

Б.В. Пальчевского. – Минск: Технопринт, 1999. – 288 с. 17. Международная научно – практическая конференция “Философия социального действия и перспективы демократии. Тезисы докладов (6 – 7 апреля 1994). – Мн. – 1994. 18. Наука и образование на пороге III тысячелетия = The Science and Education on the Threshold of 3rd Millennium: Тезисы докладов Международного конгресса (г. Минск, 3–6 октября 2000 г.). – Минск, 2000. – Кн. 1. 19. Новые информационные технологии в образовании: Труды третьей междунар. конф., Минск, 12 – 13 нояб. 1998 г. / Отв. за вып. д-р техн. наук, проф. А.Н. Мордевич, канд. фил.-матем. наук, доц. Т.А. Ткалич – Минск, 1998. – Т.1. 20. Проблемы создания информационных технологий: Сб. науч. трудов. Вып.2, том 1. / Науч. редак. член-кор. НАН Беларуси, акад. МАИТ, докт. техн. наук Маньшин Г.Г., Минск, 1998. 21. Пронин В.Н. Информационное пространство и современные технологии обучения // Информатика и образование. – 1996. – № 4. – С. 104–110; № 6. – С.135–139. 22. Ростунов А.П. Психологические аспекты профессиональной подготовки специалиста // Высшая школа. – 1996. – 3 л. – С. 20–21. 23. Ростунов А.П. Психологические предпосылки профессиональной пригодности // Адаптация и выживание. – 1997. – № 3. – С. 70–86. 24. Савелова С.Б. Управление профессиональным развитием инженера-педагога: Учебно-методическое пособие для организации и проведения педагогической практики по специальности П 03.01.00 “Профессиональное обучение” / РИПО. – Минск, 1998. – 135 с. 25. Селевко Г.К. Взгляд на проблему // Народное образование. – 1997. – № 9. – С. 27–32. 26. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с. 27. Темник В.В. Прогностическая модель выпускника – специалиста XXI века. // Профессионал. – 1998. – № 8 – 9. – С. 6–7. 28. Щедровицкий Г.П. Система педагогических исследований // Педагогика и логика: Сб. – М.: Касталь, 1993. – С. 16–201.

УДК 378.371.3

Л.И. Шахрай

## **ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Белорусская государственная политехническая академия  
Минск, Беларусь*

Машиностроение является ведущей базовой отраслью по развитию и подъему экономики всей страны. В настоящее время машиностроение находится на этапе перехода от резкого падения к стабилизации, подъему и развитию. При малых экономических ресурсах для успешного преодоления этого этапа необходима научно обоснованная техническая политика развития машиностроения.

Научно-техническая политика в области машиностроения – это некоторый образ действий, направленный на реализацию определенных целей в области машиностроения на достаточно длительном интервале времени, при сложившихся на данный период экономических, социальных и политических условиях. Длительность периода зависит от устойчивости экономических условий [1].

Целями научно-технической политики в области машиностроения являются:

- Выход на конкурентоспособный уровень на внутреннем рынке.
- Выход на конкурентоспособный мировой уровень в целом по машиностроению.
- Обеспечение потребностей внутрипромышленного комплекса страны, ее социальных и экологических программ со стороны отечественного машиностроения при минимальных затратах.

Общий состав необходимого обеспечения машиностроительного производства включает следующие ресурсы: научные, кадровые, финансовые, производственные технологии и технологические машины, информационные технологии инжиниринга, нормативные, организационные и др.

Конец XX– начало XXI века – это период перехода человечества в эру постиндустриального общества, в промышленном производстве он характеризуется следующими параметрами:

1. Становление сферы информационных технологий инжиниринга, рынка предоставления информационных услуг. Эти технологии превращаются в самостоятельную отрасль, имеющую приоритетное значение для развития машиностроения.
2. Наука становится самостоятельным элементом производительных сил общества. Возрастает объем производства наукоемких изделий. Их разработки базируются на опережающих фундаментальных исследованиях, а не на доминирующем эмпирическом подходе к созданию новых изделий.
3. Доминирующим фактором развития предприятий становится конкуренция при регулирующей роли государства.
4. Происходит реструктуризация предприятий исходя из рыночных законов экономики. Структура предприятия обеспечивает выполнение полного жизненного цикла изделий (ЖЦИ). Корпоративные стремления находят развитие в виде появления виртуальных предприятий.
5. Индивидуализация заказов и частая смена моделей изделий приводят к возрастанию трудоемкости технической подготовки производства.
6. Время выполнения и надежность выполнения заказов, качество и себестоимость изделий становятся основными показателями предприятий.
7. Расширение кооперации между предприятиями, расширение рынков сбыта изделий и сотрудничества предприятий приводят к необходимости создания для производств единой информационной базы.

Все эти особенности приводят к тому, что тейлоровские принципы организации производства перестают работать эффективно. Обозначается переход к интеллектуальным машиностроительным производствам.

На основе анализа работы предприятий в новых экономических условиях можно утверждать, что современное конкурентоспособное предприятие должно иметь:

- отработанную на уровне опытной партии или образца гамму наукоемких изделий, пользующихся повышенным стабильным спросом на мировом рынке;
- технологии и технологическое оснащение, обеспечивающие серийный и экономичный выпуск изделий;
- сохранившийся кадровый потенциал и производственные опыт и знания;
- устойчивые рынки и службы сбыта продукции;
- сформированные сети обслуживания и ремонта эксплуатируемых изделий мирового сервисного уровня;
- формы организации предприятия и методы управления, обеспечивающие высокоэкономичное, динамичное управление им с быстрой реакцией на все изменения внешней среды и условий;
- перспективные планы реконструкции инжиниринга и развития предприятия, базирующиеся на научных методах анализа и моделировании сложных производственных систем, на разработанных перспективных моделях предприятия;
- современные методы информационной поддержки и обеспечения по всем этапам производственной деятельности предприятия (ПДП), базирующиеся на новых информационных технологиях инжиниринга (ИТИ) (в том числе на CALS, RAD, SADT технологиях);
- системы комплексной автоматизации всех этапов ПДП на основе интеллектуальных корпоративных систем и программно-методического инструментария их ускоренной разработки и саморазвития;
- систему корпоративных связей с предприятиями-смежниками, поставщиками, эксплуатационниками на основе единой методологии, информационной интеграции, телекоммуникационных сетей;
- учебно-научный комплекс подготовки профессиональных кадров и проведения научных исследований, в том числе и в области применения, создания и использования современных достижений ИТИ.

Исходя из вышеперечисленного, изменяются требования к современному инженеру.

Инженер должен получить знания по всему жизненному циклу изделия. Они включают самую разнородную информацию: правовую, маркетинговую, технологическую, менеджмент, планирование, управление и др., которая позволяет работать в условиях современного предприятия, легко адаптироваться к его быстрым изменениям.

Конкуренция на рынке интеллектуального труда ставит перед инженерными вузами проблемы удовлетворения рыночного спроса на специалистов определенного уровня и качества подготовки.

Образовательная политика вуза в этих условиях должна быть ориентирована на подготовку конкурентоспособных специалистов, что достигается качеством образования.

Многоукладная экономика и многообразие профессионально-образовательных интересов населения формируют рыночный спрос на инженерное образование различного уровня и характера: инженеры-универсалы (инженерная элита), инженеры-энциклопедисты, инженеры-эксплуатационщики и инженеры-исследователи (рис.1).



*Рис.1. Направленность инженерной подготовки*

Изменение структуры предприятий, их целей, методов организации и осуществления производственной деятельности привели к изменениям требований, предъявляемых к инженерным кадрам предприятия. Причем, если узкопрофессиональные знания выпускников большинства высших технических учебных заведений могут удовлетворить руководство предприятий, то их производственная эрудиция, методы работы, знания в области информационных технологий инжиниринга и навыки командной работы не соответствуют современному и, тем более, перспективному уровню подготовки инженеров. Ниже приведены некоторые новые требования к инженерной деятельности будущего, вытекающие из анализа деятельности предприятий.

- Знание задач ПДП по всем этапам ЖЦИ.
- Умение активно работать в производственной команде по обеспечению всех этапов ЖЦИ.
- Умение быстро адаптироваться к изменениям производственной обстановки.
- Умение работать в единой информационной среде предприятия.

- Умение работать в рамках CALS технологий.
- Умение использовать методологии SADT и RAD технологий при разработке сложных машин и систем.
- Навыки работы со знаниями и умение их обработки, передачи, накопления, развития, умение создавать интеллектуальные модели и осуществлять моделирование машин и систем.
- Умение выполнять начальные этапы проектирования и разрабатывать бизнес планы.
- Умение работать в глобальных сетях и единой сети предприятия с общим доступом к базам данных и знаний.
- Умение с помощью программных инструментальных средств оснащать свое рабочее место программным обеспечением.
- Знание и навыки владения инженерной системологией.
- Умение разрабатывать и реализовывать модели процесса проектирования.
- Умение работать в условиях “виртуального предприятия”.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков В.А. Перспективы развития машиностроения в России. // Технология машиностроения. – 2001. – №1. – С. 3–4.
2. Обзор отрасли машиностроения // Технология машиностроения.-2000.- №5.- С. 66–69.
3. Братухин А.Г. CALS – стратегия наукоемкого машиностроения и // Технология машиностроения. – 2000.– № 6. – С. 3–15.
4. Братухин А.Г. CALS –стратегия наукоемкого машиностроения и // Технология машиностроения. – 2001.– № 1.– С. 5–17.