделов.

К таким операциям относится также подача дорогостоящей, стойкой к воздействию высоких температур стартовой смеси в канал ковшового затвора перед заполнением его жидкой сталью с целью предотвращения образования настыли в выпускном отверстии [1, 2].

Освещение состояния вопроса импортозамещения систем, реализующих механизированный ввод стартовой смеси в канал ковшового затвора составило *цель настоящего исследования.*

**Материал и методы.** В ходе работы над поставленной целью были реализованы все этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) вплоть до тестирования лабораторного образца модели системы.

На начальном этапе был проведен патентный поиск по таким классам МПК, как В 22 D 41/48, 41/46, 41/44, 41/42, 41/22, 41/08, 41/00, 11/08, 11/10; С 21 С 5/46, 5/44; F 27 D 3/14, 3/15. Найден 41 патент Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС, WO), Китая (CN), Кореи (KR), Нидерландов (NL), Российской Федерации (RU), США (US), Германии (DE), Швеции (SE), Японии (JP). Их распределение по странам приведено на рисунке 1.

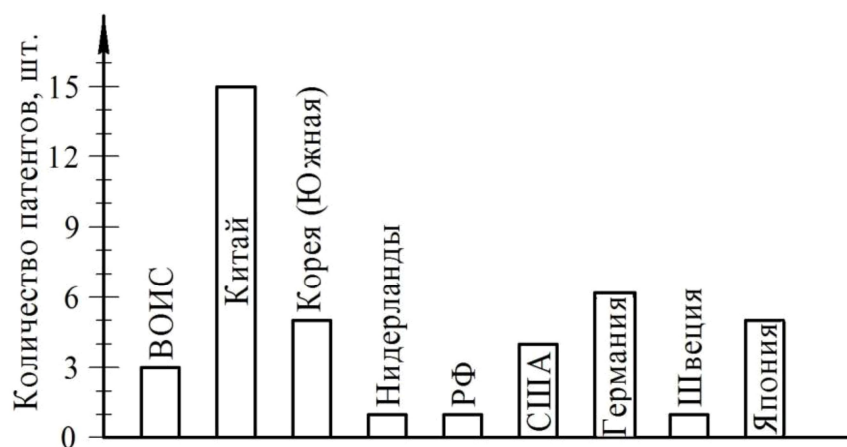


Рисунок 1 – Распределение патентов, касающихся систем ввода стартовых смесей в канал ковшового затвора, по странам

**Результаты исследования.** Анализ хронологии подачи заявок на предполагаемые изобретения, а также выдачи решений по ним патентными ведомствами и институтами промышленной собственности различных стран (рисунок 2) показывает, что изучаемый вопрос возник на рубеже 70-80-х годов XIX столетия, однако лишь за последние 10 лет он получил наиболее существенное развитие.

Проведенный сопоставительный анализ выявленных решений (CN 2728675, 201558952, 202155494, 101579733, 104353823, 105033236, 106735155, 203281873, 203426425, 204209118, 204209119, 204262344, 204603287, 205673582, 206153569; DD 301654; DE 9419040, 10034370,

10054269, 102006014440, 102009033934; JP 448627, 2001353571, 2015009249, 1029057, 02217154; KR 100783079, 20110108970, 20120012350, 20120033028, 20130076167; NL 9000624; SE 9000965; US 4368834, 4715585, 5374036, 5971233; WO 0002688, 2011009579, 2016050847; RU 2569198) лег в основу концепции построения отечественной импортозамещающей конструкции системы [3].

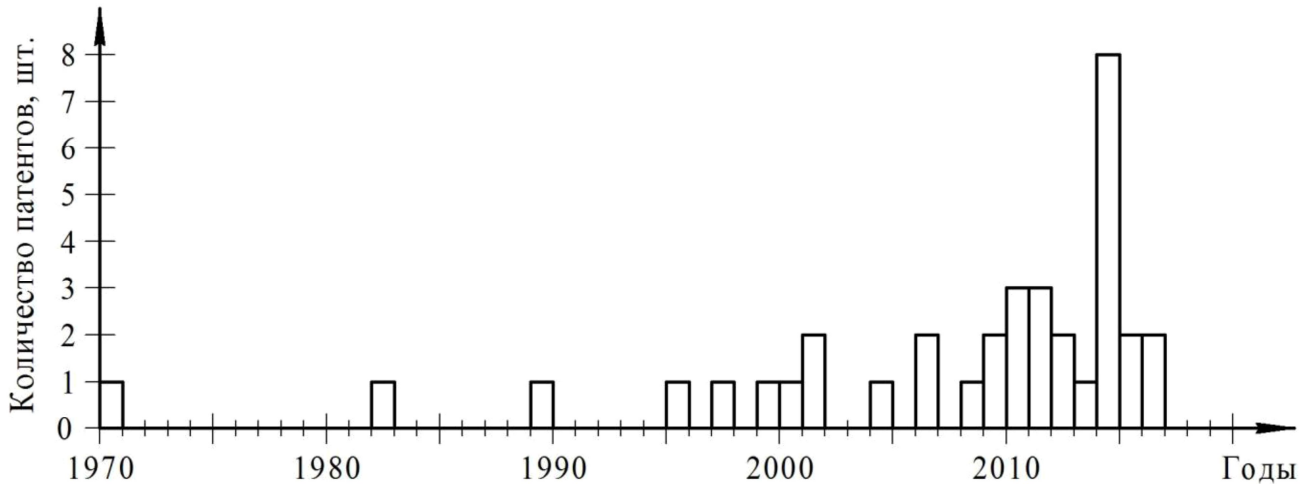


Рисунок 2 – Распределение патентов, касающихся систем ввода стартовых смесей в канал ковшового затвора, по годам их выдачи

Отличительной особенностью предлагаемого решения (рисунок 3) является наличие бункера, заполненного стартовой смесью, выпускное отверстие которого снабжено металлорукавом. При этом бункер размещен на тележке, способной перемещаться по направляющим поворотной Г-образной консоли. Ввод стартовой смеси реализуется за счет доставки свободного края металлорукава к выпускному отверстию, расположенному внутри ковша. Непосредственное сыпание стартовой смеси осуществляется под действием гравитации в момент времени полного распрямления металлорукава в вертикальной плоскости, перемещающегося вместе с тележкой по поддерживающим роликам.

**Выводы.** Тестирование лабораторного образца системы в лаборатории физического моделирования кафедры позволило убедиться в правильности всех принятых технических решений. Система учитывает достоинства и недостатки всех вышеупомянутых известных из уровня техники систем. Представленные сведения могут быть полезны предприятиям и организациям, связанным с разработкой инновационного металлургического оборудования.

#### Список литературы

1. Куклев А.В. Практика непрерывной разливки стали / А.В. Куклев, А.В. Лейтес. – М.: Металлургиздат, 2011. – 432 с.
2. Смирнов А.Н. Непрерывная разливка стали / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, Е.В. Штепан. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 482 с.
3. Разработка системы механизированной подачи стартовой смеси в канал ковшового затвора / С.П. Еронько [и др.] // Бюллетень научно-технической и экономической информации «Черная металлургия». – 2017. – № 3. – С. 54-59.