

Импортное станкостроение как ориентир для развития отечественной отрасли

© И.В. Долгова, А.Р. Кавтарев, Г.Р. Рябых

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Исследована проблема возрождения и развития отечественного станкостроения. Дана характеристика особенности развития мирового станкостроения, основанного на производстве высокоточных многофункциональных станков, совмещающих в себе максимальное количество обработки и создание гибких производственных модулей с возможностью встраивания в гибкое автоматизированное производство. Рассмотрен вопрос о пути реформирования российского станкостроения, где определяющим является ориентир на современные мировые технологии в данной отрасли. В этой связи перечислены основные тенденции развития ведущих станкостроительных компаний Китая, Японии и Германии. Авторы подчеркивают, что основой развития отрасли должна стать действующая программа «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 гг. Сделан вывод о том, что для современного развития отечественного станкостроения недостаточно одного масштабного финансирования, а необходимо привлечение иностранных специалистов, которые помогут разработать новые станки и модернизировать их по мере устаревания. А научная площадка (деловая программа выставки «Металлообработка-2015») поможет отрасли стать конкурентоспособной, удовлетворяющей внутренний рынок развивающихся отраслей экономики, тем самым создав базу для экономического роста национальной экономики.

Ключевые слова: станкостроение, импортозамещение, высокотехнологические электрохимические станки, модернизация оборудования, ультрафиолетовая техника, композитные материалы, электроэрозионные станки, крупноузловая сборка, локализация рынка, инжиниринг, конкурентоспособная экономика.

Решение проблемы импортозамещения в настоящее время расценивается как первоочередная задача государства по усилению конкурентоспособности российской экономики. Попытку разработать целостную программу по импортозамещению власти предприняли только после введения санкций. Так, о необходимости преодоления критической зависимости от зарубежных технологий и промышленной продукции говорилось в послании Президента РФ Федеральному Собранию в декабре 2014 г.

В рамках объявленного руководством страны курса на импортозамещение первые акты уже приняты. В апреле 2014 г. Кабинет министров утвердил новую редакцию государственной программы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» [1]. Одной из главных задач госпрограммы, рассчитанной до 2020 г., заявлено снижение доли импорта продукции, в том числе используемой отечественными производителями, в нашу страну [2].

Развитие отечественного станкостроения — это главный экономический ориентир государства в санкционной борьбе с Западом. А само станкостроение является важнейшей составляющей всей промышленности российской экономики. Именно эта составляющая и есть центр тяжелой индустрии, благодаря которой создаются условия развития всех остальных отраслей производства [3].

Настоящее и будущее мирового станкостроения — это производство высокоточных многофункциональных станков, совмещающих в себе максимальное количество видов обработки, и создание гибких производственных модулей с возможностью встраивания в автоматизированное производство.

Что нового мы можем наблюдать в развитии станкостроительных компаний? Какие инновационные разработки они нам предлагают и что мы можем взять на вооружение для развития отечественного станкостроения? Тут прослеживаются следующие тенденции:

1) во всем мире растет спрос на оборудование с высокой точностью, которая достигается высококачественным изготовлением основных узлов, самыми передовыми системами измерения и позиционирования, также важны жесткость станка и снижение температурных деформаций;

2) все больше востребованы многофункциональные обрабатывающие центры, способные осуществлять за одну установку заготовки полный цикл обработки, что позволяет снизить ее время обработки и повысить точность;

3) современное оборудование должно иметь возможность подключения к сетям интернета;

4) новые станки интегрируются в автоматизированную систему производства;

5) мобильность оборудования, способность к переналадке, станки, построенные на основе модульного принципа;

6) совершенствование развития станков с числовым программным управлением (ЧПУ). К примеру, такая компания, как Nakamura-Tome, опционально оснащает станки превентивной системой безопасности, которая автоматически в режиме реального времени осуществляет проверку на возможные столкновения рабочих органов станка и инструмента, что значительно сокращает риск их возникновения, особенно на этапе настройки станка, в результате неквалифицированных действий оператора или ошибки в управляющей программе. Также происходит оснащение оборудования целым рядом функций, которые осуществляют контроль усилий на провода, что ведет к ненужности дорогостоящей оснастки ориентировки заготовки на станке и контроля усилия резания;

7) широкое распространение в промышленности получили композитные материалы, которые активно использует авиационная про-

мышленность. Так, планер Sukhoi Superjet 100 ЗАО «Гражданские самолеты Сухого» частично выполнен из композитных материалов. В настоящее время доля композитов в конструкции планера пока не так велика: из них изготавливают элероны, рули, носовой обтекатель, обтекатель стыка крыла с фюзеляжем и еще ряд деталей. В дальнейшем компания предполагает делать крыло исключительно из композитов. А вот Boeing-787 Dreamliner уже сейчас на 60 % состоит из композитных материалов [4].

На что же должно ориентироваться отечественное станкостроение, чтобы удовлетворить нужды отечественной промышленности и выйти на международную арену, какова стратегия этой важной отрасли?

Влияние мировых тенденций на состояние станкостроения России несомненно: в 2009 г. производство станков в России сократилось в 2,1 раза по сравнению с 2008 г., а в 2010 г. — еще на 5,9 %. При этом в основном влияние состояния мирового рынка станков на российское станкостроение было косвенным — через общее влияние экономического кризиса на экономику России. Это обусловлено слабой вовлеченностью российских производителей станков на мировой рынок: лишь незначительная часть экспорта станков направляется за пределы СНГ.

Негативные тенденции наблюдаются в станкостроении России уже не первое десятилетие. За период с 1992 по 2010 г. объем производства металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования в России сократился в натуральном выражении в 17,8 раза (с 69,9 тыс. шт. в 1992 г. до 3,9 тыс. шт. в 2010 г.). В результате удельный вес станкостроения в ВВП России в 2010 г. составил лишь 0,024 %. Для сравнения в 2010 г. в Китае доля станкостроения в ВВП составила 0,78 %, в Японии — 0,71 %, Германии — 0,71 %, Италии — 0,39 %, в США — 0,09 %.

Основной причиной тяжелого состояния отечественного станкостроения является неразвитость внутреннего рынка станков и отсутствие условий для технологического развития отрасли. Российское станкостроение сейчас находится в положении, во многом сходном с тем, в котором находилось станкостроение Китая десять лет назад. Путь развития станкостроения, выбранный Китаем, заключался в создании (при поддержке государства) производства, ориентированного на экспорт. По мере развития внутреннего рынка доля продукции, реализуемой внутри страны, постепенно увеличивалась. Двигаясь по этому пути, Китай стал крупнейшим производителем станков в мире [5].

По итогам 2013 г. Китай занимал третье место по количеству металлорежущего оборудования с объемом производства 8,7 млрд долл. Германия в это время была в лидерах с объемом 14,7 млрд долл., за ней следовала Япония с объемом 12,3 млрд долл. [6].

Мировой рынок металлообрабатывающего оборудования в настоящее время характеризуется высокой конкуренцией. Выделить кого-либо сложно. Так, первый по величине мировой производитель Shenyang Group (Китай) занимает лишь 4 % рынка с объемом производства 2782,7 млн долл., что в 7,7 раза больше производства станков в государствах — членах Таможенного союза и Единого экономического пространства вместе взятых.

Основой развития российского станкостроения должна стать программа «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 гг. в рамках федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007–2011 гг., которая координируется с другой федеральной целевой программой — «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011–2020 годы». Основная задача этих программ — помочь НИИ разработать новые образцы станков: многокоординатные высокопроизводительные металлорежущие станки с ЧПУ, сверхпрецизионные станки с ЧПУ для механической обработки деталей с точностью до 100 нм и наукоемкие комплектующие изделия для узкоспециализированного станкостроения. Выполнение этой задачи поручено МГТУ «Станкин», который должен заменить головное НИИ отрасли.

Таким образом Россия, опираясь на достижения западного (Германия и Италия) и азиатского (Китай и Япония, Южная Корея) станкостроения, пытается выстроить европейскую модель работы, когда научной деятельностью занимаются университеты, а проектной — специальные предприятия [7].

Страны, входящие в пятерку крупнейших производителей, обладают наиболее широкими компетенциями в производстве металлообрабатывающего оборудования и предлагают потребителю все виды станочного оборудования.

Создание крупных транснациональных станкостроительных корпораций, которое является ярко выраженной тенденцией за рубежом, позволяет мировым производителям двигаться в направлении расширения компетенций. Примером могут послужить DMG MORI и Starag Group (объединяет десять крупных европейских брендов).

Понятно, что с такими гигантами тягаться сложно. И несмотря на то, что Россия по производству оборудования отстает от ведущих стран, часть российской продукции по качеству практически не уступает иностранным образцам.

Инновационная продукция станкостроительных предприятий России становится востребованной за рубежом. Так, электрохимические станки уфимского предприятия ООО «ЕСМ» в минувшем году отправлены в Западную Европу и Японию. Всего с начала проекта по выпуску и продвижению таких станков специалистами ООО «ЕСМ»

было поставлено более 30 единиц оборудования на предприятия России и дальнего зарубежья. Как пояснили в ООО «ЕСМ», речь идет не только об оригинальных электрохимических станках ENDEC, но и об экологических системах серии «ЕТ». В 2012 г. были спроектированы и запущены специальные станки bET800-2D, sET6090-3D для «Объединенной двигателестроительной корпорации» и «Росатома», на ряд моделей станков получен европейский сертификат соответствия на продукцию и сертификат Росстандарта [3].

Примером развития локального рынка является компания «АТМ Групп». Она на базе Троицкого станкостроительного завода организовала крупноузловую сборку станков токарно-фрезерной группы Hyundai и электроэрозионных станков ONA. Согласно существующему графику локализации, отечественные комплектующие используются на первом этапе — крупноузловой сборке. Через 2,5 года предполагается увеличить уровень локализации более чем на 50 %. Соучредитель компании «АТМ Групп» В. Ефимцев уверен, что политика импортозамещения, которую проводит правительство России, очень важна для возрождения отечественного станкостроения и конкурентоспособности национальной экономики. Зарубежным партнерам же планируется предложить роль не поставщиков оборудования, а поставщиков технологий и определенных узлов [8].

Следовательно, задача отечественного станкостроения заключается в создании новых конкурентоспособных станков с использованием опыта ведущих зарубежных станкостроительных предприятий.

С принятием и началом реализации постановления правительства от 7 февраля 2011 г. № 56, налагающего запрет на приобретение импортных станков предприятиями оборонно-промышленного комплекса (ОПК) за счет государственного бюджета, в случае если в России имеется производство аналогичных станков, созданы условия для привлечения иностранных компаний к развитию российского станкостроения. Учитывая объем финансовых средств, которые Российское государство вкладывает и планирует вложить в техническое перевооружение ОПК, крупнейшие зарубежные производители станков стали задумываться о локализации производства своей продукции на российской территории, чтобы не потерять стремительно растущий российский рынок.

5 марта 2013 г. под председательством министра промышленности и торговли Российской Федерации Д. Мантурова в МГТУ «Станкин» прошел Инвестиционный форум «Условия и перспективы создания производств металлообрабатывающего оборудования в Российской Федерации», в котором приняли участие руководители крупнейших мировых станкостроительных компаний из Германии, Японии, Италии, Чехии, Швейцарии и других стран. Форум помог

понять, в каком направлении должно развиваться отечественное станкостроение, что взять на вооружение у зарубежных партнеров и как установить взаимовыгодное сотрудничество с ведущими компаниями мира.

Так, на площадке МГТУ «Станкин» было подписано соглашение о создании кластера станкостроения, в рамках которого, в частности, предусмотрено образование и развитие совместных производств с иностранными компаниями. Такие соглашения подписали четыре региона: Татарстан, Ростовская, Ульяновская и Свердловская области, так как на этих территориях сосредоточен основной потенциал отечественного станкостроения [9].

Стоит заметить, что иностранные инвесторы, организуя производство своей продукции на чужой территории, начинают его с наиболее массовой, не очень сложной продукции, не желая расширения в сторону более сложной и уникальной. И это понятно: кому хочется отдавать свои лидирующие позиции.

Помимо этого, Россия издавна считалась мировым лидером по объему производства металлорежущего оборудования, после того как на 14 съезде ВКП(б) в декабре 1925 г. был выбран курс на индустриализацию народного хозяйства. Сейчас мировое станкостроение, по сравнению с российским, ушло далеко вперед. Мы отстаем ни много ни мало на 20 лет. В условиях малой привлекательности отрасли отечественные производители вынуждены бороться за выживание и предлагать потребителю б/у станки, отремонтированные и модернизированные силами собственных специалистов.

Поэтому сейчас задача правительства состоит в том, чтобы добиться качественного изменения ситуации — создать условия для перехода иностранных производителей металлообрабатывающего оборудования от простого ввоза своей продукции в Россию к ее производству на российской территории. Это способствовало бы росту российской экономики, распространению передовых западных технологий на отрасль станкостроения и, как результат, воссозданию и развитию собственной высокотехнологической базы отечественного станкостроения.

В настоящее время целый ряд зарубежных компаний со значительным инвестиционным капиталом активно интересуется отраслью станкостроения, ведет переговоры с российскими предприятиями. Соответственно, чтобы эти переговоры привели к позитивному результату, помощь должен оказать системный интегратор. Государственных активов немного, они не являются определяющими на рынке, и государство не должно стать основным игроком в части создания производства. Подход должен быть рыночным. Поэтому роль системного интегратора в Государственной корпорации «Ростех», где сосредото-

чена вся немногочисленная часть госактивов, в первую очередь играют инжиниринг и интеграция информации относительно потребности отрасли.

Итак, государство и системный интегратор — производственный государственный инжиниринговый центр, — а также новый подход к науке и образованию, смогут в итоге построить карту развития отрасли станкостроения и привести к ее подъему.

Для того чтобы обеспечить экономическую безопасность российской экономики, недостаточно развивать только одно станкостроение. По-настоящему системный подход предусматривает развитие такого межотраслевого института, как инжиниринг, значительную часть которого представляет комплексный инжиниринг по подготовке производства, предполагающий формирование заказа на оборудование.

Отрасль может развиваться только при условиях обеспечения консолидированного промышленного заказа на отечественное оборудование и реализации системных мероприятий по ее поддержке, в том числе государственной. Станкостроение нуждается в региональных и федеральных льготах, налоговых и инвестиционных кредитах, средствах частных инвесторов, новой кадровой политике.

Нужно реализовывать перспективные НИОКР, приобретать лицензии на крупноузловую сборку с последующей локализацией производства передового импортного технологического оборудования. Важно разработать и освоить производство собственной компонентной базы: ЧПУ, шпинделей, направляющих линейек, шарико-винтовых передач и т. п. Для полной локализации производства первоочередной задачей является разработка качественных отечественных комплектующих [10].

В рамках государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» рассматривается и развитие стандартизации, которая сейчас недостаточна развита. Но станкостроение, безусловно, остается перспективной программой, являясь базовой, создающей условия для конкурентоспособности всех отраслей экономики. Это чуть ли не важнейшая подпрограмма нынешней редакции Госпрограммы.

Однако не стоит забывать, что современное станкостроение — очень динамичная отрасль, и за 5–7 лет мировой опыт в этой отрасли уйдет далеко вперед. Поэтому кроме масштабного финансирования необходимо привлечение иностранных специалистов, которые помогут разработать новые станки и модернизировать их по мере устаревания, заложить некий график модернизации. И в течение 5–7 лет отрасль сможет выйти на самостоятельное обеспечение металлообрабатывающими и прецизионными станками.

А научные площадки, к примеру такие, как деловая программа выставки «Металлообработка-2015», где собираются все заинтересо-

ванные стороны — производители и потребители, представители органов власти и бизнеса и, конечно, ученые, должны помочь вывести отрасль станкостроения в разряд конкурентоспособных, обеспечивающей рост российской экономики.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности"». *Гарант*. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70643464/paragraph/1:1> (дата обращения 01.06.2016).
- [2] Тимошенко В. Политика импортозамещения в России: от слов к делу. *Гарант*. URL: <http://www.garant.ru/article/630000/> (дата обращения 01.06.2016).
- [3] Долгова И.В., Мартынов Д.С. Развитие отечественного станкостроения как одно из условий технической безопасности российской экономики. *Гуманитарный вестник*, 2016, вып. 3. URL: <http://hmbul.ru/catalog/ecoleg/econom/352.html> (дата обращения 31.05.2016).
- [4] Тенденции зарубежного станкостроения. *Умное производство*, 2010, вып. 10. URL: http://www.umpro.ru/index.php?page_id=17&art_id_1=191&group_id_4=73 (дата обращения 01.06.2016).
- [5] Грибков А.А., Григорьев С.Н., Захарченко Д.В. Развитие зарубежного и российского станкостроения. *Вестник МГТУ «Станкин»*, 2012, № 1 (18). URL: http://www.stankin.ru/science/vestnik-mgtu-stankin/archive/vestnik_1_18_2012.pdf (дата обращения 31.05.2016).
- [6] *Информация о результатах анализа состояния и развития отрасли станкостроения в государствах-членах ТС и ЕЭП*. Москва, 2014. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Материалы%20в%20разделе%20Аналитика/Отраслевые%20обзоры/Информация%20о%20результатах%20анализа%20состояния%20и%20развития%20станкостроения%20в%20государствах-членах%20ЕАЭС.pdf (дата обращения 31.05.2016).
- [7] Акимочкин А.А., Рыжакина Т.Г. Современные тенденции и перспективы развития станкостроения России. *Фундаментальные исследования*, 2014, вып. № 9–1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-i-perspektivy-razvitiya-stankostroeniya-rossii> (дата обращения 31.05.2016).
- [8] Иностранные станкостроительные компании не конкуренты, а партнеры. *DeMetallo*. URL: <http://goo.gl/fZxLTF> (дата обращения 31.05.2016).
- [9] Российское машиностроение на пороге перемен? *и-Маш. Ресурс Машиностроения*. URL: http://www.i-Mash.ru/news/nov_otrasl/32250-rossijskoe-stankostroenie-na-poroqe-peremen.html (дата обращения 01.06.2016).
- [10] «Металлообработка-2015»: перспективы отечественного станкостроения. *ТПП-ИНФОРМ*. URL: <http://old.tpp-inform.ru/703/5786.html> (дата обращения 01.06.2016).

Статья поступила в редакцию 27.06.2016

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Долгова И.В., Кавтарев А.Р., Рябых Г.Р. Импортное станкостроение как ориентир для развития отечественной отрасли. *Гуманитарный вестник*, 2016, вып. 5. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2016-06-367>

Долгова Ирина Вячеславовна окончила экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая теория» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Соавтор нескольких изданий экономических учебников для студентов инженерно-технических факультетов, бакалавров и специалистов, а также автор учебно-методических пособий «Основы предпринимательства», «Введение в бизнес: современный курс экономической теории». Автор учебной программы по дисциплине «Экономика» для студентов кафедры «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии» МГТУ им. Н.Э. Баумана и спецкурса «Деловая этика и культура предпринимателя». Область научных интересов — малый бизнес и особенности его развития в России, инновационные аспекты подготовки инженерно-технических специалистов, импортозамещение в ведущих отраслях промышленности. e-mail: irinadolgova60@mail.ru

Кавтарев Арсений Русланович — студент кафедры «Металлорежущие станки» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов — автоматизированное проектирование и испытание станков, интеллектуальные комплексы управления и диагностики станков. e-mail: kavtarevc@mail.ru

Рябых Георгий Родионович — студент кафедры «Металлорежущие станки» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов — машиностроение, микроконтроллеры, системы автоматического управления в станкостроении. e-mail: georgy.zoomeee@gmail.ru

Foreign machinery industry as the example for the development of the Russian industry

© I.V. Dolgova, A.R. Kavtarev, G.R. Ryabykh

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article raises the problem of revival and development of the Russian machinery industry. We describe two factors that characterise the specifics that the international machinery industry evolution is based on: manufacturing high-precision multifunctional machine tools that comprise a maximum number of treatment options, and creating flexible production modules that can be integrated into flexible automated production. The article raises the question of the way the reforming of Russian machinery industry should take, being primarily oriented towards contemporary international technologies of this field. We then describe major evolution trends of the leading machinery industry companies of China, Japan and Germany. The authors emphasise the fact that the program currently in effect, Development of Russian Machinery and Instrument Industries, should form the basis for the evolution of the industry. To sum up, we draw the conclusion that large scale financial investments are not enough to ensure up-to-date development of the Russian machinery industry, and it is necessary to attract foreign specialists who will assist in developing new machine tools and upgrade them as required. A scientific platform such as the Metalworking 2015 business program will ensure that the industry becomes competitive and able to satisfy the domestic market of the developing industries, thus creating the foundation for the expansion of the national economy.

Keywords: *machinery industry, import substitution industrialization, hi-tech electrochemical machines, equipment upgrade, ultra-modern technology, composite materials, electrical discharge machines, semi-knocked-down assembly, engineering market localisation, competitive economy.*

REFERENCES

- [1] Postanovlenie Pravitelstva RF ot 15 aprelya 2014 g. № 328 “Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii “Razvitie promyshlennosti i povyshenie ee konkurentosposobnosti” [Order of the Russian Federation Government dated April 15th 2014, no. 328 “Development of industry and increasing its competitiveness”]. *Garant*. Available at: <http://base.garant.ru> (accessed June 01, 2016).
- [2] Timoshenko V. Politika importozameshcheniya v Rossii: ot slov k delu [Import substitution policy in Russia: from words to deeds]. *Garant*. Available at: <http://base.garant.ru/article/630000> (accessed June 01, 2016).
- [3] Dolgova I.V., Martynov D.S. *Gumanitarnyy vestnik — Humanities Bulletin*, 2016, no. 3. Available at: <http://hmbul.ru/catalog/ecoleg/econom/352.html> (accessed May 31, 2016).
- [4] Tendentsii zarubezhnogo stankostroyeniya [Trends in the foreign machinery industry]. *Umnoe proizvodstvo — Balance Intelligent Manufacturing*, 2010, no. 10. Available at: http://www.umpro.ru/index.php?page_id=17&art_id_1=191&group_id_4=73 (accessed June 01, 2016).

- [5] Gribkov A.A., Grigorev S.N., Zakharchenko D.V. *Vestnik MGTU "Stankin" — Vestnik "MSTU "STANKIN"*, 2012, no. 1(18). Available at: <http://stankin.ru> (accessed May 31, 2016).
- [6] *Informatsiya o rezultatakh analiza sostoyaniya i razvitiya otrasli stankostroeniya v gosudarstvakh-chlenakh TS i EEP* [Information on the results of the analysis of the state and development of machinery industry in the member states of the Eurasian Customs Union and the Eurasian Economic Space]. Moscow, 2014. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Материалы%20в%20разделе%20Аналитика/Отраслевые%20обзоры/Информация%20о%20результатах%20анализа%20состояния%20и%20развития%20станкостроения%20в%20государствах-членах%20ЕАЭС.pdf (accessed May 31, 2016).
- [7] Akimochkin A.A., Ryzhakina T.G. *Fundamentalnye issledovaniya — Fundamental research*, 2014, no. 9–1. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-i-perspektivy-razvitiya-stankostroeniya-rossii> (accessed May 31, 2016).
- [8] Inostrannye stankostroitelnye kompanii ne konkurenty, a partnery [Foreign machinery companies are not rivals but partners]. *DeMetallo*. Available at: <http://goo.gl/fZxLTF> (accessed May 31, 2016).
- [9] Rossiyskoe mashinostroenie na poroge peremen? [Is Russian machinery industry on the verge of changes?]. i-Mash. Ресурс Машиностроения. Available at: http://www.i-mash.ru/news/nov_otrasl/32250-rossijskoe-stankostroenie-na-poroge-peremen.html (accessed 01 June 2016).
- [10] "Metalloobrabotka-2015": perspektivy otechestvennogo stankostroeniya [Metalworking 2015: prospects of Russian machinery industry]. *CCI-Inform*. Available at: <http://old.tpp-inform.ru/703/5786.html> (accessed June 01, 2016).

Dolgova I.V. graduated from the Economic Faculty of Lomonosov Moscow State University. Candidate of economic sciences, associate professor at the Department of Theory of Economics at Bauman Moscow State Technical University. The author of teaching aids "Basics of Entrepreneurship", "Introduction to business: a modern course in economic theory", co-author of several textbooks on economics for students of engineering faculties, bachelors and specialists. The author of the curricula in the discipline of "Economics" and "Business ethics and business culture". Scientific interests: small business and the features of its development in Russia, innovative aspects of training engineers, import substitution industrialization in leading industries. e-mail: irinadolgova60@mail.ru

Kavtarev A.R., student, Department of Metal Cutting Machines, Bauman Moscow State Technical University. Specializes in computer-aided design and testing of machine tools, intelligent control and diagnostics systems for machine tools. e-mail: kavtarevc@mail.ru

Ryabykh G.R., student, Department of Metal Cutting Machines, Bauman Moscow State Technical University. Specializes in mechanical engineering, microcontrollers, automated control systems in the machinery industry. e-mail: georgy.zoomee@gmail.ru