

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ

В статье исследуются долгосрочные тенденции развития технологии в машиностроении. На основе статистических данных определяется траектория изменений в производственных процессах под воздействием новых средств и предметов труда, а также способов их соединения в заготовительных и механообработывающих цехах. Рассматриваются основные направления экономии ресурсов на предприятиях машиностроения.

Ключевые слова: факторы экономии, ресурсы, стратегия развития, машиностроение, технология производства, эффективность управления, резервы.

Решение основных задач повышения эффективности отечественного машиностроения связано в первую очередь с экономией ресурсов на предприятиях [1]. На первом месте находятся факторы, связанные с научно-технологическим прогрессом и, в частности, с внедрением новых технологий на основе повышения эффективности инновационной деятельности.

Сейчас в машиностроительном комплексе России технологические ресурсы являются основой стратегических ресурсов, которые составляют базу производственного потенциала [2]. Повышение качества технологических ресурсов определяет динамику качества продукции. Управление технологией производства является важнейшим фактором динамики технико-экономических показателей, определяющих тенденции хозяйственной результативности в условиях взаимодействия факторов внешней и внутренней среды предприятия.

Многими учеными отмечается, что при постоянном росте степени механизации и автоматизации машиностроительного производства качество технологии определяет прирост основных технико-экономических показателей примерно на 60–75 %.

Исследование долгосрочных тенденций развития технологии в машиностроении позволяет определить траекторию существенных изменений в производственных процессах под воздействием новых средств и предметов труда и способов их соединения в заготовительных и механообработывающих цехах. По оценкам ученых-машиноведов, на заготовительной стадии «закладываются» примерно 75–80 % параметров качества, которые в итоге обеспечивают уровень конкурентоспособности конструктивно сложной продукции (автомобили, энергетические агрегаты, нефтегазовое оборудование, станки и т. д.). За 1975–2010 гг. жизненный цикл технологий сократился под влиянием новых открытий в области физики твердого тела и в связи с открытием

* © Дубровина Н.А., Ротман Е.Г., 2012

Дубровина Наталья Александровна (nadubrovina@yandex.ru), кафедра общего и стратегического менеджмента Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

Ротман Евгений Геннадьевич (rotman-eg@oao-oat.ru), ОАО «АвтоВАЗ», 445024, Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе, 36.

новых параметров традиционных энергоносителей, в числе которых электроэнергия «проявила» себя в нетрадиционных способах металлообработки. Технологии изменились в заготовительных производствах машиностроения, где прогрессирует начиная с 1967–1975 гг. обработка металлов давлением; базовые сварочные технологии также имеют высокие технико-экономические характеристики как один из основных перспективных способов неразъемных соединений элементов конструкций машин. Типично это для тяжелого, транспортного и энергетического машиностроения, а также для предприятий нефтяного и химического машиностроения. Высокие механические функциональные характеристики имеют сварно-штампованные и сварно-литые крупногабаритные заготовки как из черных, так и цветных металлов. В структуре заготовок за последние 30 лет доля литья уменьшилась, что привело во многих подотраслях машиностроения к снижению веса изделий и улучшению условий труда. Как полагают металловеды, и в XXI веке литейное дело еще будет играть важную роль в машиностроении, где пока преобладают классические технологии. Эти технологии были разработаны в 1951–1965 гг.; базовые технологии были в основном «обкатаны» на предприятиях оборонных Наркоматов. В ведущих вузах страны: Москвы, Ленинграда, Свердловска, Горького, Челябинска и других городов – готовили специалистов в области технологии машиностроения. Здесь следует отметить МВТУ им. Баумана, ЛПИ им. Калинина, УПИ им. Кирова и др. Однако не было комплекса технологий, отражающих тенденции развития основных переделов в машиностроении. Около 70 % всех нововведений в машиностроении приходилось в 1965–1985 гг. на долю технологии обработки металлов резанием, но, как показывают материалы крупных зарубежных и отечественных предприятий, наибольшие резервы повышения эффективности машиностроительного производства находятся в заготовительных цехах. В ведущих НИИ машиностроительного комплекса СССР эти резервы начали серьезно изучать и оценивать только в 1960–1970 годах.

В ведущих подотраслях машиностроения России нет единой концепции технологического развития, что сдерживает повышение потенциала этой отрасли. Развитие управления технологией предполагает повышение надежности техники и является важным условием эффективности управления технологией в машиностроении. Современный уровень технологии возможен только при высоком качестве, ресурсе и надежности оборудования, которые «закладываются» на допроизводственной стадии. Сегодня необходимо формирование эффективных технологических схем «металлургия-машиностроение», что особенно актуально в связи с вступлением России в ВТО.

Решение проблем развития отечественного машиностроения невозможно без трудовых ресурсов высокого качества [3], что диктуется необходимостью учитывать закономерности повышения сложности новых технологий и оборудования под влиянием факторов НТП во всех наукоемких отраслях промышленности.

К сожалению, вопросы подготовки рабочих кадров начали рассматриваться на правительственном уровне практически только последние 3–4 года. И поэтому не случайно на многих предприятиях машиностроения страны высококвалифицированные станочники, слесари-инструментальщики, электросварщики и другие часто оцениваются (при приеме на работу) по важности не ниже инженеров. Развал многих подотраслей машиностроения, в том числе и из-за прихода на предприятия руководителей-временщиков, не имеющих опыта и профессиональной подготовки, проблема кадров стали важнее инвестиций. Анализ показывает, что специалисты общего менеджмента не могут эффективно координировать работу инженерных подразделений: конструкторов, технологов, энергетиков, механиков. В настоящее время, к сожалению, недостаточно готовят вузы специалистов инженерно-экономи-

ческого профиля, и это во многих случаях не позволяет правильно обосновывать на высоком научно-методическом уровне управленческие решения и разрабатывать необходимые программы развития предприятий, направленные на повышение социально-экономической эффективности и роста конкурентоспособности продукции. При анализе технического уровня заготовительной стадии важным показателем может служить динамика структуры основных конструкционных материалов, используемых в отрасли. Пока в машиностроении низки темпы роста удельного веса пластмасс, композитов и керамики в составе конструкционных материалов. Исследования показывают, что в машиностроении США, Германии, Японии доля конструкционных материалов (по стоимости) в 4–6 раз больше, чем в отечественном машиностроении. Медленно внедряются новые технологии, прежде всего в заготовительных производствах, что в дальнейшем сдерживает возможности снижения и металлоемкости, и трудоемкости выпускаемой продукции и в итоге негативно сказывается на ее конкурентоспособности. Оценочным показателем каждого технологического уклада может быть темп прироста эффективности производства, а в более широком понимании результативность укладов.

При реальном хозяйствовании необходима всесторонняя комплексная оценка ценности рабочих мест по таким признакам, как: экономическая, социальная, информационная, технологическая, организационная, материально-техническая, экологическая, инновационная, пространственная. Общий потенциал рабочего места, его технологический уровень являются исходными первичными данными для разработки стратегического вариантного бизнес-плана современного машиностроительного предприятия, что имеет особое значение для управления эффективностью производственной деятельности на основе надежной и своевременной информации о потенциале конкурентоспособности конкретного предприятия. Комплексное управление технологическим развитием машиностроения предполагает учет межотраслевых и региональных факторов развития технологий. Системное управление НТП предполагает учет влияния факторов инвестиционного характера. При этом для качественного управления потенциалом предприятий необходима четкая система планирования. Создание условий реального подъема машиностроительного производства и сохранения технологической независимости страны невозможно без системного, поэтапного технологического перевооружения предприятий, обновления, модернизации морально устаревшего парка металлообрабатывающего оборудования и инженерной инфраструктуры. В машиностроении парк металлообрабатывающего оборудования насчитывает около 2,0 млн единиц.

В последние 18–20 лет технологический потенциал машиностроительных предприятий повышался медленно, что предопределило и низкие темпы роста будущих экономических и финансовых показателей. За обозначенный период постоянно возрастал физический износ основных производственных фондов. Производственная инфраструктура не обеспечивала нормальное функционирование основных цехов предприятий машиностроения в большинстве подотраслей гражданского машиностроения. Не повышался и экспортный потенциал за эти годы. Следует сказать, что базовые технологии совершенствовались низкими темпами. Особая проблема в машиностроении – низкое качество рабочей силы (даже на предприятиях ОПК). Этот фактор играет особую роль в связи с необходимостью перехода к производству новой продукции, которая в состоянии конкурировать на рынке средств производства и предметов потребления.

Примерно 75 % этого парка морально и физически устарело, станки находятся за пределами нормативных сроков эксплуатации; коэффициент обновления машин и оборудования в среднем за последние 10 лет не превышает 0,3 %. Россия, по данным

статистики, занимает 25 место в мире по потреблению основного металлообрабатывающего оборудования. В 2008 году в пересчете на душу населения в России потратили на такое оборудование всего около 2-х долларов, в Германии – более 70 долларов, Италии – около 65. Безусловно, отставание развития отечественного станкостроения сдерживает темпы внедрения новых технологий. В системе базовых элементов планирования технического прогресса в машиностроении в качестве самостоятельного нет такого элемента, как технология, что отрицательно сказывается на многих сферах деятельности предприятий отрасли.

В отечественном машиностроении средний возраст основного технологического оборудования почти в 2 раза больше, чем в США (табл. 1).

Медленное обновление парка основного технологического оборудования в машиностроении не позволяет решать сложные организационные и инженерные проблемы обеспечения надежности функционирования всего комплекса оборудования (основного и вспомогательного) с целью перехода к производству новой продукции.

Таблица 1

Динамика среднего возраста основного металлообрабатывающего оборудования в массовом машиностроении РФ и США в 1990–2015 гг. (количество лет)

Страна	Годы					
	1990	1995	2000	2005	2010	2015 (прогноз)
Россия	16	16	17	17	18	15
США	9	9	9	8	8	7

Примечание. Источники: данные Федеральной службы государственной статистики РФ и материалы научно-технических журналов.

Исследования специалистов показывают, что в машиностроении нет научно-технических программ реформирования организационных структур управления и направлений системного перевооружения основных и вспомогательных производств на базе использования лучших достижений научно-технологического прогресса. Кроме того, очень медленно решаются вопросы повышения эффективности инновационной деятельности, значение которой за рубежом оценивается очень высоко. Сложнейшими остаются организационно-экономические проблемы «стыковки» металлургических предприятий и предприятий машиностроения в связи с необходимостью повышения качества исходных заготовок (проката, поковок, штамповок). В машиностроении в заготовительных цехах по существу закладываются основы конечных технико-экономических результатов хозяйствования, и поэтому финишные технологические операции в металлургии (черной и цветной) являются основой решения многих организационно-технических задач совершенствования в обрабатывающих цехах машиностроения.

На предприятиях отрасли имеются значительные резервы совершенствования производства. При этом, однако, следует учитывать постоянное снижение функционального сопряжения основных цехов и цехов вспомогательных, что приводит к производственным диспропорциям и снижению потенциала предприятий. Должна быть долгосрочная стратегия развития технологии производства ведущих групп продукции в комплексных программах развития ведущих подотраслей машиностроения (станкостроение, автостроение, энергетическое машиностроение). Данные показывают, что технологический прогресс в подотраслях машиностроения имеет преимущественно эволюционный характер; многие годы преобладают уста-

ревшие способы металлообработки, которые слабо влияют на повышение коэффициента использования металла – основного конструкционного материала. Наиболее слабым звеном является инструментальная и технологическая оснащенность производства, уровень которой не позволяет своевременно переходить к выпуску новой продукции. В машиностроении за последние 20 лет уровень технологической оснащенности увеличился всего на 10–15 %. Низкий коэффициент сменности работы оборудования в основном производстве снижает возможность роста фондоотдачи. Во вспомогательных подразделениях коэффициент сменности еще более низкий.

Оценка тенденции развития материально-технической базы предприятий по стоимостным измерителям не дает полной объективной характеристики, что обуславливается повторным счетом (в том числе из-за высокого удельного веса комплектующих изделий по кооперации), а также удорожанием оборудования, особенно металлообрабатывающего, цена которого ежегодно в среднем возрастала в 1994–2008 годах на 3–4 % при росте его производительности только на 1–2 %.

Развитие технологии машиностроительного производства предполагает, прежде всего, оптимизацию структуры заготовительных и обрабатывающих производств, материально-техническая база которых в настоящее время не отвечает современным требованиям. Здесь особая роль принадлежит развитию электротехнологий, позволяющих внедрять новые прогрессивные способы воздействия на предмет труда. Эффект новых электротехнологий в совершенствовании обрабатывающих производств в машиностроении заключается в том, что ускоряется процесс физико-химического воздействия на предмет труда. Прогрессивные технологии создают основные технические предпосылки реального управления основными процессами воздействия на металл, что особенно важно для функционирования автоматизированного оборудования на предприятиях массового машиностроения.

На предприятиях машиностроения медленно повышается уровень электровооруженности труда, который может достаточно объективно характеризовать темпы научно-технического прогресса. В отечественном машиностроении электровооруженность труда примерно в 2 раза ниже, чем в машиностроении США. При этом и уровень механизации и автоматизации основных производственных процессов повышается низкими темпами. Остается высокой доля ручного труда, и особенно это относится к вспомогательным цехам и службам (ремонтным, инструментальным, транспортным и др.). Низкий уровень организации труда при слабой системе подготовки производства даже в автомобильной промышленности страны не позволяет существенно сократить длительность производственного цикла, что способствовало бы повышению эффективности использования материальных и других ресурсов.

Все большее значение для повышения эффективности машиностроительного комплекса имеет рост производительности труда, темпы которого остаются низкими.

Из приводимых данных (табл. 2) видно, что основную роль играет технологический прогресс, но темпы и «вклад» его, к сожалению, повышаются незначительно. Следует учесть и то, что выделить в «чистом» виде элементы технологических факторов в научно-методическом аспекте представляется очень сложной задачей, решение которой позволило бы существенно улучшить инновационную деятельность. Главным фактором механизации труда рабочих выступает НТП, который проявляется в качестве оборудования и, в частности, в уровне его автоматизации. Данные показывают, что за последние 18 лет замедлились темпы автоматизации уровня парка оборудования в связи с отсутствием ввода в действие нового оборудования на предприятиях машиностроения большинства регионов страны.

Таблица 2

**Динамика производительности труда в машиностроении
в 1965–1975 гг. и 1998–2008 гг. (в % к итогу)**

Основные факторы производительности труда	Рост производительности труда, %	
	1965–1975 гг.	1998–2008 гг.
Установка нового и модернизация действующего оборудования	15,4	12,8
Механизация и автоматизация производственных процессов	11,4	11,0
Внедрение прогрессивной технологии	13,8	14,5
Улучшение специализации	13,8	13,2
Увеличение удельного веса покупных комплектующих изделий, узлов и деталей	8,0	9,7
Улучшение использование фонда рабочего времени	3,2	3,2
Улучшение соотношения между производственными и вспомогательными рабочими	13	14,0
Технологические факторы	21,4	21,8

Примечание. По материалам научно-технических журналов и обзоров в реферативных сборниках.

Исследования показывают, что основным резервом повышения эффективности труда в отечественном машиностроении является внедрение новых прогрессивных технологий на базе новых методов обработки конструкционных материалов вместо традиционных (механической обработки).

Особое значение для снижения металлоемкости продукции отрасли имеет повышение качества металла. В повышении качественных параметров черных и цветных металлов и заключается главный и наиболее эффективный путь к интенсификации в металлургии, машиностроении и металлообработке. Научно-технический прогресс позволяет создавать принципиально новые конструкционные материалы, в том числе и так называемые композиты, которые применяют в самых различных отраслях благодаря их уникальным качествам.

Наиболее важными резервами дальнейшего развития технологического потенциала машиностроительного комплекса являются:

- системная реструктуризация подотраслей машиностроения;
- ускоренное развитие материально-технической базы машиностроения на основе глубокой модернизации;
- развитие функционально-производственных и экономических связей в системе «металлургия-машиностроение»;
- создание межотраслевых производств на базе научного, технологического и производственного потенциала предприятий ОПК;
- реализация технологической политики, исходя из приоритета инвестирования машиностроения страны.

Необходимо дальнейшее повышение конкурентоспособности как важнейший раздел экономической стратегии государства и его федеральных структур, определяющих развитие экономики страны [4, с. 6–12]. Нужна концепция инновационной и промышленной политики. Как отмечают ученые, следует срочно провести мониторинг конкурентоспособности, чтобы найти методы поддержки новых и развиваю-

щихся компаний, особенно инновационных; установить приоритеты вложений в науку и образование. Все более понятным становится то, что функции правительства страны не в том, чтобы самостоятельно определять и реализовывать долгосрочные приоритеты, а в том, чтобы создавать условия для мобилизации ресурсов и осуществления тех возможностей, которые есть на предприятиях машиностроения.

Библиографический список

1. Татарских Б.Я., Дубровина Н.А. Динамика структуры производственно-технологического потенциала и резервы развития российского машиностроения. Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2009. 56 с.
2. Стрельцов А.В. Технологическое переоснащение производства в системе стратегического планирования // Вестн. машиностроения. 2000. № 4.
3. Строганов Г. Машиностроительный комплекс и научно-технический прогресс // План. хозяйство. 1991. № 3.
4. Таран В.А. Конкурентоспособность предприятий: проблемы современной политики и стратегия в области качества // Машиностроитель. 1998. № 2.

*N.A. Dubrovina, E.G. Rotman**

THE BASIC FACTORS OF RESOURCE SAVING ON THE ENTERPRISES OF MECHANICAL ENGINEERING

In the article the long-lasting tendencies of development of technologies in mechanical engineering are investigated. On the basis of statistical data the trajectory of changes in production processes under the influence of new mechanical facilities and subjects of labour, and also the trajectory of ways of their connection in blanking shops and mechanical processed shops is defined. The basic directions of resource saving on the enterprises of mechanical engineering are viewed.

Key words: factors of resource saving, resources, strategy of development, mechanical engineering, technology of production, effectiveness of management, reserves.

* *Dubrovina Natalia Alexandrovna* (nadubrovina@yandex.ru), the Dept. of General and Strategic Management, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation.

Rotman Evgeniy Gennadievich (rotman-eg@oao-oat.ru), AvtoVAZ, Togliatti, 445024, Russian Federation.