

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ИЗДЕЛИЯ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

6 ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ПЛАСТМАССОВОЙ ПРОДУКЦИИ

10 УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР В
ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

12 ПРОИЗВОДСТВО
ТЕРМОУСАДОЧНЫХ
ПЛЕНОК

16 СУПЕРКОНЦЕНТРАТЫ
ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ-
СТВЕННЫХ ПЛЁНОК

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАСТМАСС В КРЫЛЯХ АВТОМОБИЛЕЙ

Неуклонный рост применения пластмасс в автомобилестроении за последнее десятилетие привел к достижению современного уровня, равного примерно 100-120 кг (для легкового автомобиля). Основную их часть сейчас составляют термопластичные полимерные материалы. Хотя применение пенополиуретанов и полиэфирных стеклопластиков еще довольно распространено, но и оно постепенно снижается за счет вытеснения более экологически приемлемыми пластмассами. Ведущие позиции в экстерьере и интерьере автомобиля завоевывает полипропилен в виде разнообразных модификаций. Ударопрочные, тепло- и морозостойкие композиции полипропилена с каучуками и минеральными наполнителями с улучшенным внешним видом и с повышенной стойкостью к царапанью успешно применяются в декоративных и несущих деталях, в том числе крупногабаритных (панель приборов, бамперы и т.д.). В ряде ответственных деталей подкапотного пространства в отечественном автомобилестроении хорошо себя зарекомендовали стекло- и минералонаполненные композиции полипропилена. В нагруженных изделиях (особенно в силовом агрегате) пальму первенства держат композиции на основе полиамида 6 и 66.

Расширение применения пластмасс в конструкции автомобиля, конечно, не самоцель. Эта тенденция в настоящее время глубоко оправдана. В результате снижается собственная масса автомобиля, сокращаются расход топлива и износ деталей и соответственно увеличивается полезная нагрузка. В значительной степени решается проблема повышения долговечности деталей и узлов за счет коррозионной стойкости пластмасс, достигается снижение уровня рабочих шумов и т.д. В технологическом плане у термопластичных пластмасс есть несомненные преимущества перед металлами и реактопластами.

Нынешний марочный ассортимент ведущего российского разработчика и производителя композиционно наполненных термопластов – ОК «Полипластик-Технопол» базируется в основном на исходном полипропиленовом и полиамидном (ПА 6 и ПА 66) сырье. Для ряда сравнительно узких областей применения ассортимент дополняется материалами на основе полибутилентерефталата и полиформальдегида. В автомобильном секторе потребления этот ассортимент материалов охватывает по назначению практически все группы пластмассовых изделий современных легковых и грузовых автомобилей, а также других автотранспортных средств. В 2001 г. объем поставок материалов собственного производства ОК под торговыми названиями «Армлен®», «Армамид®», «Технамид®», «Технотер®», «Технасет®» в сектор отечественной автоиндустрии составил около 10 тыс. т. В 2002 г. ожидается дальнейшее увеличение поставок материалов в этот ответственный сектор потребления на 20 – 30%.

Нынешний рост потребления пластмасс в российском автомобилестроении носит в основном экстенсивный характер, резервы которого ограничены. Здесь большое значение имеют планы отечественных автопроизводителей по увеличению программ выпуска серийных автомобилей. Интенсивная компонента роста потребления отмечается главным образом при освоении новых моделей, в конструкции которых более полно учитываются достижения мирового автомобилестроения, соответственно большее количество изделий изначально проектируется под пластмассовый вариант.

Существенное увеличение интенсивной компоненты роста применения пластмасс в конструкции автомобиля может быть достигнуто только в результате воплощения самых передовых, нетрадиционных технических решений. Как всегда, решающего успеха добиваются те фирмы, которые идут впереди прогресса, а не вслед за ним.

В разнообразной технической литературе, относящейся к тенденциям применения пластмасс в автомобилестроении, все чаще обсуждаются новые возможности, которые открылись бы в результате перехода на пластмассовые кузовные панели взамен традиционных из тонколистового стального проката. К тому же сейчас экономические службы на автозаводах серьезно озадачены резким возрастанием цен на металлы (в том числе на листовую прокат) и ищут альтернативные возможности. Применение пластмасс в деталях кузова – реальная альтернатива. Самый характерный пример - крылья, передние и задние («fenders»). Действительно, эти части металлического кузова наиболее подвержены коррозии и износу. Как вертикальные панели кузова, крылья не испытывают слишком высоких постоянных механических и тепловых нагрузок, в отличие, например, от капота или крыши. Вместе с тем приобретенный опыт длительной эксплуатации полипропиленовых бамперов и блок-деталей показал, что они даже лучше сохраняют форму и полную работоспособность после столкновений на скоростях до 8 км/ч, нежели металлические. Следовательно, при боковых ударах на небольших скоростях пластиковые крылья должны быть менее подвержены необратимым деформациям поверхности. Объясняется это различным характером деформации пластмассы и металла при таких ударных воздействиях – упругим и пластическим.



(Продолжение на ст. 4)

Помимо крыльев для перевода на пластмассовый вариант представляет интерес и ряд других сопряженных с ними кузовных панелей, а также задняя дверь в целом (на универсалах и хэтчбеках).

Из промышленных термопластичных материалов в этом плане представляют интерес сплавы на основе полифениленоксида (ПФО) и полиамида 66 типа «Норил® GTX» (фирма «Дж. Электрик Пластикс») как в варианте с коротким стекловолокном, так и без него. Они первыми среди термопластичных пластмасс нашли успешное применение за рубежом для производства крыльев ряда серийных моделей легковых автомобилей (Renault Megane, Scenic, Clio-2; Mercedes Benz A-Classe; Land Rover Freelander; Volkswagen New Beetle). Сюда же примыкают сплавы на основе ПБТ и ПК типа «Ксеной®» той же фирмы. Они применяются для производства аналогичных кузовных панелей популярного автомобиля малого класса «Smart», окрашенных в массу. Пластмассовые крылья из такого рода материалов выдерживают технологическую тепловую нагрузку 200°C/30 мин, что позволяет их грунтовать и окрашивать автоэмалью высокотемпературной сушки и соответственно высокой твердости вместе с металлическим кузовом. Самая высокая тепловая нагрузка на пластик воздействует на первой стадии обработки, связанной с подготовкой поверхности основного металлического кузова.

На другой, среднетемпературный класс покрытий и поэтому меньшую температуру отверждения - до 135°C - рассчитаны сплавы АБС/ПК, выпускаемые многими фирмами. Но они же и несколько дешевле материалов на основе ПФО или ПБТ. Панели окрашиваются автоэмалью вместе с металлическим кузовом только на заключительной технологической стадии. Достоинством обеих групп материалов является изначально высокая адгезия к лакокрасочным покрытиям, т.е. не требуется специального активирования рабочей поверхности деталей перед грунтованием.

Самым дешевым, но и менее жестким и теплостойким вариантом термопласта для крыльев в настоящее время является ряд ударопрочных композиций полипропилена. Фирма «Ай-монт» рекомендует для этих целей либо интерьерную панельную марку с модулем упругости при изгибе около 2000 МПа, либо экстерьерные бамперные марки с модулем упругости при изгибе от 750 до 1050 МПа. Фирма «Монтелл» (Северо-американское отделение) совместно с концерном «Дж. Моторс» предлагает для аналогичных вертикальных кузовных панелей (крылья, панели дверей) наполненный термоэластопластичный полиолефин (ТПО) в виде нанокompозита с повышенной стойкостью к ударным нагрузкам при пониженных температурах. Полиолефиновая матрица (ТПО) пред-

ставляет собой ударопрочный привитой блоксополимер, в котором 20 – 50 % эластомерной (этиленпропилендиеновой) фазы химическим способом привито к полипропилену - жесткой фазе. В качестве наночастиц наполнителя обычно используют особые сорта микроталька или других неорганических веществ. Последнюю модификацию полипропилена относят к интерьерному типу. (Заметим, что разделение автотехнических пластмасс на интерьерные и экстерьерные сорта часто довольно условно, так как они могут применяться иногда в обоих случаях или вообще по другому назначению). Более сложная конструкция крыла включает: собственно крыло из экстерьерной марки ПП и усилитель крыла из стекло- или минералонаполненного ПП.

Крылья и другие кузовные панели из композиций на основе полипропилена или его сополимеров для придания им адгезионных свойств и обеспечения их последующего эффективного окрашивания автоэмалью под цвет кузова должны подвергаться специальной обработке по рабочей поверхности – активированию. Это удобно и естественно тогда, когда соответствующая технология с производственным оборудованием применяется здесь же, на автосборочном производстве для окрашивания полипропиленовых бамперов или блок-деталей.

Конечно, прорабатывались и другие возможные варианты применения полимерных материалов и связанных с ними технологий производства для тех же кузовных деталей:

стеклонаполненный пенополиуретан с заливкой по технологии RRIM;

полиэфирный листовой реактопласт со стекловолокнистым наполнителем типа SMC, перерабатываемый прессованием;

листовые термопластичные материалы на основе либо термопластичных полиэфиров (ПБТ), либо полипропилена со стекловолокнистым наполнителем, перерабатываемые штамповкой;

формование изделий в процессе анионной полимеризации капролактама, протекающей при пониженной и строго регулируемой температуре (через стадию форполимеризации в отдельной емкости), подобно производству блоков капролона.

Отдельные фирмы осваивают выпуск небольших автомобилей А-класса, кузов которых целиком изготавливается из пластика. Необходимую жесткость конструкции придают каркасные элементы. Типичный пример - модель Ecobasic ф. «ФИАТ». В автомоби-

ле малого класса «Мишка», подготовленном к освоению «Автосельхозмашхолдингом», применена конструкция кузова со сварным каркасом из металла и с навесными панелями из прессового стеклопластика. Основная проблема такого рода технических решений заключается в трудностях, связанных с последующей утилизацией (рециклингом) прессовых стеклопластиков после выхода автомобильной техники из эксплуатации. Волжский автотехцентр имел опыт изготовления передних крыльев из полиэфирного стеклопластика методом контактного формования (1985-1990гг.) Такие крылья применялись в ремонтной технологии на станциях техобслуживания. Но в связи с высокой трудоемкостью и повышенной вредностью производства данная технология изготовления крыльев не нашла широкого применения.

С учетом многих факторов (технологических, экологических, ценовых) в настоящее время для освоения пластмассовых крыльев и других вертикальных кузовных панелей наиболее реальным для российского автопрома представляется все же вариант литья под давлением из термопластичных материалов отечественного производства на базе доступного и относительно недорогого полимерного сырья – либо полипропилена, либо полиамида 6. Следует принять во внимание и меньшие затраты на подготовку производства, связанные с изготовлением необходимой оснастки. Ведь штампы для изготовления металлических кузовных деталей обходятся предприятию дороже форм для литья под давлением термопластов (количественный съем изделий с последних до их износа значительно больше по сравнению со штампами для металлических деталей). Кроме того, литье под давлением – относительно простой и высокопроизводительный процесс, широко используемый российскими поставщиками комплектующих изделий из пластмасс для автомобильной промышленности. Особо отметим возрастающие мировые и национальные требования к обязательной утилизации деталей автомобильной техники после ее выхода из эксплуатации, а также аналогичные эколого-экономические требования к использованию технологических отходов материалов непосредственно в действующем производстве деталей. С термопластичными материалами на основе полиолефинов и полиамидов проблем, связанных с необходимым «рециклингом», не возникает.

Все полимерные материалы, пред-

Таблица.

	Жесткость	Теплостойкость	Изначальная адгезия	Ценовой фактор
Группа 1 (ПФО/ПА6)	++++	++++	++++	++++
Группа 2 (АБС/ПК)	+++	+++	+++	+++
Группа 3 (ПП интерьерный)	++	++	-	++
Группа 4 (ПП экстерьерный)	+	+	-	+

назначаемые для изготовления пластмассовых кузовных деталей, должны в полной мере отвечать нормам пассивной травмобезопасности.

Если проанализировать вышеизложенную информацию по литевым термопластичным материалам, предлагаемым для изготовления крыльев кузова автомобиля, то их можно условно подразделить на 4 группы по 4-х балльной шкале «цена – качество» (см. таблицу).

Конструкторские и технологичес-

кие службы российских автомобильных предприятий, приняв решение о внедрении пластмассовых крыльев и других вертикальных кузовных деталей автомобиля, могут ориентироваться на ряд серийных марок термопластичных материалов ОК «Полипластик-Технопол» как на изначальные варианты для проведения этих работ. Вполне вероятно, что в дальнейшем будут уточнены требования к отечественным термопластичным матери-

алам для данного применения, в зависимости от ориентации на ту или иную группу материалов, а также скорректированы их состав и рабочие параметры.

*А.С. Лунин,
ОК «Полипластик-Технопол»
В.А. Яхненко, Н.В. Герасимова,
АО «Авто ВАЗ»*

Из действующего марочного ассортимента ОК «Полипластик-Технопол» для проведения конструкторско-технологических работ и последующих испытаний компанией предлагаются материалы, относящиеся по основным целевым характеристикам к каждой из 4-х указанных в таблице групп.

1. «Армамид® ПА СВ 15-1ЭТМ» - специальная марка стеклонаполненного полиамида 6 (с 15% короткого стекловолокна). Она отличается от стандартной марки высокой ударной вязкостью с надрезом (около 20 КДж/м²) и поэтому более отвечает требованиям пассивной травмобезопасности. Материал обладает высокой адгезией к кузовным лакокрасочным покрытиям. Эта марка достаточно высокотехнологична для литья средне- и крупногабаритных деталей на стандартном литевом оборудовании. Например, из него были изготовлены в качестве экспериментальных образцов методом литья под давлением бамперы легкового автомобиля под покраску автоэмалиями. По вышеуказанной шкале «цена - качество» эту марку можно отнести к 1-й группе материалов.

2. «Армамид® ПА СШ 20-2» - специальная марка стеклонаполненного полиамида 6 (с 20% стеклошариков). Она отличается от минералонаполненных марок ПА 6 повышенной ударной вязкостью с надрезом, хорошим качеством поверхности и улучшенной технологичностью при литье под давлением. Материал также обладает высокими адгезионными свойствами, но рассчитан на технологическую температуру отверждения покрытия до 160°C. В настоящее время из него изготовлены экспериментальные образцы колпаков колес легкового автомобиля с окрашиванием их в массу в серебристый цвет по RAL 9006. По шкале «цена - качество» его можно отнести ко 2-й группе материалов. Данная марка представляет особый интерес для варианта пластмассового кузова (в том числе в варианте навесных панелей на каркасную конструкцию из металла) с окрашиванием материала в массу в заданный цвет, в том числе серебристый.

3. «Армлен® ПП ТМ 20-ЗУП» - специальная интерьерная марка на основе блоксополимера пропилена с этиленом, отличающаяся высокой ударной вязкостью с надрезом (около 24 КДж/м²) и соответственно удовлетворяющая требованиям пассивной травмобезопасности. По своему основному применению она предназначена для изготовления деталей панели приборов автомобилей и обладает высокой текучестью, что обеспечивает хорошее качество поверхности деталей перед нанесением покрытий. Модуль упругости при изгибе для нее составляет около 1800 МПа. Для придания адгезионных свойств рабочей поверхности кузовных деталей из данного материала необходимо осуществить ее активирование. Сейчас распространенными производственными методами активирования поверхности полипропиленовых деталей являются либо огневая обработка с помощью специальной газовой горелки (управляемой роботом), либо обработка специальным праймером для полипропилена. По шкале «цена - качество» данную марку можно отнести к 3-й группе материалов.

4. «Армлен® ПП СК 15-2 и ПП СК 20-2» - специальные экстерьерные марки на основе полипропилена и этиленпропилендиенового каучука. По своему основному применению они предназначены для изготовления бамперов и блок-деталей автомобилей. Материалы обладают высокой ударной вязкостью и морозостойкостью, соответствующими именно бамперному типу марок ПП. Однако их жесткость и теплостойкость, конечно, ниже, чем у интерьерных марок полипропилена. Модули упругости при изгибе для обеих марок составляют соответственно 900 и 700 МПа. Они требуют вышеуказанного активирования рабочей поверхности деталей перед нанесением покрытий. По шкале «цена - качество» данные марки можно отнести к 4-й группе материалов.

ПОЛИПЛАСТИК

Россия, 119530, Москва, ул. Генерала Дорохова, 14

Отдел маркетинга:

Телефон: (095) 444-55-92 Факс: (095) 444-41-75

Коммерческий отдел:

Телефон: (095) 737-75-64 Факс: (095) 737-75-65

<http://www.polyplastic.com.ru>

ТЕХНОПОЛ

Россия, Москва, ул. Электродная, 10

Отдел маркетинга:

Телефон: (095) 231-26-65 Факс: (095) 231-24-20

НТЦ:

Телефон: (095) 176-36-96 Факс: (095) 176-39-83

<http://www.technopol.ru>