

УДК 622.002.5:62-192 © Ю.В. Малахов<sup>1,2</sup>, С.Ю. Кононенко<sup>2</sup>,  
В.А. Ракитин<sup>2,3</sup>, Д.А. Пашков<sup>4</sup>, 2024

UDC 622.002.5:62-192 © Yu.V. Malakhov<sup>1,2</sup>, S.Yu. Kononenko<sup>2</sup>,  
V.A. Rakitin<sup>2,3</sup>, D.A. Pashkov<sup>4</sup>, 2024

<sup>1</sup> ИПКОН РАН, 111020, г. Москва, Россия

<sup>1</sup> Research institute of comprehensive exploitation of mineral resources  
of Russian Academy of Sciences (IPKON RAS),  
Moscow, 111020, Russian Federation

<sup>2</sup> Ассоциация НП «Горнопромышленники России»,  
125009, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Supreme Mining Council of the Association of Non-Profit  
Partnership "Russian Miners", Moscow, 125009, Russian Federation

<sup>3</sup> ООО «ЕРТ-Групп», 620091, г. Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup> ERT-GROUP LLC, Ekaterinburg, 620091, Russian Federation

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,

<sup>4</sup> T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU),  
Kemerovo, 650000, Russian Federation

650000, г. Кемерово, Россия

✉ e-mail: yv.malakhov@mail.ru

✉ e-mail: yv.malakhov@mail.ru

# О реализации мер технической политики, направленных на обеспечение технологической независимости горнопромышленного комплекса в горношахтном оборудовании

## On the implementation of technical policy measures aimed at ensuring technological independence of the mining industry in mining equipment

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-5-124-132>

### МАЛАХОВ Ю.В.

Канд. техн. наук,  
старший научный сотрудник ИПКОН РАН,  
председатель технического комитета  
по стандартизации «Горное дело» (ТК 269),  
член Высшего горного совета Ассоциации  
НП «Горнопромышленники России»,  
111020, г. Москва, Россия,  
e-mail: yv.malakhov@mail.ru

### КОНОНЕНКО С.Ю.

Главный советник председателя  
Высшего горного совета Ассоциации  
НП «Горнопромышленники России»,  
125009, г. Москва, Россия,  
e-mail: skononenko@gmail.com

Доля зависимости угольной промышленности от импортного оборудования составляет около 80%. Введенные санкции против России обозначили риски развития горнодобывающей отрасли, что направило государство на стратегический курс по выводу страны на траекторию реальной технологической независимости – достижение технологического суверенитета. Авторами отмечается, что для достижения целей технологического суверенитета горнодобывающих отраслей промышленности, в том числе независимости в обеспечении горношахтным оборудованием, необходимы меры технической политики, направленные на наращивание темпов и создание условий для развития производства отечественного высокотехнологичного оборудования, продукции. В рамках статьи представлены и предложены к реализации меры технической политики и механизмы технического регулирования, способные оказывать положительное влияние на обеспечение горной отрасли Российской Федерации современными отечественными горными машинами и оборудованием. Установлено, что одним из эффективных элементов технической политики являются механизмы технического регулирования – стандартизация, испытания и оценка соответствия (сертификация). Для разработки, производства, испытаний, оценки соответствия и эксплуатации, т.е. жизненного цикла оборудования необходимо иметь современное нормативно-техническое обеспечение (стандарты). Для снижения внешних рисков импортозависимости от зарубежных поставок и достижения постав-

ленных на государственном уровне целей технологической независимости в настоящее время назрела необходимость создать отраслевую площадку для испытаний перспективных образцов горношахтного оборудования и апробации технологий. Авторы отмечают, что одним из способов повышения уровня доверия горняков к предлагаемым новым видам продукции и горношахтного оборудования, особенно импортозамещаемого может стать внедрение отраслевой системы сертификации для горной промышленности. Приведен пример первого предложения по разработке отраслевой системы сертификации продукции компаниями ООО «ЕРТ-Групп» и ООО «MINERING» (г. Екатеринбург). Для создания условий взаимодействия и консолидации усилий для создания перспективного горношахтного оборудования авторы предлагают использовать действующие экспертные площадки – Ассоциацию Некоммерческое партнерство «Горнопромышленники России» и технический комитет по стандартизации горношахтного оборудования и безопасных технологий «Горное дело» (ТК 269).

**Ключевые слова:** добыча полезных ископаемых, технологическая независимость, горношахтное оборудование, импортное оборудование, стандартизация, испытания, сертификация.

**Для цитирования:** О реализации мер технической политики, направленных на обеспечение технологической независимости горнопромышленного комплекса в горно-шахтном оборудовании / Ю.В. Малахов, С.Ю. Кононенко, В.А. Ракитин и др. // Уголь. 2024;(5):124-132. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-5-124-132.

### Abstract

*The share of the coal industry's dependence on imported equipment is about 80%. The imposed sanctions against Russia have outlined the risks of development of the mining industry, which has directed the state on a strategic course to bring the country to the trajectory of real technological independence – to achieve technological sovereignty. The authors note that in order to achieve the goals of technological sovereignty of mining industries, including independence in the provision of mining equipment, it is necessary to take measures of technical policy aimed at increasing the pace and creating conditions for the development of production of domestic high-tech equipment, products. The article presents and proposes for implementation measures of technical policy and mechanisms of technical regulation that can have a positive impact on the creation and provision of the mining industry of the Russian Federation with modern domestic mining machinery and equipment. It is established that one of the effective elements of technical policy is the mechanisms of technical regulation – standardisation, testing and conformity assessment (certification). For the development, production, testing, conformity assessment and operation, i.e. the life cycle of equipment it is necessary to have modern regulatory and technical support (standards). In order to reduce the external risks of import dependence on foreign supplies and to achieve the goals of technological independence set at the state level, it is now necessary to create an industry platform for testing promising samples of mining equipment and approbation of technologies. The authors note that one of the ways to increase the level of confidence of miners to the proposed new types of products and mining equipment, and especially to replace import-substituted, can be the introduction of an industry certification system for the mining industry. An example of the first proposal to develop a sectoral certification system for products by ERT-Group LLC and MINERING LLC (Ekaterinburg) is given. In order to create conditions for interaction and consolidation of efforts to create promising mining equipment, the authors propose to use the existing expert platforms – the Association Non-profit Partnership "Russian Mining Industry" and the Technical Committee for Standardisation of Mining Equipment and Safe Technologies "Mining" (TC 269).*

### Keywords

*Mining, technological independence, mining equipment, imported equipment, standardisation, testing, certification.*

### РАКИТИН В.А.

Директор ООО «ЕРТ-Групп»,  
член Высшего горного совета Ассоциации  
НП «Горнопромышленники России»,  
620091, г. Екатеринбург, Россия,  
e-mail: ert@ert-group.ru

### ПАШКОВ Д.А.

Канд. техн. наук,  
старший научный сотрудник научного  
центра «Цифровые технологии»  
ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: pashkovda@kuzstu.ru

**For citation**

Malakhov Yu.V., Kononenko S.Yu., Rakitin V.A., Pashkov D.A. On the implementation of technical policy measures aimed at ensuring technological independence of the mining industry in mining equipment. *Ugol*. 2024;(5):124-132. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-5-124-132.

**ВВЕДЕНИЕ**

Уход производителей продукции из недружественных стран обозначил проблему импортозависимости в отраслях промышленности Российской Федерации.

Одной из значимых отраслей для экономического развития страны, в которых уровень импортозависимости остается достаточно высоким, является добыча твердых полезных ископаемых, при этом в угольной промышленности он носит критический характер, где доля импортного оборудования, по расчетным данным ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, составляет около 80% (рис. 1).

В условиях введенного санкционного давления из недружественных стран возможности закупки нового импортного горношахтного, горнотранспортного оборудования и особенно запасных частей от ведущих мировых производителей становятся ограниченными. В первую очередь вызывает опасение прекращение поставок высокотехнологичного горношахтного оборудования (ГШО), не имеющего отечественных конкурентных аналогов.

Для горнодобывающих компаний в краткосрочной перспективе возможно развитие ситуации по двум сценариям:

- ориентация на поставку оборудования от зарубежных производителей дружественных стран (Китай, Индия, Иран и др.), что может привести к перераспределению импортозависимости, но не снижению ее уровня;
- последовательный переход к использованию оборудования, изготовленного в Российской Федерации, в том числе доработанных образцов до требуемого технического уровня и вновь разработанных видов ГШО и продукции, а также совместно изготовленного путем локализации зарубежных производств с производителями дружественных стран с местными производителями, который позволит заместить зарубежное оборудование отечественным.

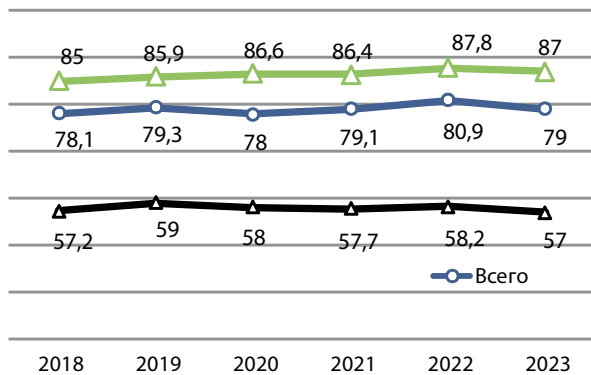


Рис. 1. Динамика средней доли наличия импортного оборудования на шахтах и разрезах России, %

Fig. 1. Dynamics of the average share of imported equipment at Russian mines and surface mines, %

Для развития отечественного производства ГШО в сложившейся ситуации необходимо искать инновационные подходы к созданию различных типов и образцов оборудования [1]. Можно выделить три способа решения образовавшейся проблемы:

- совершенствование и модернизация существующего ГШО;
- проведение реверс-инжиниринга импортного оборудования;
- разработка ГШО, превосходящего по техническим и функциональным характеристикам импортные аналоги.

Реализация первых двух направлений позволит сделать технологический рывок в отечественном производстве, но оставит нас на позициях «догоняющих» производителей. Третье направление даст возможность осуществить принцип «не догоняя, обгонять», то есть российские производители не только обеспечат страну оборудованием, которое раньше поставляли ведущие зарубежные фирмы и организации, но и выйдут на лидирующие позиции по производству ГШО, не имеющего аналогов и превосходящего импортное оборудование по техническим и функциональным характеристикам.

В настоящее время государством выбран стратегический курс по выводу страны на траекторию реальной технологической независимости – достижению технологического суверенитета [2]. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 15.04.2023 № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации и Положения об условиях отнесения проектов к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики Российской Федерации, о представлении сведений о проектах технологического суверенитета и проектах структурной адаптации экономики Российской Федерации и ведении реестра указанных проектов, а также о требованиях к организациям, уполномоченным представлять заключения о соответствии проектов требованиям к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики Российской Федерации» одним из приоритетных направлений проектов технологического суверенитета является «Производство оборудования для добычи полезных ископаемых подземным и открытым способом и строительства, а также его частей».

После периода упущенных возможностей для отечественного горного машиностроения появился шанс обеспечить замещение зарубежного оборудования, для этого необходимо повысить научно-технический и производственный уровень, создать собственные образцы перспективного ГШО, не уступающего лучшим мировым трендам [3, 4].

В этом особое место следует отвести вопросам технического регулирования (стандартизации, испытаниям и сертификации). На встрече Председателя Правительства РФ Михаила Мишустина с руководителем Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Антоном Шалаевым, прошедшей 3 января 2024 г., Председатель Правительства РФ отметил необходимость собственных стандартов для достижения нашей страной технологического суверенитета во всех направлениях и во всех отраслях.

Таким образом, для достижения целей технологического суверенитета горнодобывающих отраслей промышленности, в том числе независимости в обеспечении ГШО, необходимы меры технической политики, направленные на наращивание темпов и создание условий для развития производства отечественного высокотехнологичного оборудования, продукции.

В рамках статьи представлены и предложены к реализации меры технической политики и механизмы технического регулирования, способные оказывать положительное влияние на создание и обеспечение горной отрасли Российской Федерации современными отечественными горными машинами и оборудованием.

### **ОТРАСЛЕВЫЕ ВЫЗОВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

На Международной научно-практической конференции «Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего», которая состоялась в ноябре 2023 г., были отмечены следующие вызовы при импортозамещении зарубежного оборудования в угольной отрасли:

- отсутствие доверия горняков к новым образцам продукции;
- отсутствие прорывных проектов разработки ГШО;
- отсутствие сформированных требований к функциональным и техническим параметрам высокотехнологического и критически важного для отрасли оборудования;
- существующее ГШО не конкурентоспособно относительно импортных аналогов по производительности, надежности, качеству и автоматизации.

Среди проблемных вопросов экспертами были отмечены: недостаточный уровень взаимодействия потребителей и производителей ГШО, отсутствие реальной заинтересованности большинства горнодобывающих компаний в развитии новых отечественных технических решений и технологий.

Для обеспечения технологической независимости предстоит решить ряд отраслевых задач: снизить импортозависимость от зарубежного оборудования; повысить технический уровень отечественной продукции горного машиностроения; способствовать ускоренному внедрению инновационных технологий, введению в эксплуатацию инновационного оборудования; разработать современные методики оценки качества и оценки заявленных технических характеристик в сравнении с лучшими зарубежными образцами.

В результате работы конференции была поставлена стратегическая цель – развитие производства конкурентоспособного отечественного ГШО для решения задач угольной отрасли, в рамках которой необходимо: обеспечить технологический прорыв и экономически эффективный переход на собственное оборудование для разведки, добычи, переработки и обогащения угля; обеспечить для угольной промышленности производство в Российской Федерации до 60% современного оборудования, машин, механизмов для добычи, транспортировки, переработки, не уступающих по качеству другим производителям, и по цене не выше российских и зарубежных аналогов.

Для достижения поставленной цели должен быть выполнен ряд условий:

- наличие современной нормативно-технической базы;
- возможность подтверждения технических и функциональных характеристик новых образцов оборудования путем проведения испытаний на стендах и полигонах в реальных условиях эксплуатации;
- выход на первый план технических параметров, достижение эксплуатационных характеристик, качества и надежности, их соответствие требованиям научно-технического развития и запросам потребителей.

Одним из эффективных элементов технической политики, который регулирует требования к продукции при разработке, производстве, эксплуатации, являются механизмы технического регулирования – стандартизация, испытания и оценка соответствия (сертификация).

### **СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

В период технологического перелома важно иметь инструменты, которые могут позволить создавать условия для ускоренного и эффективного промышленного развития, производства конкурентоспособной продукции. В мировой практике одним из признанных эталонов, обеспечивающих стимулирование промышленного производства, гарантирующих качество, доверие к продукции, является соответствие стандарту.

Согласно внесенному на рассмотрение Правительством Российской Федерации проекту Федерального закона «О технологической политике в Российской Федерации» к инструментам реализации технологической политики отнесены стандарты, которые должны создавать условия разработки и внедрения технологических инноваций и задач обеспечения конкурентоспособности отечественной высокотехнологичной продукции. Поэтому для создания основ устойчивого промышленного развития горного машиностроения необходимо наличие современных стандартов, формирующих перспективные требования к высокотехнологичному ГШО, изготовление которого обеспечит формирование технологического суверенитета в горной отрасли.

В современных реалиях для обеспечения горнодобывающих отраслей критически важным оборудованием взамен импортозависимого необходим технологический рынок по созданию современного отечественного высокотехнологичного ГШО. Отметим, что роль стандартов в данном процессе будет заключаться в создании нормативно-технических основ промышленного суверенитета в производстве отечественного оборудования, в том числе в установке технических требований и характеристик к перспективным видам оборудования (по функциональным показателям, назначению, совместимости, унификации, взаимозаменяемости и др.), в создании признанных критериев оценки их соответствия качеству и безопасности. При этом, разрабатывая новые стандарты на горные машины и оборудование, необходимо учитывать технологические запросы горнодобывающих компаний, мировой опыт и современный уровень технологического развития ГШО.

В текущей ситуации достижение целей технологической независимости горнопромышленного комплекса в высокотехнологичном ГШО требует опережающего разви-



тия отрасли горного машиностроения. Одним из механизмов, который позволяет устанавливать повышенные нормы и требования к характеристикам разрабатываемого перспективного оборудования, которые согласно прогнозам, могут быть оптимальны в последующие периоды и ожидаемыми потребителем, является опережающая стандартизация.

Техническая политика, предусматривающая развитие опережающей стандартизации, является одним из ключевых направлений в рамках утвержденной Правительством Российской Федерации обновленной Стратегии развития обрабатывающей промышленности России до 2030 г. и на период до 2035 г. (утверждена 9.09.2023). Согласно данной стратегии продукция горношахтного машиностроения отнесена к приоритетным группам развития.

Поэтому опережающие стандарты должны стать инструментом для создания и производства отечественного высокотехнологичного ГШО за счет внедрения новейших технических решений, норм качества и безопасности. При реализации комплексных научно-технологических программ, направленных на разработку новых образцов горных машин и оборудования, целесообразно установить проработку научно-технических проектов на предмет их соответствия уровню стандартизации во избежание использования устаревших нормативно-технических заделов.

Важно отметить, что при внедрении инновационных технологий освоения серийного производства инновационного оборудования и введения его в эксплуатацию стандарт формирует единство требований, обеспечивает масштабирование технических и технологических решений, что является эффективным каналом распространения и продвижения продукции [5].

Таким образом, для решения перспективных задач по обеспечению горной отрасли высокотехнологичным ГШО необходимо иметь современное нормативно-техническое обеспечение (стандарты) жизненного цикла оборудования, в том числе для разработки, производства, испытаний, оценки соответствия и эксплуатации. Поэтому целесообразно своевременно и комплексно планировать разработку первоочередных стандартов, обеспечивающих создание приоритетных и критических для импортозамещения видов горных машин, оборудования и технологий.

### **ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОРНОШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ – ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ**

Одним из важных вопросов при производстве и допуске к эксплуатации новых образцов продукции является их испытание, подтверждение заявленным характеристикам и безопасности. Согласно ГОСТ Р 15.301-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство» при постановке на производство проводятся два вида испытаний: предварительные, приемочные.

Чтобы подтвердить соответствие опытного образца требованиям технического задания (ТЗ), проводят предварительные испытания. В результате этих испытаний принима-

ется решение, предъявлять образец на приемочные испытания или нет. После успешных предварительных испытаний проводят приемочные. Эти испытания проводят в условиях, близких к реальным условиям эксплуатации. На этапе приемочных испытаний подтверждается соответствие опытного образца требованиям ТЗ, а также рассматривается возможность поставки продукта на серийное производство.

Если подтверждение требованиям безопасности непосредственно ГШО регламентируется в ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» путем проведения испытаний и оценки соответствия в форме обязательной сертификации с использованием действующих стандартов в аккредитованных испытательных центрах и органах по сертификации, то для потребителей из горнодобывающих компаний важно еще получить подтверждение технических характеристик, функциональности и безопасности технологических параметров разработанных образцов продукции.

Поэтому для создания новых образцов высокотехнологичного ГШО становится актуальным вопрос о создании центра испытаний ГШО с современной стендовой базой. Помимо проверки ГШО на стендовой базе необходим и испытательный полигон для испытаний и проверки оборудования в реальных технологических условиях. Концепция подхода к организации процесса испытаний и оценки качества ГШО с использованием нормативно-технической базы (стандартов) в рамках механизмов технического регулирования представлена на *рис. 2*.

Для примера из действующих зарубежных испытательных центров ГШО и технологий можно привести опыт Швеции, обладающей передовыми горными технологиями и признанным горным машиностроением.

С 1938 г. в Сикле (Стокгольм, Швеция) действует испытательный рудник (шахта) «Epiroc» [6, 7, 8]. Длина выработок в руднике превышает 3,5 км на глубинах 20, 40 и 48 м, при этом общая площадь выработок шахты составляет 17000 кв. м. На руднике (шахте) проводятся сложнейшие испытания новых моделей горношахтного оборудования и бурового инструмента компании Epiroc & Atlas Copco, что позволяет отрабатывать новые технические решения и достигать стабильного качества выпускаемых горных машин (*рис. 3*).

В 2018 г. компании LKAB, Epiroc, ABB, Combitech и AB Volvo объединили усилия и запустили уникальный испытательный стенд SUM (Sustainable Underground Mining) на подземных рудниках LKAB северной Швеции (Кирун и Мальмбергет) [9, 10].

В реальных условиях подземной горнодобывающей среды планируется разрабатывать и тестировать новые технологии, усовершенствованное горнодобывающее оборудование, эффективные цифровые и автономные системы, отвечающие будущим требованиям по безопасности и устойчивой добыче. Инициаторы проекта уверены, что его последовательная реализация потенциально повлечет за собой значительный скачок в технологическом развитии, а шведская горнодобывающая промышленность сможет оставаться конкурентоспособной.

Из наиболее известных экспериментальных шахт, проводящих испытания в области безопасности, в частности исследования взрывов в угольных шахтах, можно отметить

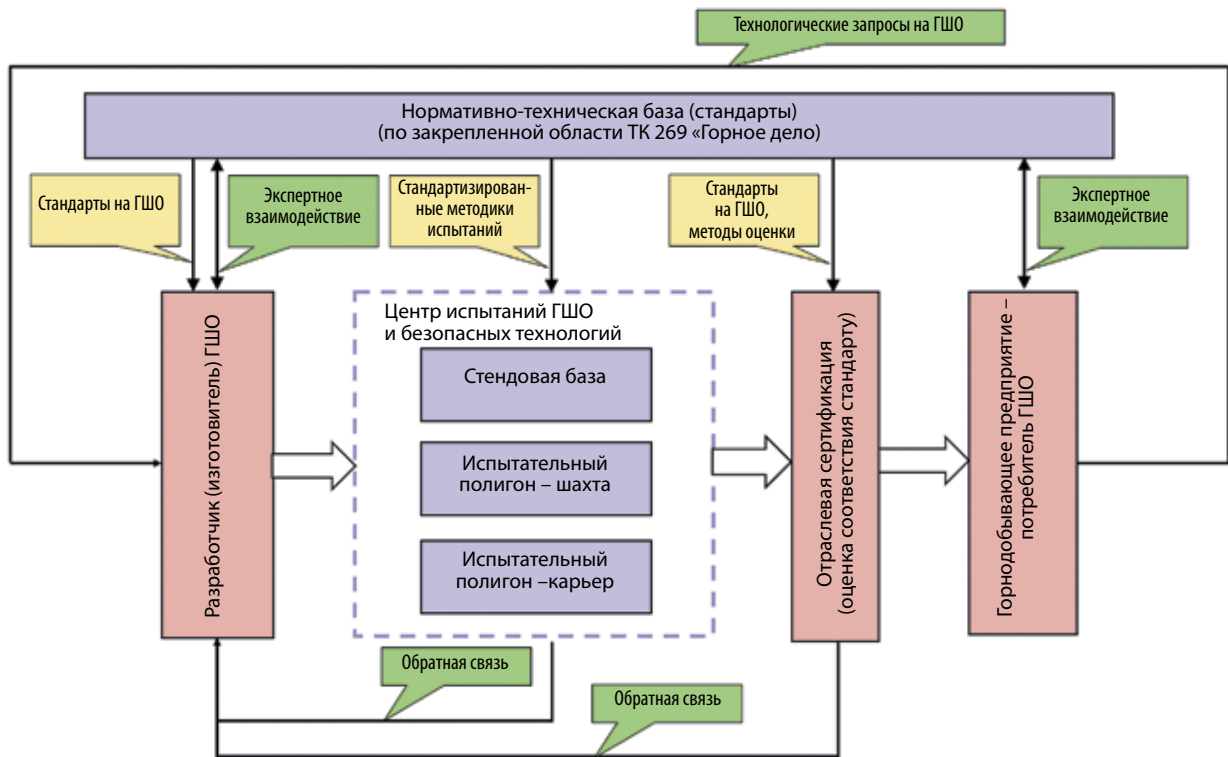


Рис. 2. Подход к организации процесса испытаний и оценки качества ГШО с использованием нормативно-технической базы (стандартов)

Fig. 2. Approach to organizing the process of testing and quality assessment of mining equipment using normative and technical base (standards)

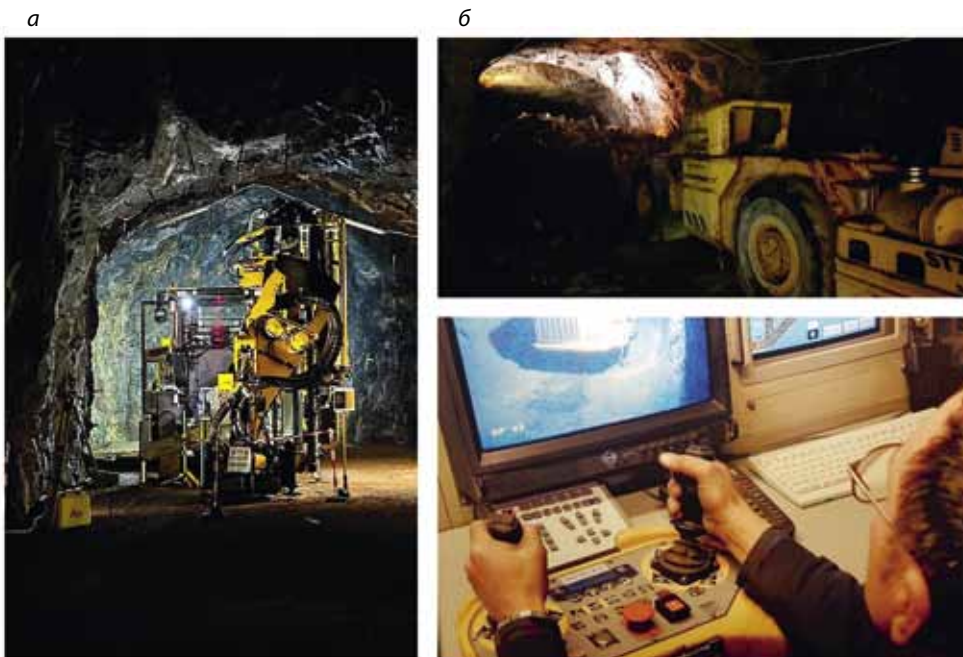


Рис. 3. Испытания в руднике (шахте) «Эпирок»: а – испытательная площадка геологоразведочного бурения и сбора данных; б – испытание погрузочной машины с дистанционным управлением

опытную шахту «Барбара», организационно входящую в состав Главного института горного дела (Катовице, Польша) [11]. Экспериментальная шахта «Барбара» имеет сеть подземных горных выработок с исследовательскими опытными штреками 200 и 400 м сечением 7,4 кв. м на горизонте 46 м и оснащена специальным испытательным оборудованием.

Одной из отраслей российской промышленности, где комплексно реализуются проекты по снижению импор-

тозависимости от зарубежных технологий и оборудования, является нефтегазовая. В настоящее время в нефтегазовой отрасли России для эффективной реализации высокотехнологичных проектов, направленных на снижение импортозависимости оборудования, по данным портала Neftegaz.RU [12], в 2025-2026 гг. планируется открыть независимый технологический полигон для апробации отечественных инновационных разработок и испытания новых

образцов оборудования для топливно-энергетического комплекса. Проект реализует Ассоциация «Нефтегазовый кластер» при поддержке департамента по машиностроению для ТЭК Минпромторга России. На полигоне предполагается наличие сертифицированных наземных стендов с современными средствами измерения, инструментальным и визуальным контролем для проведения испытаний разных видов оборудования. Для обеспечения признания результатов всеми участниками нефтегазового рынка планируется разработать единые стандарты проведения испытаний.

Отметим, что в 2015-2016 гг. идея создания полигона для испытаний горношахтного оборудования активно обсуждалась представителями угольного машиностроения в Кузбассе [13], среди инициаторов проекта были Ассоциация машиностроителей Кузбасса, НЦ ВостНИИ, ОМТ и Институт угля ФИЦ УУХ СО РАН. Актуальность создания полигона подтверждалась фактическим отсутствием некоторых стендов на территории Российской Федерации и необходимостью упорядочения структуры имеющейся стендовой базы для испытаний по видам выпускаемого оборудования [14] на машзаводах. При создании испытательного комплекса для новой горной техники предполагалось разработать единую нормативно-методическую базу, на основе которой планировалось создать «пространственно-распределенный полигон». К одной из проблем нереализованности данной идеи можно отнести отсутствие согласованного проекта, который бы мог претендовать на коммерческое или государственное финансирование.

Очевидно, что в горнодобывающей отрасли для снижения внешних рисков импортозависимости от зарубежных поставок и достижения поставленных на государственном уровне целей технологической независимости в настоящее время назрела необходимость создать отраслевую площадку для испытаний перспективных образцов ГШО и апробации безопасных технологий. При этом стоит учитывать опыт ведущих горнодобывающих зарубежных стран по созданию испытательных полигонов в центрах сосредоточения добычи полезных ископаемых.

Для отработки перспективных горных технологий, проверки на безопасность и подтверждения заявленных технических характеристик, оценки функциональности и технологичности, в том числе для вновь разработанных инновационных отечественных образцов ГШО, а также обеспечения независимости и достоверности результатов испытаний следует использовать современные стандартизованные методики испытаний и контроля, которые могут быть разработаны в рамках области деятельности технического комитета по стандартизации «Горное дело» (ТК 269) [15]. В дальнейшем для компании оператора испытательной площадки необходимо будет рассмотреть возможность подготовки новых профессий [16]: горняк-испытатель, инженер-испытатель горной техники.

### **РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ**

В смежной нефтегазовой отрасли с 2020 г. реализуется проект «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (ИНТИ) по созданию новой отраслевой нормативно-технической базы – стандартов ИНТИ (отраслевая стандар-

тизация) и проведению оценки соответствия продукции стандартам ИНТИ (отраслевая сертификация) [17]. Данная система поддержана крупнейшими нефтегазовыми компаниями и правительством страны. Так, предприятия-изготовители по отраслевым стандартам подтверждают качество своей продукции (оборудования) и ее соответствие требованиям основных потребителей, т.е. вводится отраслевая система сертификации, получив сертификат изготовителя, включают в базу отраслевых поставщиков. В первоочередном порядке ИНТИ консолидировал компетенции и ресурсы на разработку стандартов в области импортозамещения продукции (оборудования) посредством формирования единых отраслевых требований.

Таким образом, для нефтегазовой промышленности отраслевая стандартизация и сертификация формируют негласный технический барьер, обеспечивающий соответствие параметров продукции (оборудования) качеству и отраслевым технологическим запросам, что в целом способствует формированию доверия потребителей к продукции (оборудованию) отечественных изготовителей.

В настоящее время в горнодобывающей отрасли консолидированный запрос на внедрение отраслевой системы подтверждения соответствия качеству поставляемой продукции (оборудования) предприятиями еще не сформирован. При этом, по данным экспертных площадок, отмечаются потребность и отраслевые запросы на продукцию (оборудование) по техническим и функциональным параметрам, показателям качества и надежности, не уступающим лучшим зарубежным образцам, но при этом для допуска их в эксплуатацию требуются гарантии и подтверждение эффективности.

Одним из способов повышения уровня доверия горняков к предлагаемым новым видам продукции и ГШО, особенно импортозамещаемого, может стать внедрение отраслевой системы сертификации для горной промышленности. При ее формировании и продвижении следует учесть наработанный опыт внедрения отраслевой системы оценки подтверждения соответствия по стандартам для нефтегазовой отрасли при соответствующей адаптации используемых подходов к практике горнодобывающих отраслей промышленности.

Стоит отметить, что в горнодобывающей отрасли имеются собственные первые предложения по разработке отраслевой системы сертификации продукции по инициативе отечественных изготовителей продукции. В качестве пионерного проекта стоит обратить внимание на инициированный компаниями ООО «ЕРТ-Групп» и ООО «MINERING» (г. Екатеринбург) инновационный проект – решение для контроля качества шин подземных горных машин UTS (Underground Technical Solution) (рис. 4). Знак качества UTS предполагается присваивать после проведения прозрачного инженерно-технического контроля и мониторинга качества и ходимости шин по разработанной методике и национальному стандарту [18].

Наличие знака качества UTS на шине будет означать «качество шины для подземной добычи гарантировано». Данный подход к отраслевой сертификации шин для подземных горных машин эксперты компаний ООО «ЕРТ-Групп» и ООО «MINERING» разработали на основе руководств по



эксплуатации для спецшин передовых зарубежных изготовителей Bridgestone и MICHELIN. Стоит отметить, что проект «знак качества UTS» поддержан такими крупными горнодобывающими предприятиями, как «УГМК», «Норникель» и «Апатиты», что подтверждает востребованность в необходимости достоверной информации об применяемой продукции и в целом готовность горнодобывающего бизнеса к внедрению первых элементов отраслевой сертификации в горных отраслях.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Логика развития геополитических событий в международной обстановке, санкционного давления на отечественную экономику предопределяет потребность в долгосрочной концепции обеспечения технологического суверенитета в горнодобывающих отраслях промышленности, и особенно угольной, где степень использования зарубежного оборудования из недружественных стран остается достаточно высокой. В связи с этим, проблемы, связанные с обеспечением промышленного суверенитета по производству отечественных образцов ГШО взамен критически зависимого импортного оборудования, актуальны и требуют широкого обсуждения горным сообществом и государственными структурами.

На основании рассмотренных мер технической политики и механизмов технического регулирования (стандартизация, испытания и оценка соответствия, сертификация), которые способны повлиять на устойчивость функционирования и решение задач технологической независимости горнопромышленного комплекса в оборудовании, можно сделать следующие выводы:

1. При создании новых образцов отечественного высокотехнологичного ГШО, в том числе импортозамещаемого оборудования, необходимо соответствовать передовому мировому уровню, а лучше ориентироваться исключительно на создание оборудования с опережающими техническими характеристиками и учитывать технологические запросы горнодобывающих компаний.

2. Основой для технологического прорыва, обеспечивающей конкурентоспособность, унификацию импортозамещаемой продукции, подтверждение характеристик и внедрение новых разработок, должны стать стандарты, устанавливающие опережающие технические требования к ГШО.

3. Значимым элементом инфраструктуры создания новых образцов высокотехнологичного ГШО и технологий является возможность проведения их испытаний на проверку безопасности и подтверждение заявленных технических характеристик. Поэтому для внедрения и производства инновационных разработок и новых образцов оборудования для горнодобывающей отрасли становится актуальным вопрос создания центра испытаний технологий и ГШО с современной стендовой базой. Для активизации и продвижения работ в этом направлении необходимы отраслевая координация инициатив и разработка технологической концепции испытательной площадки.

4. Для создания современного отечественного ГШО, отвечающего и/или опережающего мировой технической



Рис. 4. Проект ООО «ЕРТ-Групп» «знак качества UTS» (Underground Technikal Solution)

Fig. 4. Project of ERT-Group Ltd. quality mark UTS (Underground Technikal Solution)

уровень, необходимо исследовать передовой отечественный и зарубежный опыт создания ГШО, в том числе и по внедрению отраслевых систем оценки соответствия качеству и сертификации, где достигнуты значимые результаты.

5. Достижение целей политики технологического развития горнодобывающих отраслей в обеспечении отечественным высокотехнологичным оборудованием взамен критически важного импортозависимого требует широкой координации усилий горного сообщества и представителей горного машиностроения. В рамках индустриального диалога необходимо выработать приоритеты опережающего развития в создании перспективных видов ГШО, при этом для создания условий взаимодействия и консолидации усилий предлагаем использовать действующие экспертные площадки – Ассоциацию Некоммерческое партнерство «Горнопромышленники России» и технический комитет по стандартизации горношахтного оборудования и безопасных технологий «Горное дело» (ТК 269).

### Список литературы • References

1. Модель взаимодействия геохода и его систем с геосредой. Необходимость переформатирования / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, В.Ю. Садовец и др. // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2023. № 1. С. 19-28. DOI: 10.46573/2658-5030-2023-1-19-28. Aksenov V.V., Beglyakov V.Yu., Sadovets V.Yu., Pashkov D.A., Osipov R.S., Izmaylov I.R. Model of interaction of geohod and its systems with geo-environment. Necessity of reformatting. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Tekhnicheskije nauki.* 2023;1(1):19-28. (In Russ.). DOI: 10.46573/2658-5030-2023-1-19-28.
2. Афанасьев А.А. Технологический суверенитет: основные направления политики по его достижению в современной России // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 4. С. 2193-2212. DOI: 10.18334/vinec.12.4.116433. Afanasyev A.A. Technological sovereignty: the main directions of policy to achieve it in modern Russia. *Voprosy innovatsionnoj ekonomiki.* 2022;12(4):2193-2212. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.12.4.116433.



3. Клементьева И.Н., Кузиев Д.А. Современное состояние и перспективы развития конструкций карьерных комбайнов для безвзрывной послойной выемки прочных пород // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 2. С. 123-128. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-02-0-123-128.  
Klementieva I.N., Kuziev D.A. Current state and prospects of development of designs of open-pit miners for explosion-free layer-by-layer excavation of strong rocks. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten'*. 2019;(2):123-128. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2019-02-0-123-128.
4. Алгоритм определения максимальной мощности привода подачи карьерного бурового станка / Д.А. Кузиев, И.Ю. Пятова, И.Н. Клементьева и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 1. С. 128-133. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-01-0-128-133.  
Kuziev D.A., Pyatova I.Y., Klementieva I.N., Pikhatorinsky D. Algorithm for determining the maximum power of the feed drive of a quarry drilling machine. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten'*. 2019;(1):128-133. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2019-01-0-128-133.
5. Аронов И.З., Зажигалкин А.В., Папич Л. Роль стандартизации в развитии инновационных процессов // Стандарты и качество. 2016. № 5. С. 20-24.  
Aronov, I.Z., Zazhigalkin A.V., Papich L. Role of standardisation in the development of innovation processes. *Standarty i kachestvo*. 2016;(5):20-24. (In Russ.).
6. The Epiroc Mine. URL: <https://www.epirocgroup.com/en/about-epiroc/the-epiroc-mine> (дата обращения 15.04.2024).
7. Fernando Heshan, Marshall Joshua. What lies beneath: Material classification for autonomous excavators using proprioceptive force sensing and machine learning. *Automation in Construction*. 2020;(119):103374. 10.1016/j.autcon.2020.103374.
8. Szlązak Nikodem, Korzec Marek. Conditions That Determine Changing the Function of Mine Shafts in a Gassy Coal Mine – A Case Study. *Energies*. 2024;(17):1-19. 10.3390/en17061379.
9. New world standard for sustainable mining. URL: <https://www.epiroc.com/en-uk/newsroom/2018/new-world-standard-for-sustainable-mining> (дата обращения 15.04.2024).
10. Gensheng Li, Hu Zhenqi, Pengyu Li, Yuan Dongzhu, Feng Zhanjie, Wang Wenjuan, Fu Yaokun. Innovation for sustainable mining: Integrated planning of underground coal mining and mine reclamation. *Journal of Cleaner Production*. 2022;(351):131522. 10.1016/j.jclepro.2022.131522.
11. Lebecki K. Zagrozenia pylowe w gornictwie. Katowice: Główny Instytut Gornictwa, 2004, 399 с.
12. Независимый полигон для испытания оборудования ТЭК обустраивают в промышленном технопарке ДСК-500 в Тюменской области. URL: <https://neftegaz.ru/news/Oborudovanie/807728-nezavisimyy-poligon-dlya-ispytaniya-oborudovaniya-tek-otkroetsya-v-tyumenskoj-oblasti> (дата обращения 15.04.2024).
13. Производители ГШО Кузбасса предлагают превратить одну из закрытых шахт в испытательный полигон. URL: <https://www.interfax-russia.ru/siberia/news/proizvoditeli-gsho-kuzbassa-predlagayut-prevratit-odnu-iz-zakrytyh-shaht-v-ispytatelnyy-poligon> (дата обращения: 15.04.2024).
14. Солнцев В.Б. Проблемы сертификации горношахтного оборудования // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 6. С. 65-67.  
Solntsev V.B. Problems of certification of mining equipment. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*. 2016;(6):65-67. (In Russ.).
15. Малахов Ю.В. Стандартизация как инструмент развития технологий и инноваций в ТЭК / Инновации в топливно-энергетическом комплексе и машиностроении (ТЭК-2017): сборник трудов Международной научно-практической конференции, Кемерово, 18–21 апреля 2017 года. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. С. 63-68.
16. Центр испытаний проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок и др. // Горное оборудование и электромеханика. 2020. № 4. С. 65-70. DOI: 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70.  
Aksenov V.V., Magazov S.V., Khoreshok A.A., Beglyakov V.Yu., Koperchuk A.V., Pashkov D.A. Test Centre for tunneling underground apparatuses interacting with geo-environment. Areas of research. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika*. 2020;(4):65-70. (In Russ.). DOI: 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70.
17. Институт нефтегазовых технологических инициатив. URL: <https://inti.expert> (дата обращения 15.04.2024).
18. Малахов Ю.В., Ракитин В.А., Пашков Д.А. Разработка стандартизированного подхода по выбору пневматических шин на самоходные машины для подземных горных работ // Горная промышленность. 2024;(1):52-58. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-1-52-58>.  
Malakhov Yu.V., Rakitin V.A., Pashkov D.A. Development of standardised approach to the choice of pneumatic tyres on self-propelled machines for underground mining. *Gornaya promyshlennost'*. 2024;(1):52-58. (In Russ.). <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-1-52-58>.

#### Authors Information

**Malakhov Yu.V.** – PhD (Engineering), Senior Researcher, Research institute of comprehensive exploitation of mineral resources of Russian Academy of Sciences (IPKON RAS), Moscow, 111020, Russian Federation, Chairman of the Technical Committee for Standardisation "Mining" (TC 269), member of the Supreme Mining Council of the Association of NP "Russian Miners", Moscow, 125009, Russian Federation, e-mail: [yv.malakhov@mail.ru](mailto:yv.malakhov@mail.ru).

**Kononenko S.Yu.** – Chief Advisor to the Chairman of the Supreme Mining Council of the Association of Non-Profit Partnership "Russian Miners", Moscow, 125009, Russian Federation, e-mail: [kononenko@gmail.com](mailto:kononenko@gmail.com)

**Rakitin V.A.** – Director, ERT-GROUP LLC, Ekaterinburg, 620091, Russian Federation, member of the Supreme Mining Council of the Association of Non-Profit Partnership "Russian Miners", Moscow, 125009, Russian Federation, e-mail: [ert@ert-group.ru](mailto:ert@ert-group.ru)

**Pashkov D.A.** – PhD (Engineering), Senior Researcher, Digital Technologies Research Center, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation, e-mail: [pashkovda@kuzstu.ru](mailto:pashkovda@kuzstu.ru)

#### Информация о статье

Поступила в редакцию: 29.01.2024

Поступила после рецензирования: 16.04.2024

Принята к публикации: 26.04.2024

#### Paper info

Received January 29, 2024

Reviewed April 16, 2024

Accepted April 26, 2024