



Состояние и перспективы станкостроения в России

Правительство РФ Распоряжением № 2869-р от 5 ноября 2020 года утвердило Стратегию развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года, которая в том числе предусматривает:

- долгосрочный рост производства станкоинструментальной продукции со средним темпом на уровне 5,7% в год в 2020–2035 годах до уровня 79,5 млрд руб.;
- увеличение уровня локализации российской продукции станкоинструментальной отрасли до 70% за счет развития отечественного производства ключевых высокотехнологичных комплектующих;
- обеспечение роста экспорта продукции до уровня 16,5 млрд руб.

Вопросы, связанные с реализацией базовых положений Стратегии, редакция журнала решила обсудить с экспертным сообществом в рамках виртуального круглого стола, посвященного основным проблемам развития отечественной станкоинструментальной промышленности и способам их решения в условиях санкций.

Какими методами можно достичь планируемого увеличения спроса на продукцию на внутреннем рынке, повышения производительности труда при создании станков и стимулировать интеграцию российских производителей комплектующих в мировые цепочки поставок?

На эти и другие вопросы отвечают наши эксперты.

Сироткин Олег Сергеевич
президент НТП, заместитель
председателя Научного совета
РАН, член-корреспондент РАН



26 апреля 2022 года был проведен Президиум РАН по теме «О взаимодействии РАН с промышленностью в текущих условиях, включая и станкостроение». Следует отметить, что впервые в истории РАН вопрос рассматривался именно в такой постановке, поскольку обсуждение ключевых проблем развития станкостроения и промышленности с учетом новых ограничений представляет особый интерес.

Отдельные вопросы, связанные с обсуждением инновационных технологий, рассматривались на заседаниях отделения энергетики, машиностроения и процессов управления. Среди них лазерные и аддитивные технологии, цифровые умные фабрики будущего, применение композиционных материалов в авиакосмической промышленности.

Совместные обсуждения Президиума РАН и Минпромторга России с представителями Ассоциации «Станкоинструмент», НИИ РАН, университетов и Национальной технологической палаты (НТП) позволили всесторонне обсудить основные направления повышения конкурентоспособности станкостроения и базовых технологий с точки зрения решения проблем импортонезависимости как в промышленности в целом, так и в станкостроении.

Рядом институтов РАН и НИИ были сделаны доклады, демонстрирующие высокий уровень разработок в области инновационных технологий, особенно лазерных. Некоторые из этих разработок уже доведены до уровня, позволяющего приступить к серийному производству на предприятиях станкоинструментальной промышленности.

Доклад, представленный Национальной технологической палатой и Евразийским технологическим институтом (ЕТИ), был посвящен разработке новой индустриальной модели и холдингов (с учетом текущей ситуации), а также формированию перечня базовых технологий пятого поколения, включая и единую информационную среду (ЕИС) для цифровых умных заводов будущего.

В качестве примера было показано, что для технического перевооружения предприятий машиностроения необходимо переходить от поставок единичных экземпляров оборудования к комплексам гибких производственных ячеек (ГПЯ) и гибких производственных систем (ГПС), что позволит в 2–3 раза увеличить производительность труда.

Следует учитывать, что из-за санкций возрастает объем производства компонентов и узлов, которые нужно производить в России. В отдельных случаях это может привести к необходимости создания дополнительных производственных мощностей, и это следует реализовывать на принципах применения ГПЯ и ГПС.

Также на базе ГПС и ГПЯ необходимо создавать центры предметно-технологической специализации (центры компетенций). Это дает возможность предприятиям перейти от полного производственного цикла, характеризующегося минимальными внутриотраслевыми кооперационными связями, к индустриальной модели, когда в рамках холдинга или отрасли создаются цифровые центры компетенций и ГПС, обеспечивающие поставки для всех компаний холдинга и отрасли. Это обеспечивает и снижение себестоимости, и рост производительности труда.

В докладе представлены как процедура формирования таких центров компетенций, так и дорожная карта создания Центров технологической специализации (ЦТС).

В качестве примера показана система кооперации при производстве самолета МС-21. Особенностью организации производства является широкое применение композиционных материалов. Представлен автоматизированный комплекс для выкладки композитов, основой которого является роботизированная выкладка с применением лазерного нагрева.

Для ЦТС представлены примеры ГПС и ГПЯ прецизионного литья с применением аддитивных технологий, ГПС для изготовления деталей с применением лазерных технологий выщипывания деталей и лазерного полирования.

Для межотраслевой кооперации предложен концепт аддитивного завода по производству деталей первого и второго классов (ответственные и особо ответственные детали).

Для предприятий авиационной промышленности представлен перечень технологий и оборудования для техперевооружения с учетом импортозамещения и необходимости увеличения объемов производства.

В докладе отмечено, что особое внимание, с учетом ухода европейских компаний, следует уделить развитию автомобилестроения в России. В Германии, в частности, автомобилестроение обеспечивает до 30% ВВП – это основной драйвер экономики, а в России – 2–3%. Целесообразно на базе 2–3 заводов восстановить отечественную автомобильную промышленность.

Нужно начать производство экологически нейтральных автомобилей с применением гибридных и электрических двигателей, а также аккумуляторов нового поколения. По прогнозам, рынок электроавтомобилей к 2030 году достигнет объема 140 млн шт. Рынок аккумуляторов и водородно-топливных элементов (ВТЭ) – более 1 трлн долл. Следует отметить, что рядом институтов РАН разработаны фундаментальные основы создания аккумуляторов нового поколения с применением кремниевого анода и нанодисперсных материалов, характеристики этих аккумуляторов превосходят представленные на рынке. Подготовлена базовая платформа автомобилей среднего класса, все компоненты которой созданы отечественными разработчиками. Важным аспектом решения проблемы является необходимость создания современной научно-технической базы для развития отечественного автомобилестроения.

Необходимо создать современный центр по испытаниям и отработке автомобилей и их систем. В том числе следует построить аэродинамическую трубу с бегущей дорожкой, также центр должен быть оснащен суперкомпьютером для моделирования динамики, аэродинамики и краш-тестов.

В целом, при реализации данной стратегии, российское автомобилестроение к 2030 году может выйти на объемы производства 2,5–3 млн автомобилей в год, из них 1,2–1,5 млн – с гибридными и электрическими двигателями. Реализация программы позволит обеспечить рост производительности труда и доход 100–125 млрд долл. в год (в настоящее время – 25–30 млрд долл.).

На основании анализа, представленного в докладе, предлагается подготовить программу-нацпроект «Станкостроение, робототехнические комплексы и гибкие производственные системы». Совместно с МГТУ «СТАНКИН» и Ассоциацией «Станкоинструмент» следует разработать концепцию этой программы, в которой, в частности, рассмотреть возможности кооперации с КНР, Индией, Бразилией и другими странами. Национальная технологическая палата готова принять участие в этой работе.

Серебряный Владимир Валерьевич
ректор ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»



Станкоинструментальная отрасль – маркер развития промышленности в целом. Она первой «обрушается» в условиях кризиса и последней восстанавливается. Сегодня ситуация складывается таким образом, что необходимо говорить не о поддержке, а о полноценном возрождении отрасли.

Актуальные вызовы, которые сегодня стоят перед станкостроительной отраслью:

- санкции закрывают возможность линейного развития станкостроения на базе приобретения критических комплектующих за рубежом;
- текущее состояние научно-технологической и производственной инфраструктуры отрасли не позволяеткратно нарастить объемы производства технологического оборудования и обеспечить освоение новой продукции;
- текущий уровень привлекательности предприятий станкостроения недостаточен для кадрового обеспечения форсированного роста станкоинструментальной отрасли.

Согласно исследованию, проведенному специалистами вуза, существующая проблема критического дефицита должна рассматриваться шире, чем металлообрабатывающее оборудование. Кроме потребности в станках

и обрабатывающих центрах, следует учесть нехватку пневматического и контрольно-измерительного оборудования, а также сварочных комплексов – эти направления в обязательном порядке должны становиться объектами первоочередного импортозамещения.

Сложная ситуация сложилась на рынке инструмента; более 30% предприятий испытывают критическую потребность и дефицит на рынке фрез, резцов, резьбонарезного инструмента и, в первую очередь, сборного, твердосплавного и быстрорежущего инструмента.

Пожалуй, наибольшая зависимость даже в процентном отношении связана с импортным программным обеспечением (ПО). Более 50% предприятий находится в зависимости от иностранного ПО.

Для решения этих задач мы предлагаем создать на базе МГТУ «СТАНКИН» Центр технологического развития машиностроения, который будет координировать формирование системы моделирования отраслевого развития, планирование разработки критической номенклатуры средств производства и комплектующих.

Области научно-технологического обеспечения предприятий машиностроения и станкоинструментальной отрасли Центр будет координировать решение следующих задач:

- разработку перспективного механообрабатывающего технологического оборудования, гибких производственных систем, средств автоматизации, комплектующих;
- отработку производственных технологий по изготовлению станочного оборудования;
- разработку режущего инструмента, новых инструментальных материалов;
- поставку готовых технических решений для выпуска продукции;
- проектирование станкостроительных, инструментальных и машиностроительных предприятий.

Реализация инициативы предусматривает привлечение к проекту ведущих научно-исследовательских институтов РАН: Института машиноведения им. А. А. Благонравова, Института металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова, Института проблем управления им. В. А. Трапезникова, а также отраслевых центров компетенций (в том числе, входящих в АО «Механика» организаций «ВНИИИНСТРУМЕНТ», ВНИИ «Алмаз») и ассоциаций.

Ветров Сергей Иванович
Заслуженный
машиностроитель СССР



Оценивая технико-технологический уровень отечественных предприятий станкостроения, представляется целесообразным разделить их на три основные группы.

Первая группа – производственные мощности, оставшиеся после разрушения советской станкоинструментальной отрасли. Они представлены несколькими крупными предприятиями в регионах и имеют производственные активы практически полного технологического цикла. Однако износ производственного оборудования (более 90%) и технический уровень (конец 80-х годов прошлого века) не позволяет организовать серийное производство современных прецизионных станков. Большая часть этих предприятий находится в структуре активов ГК «Ростех» и требует срочного технического перевооружения.

Вторая группа – небольшие частные станкостроительные предприятия, занимающиеся ремонтом и модернизацией станочного оборудования. Техническая база этих предприятий состоит, как правило, из сборочных цехов и участков финишной обработки. Оборудование для производственного процесса приобреталось ими на вторичном рынке, но поддерживается в отличном техническом состоянии. Квалификация персонала и техническая база этих предприятий позволяет им успешно конкурировать на отечественном рынке услуг модернизации и ремонта станков.

Третья группа – предприятия, выполняющие работы по крупноузловой сборке станочного оборудования немецких, китайских, тайваньских и других производителей. Как правило, эти предприятия организованы и управляются крупными российскими станкоторговыми фирмами, а их усилия в производстве сосредоточены на формальном выполнении критериев Минпромторга России по локализации импортного станочного оборудования с целью закрепления на рынке госбюджетного финансирования.

Технический уровень оснащения этих производств, как правило, определяется крайне узкими технологическими регламентами зарубежных станкостроительных фирм.

Тем не менее, можно отметить два значимых достижения станкоинструментальной отрасли за последние 20 лет:

- деятельность российской Ассоциации «Станкоинструмент» как некоммерческой организации, лоббирующей интересы предприятий отрасли внутри страны и за рубежом;
- объединение части крупных станкостроительных активов в отдельную государственную корпорацию в составе ГК «Ростех» – крупного игрока в отрасли, с потенциальной возможностью реализации технической политики в интересах государства.

Также стоит сказать о роли академической и отраслевой базы исследований в развитии наукоемких направлений в станкостроении. Наиболее актуальными мероприятиями в этой связи могли бы стать:

- создание государственного научно-исследовательского института в станкоинструментальной отрасли с целью обобщения передового опыта и координации научно-технической политики;
- проект создания современной экономической и организационной модели станкоинструментальной отрасли как

инструмента модернизации обрабатывающей промышленности России в долгосрочной перспективе;

- реализация проекта создания отрасли наукоемких комплектующих общестанкостроительного применения (цифровые комплектные электроприводы, механические унифицированные узлы, мотор-шпиндели, прецизионные направляющие качения, шпиндельные подшипники высокой точности, датчики и др.) с целью обеспечения передового технического уровня и, таким образом, обеспечения технологической независимости отрасли;
- создание научно-технических заделов в передовых технологических направлениях станкоинструментальной отрасли.

Станкоинструментальная продукция является инвестиционным товаром, который определяет уровень развития средств производства в промышленно развитых странах и место в глобальной мировой конкуренции.

По мнению экспертов, до 40% трудоемкости изготовления конечных изделий в машиностроении занимает обработка на станках, и это представляется огромной задачей для станкостроительной отрасли.

Существуют прямые ограничения на поставку в Российскую Федерацию станкостроительной продукции в соответствии с Вассенаарскими соглашениями в области контроля над экспортом. Под запрет поставки в Российскую Федерацию попадают системы, оборудование и компоненты, включая металлорезающие станки, как правило токарные, фрезерные, шлифовальные, точность позиционирования которых менее 2–3 мкм, а также 5-ти и более осевые станки.

Также сегодня существует полный запрет на поставку в Российскую Федерацию любых видов станкостроительной продукции со стороны США, ЕС и других стран, присоединившихся к санкциям.

В то же время потребители станков формулируют свою систему критериев выбора приобретаемого оборудования, которая включает:

- точность станков, их надежность (сохранение точности на срок полезного использования оборудования);
- производительность станков, позволяющая обеспечить нормативные или отраслевые показатели или превышающие их, а именно: оборудование с ЧПУ и гибкие комплексы, работающие с максимальной загрузкой (3-сменный малолюдный режим работы, коэффициент загрузки 0,85 и выше, высокие показатели общей эффективности оборудования);
- максимальная универсализация станков (многоцелевые обрабатывающие центры, гибридные станки);
- унификация размерных рядов выпускаемых станков, комплектующих, инструментов и оснащения к ним;
- обеспечение сервисной поддержкой на все время эксплуатации станочного оборудования;
- требования по безопасности и экологичности станков.

Васильев Сергей
Радомирович

председатель совета директоров
Владимирского станкостроитель-
ного завода «Техника»



После февраля 2022 года в мире и в стране произошли серьезные изменения, игнорировать которые невозможно, а принимать действенные и эффективные меры по конструктивной реакции на ситуацию достаточно сложно. Но необходимо!

Безусловно, изменение экономической ситуации в стране, подверженной санкциям, влияет и на отечественный рынок станков и оборудования. По мнению некоторых экспертов, уход с отечественного рынка европейских и иных с ними (назовем их недружественными) производителей создает определенные возможности для отечественного станкостроения. Однако удастся ли ими воспользоваться или нет – зависит от многих факторов, и в первую очередь от реакции на изменяющиеся условия как участников рынка станков и оборудования, так и государственных органов.

Для начала следует структурировать участников этого рынка. На сегодняшний день он состоит из четырех основных групп:

- заказчики – в первую очередь, госкорпорации (в основном ОПК), нефтегазовая отрасль, гражданское машиностроение и пр.;
- отечественные производители станков и оборудования;
- иностранные производители оборудования;
- торгово-дилерские фирмы.

(Не упоминаю здесь отраслевую науку, которой, к сожалению, почти не осталось. Часто в разговорах упоминается МГТУ «СТАНКИН», но по нашему опыту работы с этой организацией, они давно оторвались от реалий отечественного станкостроения и более того, терзая станкостроительные заводы огромными необоснованными штрафами, превратились, к сожалению, в тормоз развития нашей отрасли.)

У каждого из участников рынка свое место и своя роль, но без анализа влияния санкционных изменений рынка станков и оборудования на каждую из групп будет трудно увидеть всю картину изменений и, соответственно, спланировать правильную реакцию.

Заказчики

На основании текущего развития событий резонно предположить, что на спрос со стороны заказчиков станков и оборудования будут действовать две разнонаправленные силы. С одной стороны, это общая в стране тенденция к некоторому сокращению из-за санкций деловой активности (касающаяся, в первую очередь, гражданских отраслей), а с другой – повышенное внимание государства

к оборонным отраслям промышленности, которое, несомненно, повлияет на повышение спроса на станки и оборудование со стороны этих предприятий.

Поэтому с большой вероятностью можно предположить, что в целом спрос на станки и оборудование останется практически неизменным.

Отечественные производители станков и оборудования

Среди отечественных производителей станков резонно выделить две основные группы.

Первая – производители станков нормальной точности, с числом осей координат, как правило, до трех, универсальных и широко применяемых в самых разных отраслях промышленности. Рынок этих станков пострадает не очень сильно, так как, с одной стороны, иностранные производители из «недружественных» стран поставляли в страну в основном более сложное оборудование, а с другой – в этой нише в мире царствуют китайские производители, которые смогут, несмотря на санкции, в случае необходимости быстро закрыть любые потребности отечественных заказчиков. В том случае, если эти ниши не закроют, отечественные производители будут иметь безусловный приоритет за счет действия постановлений Правительства № 616 и 719.

Вторая группа – производители станков высокой точности (классы точности В, А, С), многокоординатных станков (с числом осей свыше 3-х), различных специальных станков (все эти станки можно назвать «сложные»). На эту группу станков производители из Китая и других стран, не поддерживающих санкции, вряд ли окажут существенное влияние. А потребность в таком оборудовании, которое и раньше требовалось, в первую очередь, предприятиям ОПК, несомненно будет иметь место, а вероятно будет и возрастать.

По этой группе станков и оборудования остается надеяться только на немногих отечественных производителей «сложных» станков, которые умудрились выжить в острейшей конкурентной борьбе с крупнейшими мировыми концернами, долгое время безраздельно хозяйствующими на российском рынке. Однако отечественным производителям будет нелегко закрыть возникающие потребности рынка. Во-первых, из-за ограниченных мощностей по уже выпускаемой номенклатуре. Во-вторых, из-за серьезных проблем с освоением новых видов оборудования, связанных с разработкой документации, запуском в производство и, конечно, с продвижением новых станков на рынке, с учетом «избалованности» заказчиков удобствами работы с европейскими производителями.

И если существующие механизмы поддержки создания нового оборудования – финансируемые государством НИОКР – существуют и могут быть использованы при благоприятных условиях (при обеспечении специальной кредитной поддержкой, поддержкой банковскими гарантиями),

то продвижение новых станков на рынке может серьезно затормозиться, так как необходимой сервисно-маркетинговой инфраструктурой существующие отечественные производители «сложных» станков во вновь открываемых для себя нишах, как правило, не обладают, а без серийности и сервиса любое новое оборудование на рынке долго не удержится.

И здесь могла бы существенную помощь в развитии оказать поддержка торгово-дилерскими фирмами, теми, которые и занимались импортом подобного оборудования. Эти организации, оставаясь как бы не у дел из-за ухода с рынка их поставщиков, будут искать применения своим силам, они будут вынуждены либо переключаться на более простое оборудование (например китайское), либо пытаться искать нестандартные и рискованные пути поставки привычной для них номенклатуры. По первому варианту им придется встраиваться в уже существующие и налаженные каналы поставок, что возможно, но нелегко, затратно и трудоемко (причем без гарантий успеха), а по второму – ненадежно и чревато серьезными последствиями как для самих фирм, так и для их сотрудников.

Таким образом складывается ситуация, при которой намечающийся провал в поставках российскому ОПК необходимого «сложного» оборудования может быть купирован, но только при определенных условиях.

Условия эти не так уж и сложны. Надо соединить имеющийся конструкторско-производственный потенциал существующих отечественных производителей «сложного» оборудования с коммерческо-финансово-инжиниринговыми возможностями опытных торгово-дилерских фирм.

Решением может быть создание **промышленных групп**, включающих станкостроительный завод (или заводы) и торгово-дилерскую фирму (или фирмы).

Их объединение должно происходить на сугубо добровольной основе, на взаимовыгодных условиях, когда сотрудничество объективно назрело для каждого участника, при безусловном понимании как важности их деятельности для страны, так и коммерческих успехов ПГ в целом и каждого из участников в отдельности.

На эти промышленные группы можно было бы возложить и неотложные задачи по созданию и внедрению необходимых станкостроению комплектующих, санкционное отсутствие которых уже сейчас остро ощущается производителями.

При условии поддержки государством таких образований – при адресной корректировке уже существующих форм поддержки, или создания под них специальной нормативной базы – есть возможность избежать с помощью ПГ серьезных провалов в обеспечении предприятий отечественного ОПК особо важными и необходимыми видами станков и оборудования.

- ⊙ **Высокий износ оборудования?**
- ⊙ **Нехватка бюджета на ТОиР?**
- ⊙ **Повышение риска простоев?**
- ⊙ **Срывы сроков заказов?**

Уникальная методика безразборной диагностики станков* значительно повысит эффективность ТОиР, что позволит:

- производить быстрее и больше продукции точно в срок;
- снизить себестоимость готовой продукции;
- освободить дополнительные оборотные средства.

*в соответствии с ГОСТ 34479-2018



ЗАКАЖИТЕ ВИБРОДИАГНОСТИКУ ОТ МТС

тел.: +7 (910) 478-85-82 | e-mail: oleg.pravda@mts.ru
 Центр промышленной автоматизации ПАО «МТС»