

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ СТАНКОСТРОЕНИЯ РОССИИ

С. Б. Баурина, Е. О. Савченко

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

Поскольку станкостроение является зеркалом развития машиностроения и по развитию этой отрасли во многом можно судить о развитии промышленного потенциала страны, то тема данной статьи представляет собой большой научный интерес. Цель статьи – исследование современных технологических трендов развития станкостроения в России. Авторами представлены сведения об объемах производства на рынке станкостроительной продукции; дана характеристика текущего уровня технологического и социально-экономического состояния станкоинструментальной промышленности страны; обозначены системные проблемы отрасли и специфические особенности развития российского станкостроения: институциональные условия, особенности внутреннего спроса, уровень доступа к технологиям и пр. Кроме того, определены причины низкого уровня инновационной активности производителей станков и оборудования; приводится информация о последних инновационных разработках российских предприятий станкостроения; дана сравнительная характеристика станкостроения нескольких стран: Китая, Японии, Германии, США и России. Выявлены приоритеты государственной политики России в области станкостроения: обеспечение лидерства российских компаний на внутреннем рынке; обеспечение технологической безопасности. Авторами определены приоритетные направления технологического развития станкостроения Российской Федерации на перспективу, в частности, внедрение продуктовых и технологических инноваций; развитие компетенций в производстве конкурентоспособных комплектующих и инструмента на территории Российской Федерации; развитие организационных инноваций в части повышения автоматизации производства (развитие робототехники и Интернета вещей). Материалы статьи представляют практическую ценность для руководителей компаний и экспертов при разработке стратегий развития и подготовке тематических обзоров и отчетов, в работе государственных органов при выработке рекомендаций для целей промышленной политики Российской Федерации.

Ключевые слова: потенциал, технологический тренд, институциональные условия, технология, инновационная активность, технологическая безопасность, продуктовые инновации, компетенции, комплектующие, инструмент.

CURRENT TECHNOLOGICAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MACHINE-TOOL CONSTRUCTION IN RUSSIA

Svetlana B. Baurina, Eugene O. Savchenko

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

As machine-tool construction is considered to be an indicator of mechanical engineering development and progress of this industry can show the development of the country industrial potential, the topic of the article could be of great academic interest. The goal of the article is to study current technological trends of developing machine-tool construction in Russia. The authors provide information about industrial output on the market of machine-tool construction; characterize today's level of technological, social and economic development in machine-tool construction of the country, identify system problems and specific features of Russian machine-tool construction, such as institutional conditions, home demand, access to technologies, etc. Apart from that the article shows reasons for the low level of innovation activity among manufacturers of machines and equipment, provides information about the latest projects of Russian enterprises of the industry, compares machine-tool construction in different countries, such as China, Japan, Germany, the US and Russia. Priorities of state policy in the field of machine-tool construction in Russia were identified: to guarantee leading positions for Russian companies on home market, ensure technological security. The authors showed priority lines in technological development of machine-tool construction

in the Russian Federation for the future, for instance, introduction of product and technological innovation, development of competences in manufacturing competitive spare parts and tools on the territory of the Russian Federation, promotion of organizational innovation in respect of upgrading production automation (robotic-technique and the internet of things). Materials of the article can have practical importance for executives and experts of companies for the development of strategies and making reviews and reports and for state bodies to work out recommendations dealing with industrial policy of the Russian Federation.

Keywords: potential, technological trend, institutional conditions, technology, innovation activity, technological security, product innovation, competences, spare parts, tools.

Решение поставленных в настоящее время перед Российской Федерацией социально-экономических задач в части инновационного развития и повышения обороноспособности страны сопряжено с необходимостью развития машиностроения [6]. В системе отраслей российской промышленности станкостроение, формирующее производственно-техническую базу машиностроения и во многом определяющее эффективность процессов изготовления соответствующей продукции и его технологическую безопасность, является ключевой отраслью.

Станкостроение как базовая фондообразующая отрасль обеспечивает оснащение средствами производства широкий спектр предприятий ключевых секторов промышленности (ОПК, авиационной, автомобильной промышленности, тяжелого и энергетического машиностроения, судостроения, металлургии и пр.), выпускающих машиностроительную продукцию как гражданского, так и специального назначения. Сведения об объемах производства на рынке станкостроительной продукции представлены на рис. 1 и 2.

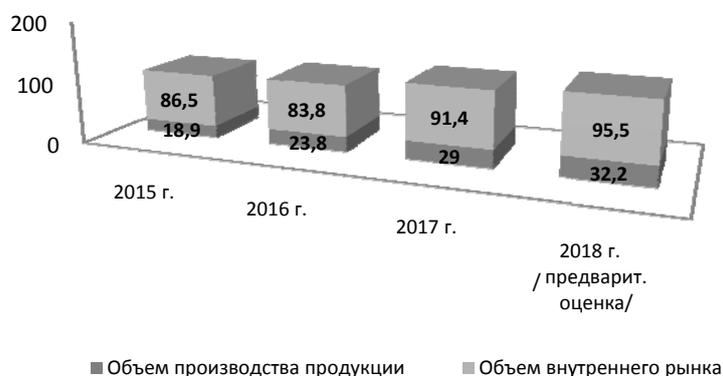


Рис. 1. Показатели развития станкостроения России за период 2015–2018 гг. (в млрд руб.)

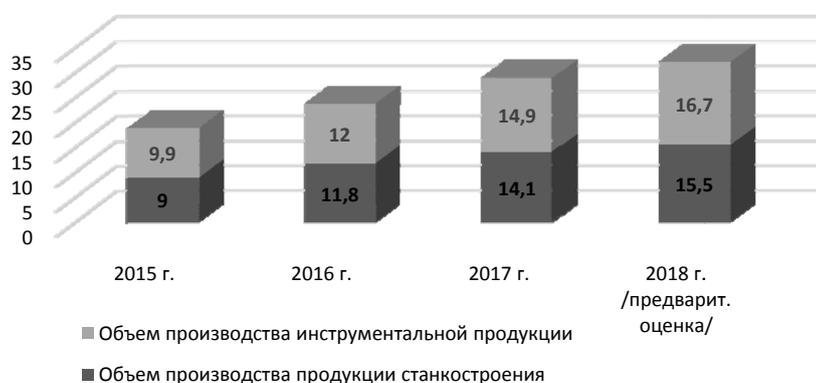


Рис. 2. Показатели объемов производства станкостроительной продукции в России за период 2015–2018 гг. (в млрд руб.)

Текущий уровень технологического и социально-экономического состояния станкоинструментальной промышленности в России свидетельствует, как указывают рыночные показатели, о ее сложном положении, что характеризуется отсутствием сильных и эффективных предприятий, низким технологическим уровнем продукции, потерей компетенций в конструкторско-технологической и научно-исследовательской деятельности, недостатком высококвалифицированных кадровых ресурсов [11]. Несмотря на положительную динамику выпуска продукции в натуральном выражении, в целом уровень зависимости от импорта является критическим по большинству позиций. Отсутствие и недостаток компетенций в производстве комплектующих существенно ограничивают развитие отрасли.

В настоящее время в российском станкостроении функционирует порядка 80 производственных предприятий: Владимирский станкостроительный завод «Техника», ВНИТЭП, НПК «Дельта-Тест», ООО «Дмитровский завод фрезерных станков», АО «ИТО-Туламаш», Кировградский завод твердых сплавов, Ковровский электромеханический завод, концерн «Калашников», Лазерный центр, ЗАО «Липецкое станкостроительное предприятие», Московский инструментальный завод, ЗАО «МСЗ-Салют», АО «НИИИзмерения», ООО «НПП Станкостроительный завод Туламаш», ОАО «Саста», Станкозавод «ТБС» и др. (56 производителей металлорезающих станков, 24 производителя кузнечно-прессового оборудования). На производстве инструмента специализируются 29 предприятий.

Характерной особенностью развития станкостроения в России является тенденция консолидации активов на уровне организаций и регионов. Примером горизонтальной интеграции выступает ООО «СТАН», объединяющее 7 производителей металлорезающих станков (Рязанский станкостроительный завод, Савёловский станкостроительный завод, АО «Станкотех»,

НПО «Станкостроение», Ивановский завод тяжелого станкостроения, ОАО «СП Дон-прессмаш», «Шлифовальные Станки») и планирующее расширить число участников. Объединение производственных и научно-исследовательских организаций на базе АО «Станкопром» было попыткой создания вертикально интегрированной структуры в станкоинструментальной промышленности.

На региональном уровне в целях повышения кооперации участников рынка создаются кластеры. На данный момент функционируют два кластера: федеральный кластер «Липецкмаш» и региональный кластер «Кластер станкоинструментальной промышленности Санкт-Петербурга» [13].

Советское станкостроение отличалось широкой сетью специализированных институтов, занимающихся исследованиями и разработками. К настоящему времени сохранились три действующих института и организации, сконцентрированные в Москве: МГТУ «Станкин», МГТУ им. Н. Э. Баумана, ОАО «ЭНИМС». Центральным научным центром в области инструментальной продукции выступает ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ». Ключевые научные институты в регионах отсутствуют. Основные результаты научно-исследовательской деятельности сводятся к модернизации имеющихся разработок и не нацелены на разработку новых образцов станкостроительного оборудования.

К основным причинам низкого уровня инновационной активности производителей станков и оборудования можно отнести:

- 1) дефицит высококвалифицированных кадров (отсутствие системной подготовки кадров для отрасли и преемственности поколений в НИОКР и в производстве; сокращение выпускников специализированных кафедр, прекращение притока молодых специалистов; устаревшая материально-техническая база кафедр вузов);

- 2) низкий объем инвестиций в научно-исследовательские разработки, обуслов-

ленный нехваткой собственных финансовых ресурсов на реализацию проектов;

3) низкая конкурентоспособность технологий и пр. [7. – С. 60].

Решение кадровых проблем и усиление научно-исследовательской деятельности в отрасли является одной из приоритетных задач. Без формирования данного базиса

динамичное развитие отрасли не представляется возможным [14. – С. 210].

В то же время можно отметить и положительные примеры, свидетельствующие об инновационной активности предприятий – производителей станков и оборудования (табл. 1).

Таблица 1

Последние инновационные разработки российских предприятий станкостроения (на 2018 г.)

Станок/оборудование	Предприятие-производитель	Функциональные возможности
Плоскошлифовальный станок консольного типа ЛШК80150	ЗАО «Липецкое станкостроительное предприятие»	Позволяет проводить высокоточную финишную шлифовку крупногабаритных деталей
Станок АРТА С63, имеющий конструкцию прошивочного комплекса с применением прецизионного глобусного стола	НПК «Дельта-Тест»	Открывает возможности обработки ранее недоступных конфигураций геометрии изделий и перспективную технологию микроэрозионного 3D-фрезерования
Станок фрезерный широко-универсальный с поворотной головкой с УЦИ модели 6ДМ80ШФ1	ООО «Дмитровский завод фрезерных станков»	Возможно производить как фрезерные работы, так и сверление, зенкерование, растачивание отверстий на заготовках из всех металлов, сплавов, пластмасс
Токарный обрабатывающий центр с ЧПУ HT 500	ОАО «Саста»	Предназначен для токарной обработки деталей сложной формы, для обработки гладких и резьбовых отверстий (торцевых несоосных и радиальных), фрезерования радиальных, торцевых, прямолинейных и фасонных пазов и лысок
Модель УЧПУ NC-400	Производственная компания «Балт-Систем»	Имеет обновленный удобный пользовательский интерфейс, построенный на так называемой оконной версии
Сменная многогранная пластина VCMТ-160402 NF	АО «Кировградский завод твердых сплавов»	Предназначена для обработки алюминия
Фреза для черновой обработки FRET-160N40-R10LN19		Предназначена для высокопроизводительной обдирки литья и поковок
Система управления универсальными прецизионными поворотными столами (одно- и двухкоординатными) в ручном и автоматическом режимах	ООО «КоСПА»	С индикацией и с возможностью выбора программ последовательности движения
Комплектный шпиндельный электропривод		Создан на базе модульного высококомментного синхронного электродвигателя на постоянных магнитах

В условиях низкой конкурентоспособности производства отечественные станкостроители не способны удовлетворить потребности рынка. Так, доля крупнейшей компании ООО «СТАН» на российском рынке составляет порядка 5%. Уровень рентабельности российских игроков составляет порядка 3–4%, что ограничивает инвестиционную привлекательность отрасли [4. – С. 27].

В настоящее время уровень импортозависимости отрасли станкостроения является критическим, превышая 90% [9]. Таким образом, задача государства заключается в создании условий для возрождения отрас-

ли. Приоритетом государственной политики наравне с обеспечением технологической безопасности является стимулирование лидерства российских компаний на внутреннем рынке.

Особенности развития станкостроения определяются совокупностью факторов, в том числе институциональными условиями, внутренним спросом, уровнем доступа к технологиям. В связи с этим применимость моделей стран-лидеров в условиях российской реальности не представляется возможной по причине несоответствия текущего состояния отрасли в России по большинству параметров (табл. 2).

Таблица 2

Характеристики станкостроения на примере нескольких стран

Показатель	Страны				
	Китай	Япония	Германия	США	Россия
Основные отрасли-потребители	Гражданские	Гражданские (60%)	Гражданские (30%)	Гражданские, ОПК	ОПК
Объем потребления	27,5 млрд долл.	5,8 млрд долл.	6,4 млрд долл.	7,4 млрд долл.	1,2 млрд долл.
Количество компаний	> 1 700	> 100	> 320	> 100	80*
Тип компаний	Государственные, частные	Частные	Частные (преимущественно МСБ)	Частные	Государственные, частные
Наличие вертикально интегрированных структур	Да	Да	Да	Да	Нет
Количество мировых лидеров (доля во внутреннем производстве)	2 (20%)	7 (70%)	3 (40%)	1 (18%)	0
Доля локализованной добавленной стоимости в стране	Средняя	Высокая	Высокая	Выше среднего	Низкая
Наличие и уровень ключевых технологий	Средний	Высокий	Высокий	Выше среднего	Низкий
Уровень конкурентоспособности	Средний	Высокий	Высокий	Выше среднего	Высокий
Количество поставщиков высокотехнологичных комплектующих	Средний	Высокий	Высокий	Средний	Низкий
Положение на мировом рынке	Чистый импортер	Чистый экспортер	Чистый экспортер	Чистый импортер	Чистый импортер
Уровень импортозависимости	Средний (31%)	Нулевой	Нулевой	Высокий (61%)	Высокий (92%)

* Количество станкостроителей за вычетом предприятий в стадии банкротства. Данные указаны по состоянию на 2018 г.

На данный момент приоритетной целью государства в отношении станкоинструментальной промышленности можно назвать восстановление отрасли и обеспечение ее умеренного роста. В условиях отсутствия благоприятных базовых внешних и внутренних предпосылок для ее успешного развития (стремительного роста промышленного производства, масштабной государственной поддержки, кадрового потенциала) модель развития должна быть адаптирована под существующие условия и приоритеты государственной политики, которыми выступают стимулирование лидерства российских компаний на внутреннем рынке, обеспечение технологической безопасности [12].

Для реализации данных приоритетов предлагается использовать модель развития отрасли, основанную на трех элементах:

1. Стимулирование инноваций через поддержку точек роста.

2. Организация производства через локализацию.

3. Консолидация научных и производственных активов через развитие кластеров.

Комбинация данных элементов позволит задействовать в максимальной степени существующий потенциал отрасли, действующие меры государственной поддержки, создать условия для развития широкого перечня действующих и потенциальных игроков и занятия новых ниш отечественными производителями [10. – С. 170].

Комбинированная модель развития отрасли ориентирована на поддержку различных игроков, объединенных в четыре группы (табл. 3).

Таблица 3

Потенциальные участники и их характеристики*

Тип игроков	Потенциальные участники	Характеристики		
		НИОКР	Производственные мощности	Рынок сбыта
Действующие, потенциальные разработчики	Компании, готовые коммерциализовать результаты научной деятельности (РИД)	+	-	+/-
	Действующие игроки - владельцы конкурентоспособных технологий и продуктов	+	+	+/-
	Новые проектные команды	***	+/-	-
	Действующие предприятия смежных отраслей (в том числе ОПК и атомной отрасли) с сильными компетенциями в НИОКР (КБ и кадры)	***	+	+/-
Модернизированные промышленные предприятия	Владельцы конкурентоспособных модернизированных мощностей (в том числе ОПК и атомной отрасли)	-	+	+/-
Мировые производители	Мировые производители конкурентоспособных продуктов	+	+	+
Кластеры	Действующие кластеры	+	+/-	-
	Потенциальные кластеры	+	+	+

* Источник: Стратегия развития станкоинструментальной промышленности до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docs/strategy/project.pdf>

** Имеются компетенции для создания НИОКР.

В качестве приоритетных направлений технологического развития станкостроения России на перспективу целесообразно определить следующие:

– внедрение продуктовых и технологических инноваций в конечной продукции (наиболее востребованные виды оборудования: оборудование с ЧПУ, высокоточное оборудование, обрабатывающие центры, аддитивные машины и т. д.);

– развитие компетенций в производстве конкурентоспособных комплектующих и инструмента на территории Российской Федерации;

– развитие организационных инноваций в части повышения автоматизации производства (в том числе развитие робототехники и Интернета вещей).

Рассмотрим каждое из обозначенных направлений более подробно.

Организационные инновации характеризуются внедрением изменений в управление производственным процессом. Автоматизация производства, использование современных систем управления производством выступают в качестве основных тенденций промышленного развития [3. – С. 271].

В отличие от мирового машиностроения внедрение инноваций в России происходит медленными темпами, что также обусловлено отсутствием регламентированных требований со стороны государства и недостатком финансовых ресурсов. В условиях санкционного давления эта тенденция, как представляется, сохранится и в долгосрочной перспективе.

Приоритетными направлениями развития организационных инноваций в мире выступают концепция Интернета вещей в промышленном производстве и внедрение промышленной робототехники и автоматизированных систем. Последняя активно реализуется как в странах Запада, так и в Китае. Одним из наиболее ярких примеров можно назвать автоматизированные системы железных дорог для грузовых перевозок и системы транспортировки железной руды карьерными самосвалами без

водителей, которые запущены компаниями Rio Tinto и ВНР в районе Западной Австралии, что позволило снизить себестоимость доставки руды с месторождений в порт.

Промышленный робот является одним из средств интеллектуальной автоматизации производства, которое может быть использовано в зависимости от степени автоматизации как вспомогательное и как основное оборудование [2]. Осуществляя вспомогательные операции, робот реализует функции, повышающие производительность станков при выполнении технологических операций: отливку в земляные формы, литье под давлением, резку, машинную обработку, перемещение и сборку мелких деталей. Увеличение производительности происходит за счет сокращения продолжительности производственного цикла и повышения длительности функционирования основного технологического оборудования в автономном режиме (без участия оператора). Использование промышленных роботов в качестве основного оборудования позволяет выполнять ряд технологических операций: 3D-фрезерование, контурное шлифование, сверление, полирование и резку и др.

К 2020 г. прогнозируемый объем мирового рынка промышленных роботов может составить 22 млрд долларов, а к 2025 г. вырасти до 71 млрд долларов. В то же время следует отметить, что его развитие и использование в России ограничено из-за недостаточного внутреннего спроса¹.

Внедрение Интернета вещей позволит усовершенствовать управление производственным процессом, что позволит повысить операционную эффективность производства вследствие предотвращения простоев и сокращения поломок оборудования, грамотного управления цепочками поставок, управления безопасностью производства.

¹ Стратегия развития станкоинструментальной промышленности до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docs/strategy/project.pdf>

В ближайшее время ожидается стремительный рост совокупного рынка Интернета вещей. Предполагается, что к 2025 г. он может достичь порядка 7 трлн долларов¹.

Необходимым условием внедрения Интернета вещей в России является разработка и интеграция программного обеспечения для онлайн-аналитики показателей, получаемых с установленных на производстве системы датчиков, что обуславливает необходимость разработки дополнительной защиты информации через обеспечение кибербезопасности и конфиденциальности.

Изменение подхода к организации производства на предприятии устанавливает новые требования к станочному оборудованию, что стимулирует развитие продуктивных инноваций [2. – С. 20]. Последнее подразумевает совершенствование качественных параметров оборудования, выраженных в повышении класса точности оборудования, увеличении доли оборудования с системами числового программного управления, повышении скорости обработки и снижении ресурсоемкости.

В перспективе спрос на автоматизированное оборудование в России возрастет до 86% в общем объеме потребления в станкостроении к 2020 г., до 95% – к 2030 г.² Наиболее востребованными видами конечной продукции будут обрабатывающие центры, объединяющие функции механической обработки в одном оборудовании, высокоточное оборудование и оборудование с ЧПУ.

Технологические инновации подразумевают увеличение в общем объеме металлообработки доли способов обработки альтернативными методами, такими как лазерные технологии, многокоординатные и многоповерхностные технологии обработки, аддитивные технологии. Внедрение

технологических инноваций неразрывно связано с продуктовыми нововведениями. Например, развитие аддитивных технологий – одного из ключевых новых направлений технологий обработки – способствовало появлению новых средств производства [1. – С. 38].

Аддитивное производство представляет собой принципиально новый процесс изготовления деталей по трехмерной модели путем послойного наращивания и добавления материала. В настоящее время возможны два вектора развития аддитивных технологий, зависящих от степени их использования: производство гибридных станков и производство 3D-принтеров.

Согласно прогнозу Wohlers Reports, темп роста применения аддитивных технологий в 2020–2025 гг. составит 80%. Объем рынка промышленных аддитивных систем в 2020 г. оценивается в 5 млрд долларов, к 2025 г. ожидается достижение уровня 97 млрд долларов, что свидетельствует о высоком потенциале развития данных технологий в мире³.

На российском рынке представлены почти все крупнейшие мировые производители промышленных аддитивных систем – 3D Systems, Stratasys, ExOne, Concept Laser, EOS, Arcam, SLM Solutions, EnvisionTEC, Voxeljet, Hunan Farsoon. Российские производители также активно наращивают компетенции по ряду направлений.

В России на 2016 г. установлено около 80 промышленных аддитивных систем, к 2020 г. их количество должно увеличиться до 100–150 единиц.

Аддитивные технологии занимают определенные ниши традиционного производства и металлообработки и не имеют массового распространения в серийном производстве. В мире лишь около 33% аддитивных систем напрямую используются в производстве изделий [15. – С. 43].

Сферы применения аддитивных технологий также ограничены. К основным отраслям-потребителям аддитивных техно-

¹ Стратегия развития станкоинструментальной промышленности до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docs/strategy/project.pdf> Там же.

² Там же.

³ Там же.

логий относятся оборонно-промышленный комплекс, транспортное машиностроение (судостроение, автомобилестроение, авиастроение, ракетно-космическая промышленность), двигателестроение, медицина.

В России есть ряд сдерживающих факторов применения аддитивных технологий: отсутствие отраслевых национальных стандартов и систем сертификации, отсутствие квалифицированных кадров, способных работать с аддитивными машинами; экономическая неэффективность применения, обусловленная высокой стоимостью производства и ограниченной производительностью аддитивных машин; необходимость в дообработке заготовки до конечного изделия. Данные ограничения позволяют прогнозировать незначительное влияние аддитивных технологий на российский рынок станкостроения в перспективе до 2030 г. и рассматривать задачу развития аддитивного производства в России как параллельное направление наряду с восстановлением утраченных позиций в традиционном станкостроении.

Неотъемлемым условием обеспечения потребности в оборудовании является формирование компетенций в производстве конкурентоспособных комплектующих [5]. Это обусловлено текущей ориентацией на модульный принцип проектирования оборудования, выражающийся в использовании унифицированных узлов и механизмов, изменении модели функционирования станкостроительных предприятий (переход на конечную сборку станков), углублении специализации в производстве комплектующих изделий.

С учетом низкой конкурентоспособности отечественных комплектующих и отсутствия производства отдельных компонентов на территории Российской Федерации производство комплектующих целесообразно развивать по широкому перелону направлений.

В Постановлении Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719 «О критериях отнесения промыш-

ленной продукции к промышленной продукции, не имеющей аналогов, произведенных в Российской Федерации» выделяются 42 вида комплектующих, которые условно можно объединить в несколько групп:

- узлы и механизмы приводов главного движения и подачи;
- системы числового программного управления и электроавтоматики;
- направляющие линейных и вращательных перемещений;
- механизмы и узлы технологического оснащения для станков;
- измерительные преобразователи перемещений, контроля и управления.

Наиболее высокий уровень импортозависимости характерен для следующих видов комплектующих (определены Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2015 г. № 650 «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в станкоинструментальной промышленности Российской Федерации»): системы ЧПУ для управления 5 и более осями; электродвигатели для станков с ЧПУ; датчики, линейки, преобразователи; гидроаппаратура, реализующая различные механизмы подачи и зажима в металлообрабатывающих станках и пр.

Развитие производства инструментальной продукции также является неотъемлемым условием возрождения отечественного станкостроения. Наиболее импортозависимыми сегментами выступают твердосплавный монолитный и сборный инструмент с износостойкими покрытиями, твердосплавные пластины и столбики [8].

Таким образом, внедрение организационных, продуктовых и технологических инноваций является неотъемлемым условием обеспечения конкурентоспособности используемых средств производства.

Помимо этого, важным условием обеспечения потребности в оборудовании является формирование компетенций в производстве конкурентоспособных комплектующих.

Все это в совокупности определяет уровень развития станкостроения в стране и его конкурентоспособность на мировой арене.

Список литературы

1. Акуленко Н. Б. Стратегия финансирования технического развития предприятий // Справочник экономиста. – 2012. – № 1. – С. 38–45.
2. Байнева И. И. Современные энергоэкономичные технологии освещения // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. – 2017. – Т. 6. – № 2. – С. 19–24.
3. Баурина С. Б. Инновационный потенциал предприятия // Инновации: перспективы, проблемы, достижения : материалы Международной научно-практической конференции. – М. : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2014. – С. 267–272.
4. Баурина С. Б. Современное станкостроение: вопросы и проблемы обеспечения качества // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. – 2016. – Т. 5. – № 2. – С. 26–30.
5. Бондаренко В. С. Современные подходы к модернизации предприятий и организаций: зарубежный опыт // Потребительская кооперация. – 2014. – № 2 (45). – С. 37–42.
6. Козина Е. В. Инновационный путь развития отечественных промышленных предприятий: возможности и перспективы // Вестник научных конференций. – 2015. – № 2-4 (2). – С. 54–56.
7. Кучеренко А. И. Оценка инновационной активности предприятия // Справочник экономиста. – 2012. – № 2. – С. 60–66.
8. Осипова И. В. Инструментарий управления техническим перевооружением промышленных предприятий : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Курск, 2017.
9. Российское станкостроение: состояние и перспективы // Международный информационно-технический журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.informdom.com/novosti/rossiiskoe-stankostroenie-sostoyanie-i-perspektivy.html>
10. Савченко Е. О. Информационная база обеспечения экономической безопасности предприятия // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2017. – № 5 (95). – С. 167–174.
11. Тебекин А. В. Проблемы стратегического инновационного развития предприятий отечественного машиностроения и потенциальные пути их решения // Журнал экономических исследований. – 2018. – Т. 4. – № 8. – С. 10–25.
12. Филатов Д. А. Разработка механизма государственной поддержки стратегического развития станкостроения в Российской Федерации : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2014.
13. Яровая Н. С., Курская И. А., Журавлева М. А. Основные задачи станкоинструментальной промышленности в России на 2017 год // Символ науки. – 2017. – № 11. – С. 37–40.
14. Baurina S. B., Nazarova E. V., Savchenko E. O. The Problem of Ensuring Industrial Products Quality in Russia // Journal of Business and Retail Management Research. – 2017. – Vol. 12. – N 1. – P. 206–214.
15. Ваунева И. И. Features of Optical Modeling in Educational and Scientific Activity // Journal of Fundamental and Applied Sciences (J. Fundam. Appl. Sci). – 2017. – N 9 (1S). – P. 41–48.

References

1. Akulenko N. B. Strategiya finansirovaniya tekhnicheskogo razvitiya predpriyatii [Strategy of Financing Technical Development of Enterprises]. *Spravochnik ekonomista* [Reference Book of Economist], 2012, No. 1, pp. 38–45. (In Russ.).
2. Bayneva I. I. Sovremennye energoekonomichnye tekhnologii osveshcheniya [Current Power-Saving Technologies of Lighting]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika firmy* [Scientific Research and Development. Economics of Company], 2017, Vol. 6, No. 2, pp. 19–24. (In Russ.).
3. Baurina S. B. Innovatsionnyy potentsial predpriyatiya [Innovation Potential of the Enterprise]. *Innovatsii: perspektivy, problemy, dostizheniya, materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Innovation: Prospects, Challenges, Achievements: materials of the International Conference]. Moscow, FGBOU VPO «REU im. G. V. Plekhanova», 2014, pp. 267–272. (In Russ.).
4. Baurina S. B. Sovremennoe stankostroenie: voprosy i problemy obespecheniya kachestva [Today's Machine-Tool Construction: Problems and Challenges of Ensuring Quality]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika firmy* [Scientific Research and Development. Economics of Company], 2016, Vol. 5, No. 2, pp. 26–30. (In Russ.).
5. Bondarenko V. S. Sovremennye podkhody k modernizatsii predpriyatii i organizatsiy: zarubezhnyy opyt [Current Approaches to Modernization of Enterprises and Organizations: Overseas Experience]. *Potrebitel'skaya kooperatsiya* [Consumer Cooperation], 2014, No. 2 (45), pp. 37–42. (In Russ.).
6. Kozina E. V. Innovatsionnyy put' razvitiya otechestvennykh promyshlennykh predpriyatii: vozmozhnosti i perspektivy [Innovation Way of Developing Home Industrial Enterprises: Opportunities and Prospects]. *Vestnik nauchnykh konferentsiy* [Bulletin of Scientific Conferences], 2015, No. 2-4 (2), pp. 54–56. (In Russ.).
7. Kucherenko A. I. Otsenka innovatsionnoy aktivnosti predpriyatiya [Assessing the Innovation Activity of the Enterprise]. *Spravochnik ekonomista* [Reference Book of Economist], 2012, No. 2, pp. 60–66. (In Russ.).
8. Osipova I. V. Instrumentariy upravleniya tekhnicheskim perevooruzheniem promyshlennykh predpriyatii. Avtoref. diss. kand. ekon. nauk [Tools for Managing Technical Re-Equipment of Industrial Enterprises. PhD econ. sci. avtoref. diss.]. Kursk, 2017. (In Russ.).
9. Rossiyskoe stankostroenie: sostoyanie i perspektivy [Russian Machine-Tool Construction: Condition and Prospects]. *Mezhdunarodnyy informatsionno-tekhnicheskii zhurnal «Oborudovanie i instrument dlya professionalov»* [International Information-Technical Journal 'Equipment and Tools for Professionals'] [E-resource]. (In Russ.). Available at: <http://www.informdom.com/novosti/rossiiskoe-stankostroenie-sostoyanie-i-perspektivy.html>
10. Savchenko E. O. Informatsionnaya baza obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti predpriyatiya [Information Base of Ensuring Economic Security of the Enterprise]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2017, No. 5 (95), pp. 167–174. (In Russ.).
11. Tebekin A. V. Problemy strategicheskogo innovatsionnogo razvitiya predpriyatii otechestvennogo mashinostroeniya i potentsial'nye puti ikh resheniya [Problems of Strategic Innovation Development of Enterprises of Home Machine-Building and Possible Ways of their Resolving]. *Zhurnal ekonomicheskikh issledovani* [Journal of Economic Researches], 2018, Vol. 4, No. 8, pp. 10–25. (In Russ.).

12. Filatov D. A. Razrabotka mekhanizma gosudarstvennoy podderzhki strategicheskogo razvitiya stankostroeniya v Rossiyskoy Federatsii. Avtoref. diss. kand. ekon. nauk [Developing the Mechanism of State Support for Strategic Development of Machine-Tool Construction in the Russian Federation. PhD econ. sci. avtoref. diss.]. Moscow, 2014. (In Russ.).

13. Yarovaya N. S., Kurskaya I. A., Zhuravleva M. A. Osnovnye zadachi stankoinstrumental'noy promyshlennosti v Rossii na 2017 god [Key Objectives of Machine-Tool Construction Industry in Russia for 2017]. *Simvol nauki* [Science Symbol], 2017, No. 11, pp. 37-40. (In Russ.).

14. Baurina S. B., Nazarova E. V., Savchenko E. O. The Problem of Ensuring Industrial Products Quality in Russia. *Journal of Business and Retail Management Research*, 2017, Vol. 12, No. 1, pp. 206-214.

15. Bayneva I. I. Features of Optical Modeling in Educational and Scientific Activity. *Journal of Fundamental and Applied Sciences (J. Fundam. Appl. Sci)*, 2017, No. 9 (1S), pp. 41-48.

Сведения об авторах

Светлана Борисовна Баурина

кандидат экономических наук, доцент
кафедры экономики промышленности
РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет имени
Г. В. Плеханова», 117997, Москва,
Стремянный пер., д. 36.
E-mail: baurinaaa@yandex.ru

Евгений Олегович Савченко

кандидат политических наук, доцент
кафедры экономики промышленности
РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет имени
Г. В. Плеханова», 117997, Москва,
Стремянный пер., д. 36.
E-mail: Savchenko.EO@rea.ru

Information about the authors

Svetlana B. Baurina

PhD, Assistant Professor of the
Department for Industrial Economics
of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: baurinaaa@yandex.ru

Eugene O. Savchenko

PhD, Assistant Professor
of the Department for Industrial Economics
of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: Savchenko.EO@rea.ru