

УДК 622.684:330.34

**Глебов Андрей Валерьевич**

доктор технических наук,  
заместитель директора по научным вопросам,  
Институт горного дела УрО РАН,  
620075, Екатеринбург,  
ул. Мамина-Сибиряка, 58  
e-mail: [glebov@igduran.ru](mailto:glebov@igduran.ru)

**К ВОПРОСУ ИМПОРТОНЕЗАВИСИМОСТИ  
НА ПРИМЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА  
ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫХ САМОСВАЛОВ  
ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ\****Аннотация:*

На сегодняшний момент времени горно-металлургическая отрасль экономики России по-прежнему остается экспортно-ориентированной. Показано, что одним из стратегических направлений комплексного развития горного, металлургического и машиностроительного производства в современных условиях является поиск путей реструктуризации и модернизации с целью импортозамещения, внедрения принципиально новых отечественных технологий и техники. Между предприятиями машиностроения и горно-металлургического комплекса по поставкам горного, металлургического, прокатного, кузнечнопрессового, транспортного, энергетического, станочного оборудования, а также запасных частей к ним имеется значительный потенциал восстановления и развития кооперационных связей.

В результате исследований установлено, что одним из путей обеспечения технологического суверенитета горного производства является ускорение производства полноприводных самосвалов с шарнирно-сочлененной рамой, в том числе в беспилотном исполнении, на территории России и их применение при добыче твердых полезных ископаемых с использованием открытой и комбинированной геотехнологии.

На отдельных примерах показано, что развитие открытых горных работ должно основываться на научно-техническом потенциале с использованием инновационной техники и современных ресурсо- и энергосберегающих технологий. Для этого необходимо вменить в обязанность добывающим организациям, использующим меры государственной поддержки, обязательное финансирование предпроектных НИР, НИОКР, технологических регламентов, программного обеспечения по разработке, выбору и обоснованию прогрессивных технологий, основанных на применении отечественного оборудования. На государственном уровне разработать программу замещения импортного (западного и американского производства) горного оборудования отечественным в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах с учетом возможностей и перспектив развития машиностроительной промышленности.

*Ключевые слова:* технологический суверенитет, импортозамещение, шарнирно-сочлененный самосвал, машиностроение, горнодобывающее предприятие.

DOI: 10.25635/2313-1586.2023.03.068

**Glebov Andrey V.,**

Doctor of Engineering Sciences,  
Deputy Director on Scientific Issues,  
Institute of Mining, Ural Branch of RAS,  
620075 Ekaterinburg,  
58 Mamina-Sibiryaka Str.  
e-mail: [glebov@igduran.ru](mailto:glebov@igduran.ru)

**ON THE ISSUE OF IMPORT INDEPENDENCE  
ON THE EXAMPLE OF THE PRODUCTION  
OF ARTICULATED DUMP TRUCKS  
FOR THE DEVELOPMENT OF SOLID  
MINERAL DEPOSITS***Abstract:*

Now, the mining and metallurgical industry of the Russia remains export-oriented. The paper shows that one of the strategic directions of the integrated development of mining, metallurgical and machine-building production in modern conditions is the search for ways of restructuring and modernization for the purposes of import substitution and of implementation of fundamentally new domestic technology and equipment. There is a significant potential for reestablishing and development of cooperative relations between the enterprises of mechanical engineering and the mining and metallurgical complex for the supply of mining, metallurgical, rolling-mill, forging-press, transporting, energetic and machine equipment, as well as spare parts for them.

Because of the research, we established that one of the ways to ensure the technological sovereignty of mining is to accelerate the production of four-wheel drive dump trucks with articulated frame, including of ones in unmanned design, on the territory of Russia and to use them during the extraction of solid minerals using open-pit method.

Several examples given here illustrate that the development of open-pit mining should base on scientific and technical potential using innovative technology and modern resource- and energy-saving technologies. To do this, it is necessary to allocate the producing assets with the state support to take measures for mandatory financing of pre-project research, R&D, technological regulations and software for the development, selection and justification of advanced technologies based on the use of domestic equipment. At the state level, it is necessary to develop a program to replace imported (Western- and American-made) mining equipment with domestic equipment in the short, medium and long term, taking into account the opportunities and prospects for the development of the machine-building industry.

*Key words:* technological sovereignty, import substitution, articulated dump truck, mechanical engineering, mining enterprise.

\* Статья подготовлена в рамках государственного задания №075-00412-22 ПП. Тема 1 (2022-2024). Методологические основы стратегии комплексного освоения запасов месторождений твердых полезных ископаемых в динамике развития горнотехнических систем (FUWE-2022-0005), пер. №1021062010531-8-1.5.1.

### Введение

В период санкционной политики необходимо тесное сотрудничество науки, производства и органов исполнительной власти в части совместной разработки стратегических направлений комплексного развития горного, металлургического и машиностроительного производства в современных условиях, поиска путей реструктуризации и модернизации с целью импортозамещения, внедрения принципиально новых отечественных технологий и техники. Об этом и о том, что горно-металлургический и машиностроительный комплексы Российской Федерации были и остаются важнейшими составляющими экономики, определяющими технологичность, конкурентоспособность страны, а в совокупности с оборонно-промышленным комплексом и национальную безопасность автор и его коллеги писали неоднократно [1, 2].

В период с 2009 по 2016 г. в Уральском федеральном округе (УрФО) всего 28 – 35 % металла подвергались первичной переработке, остальная продукция была вывезена в виде сырья. Сегодня ситуация меняется, но по-прежнему, экспортируя сырье и продукцию низких технологических переделов, предприятия активно импортируют высокотехнологичную продукцию с высокой добавленной стоимостью. По УрФО в первом полугодии 2014 г. импортировались машины, оборудование и транспортные средства, их доля от общего объема импорта составила 65,5 %. Экспорт машин, оборудования и транспортных средств за этот же период составил всего 5,2 % от общего объема, а экспорт минеральных продуктов составил 65,5 %, металлов и изделий из них – 21,8 %. В первом полугодии 2021 г. также в основном экспортировались «Минеральные продукты» (57 %), «Металлы и изделия из них» (29 %).

По словам начальника таможенного управления Алексея Фролова, в 2022 г. 60 % экспорта из УрФО составили металл и изделия из него, при этом 50 % импорта составили станки, оборудование и механизмы<sup>1</sup>. По данным Федеральной таможенной службы России, в общей структуре товаров, экспортируемых Российской Федерацией в 2021 г., доля экспорта минеральных продуктов составила 56,2 %, металлов и изделий из них – 6,8 %, машин, оборудования и транспортных средств – всего 6,6 %. При этом импортировалось в Российскую Федерацию минеральных продуктов 1,9 %, металлов и изделий из них – 7,3 %, машин, оборудования и транспортных средств – 49,3 %<sup>2</sup>.

Таким образом, горно-металлургическая отрасль экономики России по-прежнему остается экспортно-ориентированной. Предприятия горно-металлургического комплекса являются одними из крупнейших потребителей продукции машиностроения, в первую очередь тяжелого, энергетического и транспортного. Остается значительный потенциал восстановления и развития кооперационных связей между предприятиями машиностроения и горно-металлургического комплекса по поставкам горного, металлургического, прокатного, кузнечнопрессового, транспортного, энергетического, станочного оборудования, а также запасных частей [2].

Главной целью неоднократно объявленной Правительством России политики импортозамещения является повышение эффективности экономики, налаживание собственных производств в различных отраслях. Летом 2022 г. на Петербургском международном экономическом форуме Президент Российской Федерации Владимир Путин еще раз в качестве целей российского импортозамещения назвал создание собственных конкурентных технологий, товаров и сервисов<sup>3</sup>. «Но я хотел бы подчеркнуть, что импортозамещение – это не панацея, не кардинальное решение. Если мы будем лишь повторять других, пытаться заменить пусть и самыми качественными копиями иностранные товары, то будем находиться в позиции постоянно догоняющих. А надо быть на шаг впереди, создавать собственные конкурентные технологии, товары и сервисы, которые способны стать новыми мировыми стандартами», – сказал В.В. Путин<sup>4</sup>. На форуме была обозначена и системная проблема российского импортозамещения, которая состоит в

<sup>1</sup> <https://rg.ru/2023/02/01/reg-urfo/pandemiia-bila-bolnee.html>

<sup>2</sup> [https://rosstat.gov.ru/statistics/vneshnyaya\\_torgovlya](https://rosstat.gov.ru/statistics/vneshnyaya_torgovlya)

<sup>3</sup> <https://www.kommersant.ru/doc/5421339>

<sup>4</sup> <https://tass.ru/ekonomika/14954319>

том, что достоверных данных о потребностях российской экономики у исполнительных органов власти нет, а для эффективной замены импорта потребуется инвентаризация оборудования и составление балансов по отдельным видам продукции.

Все вышесказанное относится и к горнодобывающим предприятиям, которые столкнулись с большим количеством проблем в сложившейся геополитической ситуации.

Особое внимание вопросу импортозамещения уделяют горнопромышленники России. На прошедшем в ноябре 2022 г. VI Национальном горнопромышленном форуме совместно с Торгово-промышленной палатой РФ при активном участии Академии горных наук, Государственной Думы Федерального Собрания РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства по развитию Дальнего Востока и Арктики РФ, Федерального агентства по недропользованию проведено совещание по вопросу «Консолидация горнодобывающих отраслей», в рамках которого в числе прочих были приняты рекомендации в адрес Правительства Российской Федерации обратить внимание на необходимость<sup>5</sup>:

– актуализации перечня продукции, востребованной предприятиями минерально-промышленного комплекса, для организации в рамках программы импортозамещения государственной поддержки производителей, в том числе:

– расширения программ адресной поддержки и льготного кредитования, запуска специальных грантовых программ по «доразвиванию» производителей запчастей, обогащательного оборудования, комплектующих и сырьевых компонентов для горнодобывающей отрасли;

– актуализации перечня оборудования и запасных частей (обогащательного, дробильно-размольного, бурового и проходческого оборудования, погрузочной шахтной техники, конвейерного оборудования) совместно с добывающими и производственными компаниями с целью оперативной актуализации ввозных таможенных пошлин на данное горное оборудование;

– субсидирования предприятиям приобретения отечественного горного оборудования с уровнем локализации производства российскими предприятиями не менее 75 %;

– рассмотрения возможности создания Министерства горной промышленности (горного дела), отвечающего за широкий спектр направлений, включая геологоразведку, реализацию добытых полезных ископаемых

и т.д.

Научная общественность и горнопромышленники Урала в дополнение к этому считают негативным тот факт, что в число приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации включены только проблемы добычи и переработки углеводородов. Все виды оборудования, в том числе для возобновляемой энергетики, производятся из добываемых основных и попутных химических элементов твердых полезных ископаемых, входящих в группу стратегических видов минерального сырья, в связи с чем их добыча и переработка также должны быть включены в число приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации<sup>6</sup>.

Целью данного исследования является демонстрация необходимости активизации мер по реализации процесса импортозамещения в РФ, а также использование научно-технического потенциала в связке с производством.

### *Исследование*

В целом ситуация ясна, теперь рассмотрим вопрос импортонезависимости России [3] на примере полноприводных самосвалов с шарнирно-сочлененной рамой (ШСС).

Под импортозамещением далее будем понимать следующие виды [4]:

– прямое импортозамещение, когда иностранные товары заменяются аналогичными отечественными;

– технологическое, или функциональное импортозамещение, при котором вместо

<sup>5</sup> [https://gorprom.org/wp-content/uploads/2023/01/Рекомендации-Горпромэкспо\\_09.01.23.pdf](https://gorprom.org/wp-content/uploads/2023/01/Рекомендации-Горпромэкспо_09.01.23.pdf)

<sup>6</sup> Из письма ИГД УрО РАН в адрес Минобрнауки России.

иностранных товаров на рынке появляются отечественные аналоги, сделанные из других материалов или по другой технологии;

– стратегическое импортозамещение, связанное с ввозом иностранных компонентов и сырья и производством в стране товаров вместо ввоза готовой продукции, то есть с локализацией сборки и переносом зависимости от импорта на более низкие технологические уровни. О. Березинская и А. Ведев [5, с. 114] считают такое импортозамещение оптимальным путем для России в тех отраслях, где технологический уровень отечественных предприятий пока уступает западным аналогам [4]. На мой взгляд, к этим предприятиям относится большинство заводов тяжелого машиностроения.

В начале 2000-х об импортозамещении ШСС на карьерах России говорить не приходилось. С учетом опыта использования ШСС на зарубежных глубинных и нагорных карьерах [6, 7], а также применения их российскими нефте- и газодобывающими компаниями при освоении месторождений в сложных природно-климатических условиях и условиях бездорожья горнодобывающие компании стали приобретать самосвалы высокой проходимости зарубежных производителей. К тому времени самосвалы данного класса производили крупные концерны Volvo, Caterpillar, Bell, Liebherr, Komatsu, Mitsubishi, Terex и многие другие фирмы (табл. 1).

Одним из первых примеров использования ШСС на карьерах железорудной промышленности стал комбинат «Магнезит», на котором были применены самосвалы Bell B40D, Bell B50D и Volvo A40F.

Технологию доработки глубоких карьеров с применением крутонаклонных съездов одним из первых в мире предложил институт «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА». Проектные решения были приняты для доработки карьера «Удачный» в 2008 г. [8]. После проведенных совместно с ИГД УрО РАН исследовательских работ было принято решение о применении в качестве транспортного средства самосвалов с шарнирно-сочлененной рамой. Были разработаны варианты технологии проходки крутых съездов на карьерах АК «АЛРОСА» с использованием имеющегося горнотранспортного оборудования [8, 9], а также временные рекомендации по безопасной эксплуатации ШСС на крутых уклонах, на горных работах, согласованные с управлением Государственного горного и металлургического надзора [10].

Реализация проектных решений началась с отстройки крутонаклонного съезда на карьере «Удачный» с 2010 по 2012 г. и приобретения в конце 2011 г. самосвала CAT-740B [11].

В соответствии с данными [11], за время испытаний на трассе с продольным уклоном от 10 до 23,7 % была подтверждена техническая и технологическая возможность эксплуатации ШСС в тяжелых горнотехнических и природно-климатических условиях доработки кимберлитовых трубок.

В результате проведенных исследований установлены максимальные уклоны при транспортировании горной массы на подъем; максимальная скорость движения в порожнем и грузовом направлении на уклоне до 24 %; рациональные безопасные параметры автомобильных съездов (ширина проезжей части, ширина транспортной бермы, уширение проезжей части, высота удерживающего породного вала и др.). Обоснованы технологии строительства и обустройства транспортных съездов. Разработаны меры по предотвращению аварийных ситуаций при движении самосвалов на крутых уклонах, работе в забое, во время погрузочно-разгрузочных и буксировочных работ с учетом погодных условий [12].

Спрос на самосвалы данного класса в России рос, но в полном объеме удовлетворялся импортом. В это же время производством ШСС начали заниматься в Беларуси и России. Российские машиностроители стали использовать технологическое и стратегическое импортозамещение путем применения импортных комплектующих в собственных разработках ШСС и локализации сборки на территории России (табл. 2). В качестве примера локализации можно привести производство подземного шарнирно-сочлененного самосвала марки BELL на НЕФАЗе, дочернем предприятии КАМАЗа в Башкирии, в сотрудничестве с Южно-Африканской компанией BELL.

Таблица 1

## Техническая характеристика некоторых моделей самосвалов с шарнирно-сочлененной рамой

Показатель	Ед. изм.	Volvo (Швеция)		Bell (ЮАР)		Caterpillar (США)	Liebherr (Швейцария)	XCMG (Китайская Народная Республика)			
		A35D	A40D	B40D	B50D	740B	TA 230	XDA30	XDA40	XDA45	
Колесная формула	-	6×6	6×6	6×4	6×6	6×6	6×6	6×6	6×6	6×6	
Грузоподъемность	т	32,5	37,0	36,0	45,0	38,0	30,0	30,0	39,0	41,0	
Двигатель	-	Volvo D12C ADE2	Volvo D12C ADE2	Mercedes Benz OM501LA	Mercedes Benz OM502LA	Cat® C15 ACER	Liebherr D936LA6	Cummins QSM11	MTU OM502	MTU OM471	
Мощность	кВт	289	313	315	380	361	270	280	350	390	
Вместимость кузова: геометрическая с «шапкой»	м <sup>3</sup>	15,2	16,9	16,9	21,4	17,8	14,6	14,0	18,5	20,5	
	м <sup>3</sup>	20	22,5	22,5	28,2	23,1	19	18,1	24,0	26,0	
Габаритные размеры:											
	ширина	м	3,208	3,432	3,264	3,900	4,163	2,960	3,200	3,370	3,950
	длина	м	11,178	11,287	10,527	10,749	11,698	10,225	10,100	10,900	11,070
высота	м	3,681	3,746	3,792	4,290	4,039	3,395	3,700	3,793	3,846	
Радиус поворота	м	8,720	8,863	9,132	9,401	9,090	8,385				
Угол поворота кабины	град	45	45	42	42	45	45	45	45	42	
Угол подъема кузова	град	70	70	70	70		70	70	70	70	
Емкость топливного бака	л	480	480	485	640	560	400	н.д.	н.д.	н.д.	
Масса без груза	т	28,3	31,3	27,986	36,153	36,628	23,3	26,7	34,0	34,0	
Преодолеваемый уклон, %								45	45	45	

Таблица 2

## Техническая характеристика самосвалов с шарнирно-сочлененной рамой российского и белорусского производства

Показатель	Ед. изм.	Россия					БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ (Беларусь)				
		С-33 «Концепт»	709Т6-3С «Балтиец»	К-708.2 «Кировец»	<b>КАМАЗ-6561</b> «Геркулес»	<b>ТОНАР-7507</b> (Т-35)	МОАЗ-75041	МОАЗ-7506	БелАЗ-75281	БелАЗ-75035	
Колесная формула	-	6×6	6×6	4×4	6×6	<b>6×4</b>	6×6	6×6	6×6	6×6	
Грузоподъемность	т	33,5	18	25	<b>40</b>	<b>35</b>	27,0	36,0	36,0	50,0	
Двигатель	-	Cummins QSX15- C336	ЯМЗ-238 НДЗ-1	Cummins QSB6.7 260	КАМАЗ 910.10-500	Cum- mins QS Z13	<b>ЯМЗ- 6585-03</b>	Cummins QSM-11- C350	Cummins QSX 15- C450	MTU S60	Cummins QSX 15- C600
Мощность	кВт	336	220	194	<b>367</b>	335	<b>309</b>	261	336	410	447
Преодолеваемый уклон	град	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	20	20	36	24
Вместимость кузова: геометрическая	м <sup>3</sup>	16	н.д.	12	<b>24,5</b>	<b>20</b>	13	17	16,3	23	
с «шапкой»	м <sup>3</sup>	20,5	н.д.	14		<b>26</b>	16,5	22,4	22	28	
Радиус поворота	м	9	7	н.д.	<b>8,9</b>	н.д.	9,0	11,0	9,4	10,0	
Масса без груза	т	29,1	13,4	16,5	<b>31,0</b>	н.д.	н.д.	36,0	42,38	40,0	

Производство ШСС начал осваивать и Китай. Так, у фирмы XCMG в линейке карьерных автосамосвалов появилось три модели полноприводных шарнирно-сочлененных самосвала грузоподъемностью от 30 до 60 т (см. табл. 1). Китайские производители активно осваивают российский рынок. Это видно по интенсивному распространению карьерных самосвалов грузоподъемностью 20 – 40 т на карьерах по добыче строительных материалов (щебень, мрамор, глина, песок и др.). На данный момент времени автору не известно об опыте применения ШСС китайского производства на отечественных карьерах, но если сегодня не активизировать усилия по производству собственной техники, то уже в ближайшее время горнопромышленники вновь попадут в зависимость от импорта, только не европейского, как это было последние 20 лет, а китайского.

### *Результаты*

Что касается собственного производства с использованием узлов и агрегатов зарубежного производства, то следует отметить попытку создания в 2013 г. самосвала С-33 («Концепт») грузоподъемностью 33,5 т на Чебоксарском заводе ОАО «Промтрактор» концерна «Тракторные заводы». По словам исполнительного директора<sup>7</sup>, планировалось ежегодно выпускать до 200 единиц, однако производство самосвалов так и не начато. Модель С-33 была собрана на базе 15-литрового дизельного двигателя Cummins QSX15 мощностью 457 л.с., оснащена автоматической гидромеханической коробкой передач производства компании ZF, эта же компания поставила ведущие мосты, оборудованные механизмами блокировки дифференциалов. Узлы гидравлики трансмиссии выпущены фирмой PMS Polartecnik. Гидроцилиндры рулевого управления двустороннего действия изготовлены компанией Eaton. Широкопрофильные крупногабаритные шины низкого давления производства фирмы Mitas.

ЗАО «Завод спецмашин» разработало трехосный самосвал на шарнирно-сочлененной раме 709Т6-3С «Балтиец» грузоподъемностью 25 т [13]. В 2014 г. Петербургский тракторный завод представил общественности двухосный полноприводный самосвал К-708.2 грузоподъемностью 20 т. Доработанный образец К-708.2 имеет грузоподъемность 25 т. Эти машины также не нашли потребителя среди предприятий горнодобывающего сектора экономики.

Несмотря на столь медленные темпы развития данного сегмента машиностроения, за последние пять лет произошли существенные сдвиги в части импортозамещения ШСС, предназначенных для горных работ. Продвижению к прямому импортозамещению способствовало непосредственное участие государства.

В рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 12.12.2019 № 1649 Минпромторг РФ субсидировал затраты на НИОКР в размере 60 млн рублей машиностроительному заводу «Тонар» в подмосковном Орехово-Зуево. В результате весной 2021 г. был представлен новый полноприводный шарнирно-сочлененный самосвал Тонар-7507.

Данная модель может оснащаться как импортным двигателем Cummins QSZ13 мощностью 335 кВт, так и отечественным двигателем ярославского производства ЯМЗ-6585-03 мощностью 309 кВт. Предприятие смогло импортозаместить и изготовить собственные ведущие валы, тормоза маслопогруженные, полуоси, раздаточную коробку и раму, кузов и кабину, механизм сочленения, переднюю платформу и многое другое. Большинство комплектующих планируется изготавливать на российских предприятиях. В целом это отечественный самосвал, способный составить конкуренцию импортным аналогам.

На настоящий момент времени в открытой печати нет информации о результатах испытаний этой машины, и опытная эксплуатация этого самосвала в условиях открытых горных работ только предстоит, но надежда уже есть.

<sup>7</sup> <https://tplants.com/news/230/>

Прорывным решением в области отечественного машиностроения стала разработка МГТУ им. Н.Э. Баумана в рамках проекта Министерства науки и высшего образования России «Создание семейства электромеханических беспилотных автомобилей-самосвалов большой грузоподъемности в интересах добывающих отраслей промышленности РФ» нового гибридного дизель-электрического самосвала КАМАЗ-6561, образец которого был впервые представлен на международной выставке Comtrans 2021 (г. Москва)<sup>8</sup>.

«Геркулес», так назвали самосвал разработчики, предназначен для добычи полезных ископаемых по безлюдной технологии, а это то, о чем говорят ученые и в чем нуждаются горняки на протяжении последних 20-ти лет. Самосвал может как эксплуатироваться в режиме дистанционного управления, так и управляться водителем из кабины.

Автомобиль выполнен по схеме «последовательный гибрид», т.е. представляет собой автономный электромобиль, не требующий подзарядки от внешней сети. Рекуперация энергии происходит при спуске в карьер, а при подъеме на поверхность с грузом – накопленная энергия способствует преодолению уклона автодороги. По данным производителя такое решение позволяет снизить количество потребляемого топлива на 15 % в сравнении с дизельным аналогом.

По словам главного конструктора инновационных автомобилей Научно-технического центра «КАМАЗа» Сергея Назаренко, после планировалось передать «Геркулес» Уральской горно-металлургической компании (УГМК) для опытной эксплуатации на территории одного из предприятий Башкортостана<sup>8</sup>. Серийное производство КАМАЗ-6561 намечено на 2024 г.

Самосвал «Геркулес» разработан и собран из оригинальных комплектующих российского производства, что вселяет надежду на импортонезависимость при эксплуатации на горнодобывающих предприятиях.

Исследованиями ИГД УрО РАН установлено, что самосвалы с шарнирно-сочлененной рамой позволяют улучшить экономические показатели открытой разработки и являются перспективным транспортом при отработке глубоких и нагорных карьеров. ИГД УрО РАН проведены исследования по обоснованию области и условий эффективной эксплуатации ШСС при разработке глубокозалегающих месторождений твердых полезных ископаемых.

Ускоренное применение новой техники (такой как ШСС) и технологий освоения месторождений твердых полезных ископаемых может стать одним из шагов к обеспечению технологического суверенитета горного производства России.

#### *Заключение*

1. Показаны возможности формирования технологического суверенитета горнодобывающего производства, основанного на имеющемся научно-техническом потенциале с использованием современных энергосберегающих технологий, на примере производства шарнирно-сочлененных самосвалов для освоения месторождений твердых полезных ископаемых.

2. На отдельных примерах показано, что импортозамещение горнотранспортной техники на открытых горных работах должно основываться на научно-техническом потенциале с использованием инновационной техники и современных ресурсо- и энергосберегающих технологий. Максимальное и ускоренное использование имеющихся производственных мощностей на основе их существенной модернизации и перепрофилирования с учетом обновления и расширения номенклатуры выпускаемой продукции, а также кооперационных связей науки и производства позволит сориентировать предприятия на расширение использования своих ресурсов и ускорить процесс обеспечения импортонезависимости.

<sup>8</sup> [https://kamaz.ru/press/releases/samosval\\_gerkules\\_na\\_comtrans\\_2021/](https://kamaz.ru/press/releases/samosval_gerkules_na_comtrans_2021/)



3. Для обеспечения импортозамещения в первую очередь необходимо:

– предусмотреть для научно-исследовательских и проектных организаций льготное налогообложение (снижение ставки налога на прибыль, освобождение от уплаты НДС) по работам, выполненным для горнодобывающих предприятий (НИОКР, НИР, технологические регламенты, проекты) при условии, что в этих работах регламентируется для данного предприятия использование передовых отечественных технологий, машин, оборудования и программного обеспечения;

– вменить в обязанность добывающим организациям, использующим меры государственной поддержки, обязательное финансирование предпроектных НИР, НИОКР, технологических регламентов, программного обеспечения по разработке, выбору и обособлению прогрессивных технологий, основанных на применении отечественного оборудования, в объемах не менее 25 % от стоимости проектных работ;

– разработать программу замещения импортного горного оборудования отечественным в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах с учетом возможностей и перспектив развития машиностроительной промышленности;

институтам, ведущим исследования в области горного дела, разработать нормативно-методическую и регламентирующую документацию для проектирования разработки и освоения различных типов месторождений полезных ископаемых с учетом мирового и передового отечественного уровня развития технологий добычи и горной техники.

### Список литературы

1. Глебов А.В., 2015. К вопросу импортозамещения горно-транспортной техники. *Научно-техническое обеспечение горного производства*. Алматы, С. 211 – 218. (Труды ИГД им. Д. А. Кунаева, Т. 87).

2. Корнилков С.В., Глебов А.В., Бухмастов А.В., 2016. Об импортозамещении и технико-технологическом развитии горнодобывающих предприятий горно-металлургического комплекса Уральского федерального округа. *Горное оборудование и электромеханика*, № 2(120), С. 31 – 39.

3. *Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 328 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (с изменениями и дополнениями)*. URL: <https://base.garant.ru/70643464/?ysclid=lluo97agp1517889129> (дата обращения 15.08.2023)

4. Козлова М.А., 2014. Теоретические аспекты политики импортозамещения. *Экономика и менеджмент: от теории к практике. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции*. Ростов-на-Дону, 193 с.

5. Березинская О.Б., Ведев А.Л., 2015. Производственная зависимость российской промышленности от импорта и механизм стратегического импортозамещения. *Вопросы экономики*, № 1, С. 103 – 115. DOI 10.32609/0042-8736-2015-1-103-115.

6. Глебов А.В., 2018. Технологические особенности освоения месторождений твердых полезных ископаемых с использованием шарнирно-сочлененных самосвалов. *Наука и техника*, Т. 17, № 3, С. 238 – 245. DOI 10.21122/2227-1031-2018-17-3-238-245.

7. Glebov A.V., 2021. Safe Operation of All-Wheel Drive Articulated Dump Trucks on Large Slopes in Deep Open-Pit Mines. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTC Earth Science 2020, Vladivostok, 06–09 октября 2020 года*. Vol. 666. IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, P. 022014. DOI 10.1088/1755-1315/666/2/022014.

8. Акишев А.Н., Бабаскин С.Л., Кожемякин А.А., Никитин Р.В., 2013. Развитие технологии проходки и формирования на карьере транспортных съездов крутого уклона. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, №12, С. 58 – 64.

9. Пат. 2376471 Российская Федерация, МПК E21C41/26 (2006.01). *Способ про-*

ведения крутой траншеи. Берсенев В.А., Глебов А.В., Кармаев Г.Д.; заявитель и патентообладатель Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (RU). - № 2008117529/03; заявл. 30.04.2008; опубл. 20.12.2009, Бюл. № 35, 7 с.

10. *Временные рекомендации по безопасной эксплуатации шарнирно-сочлененных самосвалов на крутых уклонах, на горных работах АК «АЛРОСА» (ЗАО)*. Согласовано начальником управления Государственного горного и металлургического надзора № 13-02-ИД-01145-2008. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2008, 11 с.

11. Зырянов И.В., Цымбалова А.И., 2013. Испытания САТ-740В на крутонаклонных съездах карьера «Удачный» АК «АЛРОСА». *Горное оборудование и электромеханика*, № 9, С. 22 –25.

12. Глебов А.В., Зырянов И.В., 2022. Вклад Института горного дела УрО РАН в современные технологии для алмазной промышленности. *Горная промышленность*, № S1, С. 26 – 33. DOI 10.30686/1609-9192-2022-1S-26-33.

13. *Карьерный самосвал 709ТШ «Балтиец». 2013 г.* URL: <http://www.zavodsm.ru/svarochnie-agregati/i/karerniy-samosval-709tsh-baltiets/>. (дата обращения 15.08.2023)

### References

1. Glebov A.V., 2015. K voprosu importozameshcheniya gorno-transportnoi tekhniki. Nauchno-tekhnicheskoe obespechenie gornogo proizvodstva [On the issue of import substitution of mining and transport equipment]. Almaty, P. 211 – 218. (Trudy IGD im. D. A. Kunaeva, Vol. 87).

2. Kornilov S.V., Glebov A.V., Bukhmastov A.V., 2016. Ob importozameshchenii i tekhniko-tekhnologicheskome razvitii gornodobyvayushchikh predpriyatii gorno-metallurgicheskogo kompleksa Ural'skogo federal'nogo okruga . [About import substitution and technical and technological development of mining enterprises of the mining and metallurgical complex of the Ural Federal District]. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika*, № 2(120), P. 31 – 39.

3. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15 aprelya 2014 g. N 328 "Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii "Razvitie promyshlenno-sti i povyshenie ee konkurentosposobnosti" (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Decree of the Government of the Russian Federation No. 328 of April 15, 2014 "On Approval of the State Program of the Russian Federation "Development of industry and improvement of its competitiveness" (with amendments and additions)]. URL: <https://base.garant.ru/70643464/?ysclid=lluo97agp1517889129> (data obrashcheniya 15.08.2023)

4. Kozlova M.A., 2014. Teoreticheskie aspekty politiki importozameshcheniya [Theoretical aspects of import substitution policy]. *Ekonomika i menedzhment: ot teorii k praktike. Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Rostov-na-Donu*, 193 p.

5. Berezinskaya O.B., Vedev A.L., 2015. Proizvodstvennaya zavisimost' rossiiskoi promyshlennosti ot importa i mekhanizm strategicheskogo importozameshcheniya [About production dependence of Russian industry on imports and the mechanism of strategic import substitution]. *Voprosy ekonomiki*, № 1, S. 103 –115. DOI 10.32609/0042-8736-2015-1-103-115.

6. Glebov A.V., 2018. Tekhnologicheskie osobennosti osvoeniya mestorozhdenii tverdykh poleznykh iskopaemykh s ispol'zovaniem sharnirno-sochlenennykh samosvalov [Technological features of the development of deposits of solid minerals using articulated dump trucks]. *Nauka i tekhnika*, Vol. 17, № 3, P. 238 – 245. DOI 10.21122/2227-1031-2018-17-3-238-245.

7. Glebov A.V., 2021. Safe Operation of All-Wheel Drive Articulated Dump Trucks on Large Slopes in Deep Open-Pit Mines. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTC Earth Science 2020, Vladivostok, 06–09 октября 2020 года*. Vol. 666. IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, P. 022014. DOI 10.1088/1755-1315/666/2/022014.

8. Akishev A.N., Babaskin S.L., Kozhemyakin A.A., Nikitin R.V., 2013. Razvitie tekhnologii prokhodki i formirovaniya na kar'ere transportnykh s"ezdov krutogo uklona [Development of the technology of sinking and formation of steep grade transport exits at the quarry]. Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten', №12, P. 58 – 64.

9. Pat. 2376471 Rossiiskaya Federatsiya, MPK E21C41/26 (2006.01). Sposob provedeniya krutoi transhei [Pat. 2376471 Russian Federation, MPC E21C41/26 (2006.01), Method of conducting a steep trench]. Bersenev V.A., Glebov A.V., Karmaev G.D.; zayavitel' i patentoobladatel' Institut gornogo dela Ural'skogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk (RU). - № 2008117529/03; zayavl. 30.04.2008; opubl. 20.12.2009, Byul. № 35, 7 p.

10. Vremennye rekomendatsii po bezopasnoi ekspluatatsii sharnirno-sochlenennykh samosvalov na krutykh uklonakh, na gornykh rabotakh AK "ALROSA" (ZAO) [Temporary recommendations for the safe operation of articulated dump trucks on steep slopes, during mining operations of JSC ALROSA (CJSC)]. Soglasovano nachal'nikom upravleniya Gosudarstvennogo gornogo i metallurgicheskogo nadzora № 13-02-ID-01145-2008. Ekaterinburg: IGD UrO RAN, 2008, 11 p.

11. Zyryanov I.V., Tsymbalova A.I., 2013. Ispytaniya CAT-740B na krutonaklonnykh s"ezdakh kar'era "Udachnyi" AK "ALROSA" [Tests of the CAT-740B on steep-slope exits of the Udachny quarry of ALROSA]. Gornoe oborudovanie i elektromekhanika, № 9, P. 22 –25.

12. Glebov A.V., Zyryanov I.V., 2022. Vklad Instituta gornogo dela UrO RAN v sovremennye tekhnologii dlya almaznoi promyshlennosti . [Contribution of the Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences to modern technologies for the diamond industry]. Gornaya promyshlennost', № S1, P. 26 - 33. DOI 10.30686/1609-9192-2022-1S-26-33.

13. Kar'ernyi samosval 709TSh "Baltiets". 2013 g. [Dump truck 709TSH "Baltiets". 2013] URL: <http://www.zavodsm.ru/svarochnie-agregati/i/karerniy-samosval-709tsh-baltiets/>. (data obrashcheniya 15.08.2023)