

УДК 338.012

ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО СТАНКОСТРОЕНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А.Н. ФЕОФАНОВ¹, Е.Д. КОРШУНОВА²

¹д.т.н., профессор кафедр «Инженерная графика» и
«Автоматизированные системы обработки
информации и управления»

²д.э.н., профессор, заведующая кафедры «Экономика
и управление предприятием»

ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН»
г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Выполнен краткий анализ исторического контекста производства станков в России. Выявлены особенности стимулирования развития станкостроения в России. Обозначены ключевые направления цифровизации российского станкостроения и описаны потенциальные преимущества от их внедрения на предприятия. Отмечена важность разработки национальных стандартов для унификации взаимодействия компонентов концепции Industry 4.0 в рамках цифровизации российского станкостроения. Сделаны выводы о развитии станкостроения в России в ближайшей перспективе.

Ключевые слова: цифровизация, станкостроение, станки, автоматизация

DIGITALIZATION OF THE RUSSIAN MACHINE TOOL INDUSTRY. DEVELOPMENT PROSPECTS

A.N. FEOFANOV¹, E.D. KORSHUNOVA²

¹Phd, Professor of the Departments of «Engineering Graphics» and
«Automated Systems of Information Processing and Control»

² Phd, Head of the Department of «Economics and Enterprise
Management»

Moscow State Technological University “STANKIN”
Moscow, Russian Federation

Annotation. The paper briefly analyzes the historical context of machine tool production in Russia. The peculiarities of stimulating the development of machine-tool industry in Russia are revealed. The key directions of digitalization of the Russian machine-tool industry are outlined and potential advantages from their implementation at the enterprises are described. The importance of the development of national standards to unify the interaction of components of the Industry 4.0 concept within the framework of digitalization of the Russian machine tool industry is noted. Conclusions are drawn about the development of machine tool industry in Russia in the near future.

Ключевые слова: digitalization, machine tool industry, machine tools, automation

Введение. Станкостроение относится к ключевым отраслям российской экономики, именно от него зависит способность отечественных предприятий к производству высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции машиностроения. Необходимо отметить, что степень импортозависимости российской промышленности для значительной доли рынков можно оценить как критическую. Большинство отраслей промышленности являются импортозависимыми по сырью, материалам, компонентам и технологиям. Степень локализации значительного числа продукции российских производителей не позволяет им производить товары без привлечения импортных ресурсов. Промышленные предприятия проявляют интерес к импортозамещению, но отечественные аналоги оборудования и сырья либо не представлены на рынке, либо имеют низкое качество при завышенной цене. В станкоинструментальной промышленности доля импортной продукции составляет более 80%. Исторический контекст формирования отрасли отражает огромные наработки, выполненные в советский период [1], по развитию станкостроительной промышленности, интерес к которым на текущий момент только крепнет для достижения технологического суверенитета государства. В соответствии со «Стратегией развития станкоинструментальной отрасли на период до 2035 года» [2], утвержденной Правительством Российской Федерации, в настоящее время происходит смена индустриальной парадигмы в сторону комплексной автоматизации и цифровизации производства, исходя из чего увеличивается потребность в современном отечественном оборудовании, производство

которого необходимо наладить в довольно сжатые сроки. Данный документ является ключевым при разработке стандартов и рекомендаций по совершенствованию отечественного станкостроения.

Запрос на развитие станкостроения есть не только в России, но и в республике Беларусь. Решение сложной задачи по становлению нового станкостроения предполагается реализовывать совместно в рамках союзного государства. В сентябре 2023 года в Минске Беларусь и Россия подписали дорожную карту по развитию станкостроения. Значимость этого документа заключается в том, что в нем определено каким образом между предприятиями России и Беларуси будут распределены компетенции, и кто будет отвечать за компонентную базу.

Основная часть. При рассмотрении данного вопроса в ретроспективе [3], авторами Нахапетяном Е.Г., Феофановым А.Н., Черпаковым Б.И. поднималась проблема устаревания и исчерпания ресурсов станочных парков, эксплуатируемых на предприятиях. Разрешение данной проблемы предлагалось осуществить построением эффективных промышленных иерархических систем организации станкостроительной отрасли на основе ведущих держав отрасли того периода. В более современном исследовании [4] повышению производительности труда и уровня инвестиций в отрасль отводится важная роль в повышении конкурентных преимуществ отечественных станков.

Актуальный анализ института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ определяет семь основных направлений цифровой трансформации российского станкостроения [5]: автоматизация и интеллектуальные системы, периферийные вычисления, робототехнические устройства, аддитивное производство, глубокое обучение, лазерное оборудование, оборудование с ЧПУ. Для оценки темпа изменения значимости направления для потребителей металлообрабатывающего технологического оборудования исследователями предлагается их оценка с помощью индекса динамичности и их ранжирование, исходя из значений данного индекса. Так, первые четыре категории, перечисленные выше, относятся к высоко динамичным направлениям, в то время как глубокое обучение, лазерное оборудование и станки с ЧПУ к менее динамичным. С точки зрения пользователей станков автоматизация производственных процессов и внедрение интеллектуальных систем позволяет уменьшить роль

человека в операциях на стадии эскизного проектирования станков, анализу состояния оборудования, прогнозированию его износа и планируемой загрузки. В конечном итоге это приведет к уменьшению количества задействованного персонала в условиях кадрового дефицита. Интернет вещей и периферийные вычисления на распределенных мощностях являются одним из способов уменьшения объема информации, получаемой станком и необходимой для последующей обработки на нем. Роботизация заводов и внедрение интеллектуальных робот-систем на станкостроительные предприятия способствуют достижению стабильности качества при изготовлении станков и снижению числа производственных рабочих. Применение модульных станков, агрегатных станков повышает гибкость предприятий машиностроения в целом и ускоряет переход на выпуск новой продукции. Следовательно, изготовление унифицированных узлов для данного типа оборудования должно стать приоритетной задачей. Распространение аддитивных технологий в последнее время позволяет перевести выпуск необходимых дорогостоящих деталей станков из пластика и металла на изготовление с помощью 3D-принтера, что может быть крайне существенно для снижения финансовой нагрузки организаций, занимающихся мелкосерийным выпуском станков. Повсеместное внедрение алгоритмов глубокого обучения, таких как обработка и анализ данных, способствует расширению использования цифровых технологий на основе искусственного интеллекта и больших данных, которые способны прогнозировать поведение системы технологического комплекса в целом, что значительно повышает качество производственных процессов на предприятии.

В статье [6] ключевое значение отводится формированию экосистемы цифровой промышленности концепции Industry 4.0 (Индустрия 4.0). Процесс унификации взаимодействия таких компонентов цифровой экосистемы Industry 4.0, как: цифровые предприятия, цифровые двойники продукции и производственных площадок, промышленный интернет вещей и т.д., предлагается решить путем стандартизации, разработки и внедрения национальных стандартов концепции. Для реализации данной цели в 2020 году был учрежден Координационный Совет председателей национальных и межгосударственных технических комитетов по стандартизации в области цифрового развития (КССЦР). Одним из первых ГОСТов в данном направлении стал «ГОСТ Р 59799:2021 «Умное производство.

Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 (RAMI 4.0) [7]. По состоянию 2023 год планировалось завершить работу над ещё пятью стандартами в области цифровой промышленности. Тем не менее, задача разработки стандартов по другим отраслям цифровизации станкостроения является не менее приоритетной.

Выводы. Рекомендации по повышению технического уровня российских станков, приведенные в ранних работах, доказывают свою актуальность и в настоящий момент времени. Высокая степень организации процессов отрасли и большой объем инвестиций стимулируют развитие станкостроения. Перспективные направления развития станкостроения в России, обозначенные выше, отражают общее направление по повышению конкурентного потенциала российских предприятий, выпускающих металлообрабатывающее технологическое оборудование. Часть из них уже активно используется некоторыми предприятиями, некоторые из них требуют дополнительного финансирования. Комплексное внедрение передовых цифровых инструментов с учетом требований актуальной нормативной базы позволит предприятиям производить высокотехнологичные станки с минимально возможными затратами в сжатые сроки, что критически важно в условиях достижения технологического суверенитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шайлиева, М. М. Ретроспективный анализ станкостроительной отрасли стран-участниц Содружества Независимых Государств / М. М. Шайлиева, К. Н. Сергеева // Управление. – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 28-37. – DOI 10.26425/2309-3633-2023-11-3-28-37.

2. Стратегия развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года [Текст]: распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.11.2020 № 2869-р // Собр. Законодательства РФ. - 2020. - № 26 (22 июля). - С. 23285-23304 (ст. 7316).

3. Нахапетян Е.Г., Феофанов А.Н., Черпаков Б.И. Перспективы и пути развития научного и производственного потенциала в машиностроении и станкостроении России // Станки Инструмент. - 2006. - №5. - С. 2-9.

4. Соломенцев, Ю. М. Проблемы мирового производства станков 1980-2017 годах / Ю. М. Соломенцев, А. Н. Феофанов, Е. Ю. Бондарчук // Технология машиностроения. – 2017. – № 8. – С. 16-19.

5. Топ-7 направлений цифровой трансформации станкостроения // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ URL: <https://issek.hse.ru/news/865934761.html> (дата обращения: 19.11.2024).

6. Позднеев, Б. М. Перспективы развития и интеграции станкостроения в экосистему цифровой промышленности / Б. М. Позднеев, Д. В. Никитин, Е. В. Бабенко // Станкоинструмент. – 2023. – № 2(31). – С. 88-96. – DOI 10.22184/2499-9407.2023.31.2.88.94.

7. ГОСТ Р 59799–2021. Умное производство. Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 [Текст]. – Введ. 2022-03-01.

REFERENCES

1. Shailiyeva, M. M. Retrospective analysis of the machine tool industry of the member countries of the Commonwealth of Independent States / M. M. Shailiyeva, K. N. Sergeeva // Management. - 2023. – Vol. 11, No. 3. – pp. 28-37. – DOI 10.26425/2309-3633-2023-11-3-28-37.

2. Strategy for the development of the machine tool industry for the period up to 2035 [Text]: Decree of the Government of the Russian Federation dated 05.11.2020 No. 2869-r // Collection of Laws of the Russian Federation. - 2020. - No. 26 (July 22). - Pp. 23285-23304 (art. 7316).

3. Nakhapetyan E.G., Feofanov A.N., Cherpakov B.I. Prospects and ways of developing scientific and industrial potential in machine building and machine tool construction in Russia // Machine tools, 2006. - No.5. - pp. 2-9.

4. Solomentsev, Yu. M. Problems of world machine tool production 1980-2017 / Y. M. Solomentsev, A. N. Feofanov, E. Y. Bondarchuk // Technology of mechanical engineering. - 2017. – No. 8. – pp. 16-19.

5. Top 7 directions of digital transformation of machine tools // Institute of Statistical Research and Economics of Higher School of Economics URL: <https://issek.hse.ru/news/865934761.html> (date of access: 11/19/2024).

6. Pozdneeв, B. M. Prospects for the development and integration of machine building into the ecosystem of digital industry / B. M. Pozdneeв, D. V. Nikitin, E. V. Babenko // Machine tools. – 2023. – № 2(31). – Pp. 88-96. – DOI 10.22184/2499-9407.2023.31.2.88.94.

7. GOST R 59799-2021. Smart manufacturing. A model of the Industry 4.0 reference architecture [Text]. – Introduction. 2022-03-01.