

*В.Ч. Борисов  
(ИИИТ РАИ)*

### **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ\***

Внедрение прогрессивных технологий позволяет выпускать машино-техническую продукцию, повышающую в процессе ее эксплуатации эффективность природопользования, а также улучшать экологические характеристики собственно машиностроительного производства. Экологически чистые технологии, разработанные для машиностроения, обеспечивают: энергосбережение, ресурсосбережение, экологическую защиту, минимизацию отходов, снижение шума, т.е. вносят существенный вклад в формирование «зеленого» роста экономики [1]. Большая часть разработанных отечественных технологий направлена на снижение энерго- и материальных затрат. Энергоэффективность и энергосбережение включены в перечень приоритетных направлений развития науки, техники и технологий в России. Энергоемкость единицы ВВП в России в 9 раз выше, чем в странах ЕЭС, в 8, чем в США и 2 раза выше по сравнению с Индией и Китаем.

Оценка эффективности внедрения ресурсосберегающих технологий является одним из главных направлений анализа инновационной деятельности. Сопоставление темпов роста объема производства и потребляемых ресурсов позволяет получить индикаторы, показывающие преобладание интенсивных или экстенсивных компонентов в формировании результатов производственной деятельности. Снижение ресурсоемкости у

---

\* Подготовлено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 15-02-00411 «Модернизация высокотехнологичных секторов промышленности в контексте «зеленого роста» экономики»).

потребителя достигается в основном за счет модернизации производственно-технологической базы. Индикатор электросбережения в машиностроении в 2006-2013 гг. составил 0,66. Это лучший показатель в обрабатывающей промышленности; в химической промышленности этот показатель составил 0,86, а в металлургии, деревообрабатывающей промышленности и промышленности строительных материалов он больше единицы.

Для машиностроительного производства характерна низкая электроемкость по сравнению с другими обрабатывающими отраслями. Так, удельная электроемкость в расчете на рубль произведенной продукции в машиностроении в 3 раза ниже, чем в среднем в обрабатывающих отраслях. Освоение новых технологий позволило достичь снижения электроемкости в период 2006-2011 гг. на 34%, тогда как в период 2002-2007 гг. этот показатель составил только 6%. Среди отечественных разработок наибольший ресурсосберегающий эффект обеспечивают технологии производства: станкостроительного и инструментального, конструкционных материалов, заготовительного. Основное внимание разработчиков направлено на снижение металлоемкости продукции [2], поскольку в большинстве отраслей машиностроения затраты на металл составляют более 90% от материальных затрат на производство. Металлосбережение обеспечивают 37,5% новых конструкционных материалов и 25% новых технологий станкостроения и инструментального производства.

Металлосбережение может быть обеспечено путем внедрения в производство новых конструкционных материалов и использования новых технологий в производстве заготовок. Значительный экономический эффект может быть достигнут при использовании новых технологий изготовления режущего инструмента за счет существенного повышения его износостойкости и соответственно увеличения сроков эксплуатации. Применение технологий напыления металлокерамическими порошками позволяет снижать потребление высокоуглеродистых сталей и некоторых других дорогостоящих металлов. Разработанные методы газотермического напыления экономически выгоднее дорогостоящих вакуумных технологий. Внедрение прогрессивных технологий позволяет, наряду с выпуском инновационной продук-

ции, отличающейся высокими эксплуатационными характеристиками, существенно снижать затраты на производство.

Внедрение в машиностроение новых технологий, позволяющих экономить до 40% металла, а также использование методов, обеспечивающих коэффициент использования металла на уровне 0,8-1 могло бы существенно повысить эффективность производства и развитие машиностроения до более высокого уровня, соответствующего уровню в развитых странах. Значительная часть новых технологий машиностроения направлена на повышение прочности, износостойкости и долговечности деталей машин. Так, более трети новых технологий, разработанных для станкостроения и инструментального производства, направлены на повышение износостойкости режущего инструмента. Половина новых технологий модификации поверхностей деталей машин обеспечивает существенное повышение триботехнических характеристик изделий.

Результаты инновационной деятельности в отраслях машиностроения, выраженные в показателях ресурсосбережения, слабо коррелированы с параметрами инвестиционной и инновационной активности. Слабая статистическая зависимость в данном случае является следствием низкой значимости этих параметров в силу малых масштабов самих процессов, отражением которых они являются. Вместе с тем динамика ресурсосбережения с высокой степенью достоверности объясняется конкретными инновационно-технологическими факторами. Так, существенное снижение метало- и энергоемкости в станкостроении и инструментальной промышленности является следствием использования в производстве прогрессивных технологий металлообработки, которые достаточно широко предлагаются на мировом рынке технологий. Ограниченные масштабы внедрения этих технологий, тем не менее, обеспечили станкостроению более высокий уровень ресурсосбережения по сравнению с большинством отраслей машиностроения. В химическом и нефтехимическом машиностроении этот же фактор обеспечил уровень ресурсосбережения также выше среднего по машиностроению.

Освоение новых технологий характерно для узкого круга машиностроительных предприятий. Как правило, это крупнейшие предприятия отрасли, занимающие ключевое положение

ние на рынке, контролирующее 60-80% рынка выпускаемой продукции. В машиностроении инновационно-активные предприятия, т.е. осуществляющие затраты на технологические инновации, составляют 22-24% общего числа предприятий. Наиболее высокая инновационная активность отмечена в высокотехнологичных отраслях машиностроения – 34% общего числа предприятий этих отраслей. Инновационная деятельность этих предприятий обеспечила существенное снижение энерго- и металлоемкости производства в отрасли. Поскольку большая часть машиностроительных предприятий не инвестирует в модернизацию технико-технологических ресурсов производства, расширение круга инновационно-активных предприятий и повышение инвестиционной и инновационной активности может обеспечить существенное ресурсосбережение.

Количественную оценку влияния инновационно-технологического фактора на ресурсосбережение позволяет получить сравнительная характеристика рентабельности предприятий отрасли (рисунок).

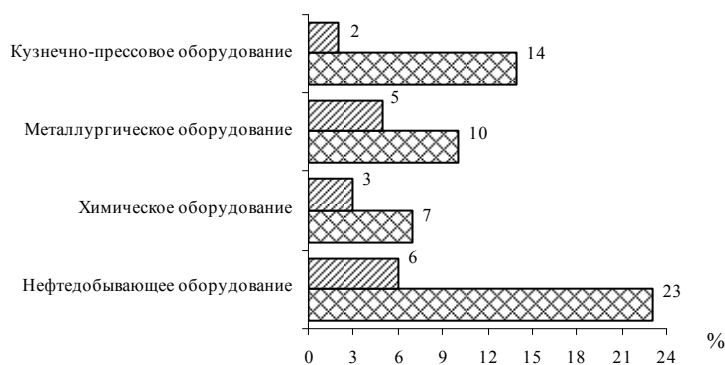


Рисунок. Среднегодовой показатель рентабельности продаж инновационных ( ▨ ) и прочих ( ▩ ) предприятий в 2006-2011 гг.

Исследование деятельности предприятий с разным уровнем инновационной активности, проведенное по выборке предприятий, специализирующихся на производстве некоторых видов инвестиционного оборудования, показывает, что рост иннова-

ционной насыщенности инвестиций может увеличить эффективность производства в 2-7 раз. Принимая во внимание высокую долю энерго- и материальных затрат в себестоимости продукции, характерную для машиностроения (в 2011-2013 гг. 62-65% в производстве машин и оборудования, в электротехнической промышленности и в приборостроении; 72-74% – в производстве транспортных средств), можно рассматривать ресурсосбережение, обеспеченное использованием инновационных технологий, как основной фактор роста рентабельности.

Для современной российской промышленности характерен низкий уровень спроса на новые технологии. Темпы создания новых технологий машиностроения опережают темпы их внедрения, т.е. начальные стадии полного инновационного цикла (поисковые исследования – НИР – ОКР) более эффективны, чем последующие (освоение результатов НИОКР – выход на рынок). По-видимому, отраслевой рынок машиностроительной продукции в России за последние годы превратился в чисто финансовый рынок [3], и закупки импортного оборудования на зарубежные кредиты для отечественного бизнеса оказались предпочтительнее, чем освоение и закупка отечественного оборудования, оплачиваемого частью собственной прибыли.

Среди отечественных разработок в области технологий машиностроения имеются уникальные технологии, запатентованные в развитых странах, и получившие золотые медали на международных салонах инноваций и изобретений. Из ресурсосберегающих технологий, разработанных в РФ, 50-75% соответствуют мировому уровню или превышают его. Ряд технологий и оборудования нового поколения экспортируется, оставаясь невостребованным российской промышленностью.

При существующем уровне инвестиций в инновационно-технологическое перевооружение в настоящее время потребность машиностроения в технологиях примерно на 70% удовлетворяется отечественными разработками. При этом большая часть инновационных технологий является собственными разработками предприятий. В целом примерно 65% предприятий машиностроения внедряют технологические инновации, созданные собственными силами. В высокотехнологичных отрас-

лях этот показатель составляет: 62% в приборостроении, 44% в производстве авиационной и космической техники.

Низкая востребованность результатов НИОКР отечественным машиностроением ориентирует разработчиков на турбулентный мировой рынок. В структуре экспорта технологий научные исследования и разработки – наиболее крупный компонент. В стоимостном эквиваленте научные исследования и разработки составляют около 20% совокупного экспорта технологий. При этом экспорт научных исследований и разработок превышает импорт.

Низкие темпы внедрения новых технологий являются следствием низкой инвестиционной активности, нацеленности бизнеса на извлечение быстрой и высокой прибыли за счет природной ренты и ее перераспределения в отечественную и зарубежную недвижимость, зарубежные активы, обслуживающие воспроизводственный процесс в мировой экономике.

### *Литература*

1. Суворов Н.В., Борисов В.Н. О качественно-количественных определенностях инновационно-технологической продукции и методике ее оценки в контексте задач ресурсосберегающего развития российской индустрии // *Российский экономический журнал*. 2015. № 4. С. 75-84.
2. Буданов И.А., Борисов В.Н. Модернизация металлургии и машиностроения в контексте «зеленого роста» экономики // *Проблемы теории и практики управления*. 2016. № 2. С. 45-55.
3. Борисов В.Н., Почукаева О.В. Инновационное машиностроение как фактор развивающегося импортозамещения // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 3. С. 31-42.