

## Инновационные применения материалов DuPont® в автомобилестроении.

А.Д.Брейгин, Е.В.Блохин  
(ООО «Дюпон Наука и Технологии», г. Москва)

Что включает в себя понятие Конструкционный полимер? Полный ответ на поставленный вопрос поможет раскрыть компания DuPont, которая уже более 200 лет занимается разработкой и производством химических продуктов, в том числе и Конструкционных полимеров, начало чему было положено в начале 50-х годов прошлого столетия.

Какие конструкционные полимеры производит наша компания? Приводим список:

<b>LCP</b>	Жидкокристаллический полимер	<b>Зенайт (Zenite®)</b>
<b>PI</b>	Полиимиды	<b>Веспел (Vespel®)</b>
<b>PPA</b>	Полуароматический полиамид	<b>Зайтел HTN(Zytel® HTN)</b>
<b>PA</b>	Полиамиды 66 и 6	<b>Зайтел, Минлон (Zytel®,Minlon®)</b>
<b>PCT</b>	Полициклогиксифен диметил терефталат	<b>Термикс(Thermx®)</b>
<b>PET</b>	Полиэтилен терефталат	<b>Райнайт(Rynite®)</b>
<b>PBT</b>	Полибутилентерефталат	<b>Крастин(Crastin®)</b>
<b>POM</b>	ПФЛ	<b>Делрин(Delrin®)</b>
<b>TEEE</b>	Термопластичный полиэфирный эластомер	<b>Хайтрел( Hytrel®)</b>
<b>АЕМ + ТРС - ЕТ</b>	Термопластичный вулканизат	<b>Дюпон ИТПВ(DuPont™ ETPV)</b>

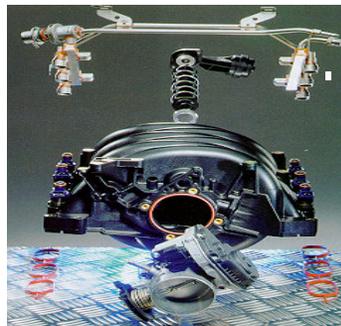
Наиболее широко наши материалы применяются для инновационных решений в мировом автомобилестроении. Необходимо отметить, что вся работа происходит в диалоге и при технической поддержке наших партнёров. Первоначально уточняются требования, предъявляемые к изделию, затем производится подбор полимера/марки, затем кропотливая работа по анализу математических моделей для того, чтобы изделие из полимера было функционально.

Известные полимеры ПА66 и ПА6, пионером в освоении которых является наша компания, можно встретить как в изделиях экстерьера, подкапотного пространства, так и в интерьерных изделиях. Данные полимеры **Зайтел, Минлон (Zytel®,Minlon®)** уникальны сочетанием физико-механических свойств и химстойкостью, необходимых для перечисленных применений:

Трубопроводы:



Крышки клапанов и впускные коллектора:



Термостаты:



Бачки радиаторов и интеркуллеры:



Ручка открывания двери:

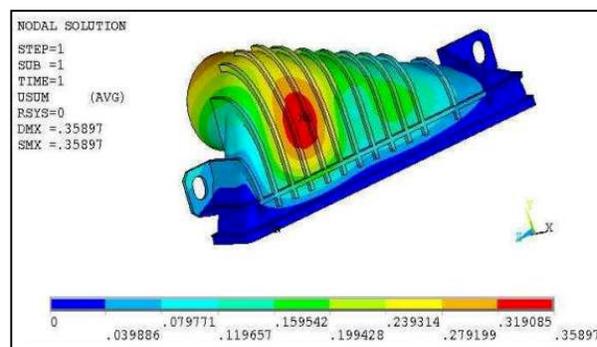


На смену данным полимерам приходит пока ещё малоизвестный в России Полуароматический полиамид **Зайтел HTN (Zytel® HTN)**, который обладает повышенной:

- теплостойкостью;
- химической стойкостью;
- не подвержен влиянию влажности окружающей среды, а, следовательно, не изменяет свои физико-механические характеристики и размеры под воздействием влаги;
- прост в переработке.

Основные применения – переход на более высокий уровень существующих изделий автомобилестроения и активная замена изделий из металла, за счёт вышеперечисленных свойств:

термостаты и интеркуллеры:



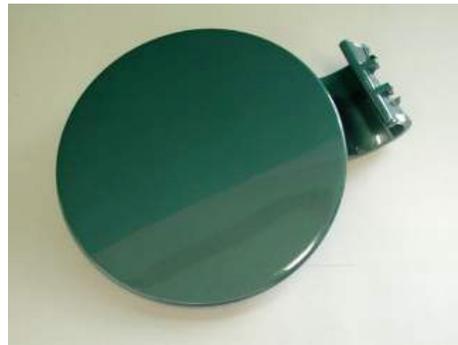
Электрические водяные насосы:

- гидролизостойкость
- теплостойкость
- размерная стабильность



Лючки бензобака:

- жесткость
- класс чистоты поверхности
- адгезия
- интеграция
- размерная стабильность



а также впускной коллектор, крышка клапанов, топливная рампа и многие другие нагруженные изделия.

Необходим ли Вам материал для электротехнических изделий: колодок, блоков предохранителей, изделий головной светотехники, где требуется:

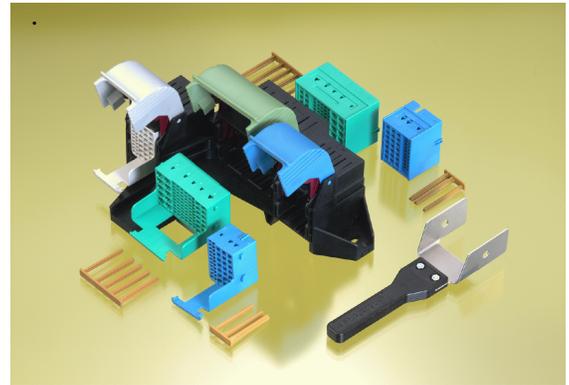
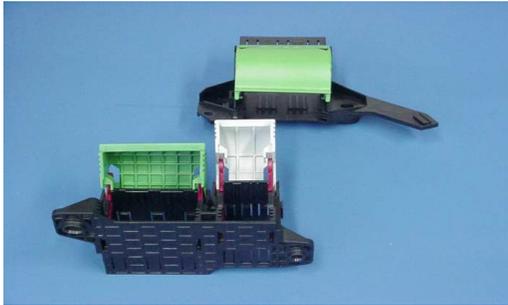
- теплостойкость до 220°C;
- размерная стабильность;
- отличная проливаемость при высокой прочности;
- повышенные электротехнические показатели???

Тогда это ПБТ **Крастин(Crastin®)** или ПЭТФ **Райнайт(Rynite®)**

Маска фар, корпус фар, генераторы:

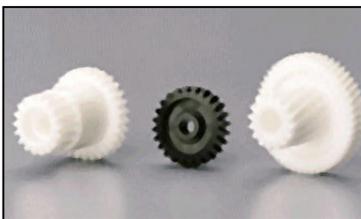


## Колодки и Блоки предохранителей:



При этом необходимо помнить, что компания DuPont работает по направлению нагруженных изделий: шестерни, втулки, направляющие, которым особенно необходимо обладать жесткостью, прочностью, размерной стабильностью и всё это при умеренных температурах и в агрессивных химических средах. Конечно же, гомополимеру полиформальдегида **Делрин(Delrin®)** это под силу:

### Шестерни



### Механизм остановки двери



### Натяжитель ремня безопасности



### Бензомодуль



Обширный список конструкционных полимеров компании DuPont дополняет термопластичный эластомер **Хайтрел(Hytrel®)** на полиэфирной основе. Данный эластомер позволяет методом литья под давлением получать изделия для автомобилестроения, в которых должны сочетаться: интеграция, масло-, бензо-стойкость, стойкость к циклическим нагрузкам. И всё это в широком диапазоне температур. Основные применения:

Воздуховоды:



Чехлы ШРУС:



Заглушки:



Пневмо шланги:



Переходим к самой терлостойкой группе конструкционных полимеров, к которой относятся два материала **Зенайт(Zenite®)** и **Веспел(Vespel®)**. Стоит отметить, что для второго вида материала компания DuPont разрабатывает конструкцию, изготавливает и поставляет изделия. Это единственный материал, который поставляетя потребителю не в виде гранул, а в виде изделия или прутков под мехобработку.

**Зенайт(Zenite®)** - жидкокристаллический полимер имеет деформационную терлостойкость до 300°C, при этом низкую вязкость расплава, что позволяет получать тонкостенные изделия, практически нулевую усадку и отличные электро-механические свойства. Основные применения - изделия электротехники: реле, трансформаторы, широкое применение для масок противотуманных фар:



**Веспел(Vespel®)** предлагает широкий ассортимент высокотехнологичных изделий, которые предоставят Вам большие возможности для решения Ваших задач.

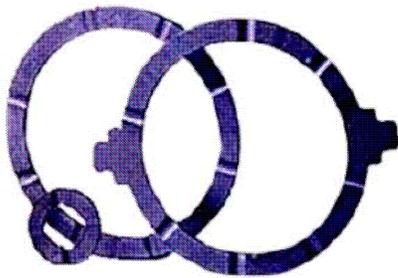
Детали из DuPont™ Vespel® имеет превосходные комбинации свойств:

- высокие рабочие температуры
- низкое изнашивание при высоких нагрузках/скоростях
- низкий коэффициент трения
- превосходная работа со смазкой или без смазки
- превосходная стабильность полимера

С такими возможностями продукта мы можем помочь нашим клиентам снижать затраты за счет:

- улучшения эксплуатационных характеристик
- увеличения пробега автомобиля
- снижения выбросов
- уменьшения размера деталей по сравнению с деталями из альтернативных материалов

Упорные кольца в коробке передач



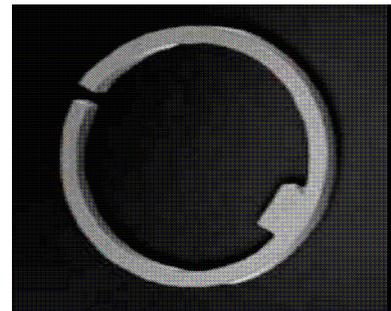
Прокладки для вилки переключения в механических коробках передач



Сепараторы подшипника и соединительной тяги турбонаддува



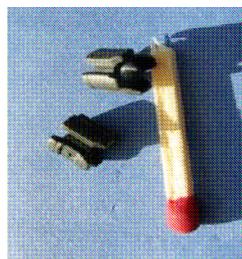
Уплотнительные кольца в трансмиссии



Подпятники для электрических моторов



Клапан для системы рециркуляции выхлопных газов



Направляющие втулки для систем контроля стабилизации