

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГО- И МЕТАЛЛОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

© 2012 Н.А. Дубровина*

Ключевые слова: машиностроение, техническая система, электротехнологии, инновации, металлоемкость.

Представлен анализ содержания технических систем. Рассматриваются современные тенденции повышения качества конструкционных материалов, что, в свою очередь, обуславливает необходимость ускорения развития электротехнологий в отечественном машиностроении и освоения новых технологий снижения материалоемкости машиностроительной продукции.

Темпы развития машиностроительного комплекса во многом зависят от структуры применяемой технической системы. В рамках нарастающих ресурсных ограничений актуальной становится задача оптимизации машиностроительного производства и эффективного использования всех видов ресурсов.

Линия развития представляет собой совокупность нескольких узловых точек - технических систем, резко отличающихся друг от друга (если их сравнивать только между собой); между узловыми точками лежит множество промежуточных технических решений - технических систем с небольшими изменениями по сравнению с предшествующим шагом развития. Системы как бы “перетекают” одна в другую, медленно эволюционируя, отодвигаясь все дальше от исходной системы, преобразуясь иногда до неузнаваемости. Мелкие изменения накапливаются и становятся причиной крупных качественных преобразований. Чтобы познать эти закономерности, необходимо дать определение технической системы, определить ее состав, функции и факторы влияния. К основным признакам технических систем относят следующие:

- ◆ системы состоят из частей, элементов, т.е. имеют структуру;
- ◆ системы созданы для каких-то целей, т.е. выполняют полезные функции;
- ◆ элементы (части) системы имеют связи друг с другом, соединены определенным образом, организованы в пространстве и времени;
- ◆ каждая система в целом обладает каким-то особым качеством, не равным простой сум-

ме свойств составляющих ее элементов, иначе пропадает смысл в создании системы (цельной, функционирующей, организованной).

Содержание технических систем отражено в различных определениях. Некоторые из них представлены в табл. 1.

Существует также эволюционное и инженерное содержание термина “технические системы” (см. рисунок).

Рост качества конструкционных материалов обуславливается ускорением развития электротехнологии. С появлением электрических способов обработки оказалось возможным осуществление методами электротехнологии всего комплекса операций, необходимых для превращения заготовки в готовую деталь, включая ее термическую обработку. Достижение энергетической совместимости требует коренного перевооружения энергетических хозяйств предприятий и ведущего энергопотребляющего оборудования, особенно на заготовительной стадии.

Заготовительное производство машиностроения России значительно отстает от мирового уровня по масштабам применения точных заготовок примерно в 2-3 раза, изделий из металлических порошков и с упрочняющими покрытиями - в 3-5 раз.

Темпы роста энергетического потенциала отечественного машиностроения за счет роста доли электроэнергии в энергобалансе незначительны. Это связано с недостатками процесса перевооружения промышленности, укрупнением промышленных мощностей отдельных предприятий и машин, увеличением производительности оборудования, механи-

* Дубровина Наталья Александровна, кандидат экономических наук, зав. кафедрой общего и стратегического менеджмента Самарского государственного университета. E-mail: NADubrovina@yandex.ru.

Определения “технических систем”

№ п/п	Автор	Определение
1	Г. Зайниев	Техническая система - это любая система, которая может возникнуть за счет сознательных действий человека, но не обладает сложностью, достаточной для того, чтобы копировать себя без участия человека
2	Ю.П. Саламатов	Техническая система - это совокупность упорядоченно взаимодействующих элементов, обладающая свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов, и предназначенная для выполнения определенных полезных функций
3	А.П. Анохин	Техническая система - это материальный объект искусственного происхождения, который состоит из элементов (составных частей, различающихся свойствами, проявляющимися при взаимодействии), объединенных связями (линиями передачи единиц или потоков чего-либо) и вступающих в определенные отношения (условия и способы реализации свойств элементов) между собой и с внешней средой, чтобы осуществить процесс (последовательность действий для изменения или поддержания состояния) и выполнить функцию ТС (цель, назначение, роль)
4	Н.П. Кириллов	Техническая система - это целостная совокупность конечного числа взаимосвязанных материальных объектов, имеющая последовательно взаимодействующие сенсорную и исполнительную функциональные части, модель их предопределенного поведения в пространстве равновесных устойчивых состояний и способность, при нахождении хотя бы в одном из них (целевом состоянии), самостоятельно выполнять в штатных условиях предусмотренные ее конструкцией потребительские функции

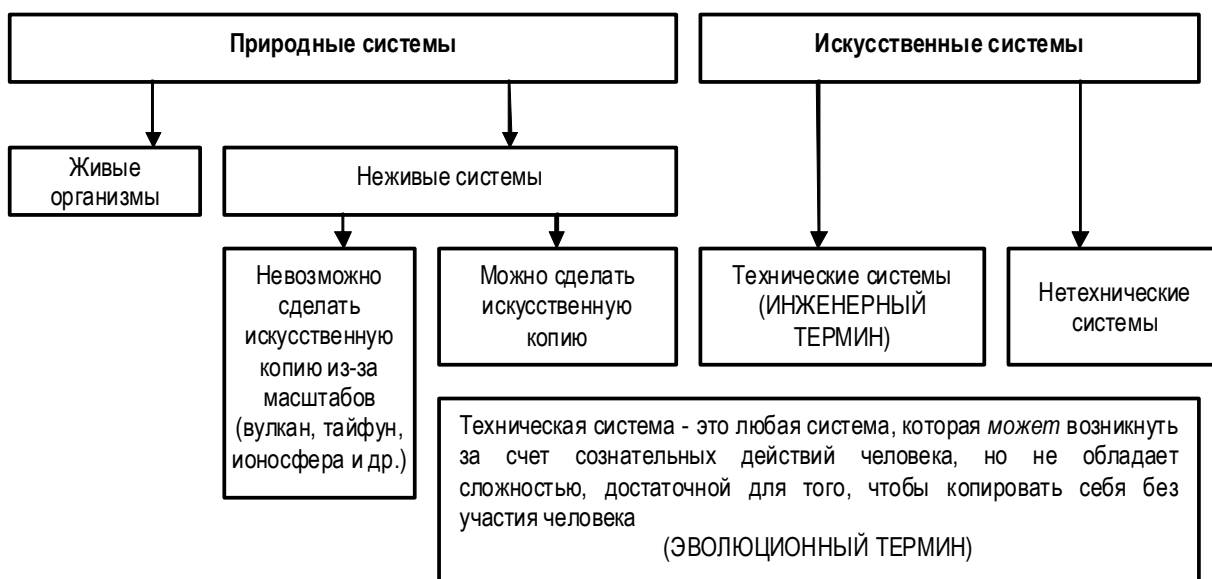


Рис. Сравнение эволюционного и инженерного содержания термина “техническая система”

зацией и автоматизацией производственных процессов, концентрацией производственных мощностей.

Показатель электроемкости производства может характеризовать тенденции развития технического уровня производства в связи с углублением электрификации. Темп роста или снижение электроемкости отражает преобладание действия экстенсивных или интенсивных факторов в отрасли.

Энергоемкость продукции машиностроения в среднем по отраслям за последние 5 лет снизилась на 5,6%, в машиностроении

для легкой и пищевой промышленности, станкостроении более чем на 20%, в сельскохозяйственном машиностроении - почти на 35%¹.

В России при многократном росте цен на основные энергоносители следует учитывать экологический эффект нового энерготехнологического оборудования, включая систему промышленной энергетики, значение которой постоянно возрастает.

Невысокий технологический уровень заготовок во многом определил значение такого важного технико-экономического показателя

теля машиностроительного производства, каким является коэффициент использования металла.

Современные технологии машиностроения могут экономить до 40% металла при показателе использования металла 0,8-1. В последнее время на 17% произошло снижение материалоемкости машиностроительной продукции. Однако существуют значительные резервы дальнейшего снижения данного коэффициента².

Как полагают специалисты, в машиностроении коэффициент использования металла (проката черных металлов) - важная характеристика уровня развития системы "станок - приспособление - инструмент - деталь" (СПИД). "Сквозной" показатель использования металла, рассчитанный по всему технологическому циклу системы "металлургия - машиностроение", не только отражает уровень совершенства основного оборудования, связанного с воздействием на предмет труда, но и в значительной мере характеризует уровень технологии современного производства в отрасли³.

Новые конструкционные материалы на 37,5% зависят от технологий металлосбережения, которые на 25% обеспечивают совершенствование инструментального производства и станкостроения. Современные технологии способствуют повышению износостойкости, прочности и долговечности машин. Лидерами здесь являются инструментальное производство и станкостроение (износостойкость режущего инструмента обеспечивается 35% технологий) и технология модификации поверхностей деталей машин (повышение приборотехнических характеристик изделий на 50% зависит от новых разработок)⁴.

Особое значение в машиностроении для снижения металлоемкости машин и оборудования имеет повышение качества металла. В коренном улучшении качественных параметров черных и цветных металлов и заключается практически оптимальный путь к интенсификации в металлургии и машиностроении. Легкие, прочные, коррозионно-стойкие сплавы в 2-3 раза облегчают станки и машины, в 5-8 раз сокращают расходы на ремонт и в 2-2,5 раза - на горючее. Срок службы многих видов машин и оборудования значительно ниже рационального уровня. Прежде всего, это относится к сельскохозяйственной

технике и транспортным средствам. Достижения научно-технического прогресса позволяют создавать принципиально новые конструкционные материалы, в том числе и композиционные. Однако принципиально новые конструкционные материалы пока еще очень дороги и нет комплексной методики оценки их конечной экономико-экологической эффективности, что затрудняет их внедрение в широких масштабах. В машиностроительном комплексе наиболее перспективными являются мало- и безотходные технологии.

Исследования показывают, что темпы НТП в сфере использования металла очень незначительны, что предопределяет необходимость кардинального решения актуальных организационно-технических и экономических задач в системе металлургии и машиностроения страны.

Как отмечают специалисты, в области технологии машиностроения в перспективе основным (по удельному весу) останется парк металлорежущих станков, доля которого в настоящее время составляет примерно 60%⁵.

Увеличение сроков эксплуатации и повышение износостойкости достигается путем использования современных технологий при изготовлении режущего инструмента. Данный результат обеспечивается путем использования технологий напыления металлокерамическими порошками, что снижает уровень потребления дорогостоящих металлов, в том числе высокоуглеродистых сталей. Хорошей альтернативой вакуумным технологиям является более дешевое газотермическое напыление. Таким образом, использование современных технологий обеспечивает выпуск инновационной продукции с совершенно другими, более качественными эксплуатационными характеристиками и существенно снижает затраты на производство.

Более универсальными являются реконструируемые производственные системы, имеющие регулируемую производственную мощность в зависимости от потребности воздействия на металл. Следует также внедрять технологии дистанционного мониторинга и управления оборудованием через сети удаленного доступа, изменять конструкции металлорежущих станков, обеспечивая возможность лазерной и механической обработки сложных деталей на одном станке.

Таблица 2

Примерная структура технологий в машиностроении, %

Отрасль машиностроения	Технологии		
	Прогрессивные	Базовые	Устаревшие
Машиностроение в целом	16-17	47-49	35-38
Тяжелое, энергетическое и транспортное	13-14	48-50	36-39
Электротехническая промышленность	15-16	50-52	32-35
Химическое и нефтяное	18-20	51-53	27-31
Станкостроение и инструментальное производство	9-10	46-48	42-45
Приборостроение	18-20	52-54	26-30
Автомобильная промышленность	16-17	30-32	51-54
Тракторное и сельскохозяйственное	16-18	52-54	28-32
Машиностроение для легкой и пищевой промышленности и промышленности бытовых приборов	12-14	47-49	37-41

Заготовительная база машиностроения организационно слабо взаимодействует с обрабатывающими производствами: нет необходимого организационно-экономического механизма. Отечественные металлургические заводы не обеспечивают потребности машиностроителей в полном объеме заготовками нужного сортамента. В условиях рынка, когда нет практически госзаказа даже для ВПК, многие машиностроительные предприятия вынуждены сохранять технически отсталые заготовительные цеха и участки, оборудование которых морально и физически устарело и не подвергается модернизации.

В стране пока нет долгосрочной стратегии развития комплекса металлургических и машиностроительных отраслей, которая бы ориентировала эти отрасли на достижение конечных народнохозяйственных социально-экономических результатов. Медленно меняется и структура парка основного оборудования МК. При экономическом спаде производства машиностроительной продукции проблема оптимизации технологической структуры парка оборудования становится все более важной. Рост технологического уровня предприятий машиностроения связан в значительной мере с производством продукции (машин, оборудования) с оптимальными объемно-весовыми параметрами.

Прогрессивные технологии, как правило, требуют принципиально новых средств производства; новая технология является базой создания оборудования новых поколений, что обеспечивает целенаправленность и эффективность затрат на техническое развитие производства. В отечественном машиностроении очень высока доля оборудования, срок службы которого превышает 20 лет. В машиностроении в составе основных фондов медленно увеличивается доля активной части.

Исходя из интегральных оценок технологий в современном машиностроении видно, что устаревшие технологии превышают долю прогрессивных более чем в 2 раза (табл. 2). Соответственно, конкурентоспособность российских технологий составляет примерно 50% в общем объеме⁶.

В стратегии развития российского машиностроения на преимущественно инновационной основе должно быть заложено улучшение показателей электро- и металлоемкости производства и продукции путем масштабной модернизации парка машин и оборудования на основе новейших ресурсосберегающих технологий⁷.

¹ Борисов В.Н., Почукаева О.В. Инновационно-технологическое развитие машиностроения как фактор инновационного совершенствования обрабатывающей промышленности. URL: <http://institutiones.com/industry/1419-innovacionno-technologicheskoe-razvitie.html>.

² Там же.

³ Татарских Б.Я. Динамика материально-технической базы машиностроения России: монография. Самара, 2005.

⁴ Борисов В.Н., Почукаева О.В. Указ. соч.

⁵ Татарских Б.Я. Указ. соч. С. 18.

⁶ Борисов В.Н., Почукаева О.В. Указ. соч.

⁷ См. также: Карташев В.А. Система систем. Очерки общей теории и методологии. М., 1995; Кириллов Н.П. Признаки класса и определение понятия "технические системы" // Авиакосмическое приборостроение. 2009. □ 8. С. 32-38; Таран В.А. Основы формирования и приоритеты промышленной политики России // Машиностроитель. 2004. □ 4. С. 6-17; Татарских Б.Я., Дубровина Н.А. Динамика структуры производственно-технологического потенциала и резервы развития российского машиностроения: препринт. Самара, 2009.

Поступила в редакцию 24.11.2011 г.