

НАУЧНОЕ И КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОССИЙСКОГО СТАНКОСТРОЕНИЯ

На базе МГТУ «СТАНКИН» состоялось совещание под председательством заместителя председателя Коллегии ВПК РФ Олега Бочкарева

В МГТУ «СТАНКИН» 26 декабря 2016 года состоялось совещание под председательством заместителя председателя Коллегии ВПК РФ Олега Бочкарева на тему «О научном и конструкторско-технологическом обеспечении российского станкостроения в интересах технического пере-

вооружения предприятий ОПК». Среди основных вопросов повестки совещания – создание на базе МГТУ «СТАНКИН» Федерального центра развития станкостроения на принципах государственно-частного партнерства.

На совещании выступили: Михаил Иванов, директор Департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Минпромторга России; Георгий Самодуров, президент Ассоциации «Станкоинструмент», Дмитрий Курочкин, вице-президент ТПП РФ, Виктор Глазунов, директор ИМАШ РАН, Владимир Лебедев, генеральный директор ОАО «КЭМЗ», ректор ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН» Сергей Григорьев и др.

Далее мы публикуем статьи президента Ассоциации «Станкоинструмент» Георгия Самодурова и ректора МГТУ «СТАНКИН» Сергея Григорьева, посвященные поднятым на совещании вопросам.



КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОССИЙСКОГО СТАНКОСТРОЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ОПК

Георгий САМОДУРОВ



Рассмотрены основные проблемы научной поддержки совершенствования станкоинструментальной продукции, вывода на уровень серийного производства новых видов станков и инструмента. Предлагается создание головного государственного центра научного и конструкторско-технологического обеспечения станкостроения на базе МГТУ «СТАНКИН». Обоснована целесообразность реализации субсидируемой из федерального бюджета долгосрочной программы работ сообщества российских станкостроителей, направленных на реализацию приоритетов научно-технического развития Российской Федерации.

Ключевые слова:

станкоинструментальная продукция, металлорежущее оборудование, кузнечно-прессовое оборудование, конструкторско-технологическое обеспечение, импортозамещение, центры превосходства в станкостроении

РЕТРОСПЕКТИВА

Сбалансированная система разработки, постановки на производство, серийного производства, внедрения и эксплуатации станков и инструмента, действовавшая в стране во времена СССР, включала в себя три важнейших звена, обеспечивавших работу и поступательное развитие отрасли.

Во-первых, научное обеспечение совершенствования станкоинструментальной продукции и технологий ее производства. Этим занимались институты Академии наук, специализировавшиеся на проблемах машиностроения, частично – технические вузы и отраслевые научно-исследовательские инсти-

туты, выполнявшие фундаментальные и поисковые научно-исследовательские работы.

Во-вторых, совершенствование, разработка и постановка на серийное производство новых видов станков и инструмента. Это была задача, прежде всего, отраслевых научно-исследовательских институтов и их опытных производств, выполнявших все стадии опытно-конструкторских работ и работ по постановке на производство новой продукции на серийных заводах.

И, наконец, в-третьих, совершенствование и создание новых технологических систем станкоинструментального производства. Этим занимались специализиро-

ванные проектные институты (например, «Гипростанок», «Оргстанкинпром»), разрабатывавшие нормативную и проектную документацию для модернизации существующих и строительства новых станкоинструментальных производств.

Действовавшая в стране система обеспечивала все стадии «жизненного цикла» станков и инструмента в условиях плановой экономики. Это нашло свое отражение в том, что в России в период 1986–1990 годов в среднем за год создавалось и осваивалось в производстве 185 новых видов металлорежущих станков и 44 новых вида кузнечно-прессовых машин.

При переходе к рыночной экономике в 90-х годах прошлого века функции системы были перераспределены под модель, характерную для промышленно развитых капиталистических стран. Перераспределение функций происходило в основном стихийно, что повлекло за собой деградацию многих звеньев старой системы и утрату некоторых из них.

Можно утверждать, что в отлаженной системе произошли очевидные «разрывы» (рис. 1). Академические институты практически полностью прекратили деятельность в области научного обеспечения совершенствования станкоинструментальной продукции и технологий ее производства, утратив на длительное время контакт с предприятиями отрасли, осуществлявшийся ранее прежде всего через ныне деградировавшие и почти полностью исчезнувшие отраслевые научно-исследовательские институты.

В результате исчезновения отраслевых научно-исследовательских институтов, нехарактерных для

стран с рыночной экономикой, функции совершенствования, разработки и постановки на серийное производство новых видов станков и инструмента должны были взять на себя конструкторские и технологические подразделения станкостроительных и инструментальных заводов, не имеющие для этого достаточных кадровых и материальных ресурсов.

Функции совершенствования и создания новых технологических систем станкоинструментального производства также были отданы на откуп производственным предприятиям отрасли, но со временем частично стали реализовываться вновь созданными инжиниринговыми компаниями («системными интеграторами»), специализирующимися в области машиностроения, но не станкостроения.

В 90-е годы государство практически полностью ушло из станкоинструментальной отрасли, не обеспечив переход к новой системе. Не было учтено, что характерная для стран с рыночной экономикой эффективная модель формировалась в промышленно развитых странах в течение длительного периода, за который станкоинструментальная промышленность этих стран успела в условиях рынка накопить достаточно ресурсов для поступательного развития как специализированных компаний, так и собственных подразделений компаний-производителей, реализующих указанные выше функции.

В России же предоставленные самим себе производственные предприятия станкоинструментальной промышленности, вынужденные быстро адаптироваться к принципиально иным, нежели ранее, экономическим условиям, сумели

Функции системы	Организации, поддерживавшие функции до 1991 года	Проблемы развития в период реформ (после 1991 года)	Современное положение
Научное обеспечение создания и совершенствования станкоинструментальной продукции	Институты Академии наук машиностроительного профиля, технические вузы	Постепенная утрата связи между организациями, выполняющими НИР и потребителями их результатов	Разрыв Институты академии наук (полностью) и технические вузы (частично) отошли от задач научного обеспечения отрасли
Совершенствование, разработка и постановка на серийное производство новых видов станков и инструмента	Отраслевые научно-исследовательские институты и их опытные производства	Деградация и почти полное исчезновение отраслевых НИИ в новых экономических условиях	Разрыв Разработку (ОКР) и постановку на серийное производство стали обеспечивать маломощные КБ производственных предприятий
Совершенствование и создание новых технологических систем станкоинструментального производства	Отраслевые проектные институты («Гипростанок», «Оргстанкинпром»)	Полное исчезновение отраслевых проектных организаций	Разрыв Проектирование технологических систем станкоинструментального производства обеспечивает только малый бизнес

Рис. 1. Разрывы в сбалансированной системе национального станкостроения

только частично сохранить производственный потенциал. Им не хватало средств для организации научных и проектных центров, существующих в ведущих зарубежных компаниях, которые должны были бы заместить функции, ранее выполнявшиеся советской системой отраслевых научно-исследовательских и научно-проектных институтов станкоинструментальной промышленности.

Не имея достаточных ресурсов для создания новых видов станков и инструмента, отрасль продолжала и продолжает выпускать продукцию, разработанную, в значительной мере, в советский период, хотя и частично модернизированную. Проблемы с обновлением модельных рядов продукции привели к постепенной потере многими предприятиями конкурентоспособности.

Морально устаревшие отечественные станки и инструмент все более замещались на российском рынке зарубежными аналогами. Уменьшение объемов продаж российской станкоинструментальной продукции обостряло финансовые проблемы предприятий отрасли, в результате которых они не развивали, а вынужденно сокращали свои конструкторско-технологические подразделения вместо создания полноценной замены выпавшим из системы отраслевым научно-исследовательским и научно-проектным институтам. Образовался замкнутый круг, разорвать который собственными силами предприятия отрасли не в состоянии.

В последние пять лет рентабельность российского производства металлообрабатывающего оборудования не превышала 3%. Собственных средств для финансирования НИОКР российские производители не имеют. Если ранее, как было сказано выше, отечественные станкостроители создавали в год чуть менее 230 новых типов металлорежущих станков и кузнечно-прессовых машин, то в 21-м веке единичные предприятия станкоинструментальной промышленности, которые без государственной поддержки проводят опытно-конструкторские работы, считают успехом создание одной новой модели за два-три года.

В рамках подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» в 2011–2013 годах были разработаны 28 новых видов металлорежущих станков и 12 новых видов кузнечно-прессовых машин. Однако это осталось разовой акцией. Начиная с 2014 года государственное финансирование НИОКР в области станкостроения было свернуто, и темпы создания нового металлообрабатывающего оборудования снова резко снизились. Причем до настоящего момента значительная часть этих разработок так и не поступила в серийное производство.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА РАЗВИТИЯ СТАНКОСТРОЕНИЯ

Плановые показатели импортозамещения и необходимый уровень развития отечественного станкостроения без государственной поддержки не будут достигнуты. Объемы финансирования НИОКР по созданию новых видов импортозамещающего конкурентоспособного металлообрабатывающего оборудования должны составить, по нашей оценке, в 2017–2021 годах не менее 7 млрд руб. в год, с учетом ежегодной индексации расходов на 10%. При этом, основную часть расходов должно будет взять на себя государство.

Ключевым вопросом остается определение того, силами каких организаций может быть реализован объем НИОКР, требующийся для достижения плановых показателей импортозамещения.

Обозначенная проблема научного и конструкторско-технологического обеспечения станкоинструментальной промышленности была проанализирована экспертами и неоднократно обсуждалась на различных уровнях государственного управления еще десять лет назад. Было предложено при помощи государства создать в станкоинструментальной отрасли организационную структуру для выполнения функций, на осуществление которых у частных предприятий отрасли не хватало ресурсов, и обеспечить тем самым выход российской станкоинструментальной отрасли из затяжного кризиса. Такой структурой должен был стать государственный научный и конструкторско-технологический центр, с концентрацией в нем имеющихся ресурсов отрасли и государства на переходный период.

В рамках подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 годы федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007–2011 годы, в 2011–2013 годах был реализован важнейший инвестиционный проект «Техническое перевооружение технологического полигона – опытного производства государственного инженерингового центра» с объемом финансирования в 1,65 млрд руб., в том числе из федерального бюджета – 1,42 млрд руб.

В результате реализации указанного инвестиционного проекта был создан и полностью оснащен Государственный инженеринговый центр (ГИЦ) – специализированное подразделение Московского государственного технологического университета «СТАНКИН». В состав ГИЦ вошел «Технологический полигон» – опытное производство, которое представляет собой мини-модель современного машиностроительного производства с большинством технологических переделов, площадью более 8 тыс. кв. м, оснащенное современным технологическим и лабораторным оборудо-

дованием. На полигоне имеются уникальные образцы оборудования, завезенные в Россию в единичном экземпляре или в количестве нескольких штук. Основная ценность полигона – в комплексном подборе оборудования (в состав полигона входит несколько лабораторий, не имеющих аналогов в России). Все оборудование – не старше пяти лет. Уровень оснащённости полигона лабораторным и технологическим оборудованием превосходит уровень большинства ведущих европейских технических университетов.

После 2013 года на решение в рамках Подпрограммы важнейшей задачи совершенствования, разработки и постановки на серийное производство новых видов станков и инструмента не было выделено достаточных ресурсов. Созданный институциональный инструмент – ГИЦ – не получил начиная с 2014 года должного развития, что снизило эффективность израсходованных средств федерального бюджета.

Определенные просчеты в развитии ГИЦ в качестве ведущего отраслевого конструкторско-технологического и научного центра российской станкоинструментальной промышленности связаны и с тем, что мероприятия по государственной поддержке ГИЦ исходили из ошибочного представления о процессе совершенствования, разработки и постановки на серийное производство новых видов станков и инструмента как об одnorазовом акте. Предполагалось, что за счет масштабного финансирования НИОКР в короткие сроки будет создано большое количество новых конкурентоспособных импортозамещающих образцов станкоинструментальной продукции, которые единомоментно будут поставлены на серийное производство собственными силами предприятий станкоинструментальной промышленности. При этом не учитывалось, что совершенствование, разработка и постановка на серийное производство новых видов станков и инструмента – это непрерывный во времени процесс, который может стать самоподдерживающимся (по модели развитых стран) только при достижении станкоинструментальной отраслью достаточного уровня развития и накопления ресурсов для самостоятельного обеспечения процесса, без поддержки государства.

Финансирование процесса должно осуществляться не по проектному принципу, что было характерно для ГИЦ, а в форме ежегодной субсидии из федерального бюджета. Только такая форма финансирования по-прежнему необходимого головного государственного конструкторско-технологического и научного центра станкоинструментальной промышленности может обеспечить планомерную реализацию многолетней программы работ по научному и конструкторско-технологическому обеспечению отрасли.

Проблема научного и конструкторско-технологического обеспечения развития станкостроения, а также вопрос создания головного научного центра, наилучшей базой для которого, по общему мнению, является МГТУ «СТАНКИН», так или иначе фигурирует во всех поручениях руководителей страны в последний период, связанных со станкостроением. К сожалению, первое из них – поручение Президента РФ от 14 июля 2015 года № Пр-1363 – дало на уровне правительства только старт серии дальнейших поручений, каждое из которых отодвигало принятие конкретных мер на все более поздний срок. Эти поручения перечислены в ряде документов, в их числе:

- Протокол совещания у заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А.В. Дворковича от 10 ноября 2015 года № АД-П9-227пр;
- Протокол заседания Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 15 марта 2016 года № Хг2;
- Поручение заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А.В. Дворковича от 28 апреля 2016 года № АД-П9-2624;
- Поручение Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 25 мая 2016 года № ДМ-П9-3079.

Пока можно сказать только о том, что действия правительства спровоцировали появление ряда поручений исполнительных органов власти Российской Федерации по созданию Федерального центра развития станкостроения, а именно:

- Письмо Министерства экономического развития Российской Федерации № 18418-ОФ/ДОЧ от 22 июня 2016 года;
- Письмо Федерального агентства научных организаций № 007-182-10/МК-603 от 04 июля 2016 года;
- Письмо Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № ОВ-55572/05 от 5 сентября 2016 года;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № МОН-П-3720 от 15 сентября 2016 года.

Выполнение перечисленных поручений конкретных результатов пока не дало. Пути и механизмы решения проблемы научного и конструкторско-технологического обеспечения станкостроения по-прежнему не определены.

ЦЕНТРЫ ПРЕВОСХОДСТВА СТАНКОИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Главным средством решения проблемы научного и конструкторско-технологического обеспече-

ния отрасли в современных российских условиях, по нашему мнению, являются:

- создание головного государственного центра научного и конструкторско-технологического обеспечения станкостроения;
- реализация субсидируемой из федерального бюджета долгосрочной программы работ сообщества российских станкостроителей, сконцентрированного вокруг этого центра.

Такой центр может быть организован на базе МГТУ «СТАНКИН». С этой целью разработан проект Плана мероприятий по использованию потенциала МГТУ «СТАНКИН» для развития станкоинструментальной промышленности и технологического перевооружения машиностроительных предприятий. План, в частности, предусматривает реализацию на базе МГТУ «СТАНКИН»

задач центра превосходства в станкоинструментальной промышленности, направленных на реализацию приоритетов научно-технического развития Российской Федерации.

В качестве основных функций Центра превосходства в станкостроении предлагается определить следующие:

- создание научных и информационных основ для формирования Минпромторгом России промышленной политики в области станкостроения и технического перевооружения машиностроения;
- обеспечение эффективного использования научно-технического задела, полученного в результате реализации Минпромторгом России мероприятий по поддержке и развитию отечественного станкостроения в период с 2009-го по 2016 год;
- разработка новых конкурентоспособных импортозамещающих и экспортно-ориентированных

НАША СПРАВКА

Состояние научного и конструкторско-технологического обеспечения станкоинструментальной отрасли СССР

Советские станкостроительные предприятия являлись основой технологической независимости страны. По производству станков и кузнечно-прессовых машин (КПМ) СССР занимал третье место в мире. По потреблению станков и прессов мы занимали второе место в мире, при этом доля импорта составляла не более 5–6%, в основном импортировалось высокоточное оборудование из высокоразвитых стран для нужд оборонного машиностроительного комплекса и станкостроения.

Отечественное станкостроение обладало хорошей производственной базой. Например, отрасль имела 28 термомоноконстантных цехов, прецизионные станки ведущих швейцарских фирм: Dixi, SIP, Reishauer, MAG, Schaublin и т.п. Особой гордостью отрасли являлось ее научное обеспечение, которое превосходило по своим возможностям научное обеспечение ведущих мировых производителей станков.

Научно-производственное объединение «Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков» (ЭНИМС) имело множество филиалов в различных республиках: Украине, Грузии, Армении, Литве и РСФСР. Общая численность научных работников объединения инженеров и рабочих достигала 7 000 человек. Очень многие научные разработки ЭНИМС были созданы впервые в мире или одними из первых, в том числе первый в мире завод-автомат по производству поршней для автомобилей; первый в мире автоматический цех по производству подшипников; одни из первых в мире

станки с ЧПУ, которые демонстрировались на Всемирной выставке в Брюсселе в 1958 году и получили Гран-при; один из первых в мире участков «безлюдных технологий» АУ-1, который в 1972 году демонстрировался на выставке «Станки 72» в Москве и в дальнейшем работал на заводе «Станкоконструкция». Учеными ЭНИМС было разработано множество передовых для своего времени технологических процессов, комплектующих изделий и станков. Именно в ЭНИМС были изготовлены первые в мире станки, использующие электрофизические и электрохимические методы обработки. ЭНИМС располагал лучшим в мире термомоноконстантным подземным цехом, где стояло измерительное оборудование лучших мировых производителей, а также специальные станки для изготовления штриховых мер из платино-иридиевого и других сплавов с низким коэффициентом расширения. Там же изготавливались вещественные государственные эталоны метра для СССР, стран СЭВ, Японии, Франции и др. Оборудование для их изготовления было разработано и изготовлено в ЭНИМС и экспортировалось в том числе в высокоразвитые страны.

Всего в отрасли было 46 НИИ и опытно-экспериментальных производственных предприятий.

Кроме того, большинство заводов располагало собственными научно-исследовательскими лабораториями, которые зачастую были хорошо оборудованы и позволяли вести научно-исследовательские разработки по тематике заводов. Специалистов высшей квалификации (научных работников для заводских научно-исследовательских лабораторий) готовили аспирантуры ЭНИМСа, ВНИИИНСТРУМЕНТа, других НИИ и высших учебных заведений. Научно-исследовательские работы в заводских лабораториях часто проводились смешанными коллективами научных сотрудников ВУЗов и предприятий.

- реализация (в составе и во главе консорциумов из конечных потребителей, разработчиков и производителей технологического оборудования) комплексных пилотных проектов по созданию безлюдных роботизированных машиностроительных производств будущего, оснащенных преимущественно отечественным технологическим оборудованием и программным обеспечением;
- целевая подготовка и переподготовка инженеров для обеспечения проектов модернизации стратегических машиностроительных предприятий;

- совершенствование системы профессиональных стандартов для машиностроения;
- разработка технических регламентов и национальных стандартов с целью повышения качества, снижения себестоимости, повышения безопасности отечественных технологических средств машиностроительного производства, создания конкурентных преимуществ для отечественных производителей на внутреннем рынке;
- организация сотрудничества в области развития национального станкостроения и технологического инжиниринга с организациями-партнерами из стран Евразийского экономического союза.

САМОДУРОВ Георгий Васильевич –

кандидат технических наук, президент Ассоциации «Станкоинструмент»

Характерной особенностью 60–80-х годов 20 века являлась очень качественная система подготовки кадров как специалистов соответствующего уровня для НИИ и высшей школы, так и классных специалистов для конструкторских бюро, цехов, управления производством. Инженеров очень высокого уровня для Москвы и Московской области готовили СТАНКИН, МВТУ им. Н.Э. Баумана и другие московские вузы. В СССР подготовке инженеров уделялось огромное внимание, поэтому и в других городах подготовка инженеров для станкостроения была также на высоком уровне.

Минстанкопром также уделял большое внимание подготовке специалистов среднего звена. В отраслевой системе подготовки кадров было 20 станкостроительных техникумов, которые готовили специалистов для работы в цехах и лабораториях. Имелись четыре учебно-производственных мастерских и пять учебных заведений повышения квалификации.

Широкий спектр научных работ в области станкостроения вели технические вузы, и хотя материальная база научных лабораторий не позволяла самостоятельно осуществлять научные разработки на уровне НИИ, это не мешало при тесном сотрудничестве с научно-исследовательскими институтами и заводскими лабораториями создавать научную продукцию, отвечающую запросам времени.

Как правило, научно-исследовательские институты имели хорошую экспериментальную производственную базу, где изготавливались экспериментальные и опытные образцы изделий, испытательное оборудование, специальные приборы и инструмент (12 экспериментальных заводов и специальных лабораторий). Следует отметить, что государство оплачивало поисковые работы в полном объеме, что создавало отлич-

ный задел для создания передовых комплектующих и новейших технологий. К недостаткам, существовавшей в те времена системы, следует отнести очень длительный период внедрения новых разработок (обычно семь и более лет), что в 70-х годах стало существенным тормозом в техническом развитии страны. Вместе с тем, огромный научный задел прошлых лет во многих случаях позволяет нам до сих пор следовать в общем потоке развития мировой промышленности и оборонной техники.

Материал подготовлен

Николаем Петровичем Юденковым,

директором по связям с промышленностью

и госструктурами Ассоциации «Станкоинструмент»,

членом-корреспондентом Российской

инженерной академии

Список научно-исследовательских организаций, существовавших в СССР в 80-х годах XX века:

1. Научно-производственное объединение по металлорежущим станкам «ЭНИМС», г. Москва;
2. Вильнюсский филиал «ЭНИМС», г. Вильнюс;
3. Тбилисский филиал «ЭНИМС», г. Тбилиси;
4. Украинский филиал «ЭНИМС» – «УКРНИИСИП», г. Одесса;
5. Завод «Станкоконструкция» – экспериментальная база «ЭНИМС», г. Москва;
6. Опытный завод «Прецизика» Вильнюсского филиала «ЭНИМС», г. Вильнюс;

7. Кустовой вычислительный центр при Вильнюсском филиале «ЭНИМС», г. Вильнюс;
 8. Филиал «ЭНИМС», Троицкий станкостроительный завод, г. Троицк, Челябинская обл.;
 9. Закавказский филиал «ЭНИМС», г. Ереван;
 10. Ереванский опытный станкостроительный завод, г. Ереван;
 11. Армянский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт машиностроения – «АрмНИИмаш», г. Ереван;
 12. Научно-производственное объединение по комплексному технологическому проектированию станкостроительных предприятий. Государственный проектно-технологический и экспериментальный институт «Оргстанкинпром», г. Москва;
 13. Рязанский филиал Государственного проектно-технологического и экспериментального института «Оргстанкинпром», г. Рязань;
 14. Новосибирский филиал Государственного проектно-технологического и экспериментального института «Оргстанкинпром», г. Новосибирск;
 15. Минский филиал Государственного проектно-технологического и экспериментального института «Оргстанкинпром», г. Минск;
 16. Дмитровский экспериментальный механический завод Государственного проектно-технологического и экспериментального института «Оргстанкинпром», г. Дмитров, Московская обл.;
 17. Научно-производственное объединение по литейному машиностроению, литейной технологии и автоматизации литейного производства «ВНИИлитмаш», г. Москва;
 18. Харьковский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института литейного машиностроения, литейной технологии и автоматизации литейного производства «ВНИИлитмаш», г. Харьков;
 19. Московский опытный завод «Красная Пресня» Всесоюзного научно-исследовательского института литейного машиностроения, литейной технологии и автоматизации литейного производства, г. Москва;
 20. Научно-исследовательский институт специальных способов литья «НИИСЛ», г. Одесса;
 21. Одесский опытный завод «НИИСЛа», г. Одесса;
 22. Всесоюзный проектно-технологический институт литейного производства «ВПТИлитпром», г. Ленинград;
 23. Всесоюзный научно-исследовательский институт абразивов и шлифования «ВНИИАШ», г. Ленинград;
 24. Ленинградский опытный завод «ВНИИАШа», г. Ленинград;
 25. Волжский филиал «ВНИИАШ», г. Волжский, Волгоградская обл.;
 26. Украинский филиал «ВНИИАШ», г. Запорожье;
 27. Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторский институт деревообрабатывающего машиностроения «ВНИИДмаш», г. Москва;
 28. Московский экспериментальный завод «ВНИИДмаша», г. Москва;
 29. Всесоюзный научно-исследовательский инструментальный институт «ВНИИИНСТРУМЕНТ», г. Москва;
 30. Московский опытный инструментальный завод «ВНИИИНСТРУМЕНТа», г. Москва;
 31. Головное специальное производственное конструкторско-технологическое бюро по рациональному применению режущего инструмента при Всесоюзном научно-исследовательском инструментальном институте ГСПКТБ «Оргприминструмент», г. Москва;
 32. Новосибирский филиал ГСПКТБ «Оргприминструмент», г. Новосибирск;
 33. Харьковский филиал ГСПКТБ «Оргприминструмент», г. Харьков;
 34. Тбилисский филиал ГСПКТБ «Оргприминструмент», г. Тбилиси;
 35. Фрунзенский филиал ГСПКТБ «Оргприминструмент», г. Фрунзе;
 36. Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт природных алмазов и инструмента «ВНИИалмаз», г. Москва;
 37. Научно-исследовательский институт информации по машиностроению «НИИмаш», г. Москва;
 38. Бюро взаимозаменяемости в металлообрабатывающей промышленности «БВ», г. Москва;
 39. Научно-исследовательская лаборатория технических нормативов «НИЛТН», г. Москва;
 40. Экспериментальный научно-исследовательский институт кузнечно-прессового машиностроения «ЭНИКмаш», г. Воронеж;
 41. Воронежский опытный завод «ЭНИКмаша», г. Воронеж;
 42. Научно-исследовательский институт автоматизации управления производства «НИИАП», г. Харьков;
 43. Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт промышленных гидроприводов и гидроавтоматики «ВНИИгидропривод», г. Харьков;
 44. Всесоюзный проектно-конструкторский институт сварочного производства «ВИСП», г. Киев;
 45. Киевский экспериментальный завод «ВИСПа», г. Киев;
 46. Харьковский кустовой вычислительный центр,
- Отраслевые техникумы – 20
 Учебные заведения повышения квалификации – 5
 Учебно-производственные мастерские – 4