Министерство образования Российской Федерации

Иркутский Государственный Технический Университет

**Кафедра мировой экономики**

Курсовая работа

**на тему:**

*«Современное состояние машиностроения и размещение по РФ. Перспективы развития»*

Иркутск 2008

**Содержание**

Введение

1. Современное состояние машиностроения и размещение по РФ

1.1Тяжелое машиностроение

1.2 Общее машиностроение

1.3 Среднее машиностроение

2. Перспективы развития машиностроительного комплекса

2.1 Нанотехнологии в авиастроении

2.2 Нанотехнологии в автомобилестроении

2.3 Нанотехнологии в железнодорожном машиностроении

Заключение

Список литературы

**Введение**

Машиностроительный комплекс составляют машиностроение и металлообработка. Машиностроение занимается производством машин и оборудования, различного рода механизмов для материального производства, науки, культуры, сферы услуг. Следовательно, продукция машиностроения потребляется всеми без исключения отраслями народного хозяйства.

Металлообработка занимается производством металлических изделий, ремонтом машин и оборудования.

Структура машиностроения очень сложна, в состав этой отрасли входят как самостоятельные отрасли, такие как тяжелое, энергетическое и транспортное машиностроение; электротехническая промышленность; химическое и нефтяное машиностроение; станкостроение и инструментальная промышленность; приборостроение; тракторное и сельскохозяйственное машиностроение; машиностроение для легкой и пищевой промышленности и т. д., так и множество специализированных подотраслей и производств.

Машиностроение также производит предметы потребления, в основном длительного пользования. Эта отрасль имеет огромное значение для народного хозяйства страны, так как служит основой научно-технического прогресса и материально-технического перевооружения всех отраслей народного хозяйства

Целью этой работы является анализ отраслевой структуры машиностроительного комплекса и факторов размещения его отраслей и производств, а также характеристика современного состояния комплекса, перспектив и вариантов выхода из создавшейся сегодня сложной экономической ситуации.

Учитывая особенности данной темы и круга затронутых вопросов, в первой и второй главах будут освещены теоретические вопросы: роль и значение, специфика размещения, отраслевая структура машиностроительного комплекса, а в третьей сложившаяся на сегодняшний момент неблагоприятная экономическая ситуация в комплексе, и практические предпосылки выхода из нее.

**1. Современное состояние машиностроения и размещение по РФ**

Машиностроительный комплекс представляет сложное межотраслевое образование, включающее машиностроение и металлообработку. Машиностроение объединяет специализированные отрасли, сходные по технологии и используемому сырью. Металлообработка включает промышленность металлических конструкций и изделий, а также ремонт машин и оборудования.

Машиностроение является ведущей отраслью тяжелой индустрии страны. Создавая наиболее активную часть основных производственных фондов — орудия труда, машиностроение в значительной степени оказывает влияние на темпы и направления научно-технического прогресса в различных отраслях хозяйственного комплекса, на рост производительности труда и другие экономические показатели, определяющие эффективность развития общественного производства. На долю машиностроения приходится около 1/5 объема выпускаемой продукции промышленности страны, почти 1/4 основных промышленно-производственных фондов и 1/3 промышленно-производственного персонала.

Ассортимент выпускаемой продукции машиностроения отличается большим многообразием, что обусловливает глубокую дифференциацию его отраслей и влияет на размещение производств, выпускающих различные виды продукции.

В настоящее время в машиностроении по степени технической оснащенности выделяют пять уровней технологического уклада.

*Первый уровень* представлен производством оборудования для горнодобывающей промышленности и предприятий, перерабатывающих первичное сырье.

*Второй уровень* связан с производством оборудования для сельского хозяйства.

*Третий уровень* представлен производством оборудования для черной и цветной металлургии, производством строительных материалов.

*Четвертый уровень* включает автомобильную и подшипниковую промышленность, электротехническое машиностроение и др.

*Пятый уровень* представляют предприятия, связанные с высокими технологиями: это — производство ЭВМ, оптико-волоконная техника, роботостроение, производство станков и оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), ракетно-космическое производство, авиационная промышленность.

В структуре машиностроения насчитываются 19 крупных комплексных отраслей, более 100 специализированных подотраслей и производств.

К комплексным отраслям, сходным по технологическим процессам и используемому сырью, относятся тяжелое, энергетическое и транспортное машиностроение, электротехническая промышленность, химическое и нефтяное машиностроение, станкостроительная и инструментальная промышленность, тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, машиностроение для легкой и пищевой промышленности.

В течение длительного периода темпы развития машиностроения опережали развитие промышленности в целом. Высокие темпы были характерны для отраслей, определяющих научно-технический прогресс, и в первую очередь станкостроения, приборостроения, электротехнической и электронной промышленности, производства средств вычислительной техники, авиакосмического производства.

Достижения машиностроительного комплекса характеризовались не только ростом объемов его производства, но и созданием и выпуском прогрессивных видов продукции, внедрением более современных технологий.

В последние десятилетия машиностроительный комплекс формировался в соответствии с текущими потребностями экономики и обороны страны под конкретную номенклатуру конечной продукции. В результате были созданы предметно-специализированные предприятия с жесткими технологическими связями, низкой гибкостью и мобильностью производства.

Кризисная ситуация, назревшая в стране к началу 1990-х годов, существенно отразилась на отрасли. Структура машиностроения отличалась крайней утяжеленностью с высокой степенью милитаризации. Отмечались высокий уровень концентрации и монополизации производства, избыточная, неэффективная производственная активность. Лишь около 1/4 новых технологий соответствовали мировому уровню.

В результате в СССР стали происходить нарушения договорных обязательств по поставкам продукции, натурализация обмена, возникновение в широких масштабах бартерных сделок. Менялись налаженные связи по поставкам комплектующей и конечной продукции машиностроения. Высокий уровень территориального разделения труда, а также монополизм, присущий машиностроительному комплексу СССР, явились причиной отсутствия в России целого ряда производств, необходимых для нормального функционирования как машиностроения, так и всего хозяйственного комплекса страны.

За период 1998—2004 гг. объем промышленной продукции машиностроения возрос в 7,1 раза и составил 1,8 трлн руб. Деиндустриализация экономики отразилась и на машиностроительном комплексе. Отрасли машиностроения пятого уровня, ориентированные на выпуск наукоемкой продукции, сократили производство с 45,3 до 22,5%. Выпуск высокопроизводительного наукоемкого оборудования, оснащенного электронными устройствами и микропроцессорным управлением, за отмеченный период сократился в десятки раз, а по некоторым номенклатурным позициям — в сотни раз. Так, производство станков с ЧПУ сократилось в 142 раза. В стране в 2004 г. было изготовлено всего 200 станков с ЧПУ, а в Японии (для сравнения) — около 35 тыс., свыше половины из них были реализованы на мировом рынке. Производство кузнечно-прессовых машин с ЧПУ сократилось с 370 до 22 единиц, или в 16,8 раза. В значительных объемах сократился также выпуск прогрессивного режущего инструмента, особенно из керамики, поликристаллических синтетических алмазов и сверхтвердых материалов, абразивных микропорошков. Тогда как производство продукции четвертого уклада (автомобилей) осталось практически без изменений и составило 1,1 млн шт.

Ухудшилось внешнеторговое сальдо по продукции машиностроения: если в 1990 г. объем импорта превышал объем экспорта на 33%, то в 2004 г. — почти на 90%. Общее снижение экспортного потенциала машиностроения вызвано как внешними, так и внутренними факторами. К первым относятся разрушение предметной специализации, существовавшей в рамках СЭВ и СССР, а также изменение соотношения цен производителей сырьевых и обрабатывающих отраслей. Индексы роста цен по сырьевым отраслям превысили соответствующие показатели для машиностроительного комплекса по электроэнергетике более чем в 4 раза, топливной промышленности примерно в 3 раза, черной металлургии почти в 2 раза. Вследствие этого цена факторов производства машиностроительной продукции (за исключением труда) приблизилась к мировой.

К внешним факторам снижения экспортного потенциала относятся низкая (по сравнению с зарубежными аналогами) конкурентоспособность выпускаемой продукции и неготовность к активной деятельности в области мониторинга рынков, маркетинга и обслуживания техники в сфере эксплуатации.

Главным сдерживающим фактором развития машиностроения с 1992 г. выступает сокращение инвестиций в развитие машиностроительного комплекса, высокий износ основных производственных фондов, устаревшие технологии в машиностроительном комплексе.

Структурные изменения в выпуске продукции машиностроения отражают сдвиги в экономике в целом и в ее отраслях.

Повышение удельного веса ремонта машин и оборудования с 8,5 до 14% отражает естественный процесс экономического кризиса и необходимость поддерживать в работоспособном состоянии стареющий парк техники. Недостаточно продуманная политика на ориентацию развития топливно-сырьевых отраслей определила повышение в отраслевой структуре доли машиностроения с 7,8 до 18,9%. В то же время удельный вес наукоемких отраслей, определяющих научно-технический прогресс и повышение производительности труда (приборостроение, машиностроение оборонного комплекса), сократился с 45,3 до 27,6%. Снижение доли структурообразующих отраслей машиностроения представляет угрозу невыполнения им одной из главных ролей — обеспечения воспроизводственного процесса в экономике, обновления ее на основе прогрессивной техники и технологии, т.е. реструктуризации. В настоящее время машиностроение использует лишь 10—15% мощностей, имевшихся на начало 1992 г., и без внедрения наукоемких технологий. В то же время отечественные технологические разработки позволяют производить широкий спектр техники с высокими трудо-, энерго- и материалосберегающими характеристиками. Широкое внедрение ресурсосберегающих технологий обходится в 2—3 раза дешевле увеличения объемов добычи топлива и сырья, что особенно важно для потребителя в условиях приближения роста цен на производство к мировым. Следовательно, основные тенденции, наблюдаемые в машиностроении, свидетельствуют об отходе как от ведущих мировых тенденций (рост наукоемкой продукции), так и от функции технологического обеспечения воспроизводственного процесса в экономике.

В 1997 г. впервые за годы экономических реформ в России в машиностроении отметились положительные сдвиги в объеме производства. По сравнению с 1996 г. производство отечественных цветных телевизоров увеличилось в 2,4 раза, персональных ЭВМ — на 29,8%, автобусов — на 21,6, легковых автомашин — на 13,5%. Доля машин и оборудования в общем объеме российского экспорта возросла с 9,6 до 10,1%, в том числе в экспорте в страны дальнего зарубежья — с 7,8 до 8,2%. В целом выпуск продукции машиностроения и металлообработки повысился на 3,5%. 1997 г. стал годом активного формирования нового облика машиностроения. Свидетельством этого процесса являются ориентация на текущий платежеспособный спрос (как внутренний, так и внешний), кооперация с ведущими зарубежными производителями с целью выпуска конкурентоспособной продукции, рационализация схем комплектования конечных продуктов, регионализация и локализация машиностроения в экспортно-ориентированных ФПГ, существенно меньшие по сравнению с дореформенным периодом объемы производства.

Однако финансовый кризис августа 1998 г. негативно отразился на экономике России, в том числе и на машиностроительном комплексе. Объемы промышленного производства здесь сократились на 4,9% по сравнению с 1997 г. Некоторая положительная динамика стала отмечаться с 1999 г.

В ходе приватизации произошла существенная децентрализация производства. Число действующих организаций в машиностроительном комплексе за 1992—2004 гг. увеличилось с 5,2 до 50,3 тыс., что создает возможности для структурного маневра, формирования новых конкурентоспособных отраслей, для гибкости и мобильности. Акционирование и приватизация в гражданском машиностроении близки к завершению. В оборонных отраслях государственный сектор еще обеспечивает около 40% объема выпуска промышленной продукции. В результате приватизации стирается грань между гражданскими предприятиями машиностроения и оборонного комплекса (исключая небольшое число сохранившихся военных заводов). В одни и те же ФПГ вошли как оборонные, так и гражданские предприятия. Например, в группе «Сокол» из 10 заводов пять относятся к оборонной промышленности, три — к электротехнической и два — к автомобильной.

В то же время на большинстве приватизированных предприятий существенные изменения в структуре, номенклатуре и объемах производства продукции еще не произошли. Поэтому экономический эффект в результате разгосударствления предприятий пока не достигнут.

В отраслевой структуре промышленности на долю машиностроения приходится 18,9%. Машиностроение занимает важное место в экономике регионов России. В структуре промышленного производства товарной продукции федеральных округов на долю машиностроения приходится от 8,8 до 28,7%. Особенно высок уровень его развития в Приволжском, Северо-Западном и Центральном федеральных округах.

В отличие от других отраслей промышленности на размещение отраслей машиностроительного комплекса в наименьшей степени влияют природные факторы (наличие полезных ископаемых, обеспеченность водными ресурсами) и весьма существенно воздействие экономических факторов, таких, как обеспеченность территории трудовыми ресурсами, наличие устойчивых транспортных связей, близость потребителей, специализация и кооперирование производства, высокий научно-технический и трудовой потенциал. В машиностроении потребительский фактор оказывает большее влияние на размещение производства, чем сырьевой. Специализация производства предполагает сосредоточение основной производственной деятельности на изготовлении одного продукта, части продукта или выполнение только отдельных операций при его производстве. Развитие специализации выражается не только в обособлении отдельных производств и отраслей, но и в четком разделении труда между отдельными предприятиями одной отрасли. Так, автомобилестроение представлено производствами автомобилей различных классов, автобусов и троллейбусов.

Специализация является важнейшим направлением интенсификации производства машиностроения. Она дает большие возможности для использования высокопроизводительного оборудования, средств автоматизации и роботизации производственных процессов, что обеспечивает рост производительности труда и повышает эффективность развития производства. Например, Камский автомобильный комплекс включает шесть крупнейших специализированных заводов: ремонтно-инструментальный, литейный, дизельный, прессово-рамный, кузнечно-прессовый и автосборочный. Они оснащены оборудованием и технологическими средствами, позволяющими сравнительно быстро, без дополнительных затрат перейти с производства одних видов автомобилей на другие.

Специализация промышленного производства обусловила широкие связи по кооперационным поставкам между предприятиями различных отраслей хозяйственного комплекса: металлургической, химической, текстильной и др. Кооперирование означает участие в процессе производства готового продукта нескольких предприятий, каждый из которых выполняет определенную технологическую операцию. Например, Волжский автозавод связан по кооперированным поставкам более чем с 300 смежниками, в том числе и странами дальнего зарубежья, поставляющими ему свыше 100 комплектующих изделий и 500 наименований материалов. На их долю приходится более 55% себестоимости производимой продукции.

Специализацию в машиностроении подразделяют на предметную, технологическую, подетальную. Отрасли *предметной специализации* производят технологическое оборудование для разных отраслей промышленности, строительства, черной и цветной металлургии, электроэнергетики, транспорта и т.д.; отрасли *технологической специализации* выпускают различные виды литья, кузнечно-прессовых изделий и другой продукции; отрасли *подетальной специализации* связаны с производством литья, кузнечно-прессовых изделий.

Производственно-технический потенциал отрасли характеризуется тремя основными показателями:

1) объемом выпускаемой товарной продукции (руб. или натуральных показателей),

2) размером основных промышленно-производственных фондов (руб.),

3) численностью промышленно-производственного персонала (чел.). Удельный вес этих показателей по отдельной отрасли в общих показателях машиностроения позволяет определить ее направленность.

Так, если удельный вес основных промышленно-производственных фондов (ОППФ) в данной отрасли значительно превышает долю занятых в ней, то такая отрасль относится к фондоемкой, но трудосберегающей (тяжелое машиностроение). Если же удельный вес численности промышленно-производственного персонала (ППП) значительно превышает долю ОППФ в отрасли, то эта отрасль принадлежит к числу трудоемких, но фондосберегающих.

Среди многочисленных факторов, влияющих на размещение отраслей и отдельных производств машиностроительного комплекса, выделяют материало-, энерго-, трудо- и фондоемкость, а также потребительский фактор.

В зависимости от особенностей взаимодействия таких факторов, как металлоемкость, материалоемкость и трудоемкость, выделяют тяжелое, общее и среднее машиностроение.

**1.1 Тяжелое машиностроение**

Тяжелое машиностроение относится к материалоемким отраслям с большим потреблением металла, электроемкостью и малой трудоемкостью. К тяжелому машиностроению относят производство металлургического, горношахтного, горнорудного, крупноэнергетического, подъемно-транспортного оборудования, кузнечно-прессовых машин, тяжелых станков, крупных морских и речных судов, локомотивов и вагонов. Размещение отраслей тяжелого машиностроения в большей степени зависит от сырьевой базы и районов потребления. Затраты на сырье и материалы составляют от 40 до 85%, затраты на транспорт — от 15 до 25%, на электроэнергию — 8—15%, на заработную плату — 8—15%. Поэтому отрасли тяжелого машиностроения размещаются вблизи металлургических баз и в районах потребления готовой продукции. Центры тяжелого машиностроения сформировались на Урале (Екатеринбург — завод «Уралмаш», Нижний Тагил, Орск) и в Сибири (Иркутск, Красноярск). Здесь производят оборудование для металлургической промышленности: горно-рудное, доменное, сталеплавильное, литейное, прокатное, экскаваторы для добычи руды.

*Производство горношахтного и горнорудного оборудования* в Сибири представлено предприятиями Прокопьевска, Новокузнецка, Кемерова, Иркутска и Красноярска. В Красноярске построен один из крупнейших заводов страны по производству тяжелых экскаваторов, которые широко используются при освоении бурого угля месторождений Канско-Ачинского бассейна.

Среди отраслей тяжелого машиностроения важную роль играет *энергетическое машиностроение*, представленное производством мощных паровых турбин и генераторов, гидротурбин и паровых котлов.

Оно размещается преимущественно в крупных центрах развитого машиностроения при наличии высококвалифицированных кадров. Крупнейшими центрами по производству турбин для гидроэлектростанций являются санкт-петербургские «Металлический завод» и завод «Электросила» и таганрогский завод «Красный котельщик», производящий половину всех паровых котлов страны. Высокопроизводительные котлы выпускаются в Подольске и Белгороде. Санкт-Петербург и Екатеринбург специализируются на выпуске газовых турбин. Развитие атомной электроэнергетики определило производство оборудования для атомных электростанций. Так, в Санкт-Петербурге выпускаются атомные реакторы; крупный центр атомного энергетического машиностроения сформировался в Волгодонске («Атоммаш»).

В развитых центрах машиностроения получило развитие *производство тяжелых станков и кузнечно-прессового оборудования*. Как правило, такие станки выпускаются небольшими сериями по заказам машиностроительных предприятий России и зарубежных государств. Центрами машиностроения являются Коломна (Московская область), Воронеж, Новосибирск.

К районам потребления приближены и отдельные подотрасли транспортного машиностроения: судостроение, производство тепловозов, электровозов, вагонов.

*Судостроение* тяготеет к морским и речным портам. Сложность строительства современных судов обусловливается установкой на них разнообразного типового и специального оборудования, поэтому в судостроении сильно развито кооперирование с другими предприятиями, поставляющими не только оборудование, но и целые секции судов. Основные центры морского судостроения, специализирующиеся на производстве пассажирских, грузопассажирских и наливных судов, ледоколов-атомоходов, научных судов, сформировались на побережье Балтийского моря (Санкт-Петербург, Выборг). На Белом море главный центр судостроения — Архангельск, на Баренцевом — Мурманск.

Речное судостроение представлено верфями на крупнейших речных магистралях: Волге, Оби, Енисее, Амуре. Одним из крупнейших речных центров судостроения является Нижний Новгород, где на АО «Красное Сормово» выпускают суда различного класса: современные пассажирские лайнеры, теплоходы типа «река — море», суда на подводных крыльях, морские железнодорожные паромы. Речные суда сходят со стапелей Волгограда, Тюмени, Тобольска, Благовещенска.

*Железнодорожное машиностроение* является одной из старейших отраслей тяжелого машиностроения. Оно получило развитие там, где начала складываться железнодорожная сеть страны. Современные электровозы, тепловозы, пассажирские и специальные вагоны не только являются материалоемкой продукцией, использующей разнообразные конструкционные материалы — черные и цветные металлы, пластмассы, древесину, стекло, но и оснащены сложным оборудованием — мощными дизелями, электромоторами, холодильными установками, оборудованием для обогрева специальных цистерн, пневматическими установками для разгрузки сыпучих грузов. Однако, возникнув в районах с развитой сетью железных дорог, эта отрасль сохранила главные черты первоначального размещения. Пассажирские тепловозы производят в Коломне (Московская область), электровозы — в Новочеркасске, маневровые тепловозы—в Муроме (Владимирская область) и Людинове (Калужская область). В Демихове налажено производство пригородных электропоездов, что позволило отказаться от их закупок за рубежом.

Для производства вагонов нужен не только металл, но и древесное сырье. С учетом этих факторов получило развитие вагоностроение в Нижнем Тагиле, где производят вагоны повышенной грузоподъемности, а также в Калининграде, Новоалтайске. На производстве изотермических вагонов специализируется Брянский завод тяжелого машиностроения; в Твери выпускают пассажирские вагоны дальнего следования и двухъярусные вагоны для перевозки легковых автомобилей, в Санкт-Петербурге и Мытищах — вагоны для метрополитена. На производстве грузовых вагонов, контейнеровозов и битумовозов специализируется Абаканский вагоностроительный завод.

Производство оборудования для нефтяной и газовой промышленности сложилось в нефте- и газодобывающих районах Урала и Поволжья, Северного Кавказа и Западной Сибири.

**1.2 Общее машиностроение**

Общее машиностроение включает отрасли, специализирующиеся на производстве оборудования для нефтеперерабатывающей, химической, лесной, строительной отраслей промышленности, дорожных и отдельных видов сельскохозяйственных машин. Предприятия этой группы широко размещены по территории России, ориентируясь на потребителя готовой продукции. Однако учитываются и такие факторы, как наличие кадров и близость сырьевой базы. В себестоимости затрат продукции отраслей от 12 до 33% приходится на заработную плату, затраты на сырье и материалы не превышают 8%, а на электроэнергию — 5%.

**1.3 Среднее машиностроение**

Среднее машиностроение включает группу машиностроительных предприятий, отличающихся узкой специализацией, широкими связями по кооперативным поставкам: автомобилестроение, самолетостроение, станкостроение (производство небольших и средних металлорежущих станков), производство технологического оборудования для пищевой, легкой и полиграфической промышленности.

Одной из главных отраслей среднего машиностроения является *автомобилестроение*, где наиболее ярко выражена специализация и прослеживаются обширные связи по кооперации. Предприятия автомобильной промышленности работают во многих регионах России. Грузовые автомобили средней грузоподъемности (3—6 т) выпускают московский (ЗИЛ) и нижегородский (ГАЗ) заводы, малой грузоподъемности — ульяновский завод (УАЗ). Новый центр по производству большегрузных автомобилей создан в Татарстане (КамАЗ, г. Набережные Челны).

Легковые автомобили производят в Москве, Нижнем Новгороде, малолитражные автомобили — в Москве, Тольятти, Ижевске, микролитражные автомобили — в Серпухове, Набережных Челнах и Елабуге. Однако в последние годы практически остановилось производство легковых автомобилей на московском заводе «АЗЛК», снизилось производство автомобилей на Горьковском автомобильном заводе. В то же время получает развитие сборочное производство легковых автомобилей из комплектующих узлов и агрегатов автомобильных заводов Западной Европы (ФРГ, Швеция) и Дальнего Востока (Южная Корея) в Калининграде, Стрельне (Ленинградская область) и Всеволожске. Налажено также сборочное производство легковых автомобилей в Елабуге и Таганроге. Такое перепрофилирование развития отрасли ставит в значительную зависимость отечественное автомобилестроение от поставок узлов и агрегатов, комплектующих изделий от зарубежных поставщиков, что может в дальнейшем негативно отразиться на развитии отрасли.

Отмечаются существенные изменения и в размещении предприятий по производству автомобилей. Так, в Центральном федеральном округе производство автомобилей за годы реформ сократилось более чем в 5 раз с 107,5 тыс. в год до 21,3 тыс.; в Приволжском — на 3,7%. При этом производство легковых автомобилей на Ижевском автомобильном заводе сократилось почти в 2 раза — со 133,8 тыс. до 78,5 тыс., что связано с неконкурентоспособной производимой продукцией, основанной на использовании устаревших технологий и не пользующихся спросом на внутреннем рынке. Создана широкая сеть автобусных заводов (Ликино, Павлово, Курган, Набережные Челны, Голицын).

Автомобильная промышленность включает также производство моторов, электрооборудования, подшипников и т.д.

*Станкостроение* является базой научно-технического прогресса всего машиностроения. Среди факторов, влияющих на размещение предприятий станкостроения, главным выступает обеспеченность отрасли квалифицированными трудовыми ресурсами, инженерно-техническим персоналом. Наряду со старыми, сложившимися центрами станкостроения — Москвой и Санкт-Петербургом — оно получило развитие в Приволжском и Уральском федеральных округах.

Одной из главных задач развития машиностроительного комплекса являются коренная реконструкция и опережающий рост таких отраслей, как станкостроение, приборостроение, электротехническая и электронная промышленность, производство вычислительной техники. Необходимы также разработка и внедрение новых технологий в промышленное производство.

Особое место в этой группе занимают производства пятого технологического уклада, к которым относят электронную промышленность, робототехнику, ракетно-космическую, авиационную промышленность. Эти отрасли отличаются наибольшей трудо- и науко-емкостью и размещаются в районах, располагающих высококвалифицированной рабочей силой, НИОКР. Головными предприятиями по производству орбитальных космических кораблей разных типов и ракет для запуска космических аппаратов являются НПО «Энергия» им. СП. Королева (г. Королев Московской области) и Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева (Москва). Филиалы этих объединений имеются в Самаре, Омске, Красноярске.

*Авиационная промышленность* по сложности и уровню квалификации производства почти не отличается от ракетно-космической, поэтому получила свое развитие в центрах высокой технической культуры, располагающих соответствующим научно-производственным потенциалом, квалифицированными кадрами, развитой научной базой и конструкторскими бюро.

Авиационная промышленность России опережает многие страны мира по разработке многих типов самолетов и вертолетов, особенно военного и оборонного значения, но уступает в производстве двигателей и авиационных приборов (авионики). В мире большой известностью пользуются самолеты таких российских фирм, как «Сухой», «МИГ», «Бериев», «Туполев», «Камов», «Миль», «Ильюшин».

Различные модификации самолетов типа «Ил» производят в Москве, Воронеже, Казани. Самолеты типа «Ту» — в Москве, Самаре, Ульяновске. Центрами авиастроения являются также Саратов, Омск, Новосибирск, Таганрог.

В настоящее время осуществляется реформирование отрасли. Новой формой управления является создание холдинговых компаний. Одна из таких компаний создана на базе ОАО «Авиационная холдинговая компания «Сухой», в которую вошли все серийные заводы по производству боевых самолетов марки «Су».

Формирование холдинговых компаний проходит в три этапа. На первом этапе акционируются авиационное производственное объединение Комсомольска-на-Амуре (КнААПО) и Новосибирское производственное объединение (НАПО).

Второй этап предусматривает увеличение государственного пакета акций в Иркутском авиационном производственном объединении (ИАПО) и Таганрогском авиационном научно-техническом комплексе имени Бериева (ТАНТК). На третьем этапе холдинг получит принадлежащий государству пакет акций ОКБ Сухого и АРПК «Сухой». На АХК «Сухой» будет возложена задача по созданию истребителей пятого поколения, который должен превзойти по своим качественным характеристикам американский самолет Р-35. Затраты на работы составят не менее 1,5 млрд долл.

В целях ускоренного развития авиастроения и повышения качества выпускаемой продукции в 2006 г. образован холдинг «Авиастар» в состав которого вошли семь крупнейших авиационных компаний страны. 70% акций этого концерна будет принадлежать государству.

**2. Перспективы развития машиностроительного комплекса**

Дальнейшее развитие машиностроительного комплекса должно опираться на новые базовые технологии, обеспечивающие выпуск конкурентоспособной продукции, оживление инвестиционной активности, государственную поддержку производств с высокими технологиями. Без этого не удастся достичь технологического обеспечения развития экономики, участия страны в качестве полноправного партнера в международном разделении труда.

К таким направлениям, безусловно, следует относить *нанотехнологии*. Они требуют малых затрат энергии, материалов, не нуждаются в обширных производственных и складских помещениях. С другой стороны, их развитие требует высокого уровня подготовки ученых, инженеров и технических работников, а также особой организации производства.

За рубежом работы в этой области стремительно развиваются в течение последних лет в рамках ряда приоритетных программ правительств Японии, США, ФРГ, Франции, Китая и других стран.

В России целевое бюджетное финансирование работ в области наноматериалов и нанотехнологий осуществляется с начала 90-х годов прошлого века в рамках нескольких программ. Государственная поддержка этих работ, хотя и несоизмеримая по своим масштабам с их финансированием в других странах, способствовала развитию этого перспективного направления, позволила сохранить научный потенциал, достаточно высокий уровень исследований и лидирующие позиции в некоторых областях нанонауки.

Нанотехнологии имеют конкретное промышленное применение. Сегодня на рынке предлагается большая номенклатура промышленно изготовляемых наноматериалов: металлических, гидрооксидов, оксидов и композитных порошков, которые уже находят широкое применение во многих секторах промышленности и строительства. Нанопорошки имеют свойства, отличающиеся от свойств металлов, окислов и т.д., из атомов и молекул которых они изготовлены.

В основе научно-технического «прорыва на наноуровне», форсируемого промышленно развитыми странами, лежит использование новых, ранее не известных свойств и функциональных возможностей материальных систем при переходе к наномасштабам, определяемым особенностями процессов переноса и распределения зарядов, энергии, массы и информации при наноструктурировании. Многие из кардинально отличных свойств наноматериалов по отношению к объемным того же химического состава обусловлены эффектами многократного увеличения доли поверхности нанозерен и нанокластеров (до сотен квадратных метров на грамм). С этим связаны новые свойства многих конструкционных и неорганических наноматериалов. Причем значительное количество таких свойств до конца еще не исследовано.

**2.1 Нанотехнологии в авиастроении**

*Аэрокосмическое наноструктурирование* имеет решающее значение для разработки и изготовления отличающихся малой массой и высокой прочностью термически устойчивых материалов для самолетов, ракет, космических станций и исследовательских спутников. Кроме того, космические условия с низкой гравитацией и высоким вакуумом могут обеспечить прорывные направления в самих технологиях получения наноструктур и наносистем. Космические технологические установки могут стать одним из важных путей создания наносистем.

Области применения наноструктур в аэрокосмических системах:

* устойчивые к космической радиации компьютерные системы с малым энергопотреблением и высокими эксплуатационными характеристиками;
* наномасштабное приборное обеспечение для космических станций и перспективных спутников малых размеров;
* авионика (авиационная электроника) нового поколения на основе наноструктурных датчиков и наноэлектроники;
* теплозащитные, жаропрочные и износостойкие наноструктурированные покрытия;
* наномодифицированные полимеры и полимерные композиты с повышенными усталостными характеристиками;
* увеличение в несколько раз энергетической эффективности солнечных батарей и развитие альтернативных энергетических систем.

Важнейшая задача современного самолетостроения – облегчение конструкции летательного аппарата. Замена от 50 до 30 млн. заклепок, используемых сегодня при изготовлении корпуса большого пассажирского самолета, на сварные швы позволила бы значительно облегчить его, удешевить производство и существенно улучшить эксплуатационные характеристики. Такая замена возможна только при выполнении условия равенства прочности сварного шва и прочности свариваемого материала. Конструкция самолета должна иметь все детали с одинаковой прочностью. Однако современные методы сварки авиационных материалов (алюминиевых и титановых сплавов) не позволяют в полной мере выполнять это требование.

Ученые Института теоретической и прикладной механики СО РАН (ИТПМ СО РАН) разработали лазерную сварку с применением наночастиц, позволяющую существенно улучшить прочностные свойства сварного шва. Основная идея новой технологии – управление процессом кристаллизации при сварке с помощью наночастиц тугоплавкого соединения (например, карбида титана), которые вводят в сварной шов. Тем самым повышаются механические свойства (прочность и пластичность) металла шва, возрастает в несколько раз относительное удлинение, увеличиваются предел прочности и предел текучести.

**2.2 Нанотехнологии в автомобилестроении**

В целом, говоря о представившихся возможностях использования ***наноматериалов в автомобильной промышленности***, надо отметить, что в этой области уже накоплен некоторый, по большей части положительный опыт, а перспективы применения нанотехнологий в автомобилестроении пока еще скрыты от наших глаз.

***Краска***

Автором одной из первых заметных инициатив в этой области стала компания Daimler-Crysler, которая начиная с 2003 года при окрашивании кузовов автомобилей марки Mercedes-Benz серий E, S, CL, SL и SLK использует прозрачный лак. Покрытие включает наноразмерные (ок. 20 нм) керамические частицы, в связи с чем была изменена и молекулярная структура самого связующего состава. На практике это позволило значительно улучшить износоустойчивость, а вместе с тем и декоративные свойства лакокрасочного покрытия перечисленных выше моделей.

Продолжая тему об инновационных видах автомобильных лакокрасочных покрытиях, хочется упомянуть о работах, что ведутся в этом направлении компанией Du-Pont. Согласно опубликованной информации, компанией ведется разработка принципиально нового лакокрасочного материала с активным привлечением последних достижений в нанотехнологии. По сообщениям разработчика, новые л/к материалы будут экологически чистыми, обладать повышенной износоустойчивостью, но, что самое примечательное, высыхание слоя такой краски при воздействии на него УФ-излучения не будет превышать десяти секунд. Правда, для работы с такой л/к системой предварительно необходимо вооружиться и новым оборудованием. Среди намеченных планов компаниями, занимающимися разработкой и производством лакокрасочных покрытий, создание в скором будущем защитных лакокрасочных покрытий, способных произвольно менять свой цвет (в зависимости от подаваемого на них напряжения), а также при необходимости даже блокировать проникновение радиосигналов заданных частот в салон автомобиля.

***Антикоррозионные составы***

Накопленный опыт в области ***наноразмерных частиц*** позволил немецким ученым из Института новых материалов в Саарбрюккене заявить о возможности создания в скором времени ингибиторов коррозии нового поколения. Руководитель института профессор химии Хельмут Шмидт обрисовал принцип действия новых ингибиторов следующим образом: «…к стандартному покрытию автомобиля мы подмешиваем наночастицы, выполняющие функцию ингибиторов коррозии, причем придаем им такие свойства, чтобы они в случае необходимости обеспечивали быструю диффузию соответствующих компонентов покрытия в зону повреждения и как бы затягивали рану». То, что такие ингибиторы коррозии обладают способностью свободно перемещаться внутри твердого лакокрасочного покрытия, профессором Шмидтом было доказано уже десять лет назад. Тогда ему удалось обнаружить, что наночастицы на металлической, стеклянной или керамической поверхностях ведут себя как ионы в свободном растворе. Говоря иными словами, они стремятся обеспечить и поддерживать во всем объеме равновесие, а любой перепад концентрации, вызванный, к примеру, царапиной на лакокрасочном покрытии, тотчас выровнять за счет диффузии.

***Двигатель***

Значительный потенциал несут в себе разработки новых материалов, которые могут быть использованы для конструирования новых автомобильных двигателей. Растущие год от года требования к показателям экономичности двигателей и снижению токсичности выхлопа заставляют автомобильных конструкторов вести активный поиск альтернативных чугуну и стали материалов. В качестве одного из наиболее перспективных, способных стать основой для создания новых моделей двигателя материалов рассматривается модифицированный нанокомпозитными материалами пластик. Теоретически использование таких полимеров позволит значительно упростить сам процесс изготовления различных деталей двигателя, параллельно улучшится и их точность. Показатели жесткости и прочности модифицированного пластика близки к тем, что демонстрируют металлы, но при этом пластик гораздо легче, а его использование в конструкции автомобильного двигателя позволит значительно улучшить коррозионную устойчивость деталей, снизить уровень шумов двигателя, уменьшить технологические допуски.

Существенно продлить срок службы деталей, работающих в условиях экстремально высоких температур, таких, как свечи зажигания/накала, топливные форсунки и другие элементы камеры сгорания, может начало использования в них ***нанокристаллических компонентов***.

***Амортизаторы***

Добавление в специальную жидкость **наночастиц магнетита** (оксида железа) с особым покрытием превращает ее в феррожидкость, вязкость которой можно изменять с помощью магнита. В современном автомобилестроении данный материал уже нашел свое практическое применение в качестве регулируемых по высоте амортизаторов.

***Стекла***

Проводятся испытания электрохромной системы с целью ее использования в качестве покрытия для боковых и салонных зеркал. В процессе химической обработки ионы лития перемещаются, и атомы образуют ультратонкий слой, который меняет светопропускную способность стекла, создавая эффект затемненности.

С использованием диоксида титана (TiO2) разработана технология ***самоочищающихся поверхностей***. При попадании ультрафиолетового излучения на нанопокрытие из TiO2 происходит фотокаталитическая реакция, в результате которой содержащиеся в воздухе молекулы воды превращаются в сильные окислители — радикалы гидроокиси (HO), которые окисляют и расщепляют грязь.

Успешно продвигаются работы с учетом новых возможностей новой технологии по разработке солнечных батарей. Уже запущен в мелкосерийное производство вариант автомобильной крыши, покрытой слоем кремниевых фотоэлементов мощностью 30 Вт.

***Автокосметика***

Благодаря использованию нанотехнологий производителям автомобильной косметики удалось создать качественно новые составы шампуней и полиролей. Так, включение наноразмерных частиц в состав полиролей позволило значительно улучшить защитные свойства последних, так как, во-первых, наноразмерные частицы в состоянии лучше заполнять различные структурные повреждения лакокрасочного слоя, а вместе с тем на его поверхности они образуют гораздо более плотный и износостойкий защитный слой по сравнению с традиционными составами полиролей благодаря плотной сетке поперечно-межмолекулярных связей наночастиц.

***Трение***

Одной из наиболее динамично развивающихся областей нанотехнологий в секторе автомобилестроения является разработка и производство высокоэффективных антифрикционных, противоизносных и охлаждающих составов. Опытным путем было установлено, что применение данных составов приводит к сокращению расхода топлива на 2–7%, износу деталей в 1,5–2,5 раза, увеличению мощности двигателя на 2–4%.

***Добавление наночастиц в автомобильные шины*** увеличивает их гибкость и уменьшает износ.

Отдельного разговора заслуживают перспективы развития и совершенствования электронных компонентов автомобиля с использованием современных возможностей нанотехнологии.

Не приходится сомневаться в том, что со временем все без исключения детали автомобиля будут нести на себе отпечаток нанотехнологического вмешательства.

**2.3 Нанотехнологии в железнодорожном машиностроении**

Одной из интересных разработок, которые предлагает железнодорожникам Нижегородский региональный центр наноиндустрии, является керамический наноцемент, или фосфатная керамика — это порошкообразная смесь фосфата и оксида металла, при соединении с водой образующая пастообразный цементный раствор. Такой материал обладает высокой прочностью и огнестойкостью, высоким сопротивлением химическому разложению и замерзанию. В отличие от традиционного бетона, он отвердевает даже под водой. По своим свойствам фосфатная керамика превосходит привычный цемент.

В сообщении говорится также, что нанотехнологии могут повысить прочность и уже используемых шпал. Для этого в них вводится водный раствор флюатов, молекулы которых, проникая в бетон, превращаются в наночастицы новых веществ и плотно закупоривают поры бетона.

Еще одна разработка ученых, которая может найти применение в железнодорожной отрасли, — гель для ликвидации карстовых пустот под полотном железной дороги. Частицы полимерного нанопорошка, введенные в карстовую полость, набухают под действием воды и превращаются в гель, который плотно прилегает к стенкам, прекращая развитие полости. Заполнение карстовых пустот, по мнению специалистов, проще, эффективнее и дешевле применяемых сегодня технологий.

Практическое использование таких разработок может дать значительный эффект в области увеличения ресурса техники, энергосбережения, повышения прочностных характеристик применяемых материалов.

В будущем в машиностроительном комплексе предполагается широкое внедрение новых технологий, средств мониторинга и защиты окружающей среды от вредных техногенных воздействий производства, устройств и технологий очистки и утилизации отходов.

В станкостроении следует освоить технологию изготовления специальных инструментов и оснастки повышенной прочности, износоустойчивости, жаро- и химической стойкости и пр.

В приборостроении – производство средств автоматизации технологических процессов, включая «интеллектуальные» датчики и чувствительные элементы с использованием нанотехнологий, устройств дистанционного и бесконтактного управления исполнительными и транспортными механизмами, высокоскоростных средств обработки информации.

Стремительное развитие и начало практического использования достижений в области наноматериалов и нанотехнологий за рубежом требует повышенного внимания и поддержки государства отечественным разработкам в этой области экономической деятельности, нуждающейся в координации и осуществлении определенного государственного регулирования в рамках научно-технологической и инновационной политики.

Развитие наносистемных исследований и разработок потребует поддержки бюджетных и внебюджетных фондов, работающих в научно-технической сфере.

Международное сотрудничество в сфере исследований и разработок наносистем должно обеспечивать интеграцию российских специалистов в единое информационное пространство и одновременно поддержку с участием государства ориентированных на экспорт проектов, программ освоения наукоемкой и высокотехнологичной продукции, закупок для развития экспортного производства оборудования и комплектующих. Это должно эффективно интегрировать нашу страну в систему международного разделения труда с сохранением приоритета по выпуску конечной продукции на основе результатов развития нанотехнологий, создания наноматериалов и конструирования наносистем.

**Заключение**

Сложность перехода машиностроения на инновационный путь развития состоит в том, что при реализации стратегических целей вхождения страны в постиндустриальное общество необходимо в исторически короткое время решать одновременно две задачи: модернизацию самого машиностроения и техническое перевооружение других отраслей экономики.

К сожалению, приходится констатировать, что в нынешнем состоянии предприятия российского машиностроения могут осуществлять производство конкурентоспособной продукции только для сравнительно узких сегментов рынка. По оценкам экспертов, на мировом рынке могут конкурировать в соответствующих сегментах незначительное число российских машиностроительных компаний.

Необходимо отдавать себе отчет, что наши потенциальные конкуренты без всяких сомнений продвигаются к созданию постиндустриального общества, в полном смысле этого слова, концентрируя для этого колоссальные ресурсы на высокотехнологичных направлениях. Мы же пока в этом вопросе серьезно отстаем. Нам необходимо преодолевать отставание от мирового уровня, с одновременным формированием и распространением наиболее эффективных инновационных технологий завтрашнего дня. России предстоит реализовать на практике широкомасштабный экономический маневр, чтобы в кратчайшие сроки развить до высокотехнологичного уровня отрасль, находящуюся в настоящее время в состоянии, отстающем от развитых стран на 20-30 лет. Очевидно, что для этого необходимо обеспечить опережающие темпы развития.

Тем не менее, несмотря на все проблемы и трудности в России имеются все необходимые условия для опережающего развития машиностроения. Это, прежде всего, собственные энергетическая и сырьевая база, развитая коммуникационная сеть, научный, интеллектуальный, кадровый, производственный и иные потенциалы. Но, главное, это развитие нанотехнологий, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных транспортных систем.

В машиностроении применение нанотехнологий и наноматериалов позволит увеличить ресурс режущих и обрабатывающих инструментов с помощью специальных покрытий и эмульсий, внедрить нанотехнологические разработки в модернизацию парка высокоточных и прецизионных станков. Созданные с использованием нанотехнологий методы измерений и позиционирования обеспечат адаптивное управление режущим инструментом на основе оптических измерений обрабатываемой поверхности детали и обрабатывающей поверхности инструмента непосредственно в ходе технологического процесса. Например, эти решения позволят снизить погрешность обработки с 40 мкм до сотен нанометров при стоимости та кого отечественного станка около 12 тыс. долл. И затратах на модернизацию не более 3 тыс. долл. Равные по точности серийные зарубежные станки стоят не менее 300-500 тыс. долл. При этом в модернизации нуждаются не менее 1 млн активно используемых металлорежущих станков из примерно 2,5 млн станков, находящихся на балансе российских предприятий.

В двигателестроении и автомобильной промышленности - за счет применения наноматериалов, более точной обработки и восстановления поверхностей можно добиться значительного (до 1,5-4 раз) увеличения ресурса работы автотранспорта, а также снижения втрое эксплуатационных затрат (в том числе расхода топлива), улучшения совокупности технических показателей (снижение шума, вредных выбросов), что позволяет успешнее конкурировать как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

 Подводя итог, можно сделать вывод о том, что использование возможностей нанотехнологий может уже в недалекой перспективе принести резкое увеличение стоимости валового внутреннего продукта и значительный экономический эффект в машиностроительном комплексе. Тем самым принципиально изменяют отрасль машиностроения в целом, определяя вектор постиндустриального развития ближайших десятилетий.

**Список использованной литературы:**

1. Экономическая география России/ под ред. Т.Г.Морозовой, Москва, 2007;
2. Экономическая география и региональная экономика/ Родионова И.А., 2002;
3. Электронная версия журнала «Наука и жизнь» http://www.nkj.ru/news/12159/
4. Интернет сайт: http://nanoprom.info/ncuse/
5. Интернет сайт: http://www.microsystems.ru/files/publ/753.htm