

В.Н. Павленко, д.т.н., доц.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

В.В. Муравлев, к.т.н., доц., С.И. Кравченко, к.т.н., доц.

Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

В статье приведены определения комплексных, комбинированных, интегрированных и синергетических технологий. Определены разработчики и сферы их преобладающего применения.

Ключевые слова: *высокие технологии, комплексные, комбинированные, интегрированные, синергетические технологии, качество продукции, конкурентоспособность продукции.*

Актуальность проблемы. Интенсивное развитие техники на протяжении XX и в начале XXI столетия привело к тому, что технологии, новые и достаточно эффективные для одного поколения производителей и потребителей продукции, становились для последующих традиционными и не всегда удовлетворяли возросшим потребностям времени и рынка. В конце 70-х — в начале 80-х годов XX столетия появился и получил широкое распространение термин «высокие технологии», обозначающий принципиально новые, передовые, наукоемкие, нетрадиционные (прецизионные, нанотехнологии, детонационно-газовое нанесение упрочняющих покрытий и т. д.) технологии, обеспечивающие использующим их предприятиям лидирующие позиции на рынке.

В настоящее время современное передовое производство характеризуется как гибкое рыночно ориентированное. Это означает, что рынок определяет требования не только к конечному продукту, но и к его производству практически на всех этапах разработки и освоения.

При этом необходимо учитывать дискретную нестабильность программы выпуска изделий, большое разнообразие типов и вариантов, а также специфичные для каждого потребителя исходные данные, повышающие требования к качеству продукции, управлению производством, широте и глубине проектирования.

Сформировалось новое понимание производства будущего: целостное рассмотрение и оптимизация потоков материалов, исключение расточительных затрат ресурсов любого вида, непрерывная оптимизация производства, применение передовых технологий и ориентация на человека, минимизация расходов при эксплуатации готовой продукции.

В связи с этим все большее внимание специалистов привлекают нетрадиционные высокоэффективные технологии, которые в отличие от традиционных называют «наукоемкими», например, прецизионные, нанотехнологии и т. д.

Высокими считают такие технологии, которые обладают совокупностью основных признаков — наукоемкость, системность, физическое и математическое моделирование с целью структурно-параметрической оптимизации, высокоэффективный рабочий процесс размерной обработки, компьютерная технологическая среда, автоматизация всех этапов разработки и реализации при соответствующем технологическом (оснастка, оборудование, инструмент) и кадровом обеспечении, устойчивость, надежность, экологическая чистота [1].

Использование высоких технологий показало, что дело не только в заинтересованности предприятий, но и в его организации, мотивации людей к деятельности и множестве других факторов. Уже в 90-е годы XX столетия оказалось, что ряд высоких технологий утратили передовые позиции и заменены другими. Следует отметить, что машиностроение характеризуется широкой номенклатурой выпускаемой продукции, отличающейся по конструктивным и технологическим признакам, таким как размеры, масса, точность

формы и размеров, предъявляемым к ней техническим, экономическим и другим требованиям к современным технологиям, а также к условиям эксплуатации и производства, серийности выпуска. Соответственно различаются и технологии производства различной по применению продукции. Кроме того, имеет место заимствование технологий из одной отрасли машиностроения в другие. Все это обусловило потребность не столько в разработке новых технологий, сколько в выработке новых подходов к их разработке.

Такие подходы были выработаны. Некоторые из них получили название комплексных, комбинированных, интегрированных и синергетических технологий. Как правило, эти подходы применялись и применяются при разработке технологий изготовления наиболее сложной и наукоемкой машиностроительной продукции.

Анализ последних научных достижений. В настоящее время в технической литературе приводится большое количество определений, относящихся к высоким технологиям, таких понятий как комплексные, комбинированные, интегрированные и синергетические технологии. Эти определения постоянно дополняются, уточняются и совершенствуются, так как появляются новые технологии, учитывающие и использующие взаимодействие все большего количества факторов. Иногда эти понятия используются как синонимы, что указывает на наличие у них общих признаков.

Комплексные технологии предусматривают увязку основных и вспомогательных технологических процессов в единый технологический процесс [2, 3]. В данном случае превалирует организационный аспект. Данная группа технологий может не влиять непосредственно на качество выпускаемой продукции, но влияет на величину затрат времени и средств на ее производство, а следовательно, на экономическую эффективность деятельности предприятия.

Комбинированные технологии предполагают использование сочетания различных физических и химических эффектов, а также способов обработки для изготовления продукции [4]. Данная группа технологий непосредственно предназначена для обеспечения необходимых технических характеристик продукции, производительности труда и принципиальной возможности изготовить изделие, которое невозможно обработать с использованием какого-либо одного эффекта или процесса обработки.

Синергетические технологии — основаны на инициировании и использовании самоорганизационных явлений при осуществлении технологического процесса. Характер этих явлений, а также механизмы самоорганизации могут быть различными. Само слово «самоорганизация» предполагает наличие двух и более явлений или эффектов, имеющих место при осуществлении технологического процесса. Выделены также характеристики технических систем, процессов, протекающих в этих системах и условий их протекания, способствующие возникновению синергетических эффектов [5, 6].

К определению понятия интегрированные технологии имеется несколько подходов. В работе [6] выделяются следующие направления создания интегрированных технологий: генеративные методы изготовления; усовершенствованные традиционные методы изготовления; комбинированные методы. Процессы разработки и внедрения таких технологий до настоящего времени не стандартизированы именно в силу необходимости учета большого числа разнообразных факторов, на первый взгляд мало связанных между собой. Кроме того, не определено, кто должен разрабатывать такие технологии, на основании чего следует принимать решение об их внедрении, и кто имеет право санкционировать их внедрение. В результате эффект от разработки технологий снижается, так как их разработчики не всегда в состоянии определить все источники повышения эффективности деятельности предприятия и, соответственно, конкурентоспособности продукции.

Таким образом, необходимо конкретизировать являющиеся важными общие признаки и различия между ними, а также оптимальные сферы их применения. Также необходимо разработать методологические основы разработки и применения комплексных, комби-

нированных, интегрированных, синергетических технологий и обучения этому специалистов различных отраслей машиностроения и различных служб машиностроительных предприятий.

Основной материал статьи. Главной особенностью комплексных, комбинированных, интегрированных, синергетических технологий и их общей чертой является поиск, создание и использование синергетического взаимодействия (синергии) между факторами, в общем случае влияющими на принятие и выполнение управленческих, конструкторских, технологических, организационных решений и действующими на всех этапах жизненного цикла изделия. Под синергией понимается взаимное усиление или ослабление эффектов, а также проявление новых эффектов от взаимодействия таких факторов. Выявляется такое взаимодействие на этапе проведения научно-исследовательских работ, а также на этапах проектирования и подготовки производства и собственно изготовления конкретного изделия. Различие между комплексными, комбинированными, интегрированными, синергетическими технологиями состоит в том, между какими факторами обнаруживается или создается синергия и что является целевой функцией разработки технологии, иными словами, на непосредственное получение какого эффекта рассчитана та или иная технология.

Для обеспечения конкурентоспособности продукции высокие технологии должны сопровождать весь ее жизненный цикл от научно-исследовательской работы до утилизации.

Оптимальными сферами применения комбинированных и синергетических технологий является в первую очередь производство продукции, а целью их разработки является обеспечение максимально высоких технических характеристик изделия, то есть технический эффект, достижение которого призвано повысить конкурентоспособность изделий. Естественно, что наличие либо отсутствие, а также необходимость разработки и возможность использования таких технологий учитывается на стадии проектирования изделий и технологической подготовки их производства. Следовательно, рассматривается синергия только технических эффектов. Причем термин «синергетические технологии» предполагает разработку единого технологического процесса, в ходе которого проявляются несколько усиливающих либо ослабляющих друг друга эффектов, а комбинированные технологии — двух и более отдельных технологических процессов, каждый из которых может применяться и самостоятельно, но по отдельности не обеспечивает необходимого качества изделия либо требует неприемлемых затрат времени и средств на изготовление продукции. Для синергетических технологий характерно взаимодействие факторов, выявляемых и действующих не только на стадиях конструкторского и технологического решений, но и на стадии научно-исследовательской работы. Комбинированные технологии, как правило, учитывают взаимодействие факторов на стадии реализации технологического решения, иногда в его взаимосвязи с конструкторским. Как правило, синергетические технологии разрабатываются на стадии проектирования изделия либо проведения научно-исследовательских работ, комбинированные — на стадии освоения изделия в производстве.

Разработка комплексных технологий направлена в первую очередь на обеспечение экономической эффективности деятельности предприятия, не затрагивая напрямую технические характеристики выпускаемой продукции, то есть целью их внедрения является получение непосредственного экономического эффекта. При этом имеет место синергетическое взаимодействие факторов на стадии разработки и выполнения технологического и организационного решений. Комплексные технологии, как правило, разрабатываются на стадии производства либо подготовки производства изделия.

Интегрированные технологии основаны на выявлении синергетического взаимодействия между факторами, действующими на стадиях принятия управленческих, конструкторских, технологических и организационных решений, то есть может достигаться технический, экономический, экологический и социальный эффекты. Проявляется такое

взаимодействие на всех стадиях жизненного цикла изделия. Характерной для создания интегрированных технологий является ориентация на потребности рынка и работа в условиях одновременного проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также разработки изобретательских решений.

Естественно, что целью деятельности любого предприятия является получение прибыли, то есть экономический эффект. При использовании комплексных технологий экономический эффект достигается непосредственно. Внедрение комбинированных и синергетических технологий обеспечивает получение экономического эффекта посредством достижения технического. В ряде случаев, особенно для государств с развитым природоохранным законодательством и социальными гарантиями, экономический эффект может достигаться путем обеспечения экологического и социального эффектов. Таким образом, непосредственным фактором обеспечения конкурентоспособности продукции может служить любой из перечисленных эффектов, а остальные обеспечиваются через его достижение, что характерно для интегрированных технологий.

Таким образом, четко разделить сферы применения комплексных, комбинированных, интегрированных и синергетических технологий не представляется возможным — они перекрываются.

В самом общем виде можно сделать следующие **выводы**.

1. Основа комбинированной технологии — инженерное решение, как правило, технологическое, комплексной — управленческое и организационное, интегрированной — как правило, научно-исследовательская работа, изобретательское и инженерное решения, синергетической — научно-исследовательская работа.

2. Преимущественное использование методов научной, изобретательской и инженерной деятельности для разработки и собственно разработка комплексных, комбинированных, интегрированных и синергетических технологий зависит от того, каким способом предполагается повышать или обеспечивать конкурентоспособность продукции.

3. Значительное влияние на выбор комплексных, комбинированных, интегрированных и синергетических технологий оказывает соответствующая потребностям рынка стадия совершенствования продукции, для создания которой они предназначены: оптимизация по принципу действия, по конструкции или по параметрам (показателям качества).

4. Наиболее общим признаком различных видов высоких технологий является наукоемкость, базирующаяся на новейших результатах фундаментальных и специальных прикладных исследованиях.

Литература

1. Мовшович, А.Я. Основные тенденции развития высоких технологий в машиностроении [Текст] / А.Я. Мовшович // Сб. науч. тр. НТУ «ХПИ». – 2001. – Вып. 11. – С. 8–11.

2. Бондаренко, И.И. Совершенствование организации транспортного обслуживания — важный резерв повышения эффективности производства в машиностроении. [Текст] / И.И. Бондаренко, И.Ю. Калмыкова, Н.С. Момот // Республиканская научно-техническая конференция «Обеспечение технологичности и экономической эффективности изделий машино- и приборостроения»: тез. докл. — Днепропетровск: ДГУ, 1983. — 161 с.

3. Бондаренко, И.И. Интенсификация транспортного обслуживания машиностроительного производства [Текст] / И.И. Бондаренко, А.Р. Малкович, Н.С. Момот. — Л.: ЛДНТП, 1988.

4. Проволоцкий, А.Е. Развитие комбинированных методов обработки как база интегрированных технологий [Текст] / А.Е. Проволоцкий // Високі технології в машинобудуванні: зб. наук. пр. Нац. техн. ун-та «ХПИ». — Вып. 1. — Харьков, 2003.

5. Переверзев, Е.С. Модели накопления повреждений в задачах долговечности [Текст] / Е.С. Переверзев. — К.: Наукова думка, 1995. — 358 с.

6. Интегрированные технологии ускоренного прототипирования и изготовления [Текст] / Под общ. ред. Л.Л. Товажнянского, А.И. Грабченка. — Харьков, 2002 — 140 с.

© В.Н. Павленко, В.В. Муравлев, С.И. Кравченко

В.М. Павленко, д.т.н., доц.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

В.В. Муравльов, к.т.н., доц., С.І. Кравченко, к.т.н., доц.

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ У МАШИНОБУДУВАННІ

У статті наведені визначення комплексних, комбінованих, інтегрованих і синергетичних технологій. Визначені розробники та сфери їх переважного застосування.

Ключові слова: високі технології, комплексні, комбіновані, інтегровані, синергетичні технології, якість продукції, конкурентоздатність продукції.

V.N. Pavlenko, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

National Aerospace University N.E. Zhukovsky «KHAU»

V.V. Muravlev, Ph.D., Associate Professor, S.I. Kravchenko, Ph.D., Associate Professor

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

HIGH TECHNOLOGIES IN MACHINE-BUILDING

Determinations for complex, combine, integrated and synergetic technologies are represented in this article. Spheres of best using for complex, combine, integrated and synergetic technologies are looked.

Keywords: high tech, complex, combined, integrated, synergistic technologies, product quality, competitiveness of the products.

УДК 621.791

А.Я. Мовшович, д.т.н., проф., Ю.А. Черная, ассист., Е.С. Дерябкина, к.т.н., доц.

Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков

ВЫБОР СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ КОЛОНОК ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМЫХ ШТАМПОВ

Показана возможность восстановления и упрочнения направляющих колонок детонационно-газовым напылением. Установлено повышение износостойкости поверхности с покрытием ПГ 10Н-01 в 1,5 раза по сравнению с колонками, изготовленными из стали 20 с цементацией.

Ключевые слова: детонационное напыление, упрочняющие покрытия, адгезионная прочность, пористость, износостойкость.

Постановка проблемы. Надежность и долговечность работы штампов для холодной штамповки, а также точность листовых штампованных деталей существенно зависят от точности и постоянства размеров направляющих колонок, изнашиваемых в условиях возвратно-поступательного движения в местах сопряжения с втулками. Перспективным направлением повышения стойкости и долговечности направляющих элементов технологической оснастки, является нанесение на их рабочие поверхности упрочняющих покрытий.

В современном машиностроении особое место занимают технологии, связанные с приданием рабочим поверхностям деталей машин и инструментальных материалов необходимых свойств, обеспечивающих повышение их эксплуатационных характеристик.