

От редакции

В МГТУ им. Г.И. Носова разработан комплекс технических, технологических и организационных решений для управления качеством продукции и повышения результативности сортопрокатных технологических систем на основе применения и развития инструментов управления качеством и адаптивных структурно-матричных математических моделей.

Авторами предложена концепция, охватывающая вопросы результативного взаимодействия органов власти, сектора реальной экономики и системы профессиональной подготовки кадров.

Результаты, полученные авторами и представленные в статье, основаны на обмене опытом с зарубежными коллегами в рамках совместной программы с образовательными и научно-производственными учреждениями и организациями Азии и Африки и многолетней работе в сфере обучения, повышения квалификации и профессиональной переподготовки кадров для предприятий горно-металлургической отрасли России на базе Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова.

УДК 339.92: 377.44

КОНЦЕПЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН БРИКС: РАЗВИТИЕ ИНЖИНИРИНГА И ИННОВАЦИЙ В МЕТАЛЛУРГИИ

Чукин М.В.¹, Тулупов О.Н.¹, Кульков И.В.², Моллер А.Б.¹

¹ Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Россия

² Центр ЮНИДО, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена международному взаимодействию в металлургической отрасли как одному из приоритетных промышленных кластеров экономического развития стран БРИКС, который является основополагающим сектором формируемой Технологической платформы БРИКС. Статья подготовлена по **Концепции международного промышленного сотрудничества стран БРИКС в области металлургии**, разработанной Магнитогорским государственным техническим университетом совместно с Международным Союзом МЕТАЛЛУРГМАШ и Международным научным центром по теме БРИКС в развитие Проекта ЮНИДО «Технологическое и инновационное партнёрство между странами БРИКС для развития среднего бизнеса».

Приведен пример применения инновационной технологии относительно высокоуглеродистой стали марки 80, легированной бором. Возможность формирования наноразмерных структурных составляющих. При специальном виде термической и деформационной обработки межзеренное расстояние уменьшается и позволяет дальше деформировать металл в холодном состоянии. Полученные результаты эффективно используются для достижения желаемых свойств высокопрочных арматурных стержней из 9,6 мм в диаметре для нового поколения железобетонных шпал.

Постоянное стремление к повышению гибкости и экономической эффективности производства делает очевидным поиск новых способов контроля и улучшения качества продукции, компетенций персонала и технологических факторов. Эффективность работы металлургического предприятия зависит от уровня квалификации персонала. Персонал является главным ресурсом в системе менеджмента качества, поскольку факторы, создающие условия для обеспечения и улучшения качества, в первую очередь не технические, а социальные. Поэтому высшему руководству организаций, ориентированных на долговременное функционирование, необходимо заботиться о воспроизводстве интеллектуального потенциала человеческих ресурсов своей компании.

Адаптивные программы подготовки кадров для пусковых объектов в России и других странах для металлургической отрасли стали одним из наиболее успешных проектов МГТУ им. Г.И.Носова под эгидой Международного Союза «Металлургмаш» и «МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг».

Ключевые слова: промышленный кластер, технологическая платформа БРИКС, инновационное партнёрство, кадровый потенциал, международные программы подготовки специалистов.

Основной целью международного проекта БРИКС является создание условий реализации эффективного сотрудничества и существенного усиления экономического и технологического потенциала стран-участниц БРИКС (группа из пяти быстроразвивающихся стран: Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южно-Африканская Республика) [1]. Этот проект направлен на развитие и укрепление финансовой и социальной стабильности через взаимную справедливую экономическую интеграцию, создание оптимальных условий для эффективного развития, сотрудничества и реализации технологического потенциала в базовых индустриальных отраслях, особенно в металлургии,

так как она является одним из приоритетных промышленных кластеров развития экономики всех стран и особенно стран БРИКС, которые обеспечивают становление и развитие различных секторов экономики.

Российские металлурги имеют богатый опыт международного сотрудничества в металлургическом секторе, в том числе по становлению металлургии в Китае, Индии (Бхилаи), в Африке (Аджеокута) и успешно ведут технологическое сотрудничество на современном металлургическом рынке.

Необходимо отметить, что система оценки, подходы и принципы, использованные при создании проекта концепции в области металлургии, должны быть уни-

версальны и применимы к другим базовым отраслям [2].

Основные направления сотрудничества в рамках данной концепции это:

- технические и технологические направления сотрудничества;
- сотрудничество в сфере науки и инноваций;
- организационные формы сотрудничества;
- профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров в области металлургии;
- экономическая составляющая сотрудничества.

Примером осуществления наукоемких подходов, уже реализованных и пригодных к диверсификации и распространению, является проект производства наноструктурной арматуры от 9 мм диаметром для предварительно напряженных железобетонных конструкций (строительство портовых терминалов, высотных зданий, железнодорожных шпал для скоростных железных дорог и других объектов инфраструктуры).

Данная технология наноструктурирования позволяет сочетать в арматуре высокие характеристики прочности и пластические свойства углеродистых сталей. Этот продукт уже используется для укрепления нового поколения железобетонных шпал для высокоскоростных и тяжело нагруженных магистралей [3].

Основные конкурентные преимущества наноструктурированной арматуры – это более высокое качество продукции при снижении затрат на производство. Кроме этого она позволяет довести экономию металла в шпалах до 20% и при этом увеличить скорость движения до 350 км/ч и пропускную способность железнодорожного пути, а следовательно, рост грузооборота в 1,7 раза на тяжело нагруженных магистралах. Новая арматура обеспечит долговечность шпал (до 70 лет) и гарантирует высокую эксплуатационную надежность, что приведет к увеличению межремонтного периода и снижению затрат на техническое обслуживание железнодорожных путей и, следовательно, железных дорог в целом.

Развитие техники и технологии невозможно без опережающего развития кадрового потенциала. Для этого в сфере подготовки кадров необходимо обеспечить определенные условия.

Необходима разработка системы (комплекса) современных критериев подготовки специалистов для предприятий горно-добывающего, металлургического и машиностроительного комплексов и обеспечение координации между университетами, производителями, научными учреждениями в вопросах подготовки инженеров и техников в новых условиях.

Это также даст возможность формировать и реализовывать международные программы подготовки и повышения квалификации для металлургического машиностроения и металлургии, включая подготовку высококвалифицированных инженерных, технических и управленческих кадров и создать новые специализированные гибкие программы [4].

Поэтому для организации эффективной системы обучения и повышения квалификации специалистов, техников и рабочих на уровне международных стандартов для предприятий горно-металлургического ком-

плекса и машиностроения необходимо создание специального Центра, обладающего университетской базой и имеющего отраслевой и межрегиональный статус.

Примером такого сотрудничества могут служить международные программы подготовки и повышения квалификации кадров для новых технологических линий по производству стали и проката, реализованные Международным Союзом «МЕТАЛЛУРГМАШ» совместно с членами Союза – МГТУ им. Г.И. Носова (Россия) и компанией Danieli (Италия).

Во всех странах БРИКС имеются проблемы подготовки инженерных кадров, которые требуют первоочередного рассмотрения. Среди них согласованность действий системы образования и предпринимательского сообщества и высокий уровень технического и методологического обеспечения учебных заведений. В сложившейся ситуации система по подготовке и переподготовке кадров для горно-металлургической отрасли должна выступить в качестве ключевого партнера федеральных и региональных органов государственного управления, а также крупных бизнес-структур в процессе реализации политики социально-экономического и индустриального развития региона.

Целью деятельности Центра намечено создание системы постоянной скоординированной, гибкой и адаптивной профессиональной подготовки и переподготовки кадров для горно-металлургической отрасли и машиностроения.

Основными задачами должны стать: разработка, согласование и аккредитация учебных планов и программ профессиональной переподготовки, организация и проведение повышения квалификации кадров, разработка профессиональных и квалификационных стандартов, а также консультационная и экспертная деятельность по вопросам организации и совершенствования учебного процесса [5].

Организационно-правовой формой Центра может являться международное некоммерческое партнерство, определенное учредителями от всех участников БРИКС и ЮНИДО.

В первую очередь необходимо создание единой информационной системы, обеспечивающей популяризацию мероприятий по реализации сотрудничества стран БРИКС в области металлургии на основе:

- взаимного размещения актуальных сведений в средствах массовой информации;
- публикации результатов исследований в научно-технических и производственных журналах и изданиях;
- создание единого информационного портала.

В этом плане очень эффективным должна стать одна из многоплановых международных инициатив ЮНИДО по созданию Технологической платформы на базе Единого информационного портала в рамках реализации Проекта ЮНИДО /БРИКС.

Примером активности в этом направлении является развитие связей МГТУ им. Г.И. Носова с университетами Стелленбоша и Порт-Элизабет (ЮАР) и Технологическим университетом Мумбаи (Индия) при поддержке некоммерческих организаций Международного Союза «МЕТАЛЛУРГМАШ» (Россия),

Международный научный мост (ЮАР), а также компании «МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг».

Во-вторых, требуется работа по гармонизации стандартов и унификации системы сертификации на металлоизделия, выпускаемые в странах БРИКС, предполагающая приведение их содержания в соответствие с другими стандартами для обеспечения взаимозаменяемости продукции (услуг), взаимного понимания результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах.

Гармонизация стандартов будет иметь важнейшее значение для обеспечения взаимовыгодного обмена товарами (услугами), заключения соглашений по сертификации, развития и углубления сотрудничества в области металлургии и совместного решения научно-технических проблем, повышения качества и конкурентоспособности продукции на внешних рынках, оптимизации материальных затрат и энергопотребления, а также повышения эффективности мер по обеспечению безопасности труда и защите окружающей среды.

Экономическая составляющая сотрудничества предполагает реализацию двух основных мероприятий:

1. Разработка и реализация совместных фундаментальных и прикладных программ, поддерживаемых странами БРИКС.

2. Формирование технологического кластера, реализующего производственный потенциал стран БРИКС в области металлургии, под которым понимается группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга (см. рисунок).

Практика развития кластеров в разных странах показывает, что они:

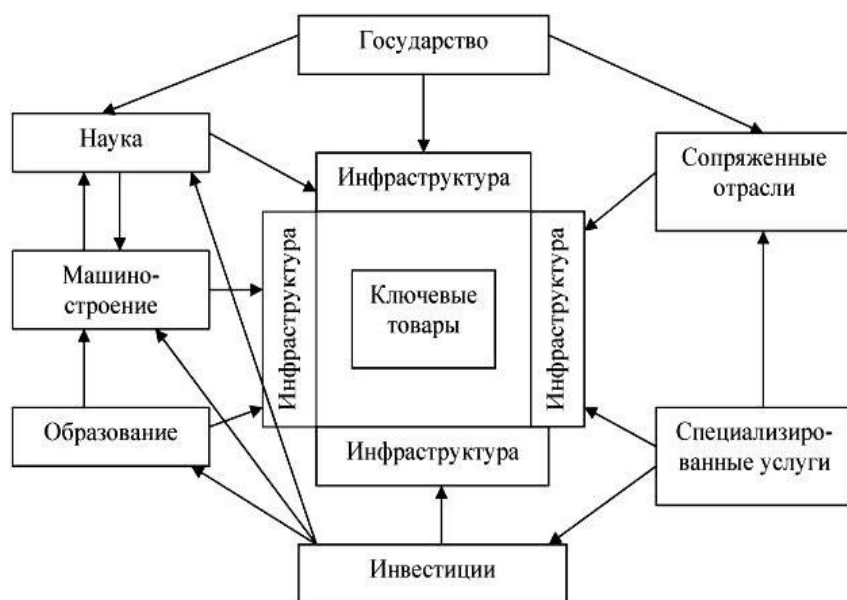
– во-первых, обеспечивают более эффективный доступ к требуемым ресурсам и специализированным факторам производства (новому оборудованию и технологиям, квалифицированному персоналу, развитой инфраструктуре, включая подготовку кадров и проведение НИОКР, и т.д.);

– во-вторых, кластеры облегчают движение информационных потоков внутри кластера и накапливают специализированную информацию (знания), доступ к которой лучше организован и требует меньших издержек;

– в-третьих, внутри себя кластеры обеспечивают взаимодополняемость различных видов деятельности (по удовлетворению покупательского спроса, маркетингу, закупкам), повышая тем самым качество и эффективность работы.

Разработка подобного кластера для столь глобального объединения, как БРИКС, несомненно, требует приложения усилий и специалистов от всех заинтересованных сторон и может реализовываться на базе Единого Специализированного Центра БРИКС по подготовке и переподготовке кадров для отрасли, который, очевидно, объединит в себе лучшие силы, способные системно разработать структуру и документальную основу кластера, учитывающего интересы всех участников на всех уровнях экономического и политического сотрудничества.

Опыт формирования подобных кластеров, объединяющих как предприятия, производящие оборудование, инжиниринговые компании, так и научные организации, разрабатывающие современные технологии в металлургии и машиностроении, у российских организаций уже имеется [6].



Принципиальная структура экономического кластера

Список литературы

1. Кульков И.В. Паритеты БРИКС // ЮНИДО в России. 2012. №8. С. 55-59.
2. Чукин М.В., Тулупов О.Н., Кульков И.В. Перспективы международного промышленного сотрудничества стран БРИКС в области металлургии // ЮНИДО в России. 2013. №9. С. 36-41.
3. Nanodimensional structural part formation in high carbon steel by thermal and deformation processing / M.V. Chukin, A.G. Korchunov, G.S. Gun, M.A. Polyakova, N.V. Koptseva // Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University. 2013. №5(45). С. 33-35.
4. Повышение точности прокатки сортовых профилей простой и фасонной форм / Тулупов О.Н., Моллер А.Б., Кинзин Д.И., Левандовский С.А., Новицкий Р.В., Рычков С.С. // Металлургические процессы и оборудование. 2013. №4(34). С. 99-105.
5. Вузы в формировании инновационной экономики / В.М. Колокольцев, С.И. Платов, С.И. Лукьянов, Е.М. Разинкина, А.Б. Моллер // Черные металлы. 2011. Спец. выпуск. С. 5-9.
6. Technological reserves: reasonable implementation of simple solutions to improve hot rolling technology / A.N. Lutsenko A.N., M.I. Romyantsev, O.N. Tulupov, A.B. Moller, R.V. Novitsky // Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University. 2013. №5(45). P. 70-74.

STRATEGIC VISION OF INTERNATIONAL INDUSTRIAL COLLABORATION OF THE BRICS: THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING AND INNOVATIONS IN STEEL INDUSTRY

Chukin Mihail Vitalevich – D.Sc. (Eng.), Professor, First Vice-Rector-Vice Rector for Science and Innovation, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. E-mail: m.chukin@mail.ru.

Tulupov Oleg Nikolaevich – D.Sc. (Eng.), Professor, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. Industry expert of engineering branch in public union «Business Russia», President of «METALLURGMASH Engineering», Laureate of the Russian Federation Government in science and technology. E-mail: o.tulupov@mail.ru.

Kulkov Igor Viktorovich – Regional Expert of UNIDO, Russia.

Moller Alexander Borisovich – D.Sc. (Eng.), Professor, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia. E-mail: moller@hotmail.ru.

Abstract. This article focuses on metallurgy, one of the main BRICS industrial clusters of economic development, which is a part of the BRICS Technological platform. The article describes the **Concept of International Industrial BRICS Collaboration in metallurgy** developed by Nosov Magnitogorsk State Technical University together with the International Union METALLURGMASH and the International Scientific bridge relating the development of BRICS UNIDO Project «Technological and innovative partnership between the BRICS countries for the development of medium-sized businesses».

On the example of high carbon steel of grade 80, updated by boron, the ability of forming nanodimensional structural constituents has been proved. Special types of thermal and deformation processing are used. It is experimentally proved that interlamellar spacing decreasing takes place in steel, being investigated after heat treatment and further cold plastic deformation. The rate of interlamellar spacing, after heat treatment, and cold plastic deformation is 1,66, the rate of billet geometrical dimensions, before and after deformation, is 1,6. The results obtained are used to achieve desired properties of high-tensile reinforcing bars of 9,6 mm in diameter for the new generation of concrete sleepers.

Constant push forward for more flexible and cost-effective production makes it obvious to search for better ways to control and improve product quality, personnel competence, and technological factors. Work effectiveness of metallurgical enterprise depends on personnel qualification level. The main resource in the quality management system as social factors in particular not technical ones provide better quality. Thus, it's necessary for the high management executives to take care

about the reproduction of intellectual potential if they are oriented on long functioning.

Adaptive training programs for employees at startup facilities in Russia and other countries for metallurgical industry have become one of the most successful NMSTU together with International Union «METALLURGMASH» and «METALLURGMASH Engineering».

Keywords: industrial cluster, BRICS technological platform, innovative partnership, human resources, international training programs.

References

1. Kulkov I.V. BRICS parities. *YuNIDO v Rossii* [UNIDO in Russia]. 2012, no. 8, pp. 55-59.
2. Chukin M.V., Tulupov O.N., Kulkov I.V. Prospects for international industrial BRICS cooperation in metallurgy. *YuNIDO v Rossii* [UNIDO in Russia]. 2013, no. 9, pp. 36-41.
3. Chukin M.V., Korchunov A.G., Gun G.S., Polyakova M.A., Koptseva N.V. Nanodimensional structural part formation in high carbon steel by thermal and deformation processing. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova*. [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2013, no. 5(45), pp. 33-35.
4. Tulupov O.N., Moller A.B., Kinzin D.I., Levandovskiy S.A., Novitskiy R.V., Rychkov S.S. Improving rolling precision of simple and structural section shape. *Metallurgicheskie processy i oborudovanie* [Metallurgical processes and equipment]. 2013, no. 4(34), pp. 99-105.
5. Kolokoltsev V.M., Platov S.I., Lukyanov S.I., Razinkina E.M., Moller A.B. Universities in the formation of an innovative economy. *Chernye metally* [Non-ferrous metals]. 2011, Special Issue, pp. 5-9.
6. Lutsenko A.N., Rumyantsev M.I., Tulupov O.N., Moller A.B., Novitskiy R.V. Technological reserves: reasonable implementation of simple solutions to improve hot rolling technology. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova*. [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2013, no. 5 (45), pp. 70-74.