5.6.6. История науки и техники

Научная статья
УДК 621.9:62-529(47+57)"1960/1989"

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В СССР В 1960–1980-Е ГОДЫ

Панков Роман Николаевич, кандидат исторических наук, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Россия, Ульяновск, roman-pankov@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена истории создания и наращивания производства станков с числовым программным управлением (ЧПУ) в СССР на протяжении 1960–1980-х годов. Периода, когда рассматриваемый класс оборудования прошел путь от единичных экспериментальных образцов до элемента гибких производственных систем. Обращение к теме объясняется тем, что в 2025–2026 гг. в отечественной историографии и экономике науки усилился интерес к станкостроению как к отрасли, которая определяет технологический суверенитет страны, а анализ советского опыта позволяет понять истоки нынешних структурных проблем отрасли. Цель работы: реконструировать технологические и организационные этапы развития производства станков с ЧПУ в СССР и сопоставить оценки советских современников события с независимой западной экспертной оценкой того же периода. Использованы историко-генетический и историко-сравнительный методы, а также анализ статистических рядов и метод перекрестной проверки советских и зарубежных источников. Установлено, что стадия единичного и мелкосерийного выпуска (1959 – середина 1960-х годов) сменилась стадией количественного наращивания производства (конец 1960-х – 1970-е годы), а затем перешла в стадию интеграции станков с ЧПУ в гибкие производственные системы (первая половина 1980-х годов). Показано, что количественные советские показатели (второе-третье место

в мире по выпуску) сочетались с качественным отставанием в многокоординатных станках контурной группы, что отмечалось и независимыми зарубежными наблюдателями. Сделан вывод о противоречивом и догоняюще-модернизационном характере советской модели развития станкостроения с ЧПУ.

Ключевые слова: станки с числовым программным управлением; советское станкостроение; научно-техническая политика СССР; гибкие производственные системы; история техники; автоматизация производства; технологическая модернизация

Original article

THE DEVELOPMENT OF NUMERICALLY CONTROLLED MACHINE TOOL PRODUCTION IN THE USSR IN THE 1960S–1980S

Панков Роман Николаевич, кандидат исторических наук, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Россия, Ульяновск, roman-pankov@yandex.ru

Abstract. The article examines the history of the creation and expansion of numerically controlled (NC) machine tool production in the USSR during the 1960s–1980s, a period in which this class of equipment evolved from single experimental prototypes into a component of flexible manufacturing systems. The topic is relevant because in 2025–2026 Russian historiography and the economics of science have shown renewed interest in the machine-tool industry as a sector determining the country's technological sovereignty, and analysis of the Soviet experience helps to explain the roots of the industry's present structural problems. The aim of the article is to reconstruct the technological and organisational stages of NC machine tool production in the USSR and to compare contemporary Soviet assessments with an independent Western expert assessment of the same period. Historical-genetic and historical-comparative methods were used, together with an analysis of statistical series and cross-verification of Soviet and Western sources. It was established that the stage

of single-unit and small-batch output (1959 to the mid-1960s) gave way to a stage of quantitative growth (late 1960s–1970s) and then to a stage of integration of NC machine tools into flexible manufacturing systems (the first half of the 1980s). It is shown that quantitative Soviet leadership (second-to-third place in the world by volume) coexisted with a qualitative lag in multi-axis contouring machine tools, a fact also recorded by independent Western observers. The article concludes that the Soviet model of NC machine tool development had a contradictory, «catch-up» modernisation character.

Keywords: numerically controlled machine tools; Soviet machine-tool industry; science and technology policy; flexible manufacturing systems; history of technology; industrial automation; technological modernisation

Введение. Станок с числовым программным управлением стал не самым заметным героем советской технической истории. Рядом с космическими запусками и атомными проектами он выглядит скромно. Между тем станок определял, насколько быстро и точно можно было изготовить деталь для ракеты, турбины или подшипника, и потому его история свидетельствует о том, как страна пыталась встроить новый тип автоматизации в сложившуюся консервативную индустриальную систему. «Станкостроение – фундамент машиностроения, и производство станков позволяет не только быть в авангарде мирового прогресса, но и... допускать государства в высокотехнологичный мир» [7, с. 6].

К рассматриваемой теме сегодня имеется практический повод вернуться. В 2025–2026 гг. появилась группа публикаций о «технологическом суверенитете» российского станкостроения [8, с. 47], в которых советский период становится точкой отсчета, либо как утраченное достижение, либо как источник нынешних структурных перекосов. Историко-технической реконструкции того, как советское станкостроение осваивало числовое программное управление, в новых работах, как правило, отводится один-два абзаца. Наблюдается разница между

экономико-статистическим интересом к теме сегодня и ее слабой историко-технической проработкой применительно к 1960–1980-м годам.

Хронологические рамки исследования определены периодом 1959–1986 гг., т.е. от начала серийного выпуска первых отечественных станков с программным управлением [9, с. 14] до последних предперестроечных лет, когда станок с ЧПУ уже перестал быть самостоятельной единицей и стал элементом гибких производственных систем [2, с. 5].

Цель работы состоит в том, чтобы реконструировать технологические и организационные этапы развития производства станков с ЧПУ в СССР в указанный период и сопоставить советские количественные показатели с независимой западной оценкой их технологического содержания. Для достижения цели решались следующие задачи:

1) выделить периодизацию развития отрасли на основе технических и статистических источников;

2) определить место научно-технической политики государства в этом процессе;

3) сопоставить самооценку советских инженеров и статистики с оценками зарубежных наблюдателей;

4) обозначить перспективные направления дальнейшего архивного изучения темы.

Тема представляет собой исторический анализ становления и развития определенной области техники, рассматривает связь между запросами практики (потребностью машиностроения в точности и производительности) и развитием научно-технического знания, а также затрагивает историю формирования отраслевого промышленного комплекса и направлений научно-технической политики государства.

Обзор литературы. Используемые в работе источники условно делятся на четыре группы. Первую группу представляет современная российская литература 2025–2026 гг. о состоянии станкостроительной отрасли, в основном

экономико-статистического профиля. К ней относятся работы А. П. Кузнецова [8], В. В. Епифанова [7], Н. Б. Сайбитиновой [12], Д. В. Гололобова [4], И. С. Лолы [10] и А. А. Гарина [3], а также отраслевой обзор Г. В. Самодурова [13]. Современные публикации посвящены в основном современному состоянию отрасли, но почти все они включают историческую ретроспективу и, что ценно, дают комплекс количественных данных за советский период, который извлечен из статистических источников, которые являются труднодоступными. У А. П. Кузнецова приводятся сведения о числе станкостроительных заводов по годам [8, с. 49], а у Н. Б. Сайбитиновой имеется оценка места СССР в мировом производстве станков с ЧПУ [12, с. 390]. Работа Д. В. Гололобова интересна тем, что для описания современных проблем маркировки станочного парка автор обращается к историческим системам классификации станков, которые разработаны Л. Н. Кошкиным и И. И. Артоболевским [4, с. 172].

Вторая группа источников представляет исследования, которые посвящены исследуемому периоду, хотя и не станкостроению как таковому. В их числе статья Р. В. Грибова об автоматизации управления в нефтегазовой отрасли СССР [5] и статья Е. В. Бодровой, В. В. Калинова и В. Н. Красивской об эволюции научно-технической политики во второй половине 1960-х годов [1]. Перечисленные работы важны с методологической точки зрения. Они показывают, что распространение ЧПУ было частью более широкого процесса автоматизации управления и производства, который инициирован государственной политикой.

Третья группа источников составляет технические издания исследуемого периода, которые в данной работе используются как источники, которые максимально приближены к первичным, например, книга Ю. С. Шарина 1976 г. [14], учебник С. Е. Локтевой в редакции 1986 г. [9], статья В. И. Дикушина, В. Г. Зусмана и В. А. Найдиса 1970 г. в журнале «Электричество» [6], пособие П. А. Витера и Н. В. Герасимова 1986 г. о гибких производственных системах в авиастроении [2] и статистический ежегодник Госкомстата СССР «Народное хозяйство СССР за 70 лет» [11]. Два учебных

издания (Ю. С. Шарина и С. Е. Локтевой) разделяет ровно десятилетие, и сопоставление их текстов позволяет проследить техническую эволюцию. Если у Ю. С. Шарина системы ЧПУ делятся на позиционные и контурные [14, с. 11], то у С. Е. Локтевой десятилетием позже к имеющейся классификации добавляются DNC-системы и понятие гибкой производственной системы [9, с. 38].

Четвертая группа источников включает зарубежные источники. Помимо статьи Дж. Купера 2024 г. о современном состоянии российского станкостроения [16], в исследование включены два источника, современных изучаемому периоду, а именно доклад советского специалиста В. Кудинова, который был представлен от Министерства станкостроительной промышленности СССР на совещании экспертов ЮНИДО в Тбилиси в 1974 г. [17], и аналитический доклад Центрального разведывательного управления США 1983 г. «Soviet Numerically Controlled Machine Tools: Problems and Prospects» [15]. Последний представляет историографический интерес, потому что доклад является закрытым на момент составления ведомственный анализ, который был впоследствии рассекречен. Оценки из доклада можно сопоставлять с советской статистикой, что и сделано в разделах «Результаты» и «Обсуждение».

Специальных историко-технических работ, которые были бы посвящены эволюции производства станков с ЧПУ в СССР как самостоятельному сюжету, среди привлеченных источников практически нет, что стало скорее следствием общей немногочисленности соответствующей историографии, что определяет исследовательское место настоящей статьи.

Методы исследования. В работе применен историко-генетический метод для восстановления последовательности этапов развития производства станков с ЧПУ от единичных образцов до элементов гибких производственных систем. Историко-сравнительный метод применен для сопоставления технических изданий 1970 и 1986 гг., что позволило проследить эволюцию терминологии и технических решений внутри советской инженерной традиции. Кроме того, метод использован для сопоставления советских статистических и технических

источников с независимой западной оценкой (доклад ЦРУ 1983 г.), что можно назвать перекрестной верификацией источников разного происхождения, т.е. приемом, который редко применяется в отечественной историографии станкостроения, где советская статистика анализируется обособленно. Количественные данные из статистического ежегодника Госкомстата СССР и современных публикаций обработаны методом анализа динамических рядов для выделения переломных точек в объемах выпуска станков с ЧПУ. Источниковедческая критика применена при работе с публицистически окрашенными современными статьями (в первую очередь экономико-отраслевыми обзорами 2025 г.), сведения которых по советскому периоду сверялись с данными первичных технических изданий и официальной статистики.

Результаты. Отправной точкой отечественного серийного станкостроения с программным управлением можно считать 1959 год. С. Е. Локтева формулирует предельно точно: «Первое поколение станков с ПУ в нашей стране было создано на базе серийно выпускаемых универсальных станков, промышленный выпуск их начался в 1959 г.» [9, с. 14]. От базовых моделей такие станки отличались только автоматизацией привода подач. Конструктивно это были те же универсальные станки, к которым добавили систему задания программы. На данном этапе сложилась система буквенных индексов для обозначения степени автоматизации станка (Ф1 – цифровая индикация с преднабором координат, Ф2 – позиционные и прямоугольные системы) [9, с. 8], которая с небольшими изменениями сохранялась в отраслевой номенклатуре десятилетиями.

Параллельно шла работа над элементной базой управления. По данным В. И. Дикушина, В. Г. Зусмана и В. А. Найдиса, во второй половине 1950-х годов в СССР «впервые был разработан шаговый электрогидравлический привод», который стал основой для дальнейшего распространения станков с числовым программным управлением [6, с. 16]. Представляет интерес общая рамка, в которую советские инженеры-современники помещали проходившие изменения:

«Советское станкостроение, определяющее главные технологические возможности машиностроения, за 40 лет социалистического строительства поднялось от производства 2 000 простых станков в год до 200 000 станков любого назначения и размера, в частности, высокоавтоматизированных, с числовым программным управлением, особо высокой точности» [6, с. 15]. Формулировка 1970 года показывает, что современники воспринимали ЧПУ верхней ступенью общего количественного роста отрасли.

На рассматриваемый период приходится организационное закрепление курса на числовое управление. Согласно американской разведывательной оценке 1983 г., отправной точкой стал восьмой пятилетний план (1966–1970 гг.), когда Москва «попыталась сделать приоритетом ускоренное развитие станков с ЧПУ для повышения производительности труда и модернизации оборонной промышленности» [15, с. 1]. Организационно за этим стояла сеть конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов, которые объединены вокруг Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности, с Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ЭНИМС) в качестве головной организации [15, с. 3]. К разработке станков с ЧПУ было подключено и Министерство авиационной промышленности, на правах второго центра компетенций, что для советской индустриальной практики было редкой формой институциональной конкуренции внутри одной технологической ниши [15, с. 4].

Результат созданной концентрации усилий оказался количественно впечатляющим. По данным того же доклада, «к 1971 году советский годовой выпуск превысил показатель Соединенных Штатов», а среднегодовой темп роста производства станков с ЧПУ в 1971–1975 гг. составлял 27% [15, с. 3]. Отечественный техник, который работал в это время, описывал технические решения уже детальнее, чем десятилетием ранее. Помимо позиционных и контурных систем управления, которые различались по способу задания перемещения [14, с. 9], в оборот вошли серийные модели, в частности

трехкоординатный вертикально-фрезерный станок МА655 конструкции ЭНИМС с бесконсольной компоновкой стола повышенной жесткости [14, с. 112], т.е. та же модель, общий вид которой приводится и у В. И. Дикушина с соавторами [6, с. 20], что позволяет считать ее одним из наиболее характерных серийных образцов десятилетия.

Независимое зарубежное подтверждение масштабов стремительного роста дает доклад советского специалиста В. Кудинова, который представлен на совещании экспертов ЮНИДО в Тбилиси в октябре 1974 года. Он сообщал, что в Советском Союзе «в производство запущено свыше 60 моделей станков с числовым управлением» помимо десятков моделей станков с более простыми системами штекерного управления [17, с. 5]. Официальная советская статистика соответствующего периода это подтверждает. Если в 1960 г. было выпущено около 20 станков с ЧПУ (0,02 тыс. шт.), то к 1970 г. их производство выросло до 1,6 тыс. штук в год [11, с. 168].

К концу 1970-х – началу 1980-х годов советское станкостроение с ЧПУ вышло на количественные показатели мирового уровня. По подсчетам А. П. Кузнецова, «в 1980-х гг. по количеству производимых металлорежущих станков с ЧПУ СССР уступал только Японии, а по объему общего производства станков занимал третье место в мире» [8, с. 52]. Похожую оценку по количеству выпускаемых станков с ЧПУ дает и Н. Б. Сайбитинова и указывает, что СССР «по выпуску станков с ЧПУ занимал 2-е место после Японии», обеспечивая свыше 12% мирового производства станков [12, с. 390]. Официальная статистика подтверждает продолжение количественного роста. С 8,9 тыс. станков с ЧПУ в 1980 г. производство выросло до 17,8 тыс. в 1985 г. и 20,3 тыс. в 1986 г., план на 1987 г. предусматривал уже 22,1 тыс. единиц [11, с. 168].

Ретроспективно приведенный порядок цифр подтверждает и Дж. Купер. К 1990 г. СССР обладал третьей по величине в мире станкостроительной промышленностью по объему выпуска металлорежущих станков – 160 000 единиц в год, из них 22 500 с числовым программным управлением» [16, с. 529].

Содержательно 1980-е годы отмечены не столько ростом числа станков как таковых, сколько их встраиванием в комплексные производственные системы. П. А. Витер и Н. В. Герасимов отмечают определенные площадки, где это происходило: «Такие производства в настоящее время созданы на Ивановском СПО — гибкие производственные модули и система на базе обрабатывающих центров ИР-500, на Рязанском станкозаводе — гибкая линия АСВ-30 с управлением от ЭВМ… На заводе «Жальгирис» (г. Вильнюс) в 1985 г. введена в эксплуатацию ГПС, разработанная в ЭНИМСе. На заводе «Красный пролетарий» (г. Москва)… создано гибкое производство роботов… Всего за следующую пятилетку намечено создать более 200 ГПС» [2, с. 5]. С. Е. Локтева описывает логику произошедшего перехода. Гибкая производственная система определяется ею как «наиболее эффективное средство автоматизации серийного производства, позволяющее переходить с одного вида продукции на другой с минимальными затратами времени и труда» [9, с. 283].

На этом фоне советский количественный успех получает наиболее критичную западную оценку. Доклад ЦРУ указывает на разницу между простыми и сложными станками с ЧПУ. По подсчетам его авторов, из станков с ЧПУ, которые выпущены в СССР в 1970-е годы, «35% составляли токарные станки, 28% составляли сверлильно-расточные и 22% составили фрезерные», т.е. в основном относительно простое, позиционное оборудование, а «лишь оставшиеся 15% представляли собой сложные станки, способные к многокоординатному контурному фрезерованию» [15, с. 3]. Целевым показателем одиннадцатой пятилетки было довести выпуск сложных многокоординатных станков до 5000 единиц к 1985 г. Авторы доклада называют его недостижимым и отмечают, что на момент составления доклада производилось около 400 таких станков в год [15, с. 16].

Обсуждение полученных результатов. Сопоставление советских и западных источников обнаруживает расхождение уровней анализа. Советская статистика и современные ей технические издания отмечают количественный

успех. Рост производства станков с ЧПУ с 20 единиц в 1960 г. до более чем 20 тысяч к середине 1980-х [11, с. 168], второе-третье место в мире по объему выпуска [8, с. 49; 12, с. 390]. Доклад ЦРУ приведенных цифр не оспаривает. В его собственном резюме признается, что «количество производимых станков сейчас примерно равно показателю Соединенных Штатов» [15, с. iii]. Расхождение начинается там, где количество переходит в качество. Западные аналитики указывают, что подавляющее большинство советских станков с ЧПУ относилось к простейшему классу позиционного управления с разомкнутым контуром, а сложные многокоординатные станки контурной группы, которые определяют реальный технологический уровень отрасли, оставались немногочисленными [15, с. 3–4].

Расхождение в оценках можно объяснить особенностями советской модели внедрения новой техники, на которые указывает и статья Е. В. Бодровой с соавторами применительно к научно-технической политике второй половины 1960-х годов. Результаты внедрения научно-технических разработок «невозможно оценить однозначно», потому что по ряду направлений военная техника не уступала западным аналогам, а гражданская продукция систематически отставала [1, с. 367]. Применительно к станкостроению с ЧПУ закономерность проявилась в форме количественной догоняющей модернизации. Государственная статистика и отраслевая пропаганда ориентировались на вал (число выпущенных станков), а усложнение систем управления (переход от позиционных к контурным и далее к DNC-системам [9, с. 32–37]) происходило медленнее и, по западным оценкам, с существенным отставанием.

Советские источники отмечали растущую роль импорта. Как отмечается в докладе ЦРУ, СССР «прибегал к крупномасштабному импорту для преодоления недостатков в отечественном производстве более совершенных станков с ЧПУ», причем по отдельным типам оборудования импорт уже превышал внутреннее производство [15, с. iii]. Их наблюдение перекликается с сегодняшней

дискуссией о технологическом суверенитете станкостроения [8, с. 47], что и определяет практическую актуальность обращения к теме. Этому созвучны и текущие показатели отрасли. В 2024 г. объем производства продукции предприятий-членов ассоциации «Станкоинструмент» достиг 101,8 млрд руб., прирост составил 30% к показателям 2023 года [13, с. 40]. Нынешняя зависимость отрасли от импортного оборудования и компонентов ЧПУ [3, с. 148] имеет историческую генеалогию, которая восходит к 1970–1980-м годам.

Стоит отдельно отметить встроенность советского станкостроения с ЧПУ в более широкий процесс автоматизации управления производством, т.е. процесс, который в разных отраслях шел параллельно и с разной степенью успеха. Р. В. Грибов показывает на материале нефтегазовой промышленности, что создание автоматизированных систем управления стало «важнейшей составляющей государственной политики 1960–1980-х гг.», хотя и без реализации первоначально задуманного общегосударственного масштаба (проект ОГАС) [5, с. 34]. Развитие ЧПУ-станкостроения органично вписывается в этот же ряд, потому что локальные технологические успехи имелись при не вполне реализованных системных амбициях.

Перспективы дальнейших исследований. Ограничения настоящей работы, которые были обозначены и в методической части, определяют направления дальнейшего изучения темы. Необходимо привлечь архивные материалы отраслевых министерств и станкостроительных заводов (Ивановского станкостроительного производственного объединения, Рязанского станкозавода, завода «Красный пролетарий»), потому что использованные в статье источники дают общую картину, но не позволяют реконструировать внутризаводскую историю внедрения ЧПУ и гибких производственных систем. Перспективным представляется сравнительное исследование развития станков с ЧПУ в СССР и других странах СЭВ, тем более что доклад ЦРУ указывает на попытки координации разработок в изучаемой сфере с Восточной Европой [15, с. 14].

Заслуживает отдельного изучения история конкуренции и взаимодействия гражданского Минстанкопрома и Министерства авиационной промышленности в разработке станков с ЧПУ. Данный сюжет обозначен в разведывательном докладе [15, с. 4], но практически не изучен в отечественной историографии. Статистические данные, которые были использованы в статье, взяты в основном из обобщающих изданий (ежегодник Госкомстата, современные компиляции), что оставляет пространство для уточнения показателей по первичным отчетным документам отраслевой статистики.

Заключение. Развитие производства станков с числовым программным управлением в СССР в 1960–1980-е годы прошло через единичное экспериментальное освоение технологии на рубеже 1950–1960-х годов, ее количественное тиражирование в 1966–1970-е годы под влиянием целенаправленной научно-технической политики и качественное усложнение, когда было встраивание станков с ЧПУ в гибкие производственные системы в первой половине 1980-х годов. На каждой из стадий советское станкостроение показывало способность к быстрому количественному наращиванию выпуска, что подтверждается советской статистикой и независимыми зарубежными источниками, в том числе ведомственным анализом, который был составлен вне советской системы отчетности.

Сопоставление источников разного происхождения показывает, что имевшийся количественный успех носил ограниченный характер. Он был достигнут за счет относительно простых позиционных станков, а переход к сложным многокоординатным системам контурного управления, которые определяли реальный технологический уровень отрасли, проходил медленнее и с нарастающей зависимостью от импорта. Полученный вывод не сводится к уже известному тезису о «количестве без качества». Он хронологически уточняет его и показывает, что расхождение между валовыми показателями и технологическим уровнем нарастало по мере усложнения технологии ЧПУ, т.е. является историческим процессом. В прослеженной динамике видится главный

историко-технический урок советского опыта развития станкостроения с числовым программным управлением.

Список литературы

1. Бодрова, Е. В. Эволюция государственной научно-технической политики в СССР во второй половине 1960-х годов / Е. В. Бодрова, В. В. Калинов, В. Н. Красивская // Научный диалог. – 2024. – Т. 13, № 4. – С. 363–382.
2. Витер, П. А. Гибкие производственные системы в авиастроении : учебное пособие / П. А. Витер, Н. В. Герасимов ; Куйбышевский авиационный институт им. акад. С. П. Королева. – Куйбышев : КуАИ, 1986. – 54 с.
3. Гарин, А. А. Анализ состояния станкостроительной отрасли России / А. А. Гарин // Прогрессивная экономика. – 2025. – № 7. – С. 139–150.
4. Гололобов, Д. В. Единый подход к маркировке металлорежущего оборудования в условиях технологической разнородности станочного парка / Д. В. Гололобов, М. М. Абдуллаева // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2025. – № 6 (87). – С. 170–174.
5. Грибов, Р. В. Автоматизация производства и управления в СССР в 1960–1980-е гг.: от проектов к реализации в нефтегазовой отрасли / Р. В. Грибов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: История. Международные отношения. – 2026. – Т. 26, вып. 1. – С. 31–39.
6. Дикушин, В. И. Электрификация и автоматизация в станкостроении за годы Советской власти / В. И. Дикушин, В. Г. Зусман, В. А. Найдис // Электричество. – 1970. – № 4. – С. 15–21.
7. Епифанов, В. В. Технологическое проектирование типового металлорежущего оборудования с ЧПУ / В. В. Епифанов ; под науч. ред. В. П. Табакова. – Ульяновск : УлГТУ, 2025. – 195 с.
8. Кузнецов, А. П. Технологический суверенитет в станкостроении: статистика, неопределенность, особенность измерения развития / А. П. Кузнецов // Экономика науки. – 2025. – Т. 11, № 3. – С. 47–66.

9. Локтева, С. Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы : учебник для машиностроительных техникумов / С. Е. Локтева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1986. – 320 с.
10. Лола, И. С. Динамика развития станкостроения [Электронный ресурс] / И. С. Лола, Д. Г. Асосков, Н. А. Усов, С. В. Лозинский, Д. А. Кудрин ; ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. – 2025. – 28 мая.
11. Народное хозяйство СССР за 70 лет : юбилейный статистический ежегодник / Государственный комитет СССР по статистике. – Москва : Финансы и статистика, 1987. – 765, [1] с.
12. Сайбитинова, Н. Б. Рациональное импортозамещение в станкостроительной отрасли России / Н. Б. Сайбитинова, Л. А. Лаврова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2025. – № 5, ч. 2. – С. 387–393.
13. Самодуров, Г. В. Станкоинструментальная отрасль России в 2024 году: цифры и факты / Г. В. Самодуров, Д. В. Лахтюхов // Станкоинструмент. – 2025. – № 2. – С. 40–50.
14. Шарин, Ю. С. Станки с числовым управлением / Ю. С. Шарин. – Москва : Машиностроение, 1976. – 149 с.
15. Central Intelligence Agency. Soviet Numerically Controlled Machine Tools: Problems and Prospects. – Washington, D.C. : Central Intelligence Agency, 1983. – SOV 83-10061. – 38 p.
16. Cooper, J. The Machine Tool Industry of Russia at a Time of War and Sanctions / J. Cooper // Post-Communist Economies. – 2024. – Vol. 36, no. 5. – P. 527–561.
17. Kudinov, V. Machine Tool and Tool Industry of the USSR / V. Kudinov // Meeting of Experts/Decision Makers for Promotion and Development of Machine Tool Industries in Developing Countries of Asia and the Far East, Tbilisi, Georgia, USSR, 5–15 October 1974. – Vienna : United Nations Industrial Development Organization, 1974. – ID/WG.187/22.

References

1. Bodrova, E. V. Evolyutsiya gosudarstvennoi nauchno-tekhnicheskoi politiki v SSSR vo vtoroi polovine 1960-kh godov / E. V. Bodrova, V. V. Kalinov, V. N. Krasivskaya // Nauchnyi dialog. – 2024. – T. 13, № 4. – S. 363–382.

2. Viter, P. A. Gibkie proizvodstvennye sistemy v aviastroenii : uchebnoe posobie / P. A. Viter, N. V. Gerasimov ; Kuibyshevskii aviatsionnyi institut im. akad. S. P. Koroleva. – Kuibyshev : KuAI, 1986. – 54 s.

3. Garin, A. A. Analiz sostoyaniya stankostroitel'noi otrasli Rossii / A. A. Garin // Progressivnaya ekonomika. – 2025. – № 7. – S. 139–150.

4. Gololobov, D. V. Edinyi podkhod k markirovke metallorezhushchego oborudovaniya v usloviyakh tekhnologicheskoi raznorodnosti stanochnogo parka / D. V. Gololobov, M. M. Abdullaeva // Informatsionno-ekonomicheskie aspekty standartizatsii i tekhnicheskogo regulirovaniya. – 2025. – № 6 (87). – S. 170–174.

5. Gribov, R. V. Avtomatizatsiya proizvodstva i upravleniya v SSSR v 1960–1980-e gg.: ot proektov k realizatsii v neftegazovoi otrasli / R. V. Gribov // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Istoriya. Mezhdunarodnye otnosheniya. – 2026. – T. 26, vyp. 1. – S. 31–39.

6. Dikushin, V. I. Elektrifikatsiya i avtomatizatsiya v stankostroenii za gody Sovetskoi vlasti / V. I. Dikushin, V. G. Zusman, V. A. Naidis // Elektrichestvo. – 1970. – № 4. – S. 15–21.

7. Epifanov, V. V. Tekhnologicheskoe proektirovanie tipovogo metallorezhushchego oborudovaniya s ChPU / V. V. Epifanov ; pod nauch. red. V. P. Tabakova. – Ul'yanovsk : UlGTU, 2025. – 195 s.

8. Kuznetsov, A. P. Tekhnologicheskii suverenitet v stankostroenii: statistika, neopredelennost', osobennost' izmereniya razvitiya / A. P. Kuznetsov // Ekonomika nauki. – 2025. – T. 11, № 3. – S. 47–66.

9. Lokteva, S. E. Stanki s programmnym upravleniem i promyshlennye roboty : uchebnik dlya mashinostroitel'nykh tekhnikumov / S. E. Lokteva. – 2-e izd., pererab. i dop. – Moskva : Mashinostroenie, 1986. – 320 s.

10. Lola, I. S. Dinamika razvitiya stankostroeniya [Elektronnyi resurs] / I. S. Lola, D. G. Asoskov, N. A. Usov, S. V. Lozinskii, D. A. Kudrin ; ISIEZ NIU VShE. – 2025. – 28 maya.
11. Narodnoe khozyaistvo SSSR za 70 let : yubileinyi statisticheskii ezhegodnik / Gosudarstvennyi komitet SSSR po statistike. – Moskva : Finansy i statistika, 1987. – 765, [1] s.
12. Saibitinova, N. B. Ratsional'noe importozameshchenie v stankostroitel'noi otrasli Rossii / N. B. Saibitinova, L. A. Lavrova // Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava. – 2025. – № 5, ch. 2. – S. 387–393.
13. Samodurov, G. V. Stankoinstrumental'naya otrasl' Rossii v 2024 godu: tsifry i fakty / G. V. Samodurov, D. V. Lakhtyukhov // Stankoinstrument. – 2025. – № 2. – S. 40–50.
14. Sharin, Yu. S. Stanki s chislovym upravleniem / Yu. S. Sharin. – Moskva : Mashinostroenie, 1976. – 149 s.
15. Central Intelligence Agency. Soviet Numerically Controlled Machine Tools: Problems and Prospects. – Washington, D.C. : Central Intelligence Agency, 1983. – SOV 83-10061. – 38 p.
16. Cooper, J. The Machine Tool Industry of Russia at a Time of War and Sanctions / J. Cooper // Post-Communist Economies. – 2024. – Vol. 36, no. 5. – P. 527–561.
17. Kudinov, V. Machine Tool and Tool Industry of the USSR / V. Kudinov // Meeting of Experts/Decision Makers for Promotion and Development of Machine Tool Industries in Developing Countries of Asia and the Far East, Tbilisi, Georgia, USSR, 5–15 October 1974. – Vienna : United Nations Industrial Development Organization, 1974. – ID/WG.187/22.

Статья поступила в редакцию 19.03.2026; одобрена после рецензирования 30.04.2026; принята к публикации 08.09.2026.

The article was submitted 19.03.2026; approved after peer review 30.04.2026; accepted for publication 08.09.2026.