

## **2: Проблемы и перспективы удовлетворения потребностей автомобилестроения конструкционными материалами. Роль материалов в современном автомобилестроении**

Автомобилестроение является одним из крупнейших потребителей конструкционных материалов в мире. При этом рост требований к материальным ресурсам формирует конкуренцию между производителями различных видов материалов, прогресс в разработки их новых видов и рост качества.

Требования к конструкционным материалам являются составным элементом общих требований к современному автомобилю. Из множества факторов, определяющих выбор материала, основными являются: масса автомобиля, технологичность и надежность материала. Так как конструкционно-технологические моменты использования различных материалов в настоящее время определены, то ведущую роль играет ценовой фактор.

При выборе материалов в настоящее время важнейшим условием является рост экономичности производства при неснижении уровня потребительского качества автомобиля. Данная проблема значительно обострилась в последнее десятилетие, так как лидерство по инновациям ведущих западных компаний не обеспечивает соответствующее лидерство на автомобильном рынке. Наблюдается рост *конкуренции со стороны новых производителей*, прежде всего, из стран Юго-Восточной Азии.

Современные тенденции указывают на комплексность проблемы использования материалов в автомобилестроении. Недостатки исходного материала уже невозможно компенсировать в заготовительных или отделочных цехах машиностроительных заводов. Соблюдение технологичности в условиях малооперационности сопровождается ростом требований к отдельным стадиям производства. Это принципиально отличает отечественное автомобилестроение, которое имеет множество стадий, занятых исправлением недостатков, допущенных на предшествующих производствах, от передовых западных стандартов. Наблюдается рост специализации материалов по отдельным конструкционным элементам, что в совокупности обеспечивает необходимое сочетание свойств и качества конечной продукции.

Процесс модернизации автомобилестроения принял глобальный характер. Об этом свидетельствуют многочисленные государственные и неправительственные программы инновационного развития. В рамках совершенствования металлопродукции для автомобилестроения ведущую роль играют программы, осуществляемые Комитетом по применению сталей в автомобильной промышленности (AUTOCO) Международного

института чугуна и стали (IISI), объединяющие более 30 металлургических компаний. Они скоординированы с государственной автопрограммой США (Partnership for a New Generation of Vehicles (PNGV)). Основные усилия направлены на снижение:

- массы корпуса автомобиля (на 25%) при соответствии нормам и базовой стоимости за счет высокопрочных и сверхвысокопрочных сталей (программа USLAB).
- веса подвески (на 34%) и приближение ее к массе подвески из алюминия, но на 30% дешевле (программа ULSAS)
- веса дверей и капотов (на 42%) (программа ULSAC).

Данные программы являются только одним из элементов совершенствования системы материального обеспечения автомобилестроения. Аналогичные программы существуют и у производителей других материалов. Министерством энергетики США и Советом по НИОКР в автомобилестроении (US Council for Automotive Research) в рамках программы FreedomCAR (Cooperative Automotive Research) исследуются возможности использования алюминиевого листа в автомобилестроении. В перспективе ожидается переход на единый стандарт ISO16949, который заменит ISO 9002 и другие стандарты автомобилестроения.

## **2.1. Тенденции спроса на материалы в автомобилестроении**

При анализе изменения доли отдельных видов материалов в структуре потребления автомобилестроения следует учитывать, что группа, определяемая по виду материала, включает разнообразные виды продукции, существенно различающиеся между собой. Так за последние 20 лет номенклатура, условно определяемая как готовый прокат, существенно изменилась. В настоящее время основную роль в данной группе играет оцинкованная сталь и металлы с покрытиями. Аналогично, пластмассы, используемые при производстве современного автомобиля мало похожи на материалы 20-летней давности. Фактически каждое существенное изменение модельного ряда автомобилей приводит к значительным изменениям и в составе конкретных конструкционных материалов.

Выделим только основные направления перспективного развития систем материалопотребления в автомобилестроении. Несмотря на рост использования в автомобилестроении новых конструкционных материалов ведущую роль в производстве продолжает играть стальной прокат. В России роль черных металлов несколько выше, чем в других странах мира. Так на автомобиль класса «Лада» приходится 75% готового проката, метизов и стальных труб, а 25% составляют литейный чугун, цветные металлы,

пластмасса, резина, стекло и прочие материалы. Уступая пластмассам и легким металлам по удельному весу изделий, стальные изделия обеспечивают более высокую прочность и соответственно надежность и безопасность.

Анализ изменения потребления стальной металлопродукции показывает, что определяющую роль при выборе материала играют два диаметрально противоположенных критерия. С одной стороны, требование по снижению массы изделий предполагает использование высокопрочных материалов, с другой рост требований по технологичности производства предполагает использование высокопластичных материалов. В мировом автомобилестроении это приводит к поляризации типов конструкционных сталей, традиционно используемых при производстве, и составляющих в отечественном автомобилестроении около 90%. В соответствии с требованиями потребителей в металлургии можно отметить три основные группы изменений:

*1. Требование по снижению прочности материала (повышению пластичности) для повышения технологичности обработки.* Использование сверхпластичных сталей обеспечивает высокую технологичность штамповки деталей и нанесение на нее специальных покрытий. Одним из наиболее распространенных видов металла данной группы являются IF-стали. В России потребление сталей низких категорий вытяжки, обладающих защитными покрытиями не превышает 20 тыс.т. Данные стали дороже традиционных и эффект пластичности, обеспечивая технологичность производства сложных изделий, позволяет снижать затраты на производство за счет уменьшения массы используемых материалов. Отечественная металлургия способна обеспечить выпуск данных видов стали, обладает соответствующими технологиями, то есть конкурентоспособна с западными производителями. В мировой практике данное направление развития конструкционных материалов оценивается как *вспомогательное*. В секторе конструкционно-сложных изделий высока конкуренция альтернативных материалов (пластмасс, цветных металлов). Кроме того, требование технологичности в условиях специализации отдельных видов производств перестает играть прежнюю значимую роль при выборе материала.

*2. Требование по повышению прочности материалов для уменьшения массы автомобиля при сохранении уровня надежности конструкций.* Использование микролегированных сталей вместо традиционных углеродистых определило основной эффект по снижению массы автомобиля в 1970-1980-х годах (примерно на 20-25%). Источником эффекта стало применение проката уменьшенной толщины, качество листа (минусовые допуска). Российская металлургия заметно опоздала с внедрением технологий

микролегирования. Это привело к повышенным объемам затрат металла на производство (при использовании традиционных марок стали) и высоким стоимостным затратам на материалы (при использовании легированной стали). С развитием ковшовой (внепечной) металлургии в РФ проблема выпуска данных видов стали в основном решена. Экономнолегированные и теплостойкие стали с электрошлаковым переплавом и последующей прокаткой или кузнечной обработкой выпускают «Электросталь», Мечел, Ижсталь и др.; выпуск автоматных свинецсодержащих сталей для изготовления ответственных деталей и коррозионной безникелевой стали наложен на Мечеле. Это позволило в 2000-х годах отказаться от импорта сортовых сталей специального назначения и постепенно осуществлять замещение импорта листовых сталей. Вместе с тем, область применения специальных сталей в отечественном автомобилестроении незначительна, так как существующие модели ориентированы на традиционный сортамент и использование специальных сталей приводит к избыточному качеству. Спрос (в пределах 25 тыс.т) ограничен изготовлением кузовных деталей и дисков колес на АВТОВАЗе. Как показывает мировой опыт, использование в автомобилестроении особо прочных сталей в перспективе становится *основным направлением* поддержания конкурентоспособности стального проката. Потенциальное расширение применения данных сталей связано с переходом на новые конструкции силовых деталей (задний мост, соединители рычагов задней подвески и др.), дисков и ободьев колес и т.п. При этом корректизы необходимы и в технологии производства деталей из новых материалов.

3. Успешное сочетание свойств различных материалов в едином продукте является будущим совершенствования системы обеспечения потребностей автомобилестроения ресурсами. Как потенциально важное для эффективного использования металлов в автомобилестроении оценивается возможность использования композиционных заготовок, сваренных из сталей различных уровней прочности и толщины (*tailored blanks*), а также применение биметаллов. В настоящее время производится более 50 видов биметаллов. Использование биметаллов позволяет, во-первых, существенно снизить расход дорогостоящих цветных металлов (никеля, меди, молибдена, титана, бронзы и т.д.) и, во-вторых, использовать их главное преимущество - возможность сочетания в одном материале различных свойств. Толщина плакирующего слоя обычно составляет 10-20% общей толщины биметаллического листа. Наиболее широкое применение в автомобилестроении получила оцинкованная сталь, ставшая в настоящее время в мире базовым материалом. Расширение использования оцинкованного листа в отечественном машиностроении – объективная необходимость. Норма потребления оцинкованного листа

на один автомобиль в ЕС и США составляет 330-350 кг, то есть почти в 4 раза выше, чем в России. Это одна из основных причин того, что на кузовных деталях отечественных автомобилей косметическая коррозия появляется в течение двух лет эксплуатации (5-6 лет у иномарок), а сквозная коррозия через 3-5 лет (10-12 лет у иномарок). В России рассматриваются возможности организовать (расширить) производство биметаллических труб, сталь-медь, и сталь-бронза; биметаллической проволоки сталь-медь, сталь-алюминий; биметаллических листов и полос сталь-сплав АСМ (АМСТ); биметаллических лент, алюминиевый сплав АМЦ-силумин; биметаллической проволоки сталь-алюминиевых сплавов и др.

4. Цветные металлы обеспечивают три важнейших направления улучшения качества автомобилей – коррозионную стойкость, легкость конструкций и эстетичность. Прогноз спроса на цветные металлы (алюминия, меди, цинка и др.) должен включать как динамику конечного потребления (автомобилестроение), так и производство промежуточной продукции (полуфабрикаты, отливки и другие изделия для автомобилестроения).

*4.1. Из всех цветных металлов, применяемых в автомобилестроении, наиболее быстро растет потребление цинка*, прежде всего, за счет расширения использования оцинкованного листа. В среднем на один отечественный автомобиль приходится 10,2 кг цинка, в том числе 5 кг литых деталей, 3 кг цинковых покрытий, 1,2 кг латунных изделий и 1 кг шины. Задача обеспечения автомобилестроения отечественными материалами решена. В 1998 г. импорт был замещен отечественным производством (в 1997 г. АвтоВАЗ импортировал 40 тыс.т электролитически оцинкованной стали). В настоящее время оцинкованный лист используется для автомобилей ВАЗ 2110, 2108, 2109. Цинк используется и при более простых способах коррозионной защиты, являясь составным элементом наполненных грунтов и красок. Простота технологии нанесения покрытий обеспечивает их широкое использование, как при производстве, так и при последующем ремонте (реставрации) поверхностей. Изделиями из цинковых сплавов являются – дверные ручки, корпуса стеклоочистителей и зеркал, детали отделки салона и кузова, кронштейны, детали масляного насоса, замки ремней безопасности и т.д. Несмотря на то, что существуют проблемы с обеспечением автозаводов высококачественными цинковыми сплавами и цинксодержащими материалами, основная трудность расширения использования цинксодержащих материалов заключена в отечественных технологиях их обработки. Так АвтоВАЗ для основных кузовных деталей может использовать только электролитически оцинкованную сталь с односторонним покрытием, а для других деталей ограниченное количество горячоцинкованного листа. Технологические проблемы

автопроизводителей не позволяют эффективно использовать особо сложные виды металлопродукции (стали с полимерными покрытиями, трехслойные стали и т.п.). Решить проблемы поставок листа нужной ширины и качества можно будет только при условии расширения масштабов применения данной продукции, обеспечивающих эффективность модернизации действующих технологий в металлургии. В долгосрочном плане, при радикальном изменении подхода к использованию оцинкованного листа в отечественном автомобилестроении, возможны и ресурсные ограничения. Достаточно сравнить количество линий оцинкования в России и за рубежом. Если в России используется 4 линии, то в США – 78, в Японии около 130. Аналогичным образом обстоит ситуация и с выпуском окрашенных сталей. Если в США число данных линий превышает 200, то в России проекты по их созданию проходят только стадию рассмотрения.

*4.2. Из цветных металлов наибольшее применение в автомобилестроении получил алюминий.* Если отставание по использованию цинка в отечественном автомобилестроении относится к 1990-м годам, то по алюминию потребление в России соответствует западному уровню начала 1980-х годов (в 1976 году в США алюминий составлял 3% массы автомобиля или 39 кг). В настоящее время в РФ в среднем на автомобиль затрачивается 44 кг алюминиевых сплавов, по сравнению с 75 кг в Западной Европе и 112 кг в США (11% общей массы автомобиля). За последние 10 лет уровень удельного потребления алюминия в США был увеличен на 42%, а в РФ на 15%. Рост использования алюминия позволяет уменьшать вес автомобиля. По данным IAI в 1990-х годах каждый килограмм алюминия в автомобиле заменил 1,78 кг стали. Отмечается тенденция расширения областей применения алюминия. Первоначально он использовался для изготовления дисков колес и деталей моторной группы, потом для деталей трансмиссии и элементов отделки. Постепенно расширяется его применение при производстве кузовов. Следует особо подчеркнуть, что основой для расширения использования алюминия стали не только его конструкционные особенности, но и удешевление изделий. Так детали для автомобилей изготавливаются преимущественно (на 80% в ЕС и на 60% в США) из вторичного сырья. В отношении дальнейшего расширения использования алюминия в автомобилестроении оценки неоднократно пересматривались. Наиболее вероятно, что в 2006-2007 гг. по масштабам применения алюминий опередит пластмассы. К 2010 году объем его применения возрастет до 144 кг или до 159 кг на автомобиль (соответственно прогнозы Ducker Worldwide и Alcan). Данные прогнозы опираются на динамику и уровень потребления алюминия в легковых автомобилях спортивного класса (за 1993-2003 гг. рост с 87 до 128 кг) и внедрения алюминия в новые области (применения плоского проката для

корпусов и системы управляемого поведения корпуса при столкновении –рам бамперов, боковых ударных стоек, опор приборной панели). Технически проблема прочностных характеристик, подготовки алюминия к термообработке и окраске была решена достаточно давно. Впервые технология формовки панелей кузова автомобилей была применена в 1976 году (для корпусных панелей автомобиля Aston Martin Lagonda). Полностью алюминиевый корпус был у Audi A8 и у Audi A2 (масса в 2 раза ниже по сравнению со стальным кузовом). Использование алюминия в модели Jaguar XJ (2003 г.) позволило сделать его на 40% (на 200 кг) легче и на 60% прочнее по сравнению с предшествующей моделью. Содержание алюминия в отечественных легковых автомобилях возросло с 32-34 кг в начале 1990-х годов до 38-40 кг на один автомобиль в начале 2000-х годов, прежде всего, за счет использования алюминиевых радиаторов взамен медно-латунных. Алюминиевые отливки применяются, главным образом, в конструкциях двигателей (головки цилиндров, всасывающие коллекторы, блоки цилиндров, поршни, корпусные детали, крышки и т. п.). Алюминиевый прокат используется, в основном, для отделки салонов автобусов, троллейбусов, легковых автомобилей, элементов обшивки, теплообменников и др. При прогнозах расширения применения алюминия в отечественном машиностроении следует учитывать наличие отечественной ресурсной базы и приход на российский рынок компании Alcan, лидера в области AVT и AIVs технологий. Данный опыт позволяет оптимистично оценивать возможности формирования специального сектора в отрасли по обработке цветных металлов, направленного на перспективный спрос в автомобилестроении.

*4.3. Автомобилестроение является одним из наиболее крупных и относительно устойчивых направлений спроса на медь и медные сплавы. Медь и медная металлопродукция в автомобилестроении используются в производстве грузовых и легковых автомобилей, автобусов, автотракторной прицепной техники, троллейбусов, автопогрузчиков, мото-велотехники, дизельных двигателей, автотракторного электрооборудования и приборов, многочисленных комплектующих изделий. При производстве автомобильной техники следует выделить основные области использования меди содержащих материалов:*

- Медной прокат составляет около 29,5% общих затрат меди на автомобиль.

Его назначение – теплообменники (охлаждающие пластины, уплотняющие прокладки), детали электрооборудования (якоря, стартеры, коллекторы, щетки, болты, заклепки и другие мелкие детали), системы подвода топлива (круглые цельнотянутые трубы) и др.;

- Латунный прокат (41,6% общих затрат меди) используется для изготовления радиаторов (охлаждающие трубы, бачки, радиаторы, патрубки). В составе большегрузных видов автомобильного техники доля радиаторов может составлять 60-70% потребляемого проката медных сплавов. В целом на теплообменники расходуется свыше 40% всего объема медного и латунного проката.
- Литейные медные сплавы (*латуни и бронзы составляют 21,4%* в структуре потребляемой медной металлопродукции). Основная сфера применения литейных бронз – отливки втулок, вкладышей подшипников, клапанов и др. Средний расход литейной бронзы на одну тысячу большегрузных автомобилей составляет 4,1 т, бронзового проката – 1,8 т.

В прогнозном периоде ожидается рост потребности в медной радиаторной ленте для автомобильной промышленности. Перспективным видом продукции, влияющим на расширение потребности в медной фольге, является комбинированный материал типа «фольгоизол». Увеличение потребности в медном, латунном и бронзовом прокате следует ожидать также в виде медных, латунных, медно-никелевых труб с интенсификаторами теплообмена; труб и других изделий из коррозионно-стойких сплавов на медной основе для прокатных изделий из кремниймарганцовистых антифрикционных латуней для агрегатов автомобилей, сельскохозяйственной и дорожной техники и др. Так, создание высококачественных медной и латунной радиаторной ленты толщиной 0,05-0,06 мм для автомобильной и сельскохозяйственной техники позволит снизить металлоемкость продукции на 30-40% и обеспечить экономию энергетических затрат на 15-20%. На обеспечение потребности автомобильной промышленности в тонкостенной прессованной продукции направлено использование установок типа «Конформ». В отличие от традиционных способов прессования получаемые изделия не требуют дополнительной обработки. Технология ориентирована на спрос потребителей, в том числе на трубы и профили для различного типа теплообменных аппаратов, на многоканальные трубы для кондиционеров, радиаторов, холодильников, тонкостенные калибровочные профили, ребристые трубы, катанку и биметаллические провода.

*5. Легкие полимерные и композиционные материалы составляют около 12 % от веса автомобиля среднего класса в США и Западной Европе.* При этом автомобили более высокого класса имеют более высокую долю данных материалов. При повышенных ценах автомобиля затраты на материалы перестают играть существенную роль по сравнению с выигрышем в эксплуатационных характеристиках. Так пластиковый кузов Dodge ESX3

(Daimler Chrysler) меньше стального по массе более чем на 40%. Композиционные материалы нашли применение в изготовлении рессор (стеклопластик), двигателей (металлокерамика), кузовов грузовых автомобилей и карданных валов.

Основным назначением неметаллических материалов остается обеспечение комфортных условий эксплуатации автомобилей. В России наблюдается рост неметаллических материалов, прежде всего, для обеспечения современных экологических норм (Правила ЕЭК ООН № 51) и норм безопасности. В частности, расширяется использование новых пожаробезопасных, огнеупорных, теплоизолирующих, шумопоглощающих, вибродемптирующих материалов. Спектр предлагаемых отечественными производителями материалов достаточно широк, но требования потребителей постоянно возрастают. При этом объективный характер носит требование соответствия материалов все возрастающему передовому техническому уровню. В России созданы комбинированные (двух-, трехслойные) материалы, материалы на основе полиуретанов, базальтового волокна и т.п. Вместе с тем, значительная часть роста потребления материалов обусловлена существующими недостатками узлов и деталей, а также технологиями автомобилестроения. Повышенные расходы материалов во многом обусловлены широким спектром специфических требований конкретных моделей (например, при северном исполнении, тропическом исполнении, для грунтовых дорог и т.п.). Универсальные материалы при большем удельном расходе дешевле и технологичнее специализированных. Данный фактор имеет важное значение при неустойчивом рынке сбыта. Переход к выпуску материалов соответствующих мировому уровню приводит к удорожанию производства и потере ценовой конкурентоспособности с импортными поставками. Экономия может быть получена, только тогда, когда технология и организация производства, сформированная для работы на «вате», будет полностью переделана под специальные материалы (ликвидация избыточных в новых условиях рабочих мест, рост качества складских помещений и т.п.). При этом переход к использованию агрегатов с более низким уровнем шумов, вибрации, надежности, пространственной архитектуры позволяет отказаться от специальных работ в автомобилестроении по повышению комфорта и безопасности на основе неметаллических материалов. Важными являются и условия эксплуатации автомобиля. Таким образом, переход на новые материалы, эффективность использования которых зависит не только от прямого эффекта к базовому материалу, требует оценки комплексных мер. Данную стадию развития можно прогнозировать только в долгосрочной перспективе.

Вместе с тем, за последние 10 лет в массовом производстве не наблюдается расширения сфер применения пластмасс. Отдельные примеры 2000-х годов использования пластмасс для изготовления топливной рампы автомобиля, оболочки оптического кабеля, пепельниц и т.п. не меняют общей картины расширения данного материала в отечественном автомобиле.

## **2.2. Специфические проблемы удовлетворения потребностей автомобилестроения России**

Автомобилестроение один из крупнейших потребителей материалов и согласование стратегий развития металлургических и автомобильных компаний – общемировая практика. Для мировых лидеров характерны процессы параллельного проектирования (создание под новый автомобиль новых материалов).

**Текущая ситуация** в России принципиально отлична от ситуации в мире и актуальным в настоящее время является принципиально иной круг вопросов:

- Согласования и заключения долгосрочных (на 1 год) договоров на поставку и ценовой политики;
- Обеспечение систем контроля качества поставляемой продукции (на металлургических комбинатах отсутствует оборудование для оценки пластических свойств тонкого листа);
- Выполнение обязательств по поставкам. Традиционно возникают проблемы с поставками металла с отклонением от установленного норматива качества.

Несомненно, что в основе всех проблем нерешенные экономические противоречия. Попытки сыграть на конъюнктуре - купить дешевый металл, с одной стороны, и сбыть выпущенную металлопродукцию подороже, с другой, приводят к периодическому обострению конфликтов и к отказу от долгосрочного сотрудничества автомобильных и трубных компаний.

Сфера применения новых конструкционных материалов, с использованием которых ассоциируется прогресс в мировом автомобилестроении, в России ограничена ценовыми параметрами производства. Для отечественного автомобилестроения актуальной является проблема отхода от наиболее качественных материалов. Достаточно показательна проблема использования коррозионностойких (нержавеющих) сталей. В мире это основной материал для изготовления электросварных выхлопных труб (глушителей). Широко использовался он и в России, однако, в настоящее время даже АвтоВАЗ, ссылаясь на удорожание, перешел на более простые виды металла. Аналогичное положение с качественным крепежом и листовым прокатом.

Прогнозирование дальнейшего развития ситуации, из-за нерешенности базовых проблем ресурсного обеспечения автомобилестроения, крайне сложно. С одной стороны есть резервы по снижению потребности в материалах за счет использования современного сортамента и технологий обработки материалов (до сих пор свыше 23% металла идет в отходы и приблизительно столько же затрачивается на избыточный вес автомобиля). С другой стороны, данная проблема не рассматривается в рамках существующих стратегий развития автомобилестроения. Согласно действующей концепции (№978-р от 16 июля 2002 г.) у автомобилестроителей нет реальных представлений о развитии материалопотребления. Авторы не видят проблем с использованием традиционных материалов, указывая на необходимость развития обеспечения автомобилестроения прогрессивными видами металлопродукции (не определяя конкретно, что под этим понимается), пластмассами и лакокрасочными материалами.

Цель расширения предложения прогрессивных материалов не достаточно четко определена в программе, так как основой преобразований в автомобилестроение выступают процессы не связанные с материалопотреблением. *При реализации установленных приоритетов наиболее вероятно сокращение объемов потребления материалов, а не их рост* (не в результате роста эффективности использования материалов, а в результате разрушения взаимосвязей между производителями и потребителями). В частности, в основных направлениях развития автомобильной промышленности предполагается:

- «реформирование существующих автомобильных комплексов путем их разделения на отдельные виды производств с сохранением технологической специализации по изготовлению агрегатов, узлов, деталей, деталей, технологической оснастки и заготовок и расширением кооперационных связей»;
- «выделение заготовительных, вспомогательных и агрегатных производств в самостоятельные предприятия»;
- «создание сборочных производств с участием ведущих автомобильных компаний ....»;
- «При изготовлении отечественных автомобилей должны использоваться автомобильные компоненты, производимые в различных странах мира, что будет способствовать повышению технического уровня и качества продукции ...»;
- «Повышение конкурентоспособности автомобильной техники должно достигаться путем проведения институциональных преобразований, развития производства высокотехнологичных компонент и материалов, применения государственных стандартов,

отвечающих международным требованиям, совершенствования научно технического и кадрового обеспечения».

При реализации данных приоритетов текущие проблемы обеспечения потребностей отрасли отечественными материалами значительно обостряются. Между конечным производителем автомобиля и поставщиком базового материала возникнет сложная цепочка промежуточных производств. Обеспечить согласованность принятия взаимосвязанных стратегических решений в институционально сложной структуре будет практически невозможно. Наиболее вероятна потеря конкурентоспособности промежуточного звена (производителей заготовок, деталей и изделий) и его замещение импортными поставками.

*Особо негативную роль может сыграть центральная идея поддержания конкурентоспособности отечественного автомобилестроения за счет цены автомобиля.* Данний фактор, согласно концепции, обеспечивает привлекательность отечественного автомобиля. Материалы, как основа дешевого отечественного автомобиля, устойчивый миф. Рынок материалов в России имеет ценовые пропорции аналогичные мировому уровню. С середины 1990-х годов в автомобилестроении материалы приобретаются по ценам мирового уровня и, как правило, выше цен для аналогичных потребителей за рубежом. В этих условиях экономить на материалах можно только за счет их качества. *Ниши для продукции с более низкими, чем в настоящее время потребительскими свойствами исчерпаны* за счет рынка подержанных автомобилей. Поэтому не только замещение импорта, но и поддержание конкурентоспособности действующих моделей требует качественных изменений ресурсного обеспечения автомобилестроения. Прямой эффект удорожания за счет использования более качественных материалов относительно невелик. Рост издержек автомобилестроения на 1% происходит только при удорожании металла на 25%. Разница в ценах традиционного и прогрессивного сортамента в мире не превышает 15-20%, а, кроме того, более качественный металл повышает эксплуатационные характеристики автомобили, сопровождается экономией материалов при его производстве. Можно отметить, что чувствительность западных автомобилестроителей к росту стоимости материалов в 2-2,5 раза ниже, чем в РФ.

Если, именно процессами, предусмотренными концепцией развития автомобилестроения, будет определяться изменение спроса на материалы, то в процессе реализации программы рост автомобилестроения неизбежно будет сопровождаться сокращением металлопотребления. Окончательно разорвутся связи между

производителями материалов и изготовлением автомобиля, представленного сборочным производством из импортных комплектующих.

**Среднесрочная и долгосрочная перспектива.** Очевидно, что перспективный спрос на материалы будет значительно отличаться от текущего материалопотребления. Создать качественный автомобиль без использования современных материалов невозможно, также как и рассчитывать на то, что цены на качественные и, как правило, дефицитные материалы будут ниже мирового уровня. В этих условиях развитие автомобилестроения будет определяться темпами изменения модельного ряда и эффективностью использования современных материалов. Относительно более низкие темпы роста спроса в металлопродукции по сравнению с ростом производства в обрабатывающих отраслях экономики будут определяться техническим прогрессом в автомобилестроении, в том числе повышением коэффициента использования металла, снижением металлоемкости машин, увеличением замены стальных изделий другими материалами. Важнейшим процессом, влияющим на тенденции материалопотребление, будет изменение структуры выпуска продукции автомобилестроения.

*1. Наиболее вероятно расширение использования в России сборочных производств апробированных западных моделей.* Это не приведет к непосредственному увеличению спроса на отечественные материалы. Проблема ресурсного обеспечения производства при освоении иностранных моделей автомобиля решается на основе импортных поставок. До момента окончательной доводки производства западные компании используют апробированные материалы, используемые и в течение гарантийного периода эксплуатации технологических линий. Опыт Бразилии (3,2 млн.шт) и Аргентины (1 млн.шт.), имеющих хорошую metallургическую базу, но использующих импортные поставки для автомобилестроение убедительное тому подтверждение. Сборочные заводы России также используют импортные комплектующие. Даже при согласовании крупномасштабных производств основные ресурсы поставляются по импорту. Так, известный проект по производству ФИАТ (февраль 1998 г.) на ГАЗе (СП «Нижегород моторс») предполагал использование только 10-15% отечественных деталей. Только через 5 лет их доля должна была увеличиться до 70%. Это достаточный для производителей материалов период для реализации инвестиционных проектов по организации соответствующих производств.

*2. Возможности перехода от организации сборочных производств к развитию отечественного производства новых моделей автомобиля является вопросом выживания действующих автомобильных заводов.* Данный процесс потребует значительного времени.

Обеспечить стандарт «иномарок» без применения соответствующих данному стандарту узлов и материалов невозможно. При переходе отечественных компаний к выпуску моделей ведущих мировых корпораций первоначальные потребности будут удовлетворены за счет импорта соответствующих материалов. Импорт металла на ответственные детали автомобилей имеет в России исторические традиции. Переход на отечественные материалы станет возможным только после их соответствующей сертификации. Большинство видов стали для автомобилестроения сертифицировано. Только в качестве стратегического направления (после 2010 г.) можно рассматривать переход к принципиально новым материалам. Организация выпуска данных материалов зависит от масштабов их использования. Как правило, выпуск данных видов продукции осуществляется на крупнотоннажных агрегатах и выгоден металлургии.

*3. Адаптация автомобиля под нужды отдельных групп потребителей* предполагает его оснащение специальным периферийным оборудованием целевого назначения (холодильники, цистерны, диагностические лаборатории и т.д.). Это открывает возможности для организации соответствующих производств на автомобильных заводах. В частности, производство специализированных надстроек и прицепной техники (по переносу в автомобилестроение производств), ранее выделенных в самостоятельные предприятия (краны на автомобильном ходу, контейнеровозы, рефрижераторы, спецтранспорт и т.д.). Нередко, именно комплектация автомобиля соответствующим оборудованием становится источником спроса на импортную автомобильную технику. Знание и учет отечественных потребностей может стать важным конкурентным преимуществом российских компаний. Наиболее вероятным при этом является рост спроса на тонкий стальной лист с антикоррозийными покрытиями; прецизионное литье из легких цветных металлов; изделия из композитов и металлокерамики.

## **Выводы**

Автомобильная промышленность относится к наиболее металлоемким отраслям машиностроения. В своем развитии она находится под влиянием изменения, как спроса конечных потребителей, так предпринимательского спроса и спроса правительственный предприятий и организаций (автобусы, спецтехника и т.д.). Использование производственных мощностей по выпуску легковых автомобилей в 2003 году составило 68%, по выпуску грузовых автомобилей – 43%, автобусов – 62%, что должно бы свидетельствовать об имеющихся резервах производства. Объем выпуска автомобилей не соответствуют наличию платежеспособного спроса в стране, и в значительной мере

покрывается за счет импорта. В 2003 году было ввезено по импорту 214,6 тыс. легковых и 49,5 тыс. грузовых автомобилей. В первом полугодии 2004 года импорт легковых автомобилей вырос по сравнению с первым полугодием 2003 года в 2,7 раза, а грузовых автомашин – на 23,6%. Основной причиной сложившегося положения является недостаточное качество выпускаемой техники и узкий модельный ряд по сравнению с зарубежными аналогами.

1. Анализ развития металлопотребления в автомобилестроении позволил выявить основные факторы изменения спроса и направлений использования конструкционных материалов на период до 2010 года:

- повышение конкурентоспособности выпускаемых отечественных машин на внутреннем и внешнем рынках, что способствует импортозамещению и переходу к материалам, соответствующих западным стандартам;
- поэтапное обновление действующего парка металлообрабатывающего оборудования при изменении требований к технологичности использования материалов;
- опережающее увеличение выпуска продукции повышенного комфорта и надежности, отражающих современные тенденции спроса на дорогой автомобиль.

2. Перспективные потребности автомобилестроения предполагают:

- отказ от универсальных материалов и переход к специализированным видам металлопродукции, высокой степени технологической готовности;
- относительно низкие темпы роста спроса на материалы по сравнению с темпами роста автомобилестроения, предопределенные повышением коэффициента использования металла, сокращением металлоемкости продукции.
- относительно высокие темпы роста спроса на конечные виды продукции из пластмасс, композитов, цветных металлов (алюминия, меди, цинка) обусловленные тем, что их потребление которых в настоящее время значительно ниже, чем в развитых зарубежных странах;
- опережающий рост спроса на продукцию конечных металлургических переделов (метизы, трубы, оцинкованный прокат и т.д.), который должен привести к изменению структуры поставщиков материалов и к увеличению расхода металла во внутриотраслевых переделах черной и цветной металлургии.

3. Рынки отдельных видов металлопродукции характеризуются различными тенденциями и сферами потребления. В настоящее время металлурги практически

полностью обеспечивают внутренний рынок. Импорт составляет менее 15% общего потребления металлопроката. В целом уровень удовлетворения спроса внутреннего рынка отечественной металлопродукцией достаточно высок – 84,2-88,4% в 2000-х годах. Импортные поставки металлопродукции в Россию при наличии значительных мощностей по ее производству обусловлены, в основном, сохранением кооперационных связей с предприятиями стран СНГ; физической изношенностью оборудования ряда предприятий качественных и специальных сталей, не позволяющей выпускать ряд видов продукции высокого качества. При существующих объемах производства конструкционных материалов в России рост спроса на традиционные материалы не создает проблем его удовлетворения.