

## ИННОВАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Т.Н. Гороховицкая*

*Самарская государственная экономическая академия*

Рассматриваются различные аспекты увеличения качества машиностроительной продукции и функционирования металлургического комплекса в целом. Оцениваются технологические, финансовые и пр. возможности преобразований.

За последние 20 лет доля капитальных вложений в черной металлургии на повышение качества продукции несколько возросла, однако этого недостаточно, так как непосредственно на МК приходится не более половины из выделенных 10–13% капитальных вложений. В системе «металлургия — машиностроение» необходимо научно обоснованное перераспределение всех издержек (в том числе трудовых и энергетических) между заготовительной и обрабатывающей стадиями (переделами) в сторону первой.

При создании техники новых поколений в отраслях МК должно быть обеспечено: повышение ресурса до капитального ремонта машин в среднем в 1,5–1,9 раза; наработки на отказ в 2,8–3 раза; сокращение затрат на ремонт и обслуживание машин за их жизненный цикл в 3–4 раза. Для этого требуются коренные структурные, технологические и функционально-производственные изменения в системе «металлургия — машиностроение», к которым относятся: перераспределение ограниченных капитальных вложений, синхронность в проведении конверсии отдельных производств предприятий черной металлургии и МК, упорядочение системы цен на продукцию металлургов и машиностроителей, создание совместных предприятий с ведущими фирмами Запада и Японии, усиление реальных производственных связей металлургов и машиностроителей на основе создания новых организационно-правовых форм хозяйствования и т.д. В настоящее время в промышленно развитых странах огромное внимание уделяется совершенствованию технологического применения электрической энергии в металлургических производствах. За последние 25 лет доля машиностроения в общепромышленных затратах энергии (табл. 1) имеет тенденцию к снижению, и в том числе по электрической энергии, широкое применение которой — важнейший фактор развития электротехнологий.

*Таблица 1*

**Удельный вес машиностроения и металлообработки  
в общепромышленных затратах энергии, %\***

Энергоноситель	1975 г.	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г. (прогноз)
Электрическая энергия	13,8	14,1	13,9	14,2	12,3	13,0	13,5
Тепловая энергия	16,9	16,5	16,0	15,6	15,4	15,1	15,2
Топливо	11,5	11,5	11,3	11,0	10,1	10,0	9,8

\* По данным отраслевых научно-технических журналов.

Развитие электротехнологии, в частности электролитья, позволяет улучшать качественные характеристики металла - чистоту и однородность стали. Детали машин из однородного металла высокой чистоты обладают стабильными показателями прочности и долговечности. По данным Ю.М. Когана и А.С. Некрасова, применение электроэнергии при термообработке металла повышает его прочностные качества на 20–30%. Значительные удельные капитальные затраты и относительно высокая стоимость электроэнергии, которые были характерны для энергетики недавнего прошлого, предопределили неэффективность электроэнергии в высокотемпературных процессах. Однако изменение экономики производства электроэнергии на современном этапе (особенно в районах Восточной Сибири) позволяет ставить вопрос о целесообразности перевода ряда высокотемпературных процессов на электроэнергию. В такой области, как термическая обработка металла (закалка, отпуск, нормализация, ковка, штамповка и т.д.), широкое распространение получили электрические печи. При использовании таких печей обеспечивается точное регулирование температуры, возможность автоматизации, рост производительности труда, создание благоприятных условий для работающих. Но несовершенство ценовых паритетов по различным ресурсам сдерживает широкое их использование.

В отечественном МК по сравнению с соответствующими отраслями США и Японии отмечается более низкий удельный вес электролитья в структуре заготовок. Отставание нашей страны в области электролитья во многом связано с недостаточностью парка электротехнологического оборудования, а также с отсутствием экономического стимулирования предприятий, широко применяющих новые методы. Так, эффект, получаемый от развития электролитья, в основном приходится на отрасли-потребители машиностроительной продукции. В стране нет головного научно-исследовательского института проблем развития электротехнологий, что не позволяет комплексно осуществить научное, информационное, методическое, кадровое и организационное обеспечение важных народнохозяйственных программ. Пока нет общемашиностроительных рекомендаций (методик) по определению технологического уровня производства, в том числе уровня развития электротехнологии, что не позволяет проводить глубокий анализ и планирование динамики электрификации машиностроительного производства. Кроме того, нет перехода от оценки уровня развития электротехнологии к определению уровня качества продукции с позиций народнохозяйственной эффективности продукции. В связи с усилением влияния энергетического фактора на основные технико-экономические результаты предприятий возрастает необходимость организации четкого взаимодействия технологов, механиков и энергетиков. Целесообразно на крупных машиностроительных заводах иметь единую службу технического развития и обеспечения производства, что позволит более полно реализовать принципы хозяйствования, направленные на достижение максимальных конечных социально-экономических результатов. При прогнозировании качества продукции машиностроения требуется межотраслевая увязка уровней исходных материалов и, в первую очередь, металла. В комплексе мероприятий, направленных на повышение качества машиностроительной продукции, недостаточно внимания уделяется вопросам оценки качества технологии. Важной организационно-методической предпосылкой повышения качества машиностроительной продукции является установление технологических стандартов.

На уровне институтов РАН и ГНЦ необходима подготовка научно-методических рекомендаций (инструкций) по определению уровня качества технологических процессов — основы управления современной технологией в системе МК.

С позиций технико-экономической оценки достижений в области энерго- и инструментальной оснащённости машиностроительного производства темпы развития технологии должны опережать темпы развития систем машин. В МК переход от эмпирической к научной технологии осуществляется еще медленно, что не позволяет реализовать многочисленные резервы повышения эффективности производства. Для повышения качества машиностроительной продукции особое значение имеет качество технологических процессов (уровень технологии), и прежде всего ее стабильность. На ряде предприятий МК проводилась аттестация уровня технологических процессов, результаты которой использовались для разработки мероприятий по дальнейшему развитию производственно-технической базы предприятий. Однако в силу ряда причин в последние годы эта работа практически не проводится.

Известно, что точное соблюдение технологических процессов лежит в основе достижения высоких технико-эксплуатационных параметров машин и оборудования (надежность, долговечность и др.).

Анализ причин отказов различных машин в эксплуатации показывает, что до 50 % среди них вызвано недостатками в технологии изготовления. Однако многие машиностроительные предприятия при повышении качества продукции уделяют наибольшее внимание конструкторским мероприятиям.

При больших масштабах производства экономически оправдано создание специализированных участков и цехов электротехнологических методов обработки деталей и узлов машин и оборудования. Для проведения такой работы на высоком инженерном уровне в ряде случаев целесообразно организовать соответствующие функциональные подразделения, призванные обеспечивать получение высокого качества обработки изделий. Располагая необходимым лабораторным и другим оборудованием, инженеры-технологи могут в значительной степени управлять технологией производственных процессов на уровне современных научно-технических достижений.

При наличии представительной (по качеству) информации о «поведении» продукции в сфере эксплуатации становится возможным инженерное прогнозирование основных параметров с позиции развития электротехнологии. Широкое внедрение аналитических методов расчета прочности деталей, основывающихся на трудах отечественных ученых по теории вибрации и математической теории пластичности (А.А. Ильюшина, С.В. Серенсена, В.В. Соколовского и др.), позволяет конструкторам определять параметры деталей машин без больших запасов прочности и, следовательно, экономить большое количество металла и электроэнергии.

В настоящее время на уровне предприятий (объединений) нет нужных экономических рычагов поощрения металлургов, технологов и энергетиков за результаты работ, проводимых с целью повышения качества машиностроительной продукции на основе последовательного развития электротехнологии. Действующие положения о хозяйственном расчете во многих службах и подразделениях (в том числе и энергетических) не ориентированы на достижение высоких конечных экономических результатов. Рыночные инструменты не работают сами по себе в промышленности.

В условиях рынка сама система аттестации качества промышленной продукции нуждается в дальнейшем совершенствовании. Для повышения эффективности

многочисленных систем управления качеством машиностроительной продукции требуется соответствующее управление технологией, для чего необходимы точные показатели оценки степени развития технологии - важнейшего элемента современного производства. Задача управления технологией (в том числе и электро-технологией) вызывает необходимость оценки готовности предприятия, отрасли выпускать высококачественную, конкурентоспособную продукцию. (Представляется, что интегральная оценка готовности возможна на основе интеграции частных оценок готовности: организационной, энергетической, кадровой, информационной, финансовой, технической, сервисной).

Важным условием повышения эффективности машиностроительного производства является оптимизация вариантов технологических процессов. Это предполагает автоматизацию технологического проектирования с помощью ЭВМ (в системе автоматизированной системы технологической подготовки производства).

В комплексе мер, связанных с повышением качества продукции на основе углубления электрификации, должно быть дальнейшее совершенствование управления качеством путем разработки и применения необходимых системы показателей динамики качества под влиянием НТП. Представляется, что в системе показателей технического прогресса, отражающих материальные условия повышения качества машиностроительной продукции, основным следует считать опережающий темп роста электроэнергии для технологических целей по сравнению с темпом общего электропотребления. Состояние статистики технического прогресса часто не позволяет объяснить механизм изменения влияния собственно уровня техники и технологии на качественные параметры изготавливаемой продукции. Проблема управления качеством продукции машиностроения — это по существу, проблема управления развитием технологии на базе автоматизации производственных процессов. Практика показывает, что широкое и эффективное внедрение новых методов обработки на машиностроительных предприятиях в значительной степени зависит от качества подготовки техников и инженеров технологов. Однако, действующие учебные планы и программы ВУЗов не предусматривают обучение будущих специалистов существу и научным основам многих новых прогрессивных технологий, разработанных в последние 10–15 лет. Известный базовый курс технологии машиностроения был подготовлен в 30–40 года и с того времени структура и содержание его изменяется медленно.

На предприятиях МК слабо ведется работа в сфере технологического маркетинга. Вопросами общей экономичности машин отрасли машиностроения пока не занимаются и поэтому исключительно трудно обосновать в ряде случаев прогрессивность тех или иных технологий. Такого рода проблемы особенно медленно решаются в департаментах транспортного, строительного-дорожного и коммунального машиностроения и др.

В практике управления развитием технической базы любого производства возникают задачи оценки темпов изменения уровня элементов этой базы: оборудования, материалов, а также рабочей силы. Важна высокая степень объективности такой оценки, что связано с необходимостью принятия эффективных инженерно-экономических решений на разных уровнях хозяйствования: от отдельного рабочего места (участка) до отрасли в целом.

В настоящее время все большее значение имеют вопросы управления качеством продукции, так как только ее реализация может обеспечить нормальную финансово-экономическую устойчивость предприятий и их структурных подразделений. Качество продукции всегда являлось проблемой номер один для большинства предприятий машиностроения в связи с тем, что к технологически сложной

продукции всегда предъявлялись особые требования. Вопросы конкурентоспособности в настоящее время становятся главными из-за жестокой борьбы за рынки сбыта продукции. На уровне каждого предприятия ведется поиск резервов повышения качества продукции на основе сохранившегося производственно-технического и кадрового потенциала ТТПХ предприятий. Зарубежные материалы показывают, что коренное улучшение качества продукции возможно только на базе применения принципиально новых технологий и конструкционных и других материалов, составляющих физическую основу машин, оборудования или отдельных узлов (агрегатов). В реальных производственно-экономических условиях новые технологии и материалы всегда взаимосвязаны, хотя это не всегда учитывается в машиностроении.

В МК уровень специализации производства обуславливается не только наличием высокопроизводительного технологического оборудования, экспериментальных и контрольно-испытательных стендов и установок, но и степенью подготовки персонала (в том числе и инженеров). Роль организационного фактора имеет все большее значение в машиностроительном производстве.

Требуется систематическое непрерывное изучение передового опыта создания, производства и эксплуатации аналогичных машин в нашей стране и за рубежом, глубокое знание требований мирового рынка, обеспечение конкурентоспособности выпускаемых изделий, формирование коллектива конструкторов и технологов, являющихся в полном смысле этого слова высококвалифицированными специалистами по данным изделиям, способными не копировать лучшие образцы, а самостоятельно проектировать перспективные модели машин, оборудования. Для решения этих важнейших задач целесообразно развивать сеть сравнительно небольших узкоспециализированных предприятий, выпускающих широкую номенклатуру продукции общемашиностроительного применения, а также специальные детали, узлы, заготовки по заказам сборочных машиностроительных заводов.

Создание сравнительно небольших узкоспециализированных предприятий в отдельных отраслях машиностроения может повысить эффективность и ускорить отдачу капитальных вложений, сократить номенклатуру заготовок, деталей, узлов, изготавливаемых на сборочных заводах машиностроения, обеспечить рост специализации и кооперирования машиностроительного производства в целом. Повышение уровня специализации производства в машиностроении, в том числе создание узкоспециализированных предприятий, не должно и не может противоречить основной тенденции развития современного машиностроения — постоянному и быстрому расширению номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции.

В последние годы, однако, резко ухудшились качественные параметры развития материально-технической базы и характеристики уровня научно-технологического прогресса, что не позволяет создавать предпосылки повышения уровня конкурентоспособности отечественных предприятий машиностроения (табл. 2).

Таблица 2

*Динамика качественных характеристик развития машиностроения РФ, %\**

Энергоноситель	1985 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г. (прогноз)
Удельный вес важнейших видов про-	21,0	10,0	7,0	4,5	5,0

продукции мирового уровня в общем объеме их производства					
Обновление выпускаемой продукции	3,4	6,5	4,2	4,4	4,8
Удельный вес техники, оснащенной микропроцессорами	2,2	3,4	3,2	3,2	3,5
Обновление основных промышленно-производственных фондов	6,8	4,1	0,6	1,0	1,4
Автоматизация конструкторско-технологических работ	6,0	13,0	11,0	11,0	14,0
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	32,0	27,0	25,0	23,0	26,0
Удельный вес инвестиций в опытно-экспериментальную базу в объеме производственных капитальных вложений	4,6	4,3	3,0	3,0	3,4

\*По материалам отраслевых научно-технических журналов.

В условиях рынка важно достаточно правильно оценивать потенциал конкурентоспособности предприятий.

С появлением новых конструкционных и инструментальных материалов возникают инженерно-технические проблемы энергетической совместимости технологий по основным переделам машиностроительного производства: заготовительному, обрабатывающему, отделочному и сборочно-монтажному. На заводах данные проблемы практически не рассматриваются в связи с отсутствием единой стратегии комплексного технологического развития предприятий. Поэтому остается высокой степень технологической многоукладности машиностроительного производства, которая сдерживает повышение социально-экономического эффекта.

В условиях усложнения выпускаемой продукции на предприятиях отмечается замедление темпа роста качества рабочей силы, что является негативным фактором, реально сдерживающим дальнейшее эффективное развитие производства. Уровень наукоемкости продукции заводов резко снижается за последние годы, сокращается объем НИР и ОКР из-за отсутствия средств на инновационную деятельность на большинстве предприятий машиностроения, производящих наукоемкую продукцию.

Машиностроение призвано выпускать системы и комплексы машин, оборудования и приборов высшего технико-экономического уровня, обеспечивающие коренные перемены в технологии и организации производства, многократное повышение производительности труда, снижение материалоемкости и энергоемкости, улучшение качества продукции, рост фондоотдачи. В связи с этим приоритетное развитие должны получить станкостроение, электротехническая промышленность, микроэлектроника, вычислительная техника и приборостроение. Это позволит решить главные задачи экономики страны.

Новая техника должна отвечать требованиям, вытекающим как из основных направлений технико-экономического прогресса, так из условий высокоэффективной ее эксплуатации, а также социальной, экологической и экономической полезности. Главными из указанных требований являются следующие:

1) техника должна отвечать высшим отечественным и мировым достижениям по качественным показателям ресурсосбережения и трудосбережения;

2) производство и поставка техники должна осуществляться в виде систем и комплексов машин, оборудования и приборов, реализующих целостные технологические процессы. Удельный вес таких систем и комплексов в общем выпуске техники в 2010 г. должен быть не ниже 25–30% против 15–20% в настоящее время;

3) оборудование и машины должны быть оснащены электронными и компьютерными устройствами для диагностики, измерения и регулирования параметров, автоматизированного управления и т.д. Удельный вес техники, снабженной микропроцессорами, должен быть доведен в 2010 г. до оптимального уровня. К 2010 г. выпускаемая техника должна быть укомплектована необходимыми электронными устройствами;

4) все вновь выпускаемые виды техники в 2010 г. по надежности должны превышать существующие не менее чем в 2 раза, а электронная техника — до 15 раз, обладать максимальным уровнем безопасности;

5) вновь создаваемые виды машин должны производиться в блочно-модульном исполнении, обладать высокой степенью унификации и стандартизации узлов и агрегатов. Технологические блоки и модули должны поставляться при высоком уровне заводской готовности.

В долговременной стратегии ускоренного развития страны решающая роль принадлежит наращиванию темпов развития научно-технологического потенциала и повышению эффективности его использования. Научно-технический прогресс предполагает опережающее развитие выпуска наукоемкой продукции машиностроения, что вызывает необходимые разработки проблем обновления на качественно новой основе материально-технической базы машиностроения и новых технологий производства техники. Для решения задач по преобразованию производственного аппарата машиностроения в 2000–2010 гг. необходимо резко повысить удельный вес наукоемких видов продукции в общем объеме продукции машиностроения с 58% в 1985 г. до 65 % в 2010 г.

К числу приоритетных направлений совершенствования форм организации машиностроения относятся:

- углубления межотраслевой и внутриотраслевой специализированных заготовительных и межотраслевых производств продукции общемашиностроительного применения;
- ускоренное развитие специализированных заготовительных и межотраслевых производств продукции общемашиностроительного применения;
- концентрация производств наиболее распространенных комплектующих деталей и узлов, а также отдельных стадий технологических процессов и различных промышленных услуг на специализированных предприятиях;
- упорядочение меж- и внутриотраслевых связей на кооперации,
- прежде всего, по продукции общемашиностроительного применения.

При реализации намеченных направлений и масштабов развития промышленности межотраслевых производств доля заготовок, деталей, узлов и промышленных услуг межотраслевого характера, выполняемых централизованно на специализированных предприятиях, в общем выпуске металлообрабатывающего оборудования к концу периода должна составить не менее 35–40%.

Степень концентрации однородных изделий на специализированных предприятиях отраслей машиностроения с массовым характером производства к 2010 г. должна быть не менее 80 %. Удельный вес выпуска унифицированных деталей и узлов отраслевого и межотраслевого применения на специализированных мощностях к концу рассматриваемого периода следует довести до 60–75%.

В целом предложенные мероприятия позволят существенно повысить эффективность деятельности отечественных промышленных предприятий и более обоснованно подходить к разработке инновационных планов стратегического развития.