

ТЕМА НОМЕРА: Турецкие производители автокомпонентов

2018
Спецвыпуск

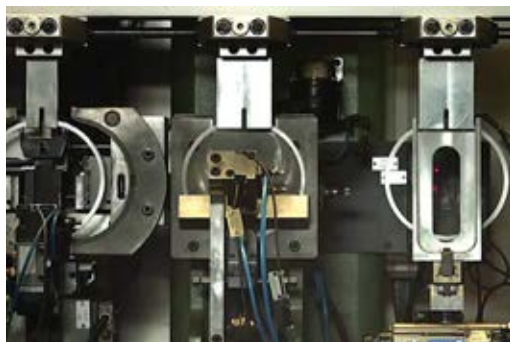
autoExpert

Р ы н о к а в т о б и з н е с а



Made in Turkey

глазами **autoExpert'a**



www.autoexpert.com.ua

Компании • Производство • Продукция

automechanika

ISTANBUL

5. – 8. 4. 2018

Провідна міжнародна турецька
виставка автомобільного сервісу для відвідувачів з
Туреччини, Східної Європи, Азії та Північної Африки

Виставковий та Конгрес-центр TÜYAP
Стамбул / Туреччина

www.automechanika.com.tr



messe frankfurt



Deutsche Messe



PARTNERS



SUPPORTERS



/automechanikatr



/automechanikatr



/automechanikaistanbul



Automechanika Istanbul



Automechanika Istanbul

ЦЯ ВИСТАВКА ОРГАНІЗОВАНА ПІД АУДИТОМ ТОВВ (ОБ'ЄДНАННЯ ПАЛАТ ТА ТОВАРИХ БІРЖ ТУРЕЧЧИНИ) У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ЗАКОНУ №5174

Automechanika Istanbul

Бизнес-перекресток



Automechanika Istanbul, международная выставка товаров для послепродажного обслуживания, ремонта и тюнинга автомобилей, в 2018 году пройдет 05-08 апреля в г. Стамбул, Турция. Наряду с выставками Automechanika во Франкфурте и Дубаи, это событие - крупнейшее в регионе. А значение Automechanika Istanbul для нашего региона сложно переоценить, поскольку выставка проходит фактически в соседней стране, где производство запчастей является одной из развитых и активно растущих отраслей.

Чтобы оценить, насколько велик потенциал Турции в автомобильном мире, достаточно отметить, что производство автомобилей в этой стране в 2017 году перевалило за 1,5 миллиона. Причем следует отметить, что уровень локализации этого производства высокий - значительная часть компонентов производится в Турции. И не только на производственных площадках транснациональных компаний, которых они за последние десятилетия открыли в стране множество, а и на заводах собственно турецких производителей.

Сегодня Турция является крупным региональным экспортером как готовых автомобилей, так и запчастей, в том числе и под турецкими брендами. При этом для потребителей в Европе, странах СНГ и Украине продукция многих из достойных производителей, в том числе являющихся ОЕ-поставщиками, остается малоизвестной. В силу многих факторов - от политики дистрибуторов до сложностей в организации прямой коммуникации с рынками, а также традиционных для Украины нюансов таможенного оформления поставок.

Однако уже сегодня запчасти и другие автомобильные товары турецкого производства завоевывают украинский рынок - прежде всего, сочетанием высокого качества с разумной ценой и небольшими логистическими издержками. Тем более, в этом году может завершиться процесс создания зоны свободной торговли между Украиной и Турцией. Замороженный в 2013 году проект создания ЗСТ был возобновлен в начале 2016 г., и на сегодня более 90% положений соглашения уже согласованы сторонами.

Учитывая сказанное, для специалистов СТО и автомагазинов весьма желательно в этом году присоединиться к десят-



кам тысяч посетителей Automechanika Istanbul. Напомним, что в прошлом году выставку посетили почти 44 тысячи гостей из более чем 110 стран. Они имели возможность ознакомиться с предложениями 1217 экспонентов, и это не только турецкие компании. Участники выставки съехались из 33 стран, а для экспонентов из 12 стран, среди которых Германия, Чехия, Китай, Гонконг, Иран, Италия, Марокко, Пакистан, Испания, Тайвань, Франция и Южная Корея, даже были организованы отдельные павильоны.

Александр Кюнель, генеральный директор Hannover Fairs Turkey, отметил, что Automechanika Istanbul стала наиболее привлекательным событием последних лет с точки зрения интенсивности посетителей. Этим выставка обязана не только широкой экспозиции по всем категориям запчастей и систем автомобиля, расходникам, шинам и аккумуляторам и пр. Также мероприятие отличает богатая программа семинаров Академии Automechanika. Среди тем семинаров как концептуальные: "Тенденции в послепродажном обслуживании автомобилей до 2030 года", "Электронная мобильность и будущие технологии", "Будущее аккумуляторов", так и практические - по ремонту шин, защите лакокрасочного покрытия и различным альтернативным покрытиям, кузовному ремонту, тюнингу и ремонту классических автомобилей.

Владельцы СТО, задумывающиеся об обновлении парка гаражного оборудования или приобретении инструмента, также найдут для себя много нового и интересного. Ведь в отрасли сервиса автомобилей фактически нет тем, которые обошла бы вниманием Automechanika Istanbul.



Federal-Mogul Arslanbey

Поршни завтрашнего дня

34 страны. Более 100 заводов. Более 50 тысяч сотрудников. Столетняя история успеха Federal-Mogul началась в Детройте, США. Один из стратегических производственных центров находится в Турции, где на трех заводах корпорации производятся поршни, гильзы и поршневые кольца на конвейеры многих мировых гигантов автопрома, а также для рынка aftermarket. autoExpert ознакомился с двумя турецкими предприятиями. В первой из трех статей цикла мы расскажем о новом заводе корпорации по производству поршней в г. Арсланбей.



Federal-Mogul Turkey - стратегический производственный центр

Federal-Mogul Izmit - вторая по величине фабрика Federal-Mogul в Европе. Работает с 1967 года. Самое высокотехнологичное в Европе производство поршней, имеющее производственные площади в 28 тыс.м². Производство на Federal-Mogul Izmit с 2002 года выросло в 6 раз, и на сегодняшний день его производительность составляет 12,5 млн. поршней в год.

Продукция выпускается на автоматических и роботизированных линиях для самых известных машиностроителей в мире, в том числе для почти всех мировых лидеров по производству большегрузных автомобилей. Высокое качество литья, проверка качества на каждом этапе производства, стопроцентный контроль качества на выходе. В 2014 завод начал производить упрочненные поршни из алюминия с использованием последних технологий.

Новые мощности по производству высокотехнологичных стальных поршней для двигателей тяжелой техники, а также поршневых пальцев Federal-Mogul разместили в 2015 году в 10 км от Измита в г. Арсланбей (**Arslanbey**) с перспективой иметь 42 тыс.м² производственных помещений. Сегодня это уже крупнейшее в Европе производство поршней серии Monosteel. На заводе также делают и алюминиевые поршни. Годовая производительность - 2,6 млн. поршней и 2,5 млн. поршневых пальцев. На вторичный рынок оба предприятия поставляют товар под маркой Nural.

Предприятие **Federal-Mogul Sapanca** основано в 1976 г. Расположено примерно в 40 км от Измита. Это самое высокотехнологичное в Европе производство колец и гильз цилиндров, имеющее производственные площадки размером 26 тыс.м². Предприятие производит 25 млн. поршневых колец и 8 млн. гильз в год. На вторичный рынок товар поставляется под всемирно известной маркой Goetze.

Federal-Mogul Turkey продолжает расти и расширять ассортимент запчастей, которые производятся по самым передовым технологиям. Головной офис находится в Стамбуле. Высококвалифицированные инженеры и проектанты разрабатывают новые виды продукции. Предприятия имеют сертификаты Germanischer Lloyd, Bureau Veritas, Lloyd's Approval certificate, ABS certificate, ISO 14001, BS OHSAS 18001, ISO 9000, ISO TS 16949. В компании Federal-Mogul Turkey работает более 2000 человек.

Доля рынка Federal-Mogul Turkey растет. Более 300 млн. американских долларов было инвестировано в период с 2002 года, включая инвестиции в 80 млн. американских долларов в мощности в Arslanbey, вложение которых будет завершено к 2019 году.

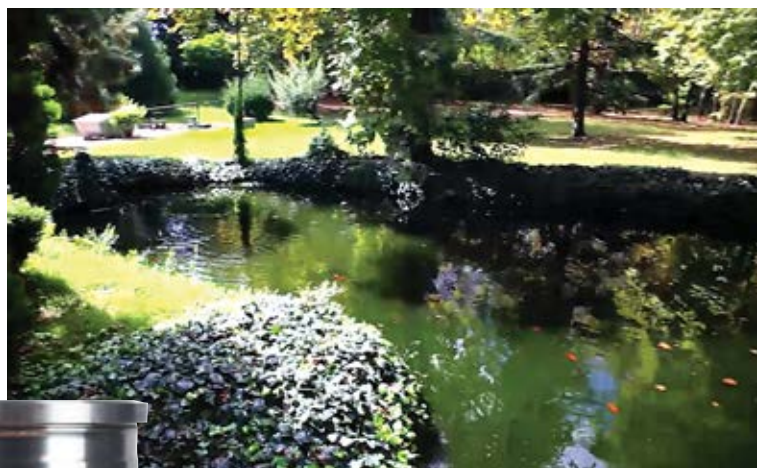
Federal-Mogul Turkey производит детали для

О компании Federal-Mogul

Federal-Mogul была основана в Детройте в 1899 году, ее международная штаб-квартира находится в городе Саутфилд в штате Мичиган, США. Сегодня корпорация Federal-Mogul - ведущий мировой поставщик продукции и сервисов для мировых производителей и системы по обслуживанию транспортных средств и оборудования в области автомобильной продукции, мало-, средне- и сверхмощных коммерческих автомобилей, морского транспорта, железнодорожной промышленности, космонавтики, энергоснабжения и промышленности. Продукция и сервисы компании способствуют улучшению показателей расхода топлива, снижению вредных выбросов и повышению безопасности транспортных средств. Federal-Mogul работает в двух независимых бизнес-сегментах:

Подразделение **Federal-Mogul Powertrain** разрабатывает и производит детали силовых агрегатов и детали защиты систем, а также оригинальное оборудование для легковых автомобилей, тяжелых автомобилей, промышленного оборудования и транспорта.

Подразделение **Federal-Mogul Motorparts** занимается дистрибуцией широкого ассортимента деталей под более чем 20 самыми известными в мире брендами на мировом вторичном рынке автокомплектующих, а также поставляет оригинальные детали автопроизводителям. Продукция компании для вторичного рынка поставляется под брендами Abex, AE, Anco, Beck/Arnley, Beral, Beru, Champion, Fel-Pro, Ferodo, FP Diesel, Glyco, Goetze, Interfil, Jurid, Moog, National, Necto, Nural, Payen, Sealed Power, Speed Pro, Wagner.



Заводы в городах Sapanca и Izmit похожи на ботанические сады, где рыбы живут в резервуарах сточных вод - отходы заводов благодаря системам очистки безвредны для природы.





Nural - Нюрнбергский Алюминий

Компания Nural была основана в 1924 году в городе Нюрнберг. Это была первая немецкая компания, освоившая литье алюминия под давлением. Название компании Nural является производным двух слов: Nürnberg и Aluminium. Nural, с самого своего основания ориентированная на технологические новшества и высокое качество, быстро становится известной, и на нее обращают внимание ведущие автопроизводители. В 1927 году получен первый заказ на изготовление алюминиевых заготовок для поршней от компании Ford.

Nural обзаводится собственным цехом механообработки, чтобы самостоятельно обрабатывать свои отливки, и уже в 1929 году компания производит свой первый готовый к установке поршень. Далее происходит бурный рост компании и литейного производства, к 1933 году в ассортименте компании более 132 типов поршней, почти для всех немецких автомобильных двигателей того времени. Огромный опыт в литейном деле позволяет компании освоить производство деталей и для авиационной промышленности. В 1934 году Nural начинает выпуск алюминиевых отливок для авиационных двигателей (головки блока, поршни и др.). Высокодоходные заказы от Германского военного ведомства способствуют активному росту и капитализации компании.

В 1971 году Nural первым в Германии вводит в строй автоматическую линию по производству поршней. Поршнями производства Nural комплектуются более половины всех легковых бензиновых двигателей Mercedes-Benz. В 1995 и 1998 году Nural получает призы "Лучший поставщик" от компании Volkswagen.

В 1999 году компании Nural исполнилось 75 лет, и в этом же году ее приобретает корпорация Federal-Mogul. Компания изменяет свое название на Federal-Mogul Nürnberg GmbH & Co.

На сегодняшний день Nural производит огромное количество различного типа поршней для бензиновых и дизельных, легковых и грузовых двигателей. Высокое качество, технические ноу-хау (например, компанией запатентованы поршни Nural Elastoval и Nural Monosteel), автоматизация производства почти всех технологических операций и высококвалифицированный персонал позволили Nural стать компанией мирового уровня. Продукция Nural поступает на сборочные конвейеры ведущих мировых автопроизводителей: Audi, Mercedes-Benz, Opel, Volkswagen, Ford и многих других. Те же поршни, или с аналогичным качеством, поставляются и на вторичный рынок запчастей. Поршни Nural разрабатываются не только с учетом соответствия стандартам заказчиков, но и строгим нормам защиты окружающей среды.

Alfa Romeo, Aston Martin, Audi, Bentley, BMW, Caterpillar, Daimler, Deutz, Fiat, Ford, GM, Honda, Isuzu, Iveco, JCB, MAN, Mercedes-Benz, MTU, Nissan, Perkins, PSA-Peugeot, Renault, Saab, Scania, Smart, VM Motor, Volkswagen, Volvo, а также для турецких заводов Andolu-Isuzu, Ford-Otosan, Oyak-Renault, Tofas-Fiat.

Сегодня Federal-Mogul - лидер по производству поршней, поршневых колец и гильз цилиндров не только в Турции, но и в мире.

Поршни. Производственные мощности в Турции

Завод по производству алюминиевых поршней в Измите был основан в 1969 году. В 1998 году завод приобретает американской корпорацией Federal-Mogul, которая уже в 2001 году инвестирует в развитие 50 млн. долл. На заводе поддерживается и развивается полный цикл производства - литье происходит из материалов разработки Federal-Mogul. Использование процесса литья алюминиевого сплава в атмосфере инертного газа позволяет снизить образование оксидов и повысить качество литья.

С 2002 по 2013 год в модернизацию завода было инвестировано более 200 млн. долл., что дало возможность достигнуть производства 12,5 млн. поршней в год.

Federal-Mogul на этом не останавливается и в 2014 году принимает решение о строительстве новой площадки по производству высокотехнологичных алюминиевых и стальных поршней, а также поршневых пальцев в 10 км от Измита в г. Арсланбей. Первый цех завода площадью 27 тыс.м² в построен и запущен уже в 2015 году. Изначально часть производственных мощностей была перенесена из Измита. Далее - закупали новое оборудование.





По состоянию на весну 2017 года производственные площади уже составляли 42 тыс.м² - в момент нашего посещения завода в новом цеху заканчивался монтаж новой немецкой производственной линии.

Инвестиции в производство поршней в Турции продолжают и дальше, но сегодня - в основном на новом заводе в Арсланбее.

Новое предприятие получило все необходимые сертификаты: ISO / TS 16949 : 2009, ISO 9001 : 2008, ISO 14001 : 2004, BS OHSAS 18001 : 2007.

Оценка и одобрения главных клиентов - это основа успешного развития. Представители производителей автомобилей и двигателей регулярно проводят аудит завода и подтверждают право производить им продукцию. За 2015-2016 годы завод проверяли 13 раз! Поршневые пальцы - Ford, Volvo, CAT/Perkins, JCB, Bentley. Алюминиевые поршни - JCB, CAT/Perkins, Ford, Scania, Bentley. Стальные поршни - Ford, Iveco, Daimler.

К слову, для всех Bentley поршни производятся только на этом заводе и больше нигде в мире! Не много - от 2 до 4 тысяч поршней в год, но очень дорогих.

Стальные вставки для канавки поршневых колец поставляются из своего же завода в Сапанке.

Сегодняшняя производственная мощность завода в Арсланбее - 2,5 млн. поршней в год. Из них в Aftermarket - 1.87 млн., на OE - алюминиевых 335 тысяч и стальных 350 тысяч.

Оба завода могут производить порядка 15 000 000 поршней в год. Из них 79% - для Aftermarket, остальное - на конвейеры. К концу 2017 года цифры и соотношения изменятся, потому что запускается производство стальных поршней и еще больше увеличится оригинальная составляющая.

С 2016 по 2020 год планируется, что роста производства поршней для афтемаркета не будет, а рост произойдет за счет производства стальных и алюминиевых поршней для OE. Общий планируемый рост - с 2,5 млн. в 2017 до практически 6,5 млн. в 2020 г.

Завод работает в 4 смены 7 дней в неделю. При заводе - лаборатория по контролю качества всех параметров.

Лабиринтами производства

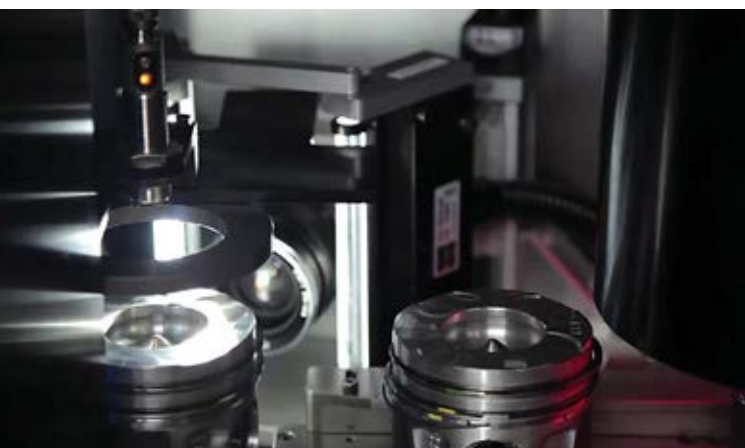
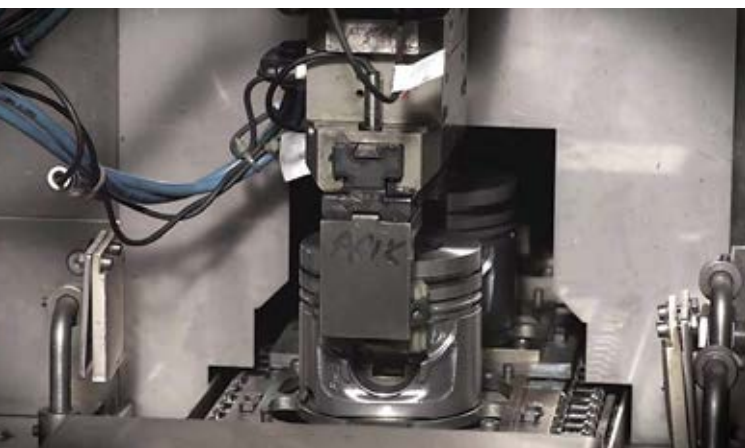
Итак, мы побывали только на новом заводе по производству поршней. Это производство не имеет своего литейного цеха. Нам показали четыре автоматизированные линии по производству алюминиевых и стальных поршней из привезенных заготовок, а также участок по производству поршневых пальцев.

Этот завод абсолютно новый, его построили два года назад, и сюда перенесли производство стальных поршней для тяжелонагруженных двигателей из Измита, а там осталось, в основном, производство небольших дизельных поршней для легковых автомобилей. Сюда также перенесли производство стальных поршней для легковых автомобилей.

Стальные поршни традиционно используются в грузовиках, собственно, для них они и разрабатывались, но сейчас у Federal-Mogul уже есть разработки стальных поршней для легковых автомобилей, однако они еще не в производстве, а находятся на стадии финальной разработки.

Заготовки на входе отправляют в лабораторию, дает она добро - пускают в производство. Все линии на заводе - немецкие, одной из самых известных марок.

В процессе производства поршень проверяется колоссальным количеством приборов, не считая финального контроля. Для контроля качества при производстве поршней Federal-Mogul используются неразрушающие ме-



тоды контроля качества изделий, а именно: 2D электромагнитный метод (вихревых токов) и 2D ультразвуковой метод контроля. Эти методы контроля позволяют за короткое время выявить точное местонахождение и размеры дефектов, если таковые имеются.

Процессу проверки геометрии также уделяется очень серьезное внимание.

Для снижения трения на юбку поршня наносятся специальные покрытия. В поршнях Nural для бензиновых двигателей используется запатентованное Federal-Mogul покрытие EcoTough, в состав которого входят твердые смазочные вещества, включая графит, дисульфид молибдена и карбон. Это покрытие обеспечивает снижение потерь на трение до 18%, снижение общих паразитных потерь в двигателе до 3% и уменьшение расхода топлива до 0,8% при штатных режимах эксплуатации. Покрытие рассчитано на весь срок службы поршня.

Нанесли - и опять 100%-й контроль...

На участке упаковки происходит финальная проверка на наличие повреждений на покрытии - визуальный контроль на случай, если как-то где-то задела уже покрытый поршень. Везде камеры наблюдения. Упаковкой занимаются люди... если есть ошибки, например, уронил коробку - все количество упакованных поршней сразу в брак без проверки! Вот так бесцеремонно Federal-Mogul контролирует качество.

Продукция, которая идет на "оригинал", упаковывается в специальные ящики.

Показали участок производства поршневых пальцев: длинные заготовки - сверление отверстий - обработка фасок - упрочнение при температуре в 1000 градусов - шлифовка в нужный размер с заданной чистотой поверхности - полный контроль в закрытом помещении.

В помещении контроля прохладно... С изменением температуры изменяются размеры детали, поэтому есть стандарт - детали замеряются при температуре 20 плюс-минус 2 градуса. Проверяются 100% деталей. В общем, Federal-Mogul выпускает много поршней и пальцев для конвейеров грузовиков плюс Bentley - о чем тут еще говорить?!

На участке производства стальных поршней серии Monosteel показали предварительную механическую обработку заготовок нижней и верхней частей будущего поршня. Здесь также проверяется 100% заготовок. Данные проверок сохраняются в компьютере.

Очень ответственная и интересная операция - сваривание составного стального поршня из двух частей. Станок раскручивает их в противоположные стороны и осторожно сближает до соприкосновения. От трения они нагреваются почти до точки расплавления. В этот момент вращения прекращается, и станок сжимает две половинки - так происходит их сварка. Весь процесс фиксируется на видео и хранится в архиве. Эта операция полностью автоматизирована. Применена технология из NASA. Вложения - колоссальные: один не очень большой станок - 2 млн. долларов!

Отверстие под палец - не ровное в диаметре внутри, оно изогнутое, имеет форму банана. Этот профиль делается не механическим способом, а электрохимическим. После этой операции поршни тщательно промываются - если эта химия останется на поршне, она будет способствовать его коррозии. Это очень важный процесс.

Конец осмотра - в новом цеху завода, где монтируется новая немецкая линия. Производительность - 1 млн. поршней в год, и на ней будут работать всего 3 человека! Таких линии будет 4 - для производства дизельных стальных поршней для легковых автомобилей.

Александр Кельм, Киев - Арсланбей - Киев

Опубликовано в журнале **autoExpert** №4 2017

Поршни Nural. Технологии на сегодня и на перспективу

Поршни должны выдерживать самые агрессивные силы, работать в условиях самых высоких температур. Они должны быть легкими, чтобы уменьшить нагрузки и потери из-за их возвратно-поступательного движения и внести вклад в общее снижение веса транспортного средства. Естественно, не может быть никаких компромиссов в отношении долговечности или надежности, которые также должны продолжать совершенствоваться.

Насколько же видоизменился и усложнился поршень за последние годы с конструктивной точки зрения? Как массовый переход двигателей на прямой впрыск повлиял на этот процесс?



Nural Elastothermic

Новое поколение поршней Nural Elastothermic для бензиновых двигателей разработано специально для работы в условиях жестких температурных режимов, характерных для современных малолитражных двигателей с турбонаддувом.

Поршень Nural Elastothermic - это следующий шаг в развитии современных поршней Elastoval для бензиновых двигателей. Новые поршни отличаются улучшенной конструкцией юбки, которая позволяет увеличить структурную прочность поршня, одновременно уменьшая его массу и снижая трение.

Но главное - Nural Elastothermic отличаются улучшенной конструкцией канала охлаждения, который снижает температуру головки поршня примерно на 30°C, а температуру первой кольцевой канавки - примерно на 50°C. Последнее приводит к уменьшению осаждения углерода, уменьшению износа канавок колец и, как следствие - низкому пореблению масла.

В целом, уменьшение температур помогает повысить устойчивость поршня к истиранию, уменьшить сажевые отложения и снизить закоксовывание компрессионных колец, что помогает уменьшить расход масла и повысить герметичность, а также снижает риск неконтролируемого горения.

Nural Elastothermic отличаются небольшой массой, высокой прочностью и долговечностью - такое сочетание позволяет увеличить мощность малолитражных двигателей, - а также лучше приспособлены к работе в режимах "стоп-старт" и при деактивации цилиндров.

Такие инновационные конструкции и технологические преимущества значительно увеличивают эффективность и

ужесточение законодательных экологических норм по выбросам углекислого газа и вредных веществ в атмосферу привело к использованию двигателей уменьшенного рабочего объема с применением нагнетателя воздуха, прямого впрыска топлива, что, естественно, привело к увеличению тепловой и механической нагрузки на поршень.

Все чаще применяются двигатели, работающие в режиме "Старт-Стоп", или с отключением части цилиндров в зависимости от режима работы. Большинство современных бензиновых двигателей с использованием нагнетателя и прямого впрыска находятся в диапазоне удельной мощности от 70 до 120 кВт/л.с. с давлением в камере сгорания до 120 бар.

надежность двигателей, уменьшают их шум, вибрацию и жесткость и позволяют создавать более мощные двигатели с более высоким коэффициентом сжатия без ущерба надежности и долговечности.

Nural Advanced Elastoval II

Новый облегченный, высокопрочный алюминиевый поршень Advanced Elastoval II позволит производителям двигателей повышать мощность и крутящий момент моторов, а также применять его в моторах с непосредственным впрыском топлива. Малый вес алюминиевого поршня Advanced Elastoval II (TM) (на 20% легче предшественников), соответственно, и меньшие силы инерции, обеспечат снижение расхода топлива и выбросов CO₂ в атмосферу. Выдерживая более высокие рабочие давления, новый поршень позволит увеличивать мощность моторов с нынешних 95 кВт/л до 130 кВт/л. При этом на пике сгорания давление можно увеличить с нынешних 110 бар до 130 бар, а кратковременно и до 160 бар. Также новые алюминиевые поршни полностью пригодны для двигателей, работающих на альтернативном топливе E100, а также на природном газе и других видах топлива, применяемых в ДВС с принудительным воспламенением топливо-воздушной смеси.

Конструктивно облегчение веса получено благодаря снижению толщины стенок с 4 мм до 2,5 мм. Но для внедрения такого ноу-хау пришлось изменить конструкцию поршня, чтобы улучшить распределения напряжений при пиковых нагрузках. В конструкции поршня имеется множество карманов и ребер жесткости. Также в угоду снижения веса изменена площадь и геометрия юбки поршня. Серийное производство новинки стартовало под конец 2012 года, что позволило новинкам автопрома 2013 года иметь под капотом моторы с новыми алюминиевыми поршнями.





Nural DuraBowl

Сильно уменьшенные дизельные двигатели с очень высокими эксплуатационными характеристиками, турбонаддув с высоким давлением и новые виды топлива приводят к тому, что температура поршня достигает 400°C, а давление в цилиндрах - более 200 бар для легковых автомобилей и более 250 бар для тяжелых грузовиков.

Инженеры Federal-Mogul определили, что неисправность поршня стандартного типа с выемкой на днище в этой крайне агрессивной среде может возникать вследствие наличия в микроструктуре алюминиевого сплава частиц кремния. При повторном расплавлении сплава вокруг края выемки днища поршня размер частиц кремния можно уменьшить в десять раз, что существенно повысит прочность и долговечность поршня. Результатом применения этой технологии стало 400-процентное повышение усталостной прочности поршней.

Технология DuraBowl представляет собой сложный процесс повторной локальной расплавки кромки камеры сгорания. Это значительно повышает температурную устойчивость алюминиевого поршня.

Поршни для дизельных двигателей, изготовленные по технологии DuraBowl компании Federal-Mogul, были впервые применены в автомобильном подразделении Mercedes-Benz корпорации Daimler в дизельных двигателях легковых автомобилей.

Отмеченный наградами поршень DuraBowl использует данный метод для увеличения срока службы в 4-7 раз в жестких условиях эксплуатации по сравнению с обычным литым поршнем, что позволяет конструкторам двигателей продолжать повышать эффективность, снижая расход топлива и количество выбросов CO₂.

Итак, технология DuraBowl позволяет:

- улучшить микроструктуру сплава;
- улучшить усталостную прочность алюминия, где это более всего необходимо.

В афтермаркете поршни DuraBowl применяются только в том случае, если они установлены в качестве оригинального оборудования.

Увеличившиеся тепловые и механические нагрузки на поршень в современных бензиновых двигателях требуют использования новых конструктивных решений при проектировании поршней и новых типов покрытий. Применение специальных алюминиевых сплавов меньшего веса, использование конструкций поршня с меньшей толщиной стенок и выборки материала, юбки меньшей площади соприкосновения со стенками цилиндра позволяют существенно снизить вес поршня.

Примером такого типа поршня является поршень нового поколения Nural Advanced Elastoval II, специально спроектированный для современных бензиновых двигателей с нагнетателем воздуха и прямым впрыском топлива. Уменьшенная толщина стенок с 4 до 2,5 мм, а также использование глубоких карманов с перегородками в нижней части головки поршня позволили снизить вес конструкции на 15% по сравнению с конструкциями предыдущего поколения поршней.

Повышение тепловой нагрузки на поршень в ряде теплонегруженных двигателей решается использованием вставки-усилителя в канавке верхнего поршневого кольца, а также применением канала масляного охлаждения, расположенного высоко в головке поршня, что раньше, как правило, использовалось преимущественно в дизельных двигателях. Примером может являться конструкция поршня Nural Elastothermic. Они отличаются овальной юбкой асимметричной формы с уменьшенным зазором и меньшим расстоянием между наклонными боковыми поверхностями. Они могут быть многоугольными с поперечной толщиной стенок всего 2,5 мм. Все эти элементы увеличивают структурную прочность поршня, одновременно уменьшая его массу и снижая трение.

Еще один тренд - даунсайзинг двигателя. А это подразумевает не просто изменение размера деталей и рост компактности силового агрегата. Это совершенно новые условия работы для цилиндро-поршневой группы, гораздо более жесткие, требующие новых материалов и технологий.

Конечный запрос клиентов-автопроизводителей - снижение выброса CO₂. В сокращении выбросов среди всех продуктовых групп концерна Federal-Mogul именно поршни и кольца позволяют достичь наибольших прямых результатов: суммарного сокращения выброса на 4,4 грамма с километра пробега по бензиновым двигателям и 2,5 г/км для дизелей.

С точки зрения технологий перечисленное означает следующее:

- рост удельной мощности (в перспективе до 100 кВт с литра объема);
- рост давления впрыска (в обозримой перспективе до 220 бар);
- рост термических нагрузок;
- работа деталей в крайне неблагоприятном режиме "старт-стоп", а также учет иных потребностей гибридных силовых установок;
- необходимость учета ситуации с увеличением сервисных интервалов;
- жесткие условия по лимитированности цены конечного продукта (детали, системы в целом);
- рост температуры отработавших газов и специфические технологии работы с ними (дожиг, например);
- проектирование деталей и узлов под современный глобальный рынок, где на уровне автопроизводителей и их альянсов идет все более обширная унификация и выработка единых "платформ".

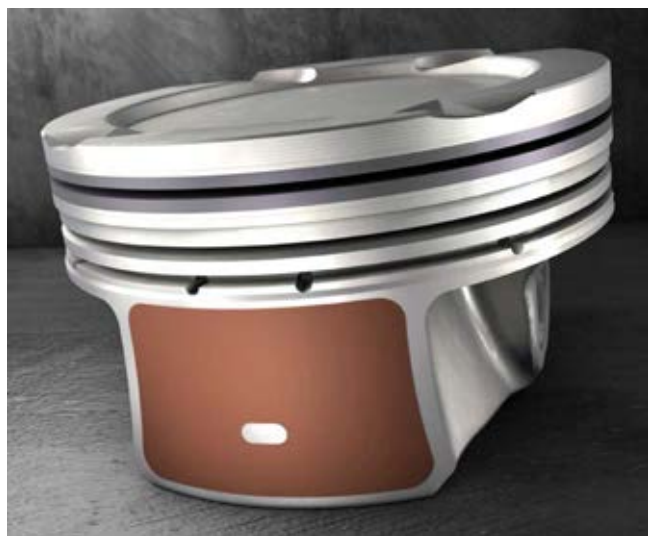


Nural EcoTough

Снижение трения и повышение износостойкости поршней особенно важно в бензиновых двигателях с большим наддувом. При использовании покрытия, состоящего из твердых смазок, таких как графит и дисульфид молибдена с углеродным волокном, новые поршни Nural EcoTough компании Federal-Mogul демонстрируют снижение трения в местах нанесения покрытия до 18% в сочетании со значительным уменьшением износа. Покрытие EcoTough применяется на юбках поршней для обеспечения мгновенной оптимизации расхода топлива, выбросов и долговечности.

Однако бензиновые и дизельные двигатели требуют различных решений, поскольку нагрузки в процессе сгорания топлива, геометрия поршня и смазывающая способность топлива в зависимости от вида силового агрегата значительно отличаются. Специалисты подразделения Federal-Mogul учли эти различия, разработав специальные покрытия отдельно для бензиновых и отдельно для дизельных двигателей.

Следующим шагом Federal-Mogul представил два инновационных покрытия для юбок поршней: **EcoTough-New Generation** (для бензиновых двигателей) и **EcoTough-D** (для дизельных двигателей). Новые формулы были созданы на базе хорошо зарекомендовавших себя покрытий EcoTough предыдущего поколения и еще больше снижают трение в двигателе, износ и шум при увеличенных нагруз-



ках и температурах, возникающих в современных компактных двигателях с турбонаддувом.

Покрытие EcoTough-New Generation представляет собой полимер, усиленный металл-оксидом и частицами твердого смазочного материала. Покрытие толщиной 15 микрон снижает износ юбки поршня бензинового двигателя на 40% по сравнению со стандартными решениями, доступными на рынке, и обеспечивает значительное увеличение усталостной прочности в тяжелых режимах работы двигателя. Покрытие также снижает трение поршня в местах нанесения на 15% по сравнению со стандартными покрытиями, что непосредственно улучшает экономичность двигателя.

После завершения этапа проектирования и всесторонних стендовых испытаний образцы поршней с покрытием EcoTough-New Generation были направлены на тестирование и в настоящее время проходят завершающие этапы программы одобрения у автопроизводителей.

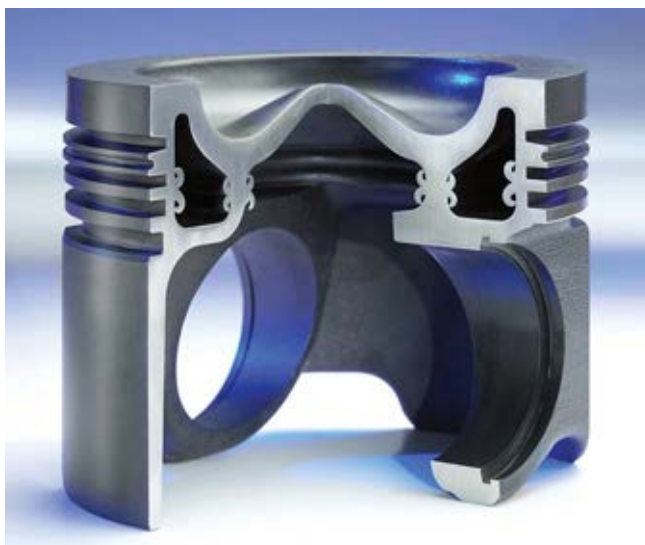
Покрытие EcoTough-D разработано как для алюминиевых, так и для стальных поршней дизельных двигателей легковых и коммерческих автомобилей. Учитывая преимущества увеличенной конструктивной жесткости поршней дизельных двигателей и отличной смазывающей спо-



собностью дизельного топлива, компания Federal-Mogul разработала специальный состав покрытия и добилась еще большего снижения уровня трения. Полимерное покрытие EcoTough-D усилено с помощью коротких углеродных волокон и содержит графит в качестве твердого смазочного материала - в результате трение поршня удалось уменьшить на целых 35% по сравнению с обычными покрытиями, представленными на рынке. Также на 30% улучшена износостойкость.

На юбку поршня и поршневой палец приходится около 17% от всех потерь на трение в двигателе, поэтому такое покрытие юбки поршня в сочетании с оптимальным зазором и геометрией юбки эффективно снижает трение и износ между юбкой поршня и поверхностью цилиндра. Нанесение покрытия на юбку поршня полностью автоматизированным способом при серийном производстве позволяет добиться превосходных фрикционных свойств и износостойкости без дополнительных затрат.

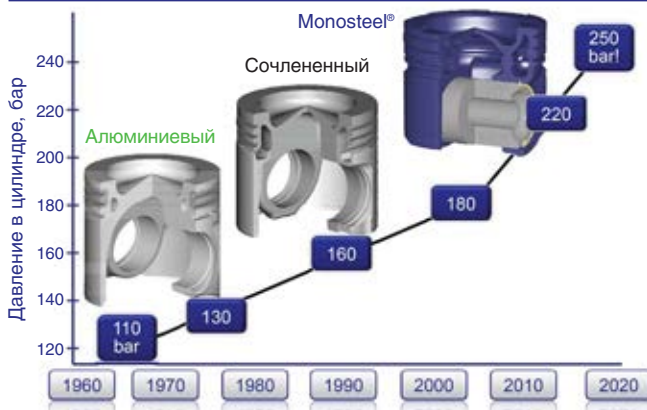
Новые покрытия EcoTough для юбок поршней обладают повышенной стойкостью, что способствует увеличению срока службы поршня при возросших тепловых и механических нагрузках, характерных для высокоэффективных двигателей последнего поколения.



Nural Monosteel

Технологическая "гонка с препятствиями" очень сложна, поскольку ужесточение стандартов происходит в мире, где сами системы автомобиля постоянно усложняются и становятся легче, компактнее, а нагрузки на них растут. И все же мировые лидеры, такие как Federal-Mogul, выдерживают вызовы времени, ежегодно инвестируя в инновации и исследования, распределяя свои научные и технические центры на разных рынках планеты, по часовым и климатическим зонам, чтобы вести работу 24 часа в сутки, в самых разных условиях дорог, температур, влажности.

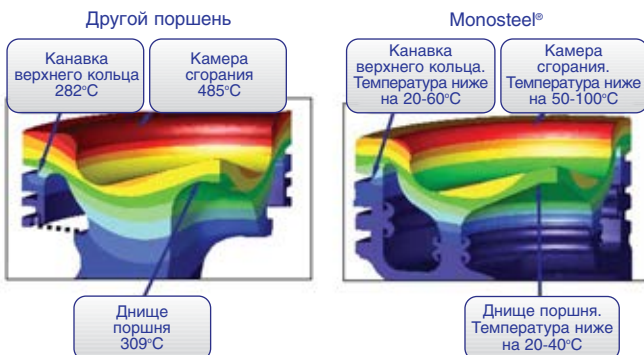
Эволюция поршней для тяжелой техники



Технология стального поршня, позволяющая повысить температуру сгорания

Конструкция канала охлаждения поршня Monosteel

Строение поршня сваренного из двух частей, дает возможность охлаждающей галерее быть закрытой, в результате температура поршня существенно понижается.



Инженеры Federal-Mogul представили целый ряд презентаций по разным направлениям, но, пожалуй, наиболее ярко развитие было показано в сфере разработки и производства поршней, где уже 20 лет идет драматическая борьба материалов: стали и алюминиевого сплава. И если пока в сфере легкового парка алюминий удерживает свои позиции, то тяжелая техника активно переходит на сталь. Линию "фронта" инженеры четко проводят и перемещают в поле показателя "диаметр поршня". И если в 2010 году 100% применения стальных поршней приходилось на диаметры свыше 140 мм, то уже в 2014 году "сдались" и моторы 130 мм, а в полосе активной борьбы металлов оказались уже и диаметры 95-115 мм.

Технология Monosteel (патентованное название от Federal-Mogul) была представлена в 1993 году, а в серию впервые пошла в 2003 году для дизеля Caterpillar C7. На ранних этапах развития она подвергалась критике: выражались сомнения в рациональности таких тяжелых деталей, высказывались суждения о высоких коррозионных рисках, проблемах сопряжения поверхностей и динамического поведения системы при прогреве до рабочих и, тем более, критических температур, где материал блока, головки и поршня имеет совершенно разные коэффициенты объемного расширения и показывает разное поведение при прогреве. Но эти опасения за 20 лет компании Federal-Mogul удалось полностью преодолеть.

Современный поршень Monosteel - это настоящее произведение инженерного искусства. Он легче аналога из алюминиевых сплавов и может применяться в таких режимах, которые являются критичными для иных материалов. В тестах такие поршни держат рабочее давление до 300 бар, показывают очень низкие потери на трение, превосходную стойкость к эффекту кавитации.

Хотя технология по-прежнему имеет название Monosteel, в ней скрыт особый нюанс: поршень не монолитен, он собирается из двух элементов сваркой трением. Это позволяет существенно облегчить поршень и создать наилучшие условия для его охлаждения, изменить геометрию юбки поршня и, в итоге, выйти на все те требования автопроизводителей, которые прежде казались невыполнимыми: сокращение одновременно веса и высоты блока цилиндров при снижении стоимости производства, низкие трение и потребление масла.

В 2006 году поршень Monosteel стал лауреатом премии Automotive News PACE.

Преимущества поршня Monosteel:

- Поршень Monosteel - сваренная трением цельная конструкция, не требующая последующей обработки.
- Улучшенный большой канал охлаждения обеспечивает гораздо более эффективное охлаждение камеры сгорания и канавки первого поршневого кольца, и этим предотвращает утечку масла и газа из-за искажения канавки поршневого кольца.
- Более низкие температуры, что приводит к повышенной долговечности.
- Поршень имеет минимальное искажение геометрических параметров головки.
- Имеет превосходную прочность и охлаждение для удовлетворения требований по давлению цилиндра и тепловому действию двигателей EPA10 и Euro 6.
- Полноразмерная юбка для стабильной динамики поршня, уменьшающая риск кавитации гильзы и улучшающая уплотнение кольца.

Основное преимущество технологии Monosteel - увеличение прочности при очень высоких значениях давления сгорания и высоких температурах в двигателях большой мощности и промышленных дизельных двигателях. В производстве стальных поршней для тяжело нагруженных двигателей применяется процесс электрохимического закаливания обращенной в камеру сгорания поверхности поршня.



Nural Magnum Monosteel

Следующее поколение поршня Monosteel - Magnum Monosteel - еще один рывок вперед. Эта конструкция поршня уменьшает массу до 7% и включает в себя ключевые конструктивные особенности, которые уменьшают трение для улучшения экономии топлива и снижения выбросов.

Ключевые особенности:

- Эволюция Monosteel с улучшенной экономией топлива для автомобильных и промышленных дизельных двигателей.
- Уникальный дизайн двухрядной поршневой юбки Double-band, первый для современных дизельных поршней.
- Снижение трения на 17% по сравнению с традиционными стальными поршневыми конструкциями.
- Экономия топлива на 1% достигается за счет уменьшения возвратно-поступательной массы до 7% и сокращения до 40% площади юбки.



Nural EnviroKool

Подразделение Federal-Mogul Powertrain разработала первую в мире технологию охлаждения поршней при помощи интегрированной в поршень Monosteel герметичной камеры охлаждения. Технология, получившая название EnviroKool, позволяет безопасно поднять рабочую температуру поршня на 100°C (при использовании стальных сплавов с высокой стойкостью к окислению и защитным покрытием).

Исключительно эффективное охлаждение и минимальная масса - вот основные преимущества технологии EnviroKool, которая, в свою очередь, является вершиной эволюции проверенной временем технологии Monosteel. Интегрированная камера охлаждения заполняется маслом со специальными присадками и инертным газом, выдерживающими высокую температуру, а затем герметизируется.

Технология EnviroKool позволила Federal-Mogul Powertrain преодолеть ограничения по температуре, характерные для поршней с традиционными проточными масляными каналами охлаждения.

За счет отсутствия нагара в камере охлаждения эффективность рассеивания тепла остается на одинаково высоком уровне в течение всего срока службы поршня. Новая



технология настолько эффективна, что расход масла для охлаждения поршней сокращается на 50%, снижается нагрузка на масляный насос, уменьшаются паразитные потери и повышается КПД двигателя. Тепло, отводимое от поршня посредством масла из форсунок охлаждения, является частью общего тепла, которое отводится через поршневой палец, юбку поршня и поршневые кольца.

Специалистами Federal-Mogul Powertrain уже проведено более 1400 часов испытаний двигателей тяжелой техники с поршнями EnviroKool Monosteel. Все разработки ведутся в сотрудничестве с некоторыми заказчиками: поршни создаются под двигатели, которые запланированы к выпуску в течение пяти следующих лет. Как показывает практика, поршень способен работать в экстремально "горячих" условиях высоконагруженных моторов самого последнего поколения и на перспективу.

EnviroKool - новейшая технология в череде успешных решений компании, призванных помочь выпускать двигатели и транспортные средства, выбрасывающие меньше вредных веществ в атмосферу, причем это никак не сказывается на их долговечности, надежности или рабочих характеристиках.

Кольца и гильзы Goetze

О производстве в подробностях



В одном из предыдущих номеров журнала autoExpert мы писали, как и какие поршни Nural производятся на заводе корпорации Federal-Mogul в турецком городе Арсланбей. В том же туре мы посетили и завод по производству поршневых колец и гильз Goetze. Итак, о производстве этих высокотехнологичных деталей - в подробностях...

Federal-Mogul Sapanca

Завод в Сапанке был построен в 1976 году. В 1979 он подписал лицензионное соглашение с немецкой компанией Goetze (эта марка - "старейшина" в семействе автомобильных компонентов, ее родословная ведется с 1887 года, и первое в Европе хромированное поршневое кольцо было именно марки Goetze). В 1982 на заводе в Сапанке запустили производство поршневых колец и гильз, а с 1987 началась череда приобретений и инвестиций. Сначала завод был приобретен компанией Goetze, позже были внутренние турецкие инвестиции, а в 1998 предприятие покупает трансконтинентальная корпорация Federal-Mogul, сохранив марку Goetze. В 2008 завод был подвергнут основательной реорганизации и модернизации, что помогло предприятию соответствовать требованиям, которые выдвигают ведущие производители автомобилей.

Это - ведущий завод корпорации Federal-Mogul по производству гильз для грузового транспорта, несмотря на то, что конструкторское бюро находится в Буршайде, Германия. Это са-

мое высокотехнологичное в Европе производство поршневых колец и гильз цилиндров. Завод имеет все необходимые сертификаты качества и множество наград от производителей. Заказчиками продукции являются как самые именитые производители двигателей - Audi, BMW, Ford, Renault, Mercedes-Benz, Smart, Aston Martin, Volkswagen, Fiat, Alfa Romeo, Honda, Iveco, PSA (Peugeot-Citroen), Nissan, Isuzu, MTU, CNH, MAN, Volvo Truck, так и компании-конкуренты Federal-Mogul.

Производительность завода - 7 миллионов гильз цилиндров, 25 миллионов поршневых колец и 15 миллионов вставок в поршни для верхнего поршневого кольца.

Завод производит три типа гильз - два типа "сухих" и один "мокрый", и все виды поршневых колец с несколькими типами покрытия: хромированные, хром-молибденовые и хром-керамические. Предприятие - с полным циклом производства. Процесс изготовления и поршневых колец, и гильз начинается с литья.

Сколько заводов Federal-Mogul в Турции?

Есть еще четвертый завод Federal-Mogul в Турции - кроме этого и двух по производству поршней. На нем производят только гильзы одного типа по технологии S-cast для последующего производства блоков цилиндров. Он работает исключительно на конвейеры автопроизводителей.

Цех литья

Заготовки (трубы) для гильз отливаются в металлических формах по 2 метра длиной, у которых температура плавления выше, чем у расплавленного металла гильзы.

Заготовки для колец отливают методом стопочной заливки на карусельной машине, когда несколько литейных форм рас-



Марка **Goetze** берет свое начало в 1887 г. Основанная Фридрихом Вильгельмом Гетцем в г. Буршайде, Германия как небольшая мастерская, занимавшаяся изготовлением медных уплотнений для паровых вентилей. Компания быстро развивалась, и к началу 20 столетия компания "Friedrich Goetze" имела в штате прядка 100 человек и специализировалась на производстве поршневых колец, медных и медно-асбестовых уплотнений и других технических прокладок, славившихся качеством на всю Германию. На сегодняшний день Goetze является одним из самых известных имен в автомобильной промышленности. С 1998 года маркой и ее производственными мощностями владеет компания Federal-Mogul, поставляя на первую комплектацию технически передовые компоненты, позволяющие значительно снизить расход топлива, масла и вредные выбросы в атмосферу. Компоненты для вторичного рынка полностью соответствуют характеристикам деталей OE: поршневые кольца, гильзы цилиндров, болты головки блока цилиндров и широкий ассортимент уплотнений, начиная от сальников клапанов и заканчивая полными комплектами прокладок и уплотнений для ремонта двигателя.



полагаются горизонтально одна над другой. Внутренняя поверхность форм - из специального песка с добавкой химических элементов, чтобы придать ему определенные свойства и не допустить разрушения, а также для облегчения отделения отливки от формы. Формы для гильз также используются только со специальным покрытием.

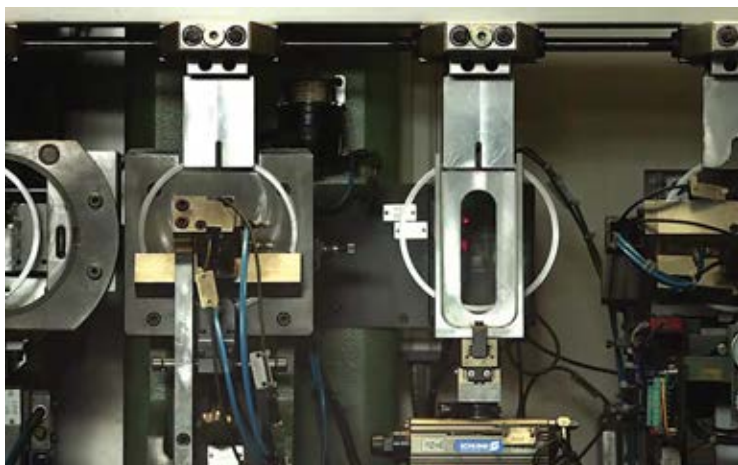
Далее готовые отливки (заготовки для гильз перемещаются с поста на пост тщательно защищенными от пыли "руками" роботов KUKA), очищаются, распиливаются и поступают в свой цех для последующей механической обработки. Но заготовки для колец перед этим еще проходят термическую обработку в печах для увеличения или уменьшения твердости в зависимости от требований технологии.

Контроль качества материалов

Заложить в плавильную печь идеальное количество ингредиентов с идеальным качеством - не реально, ведь для каждой позиции сырья (металл, прочее...) есть минимум два одобренных поставщика, да и сырье имеет допуски. Поэтому в лаборатории при литейном цехе приходится проверять образцы, взятые из печи прямо во время "варки" сплава и корректировать его состав добавлением необходимых химических элементов, чтобы получить материал нужного качества. После того, как он готов, здесь проверяют его физические и химические свойства. Делается спектральный анализ, анализ на твердость, на прочность, на разрыв.

Весь процесс варки партии занимает часа три, а измерения образцов - минут пять. Все очень оперативно.

В нашем присутствии испытали металл для производства гильз на разрыв - при норме в 3200 кг разрыв произошел при усилии 3450 кг.



Кольца. Дебри механообработки

Поршневые кольца работают в жесточайших условиях и агрессивной среде, давление на поршень достигает показателей порядка 100 кг/см², температура горения топливовоздушной смеси достигает 1400 градусов, на кольцо действуют огромные нагрузки, хуже чего только то, что эти нагрузки знакопеременные в связи с характером движения поршня. И в этих условиях поршневые кольца должны не просто сохранять заданные им качества, но и не могут даже просто вибрировать, ведь такая вибрация ведет к прорыву газов в картер двигателя и может закончиться поломкой колец. Малый размер колец наряду со столь жестким перечнем требований к ним как раз и приводит к тому, что само по себе изготовление поршневых колец сродни искусству, а изготовление качественных колец в массовом порядке требует серьезной технической базы и квалифицированного персонала.

Отлитые заготовки после первичной механической обработки еще в литейном цеху разрезаются на несколько пока еще крупных частей, собираются в кассеты и поступают в цех, где им предстоит стать готовой продукцией после ряда токарных и других операций впечатляющей сложности.

Сначала делается обработка боковых сторон, а потом - внутренней и наружной стороны.

Самый первый этап - блок-упаковка из колец обрабатывается одновременно двумя резцами изнутри и снаружи. Наружный резец при этом придает наружной грани уже готовую рабочую конфигурацию. При этом вращение происходит эксцентрично. В итоге эта промежуточная заготовка получается не только



овальной формы, а и с разной толщиной кольца, чтобы, когда кольцо разрежется, тангенциальные силы, которые распирают кольцо в цилиндре, были одинаковыми. А вырезав впоследствии небольшую часть кольца в нужном месте - получают кольцо, которое после сжатия до соприкосновения торцов будет иметь форму идеальной окружности, соответствующей форме гильзы. Вот так все сложно и просто одновременно!

Пока не придана форма рабочей поверхности кольца - сечение у кольца прямоугольное.

Далее происходит обработка торцов кольца в месте разреза. Точностью обработки торцов задаются размеры теплового зазора колец.

Далее необходимо нанести гальваническое покрытие на рабочую поверхность колец. Именно на рабочую поверхность, боковые поверхности остаются без покрытия. Чтобы выполнить такую операцию, кольца снова собирают в пакеты, нанизывая их на шест с резьбой, края закрывают шайбами, сжимают кольцо до соприкосновения торцов и стягивают гайками всю эту конструкцию-тубус. При этом перед сжатием торцы кольца в разрезе покрываются специальным лаком, чтобы заполнить возможные микрорасстояния и получить гарантированно герметичную конструкцию. После зачистки от высохших подтеков лака эта герметичная упаковка погружается в гальваническую ванну для нанесения покрытия, которое таким образом образуется только на рабочей поверхности колец.

Далее следуют различные токарные операции по приданию кольцам нужного сечения, а в конце их снова собирают в касеты, вставляют в специальные гильзы и подвергают то ли притирке, то ли шлифованию поверхности после хромирования - как хотите, так и называйте этот процесс, похожий на хонингование цилиндров.

В маслосъемных кольцах сверление маслостводящих отверстий происходит одновременно 48 сверлами, при необходимости станок может быть перенастроен на 72 сверла! Кольца подаются в станок по-одному.

В целом, основные операции такие. Кольцо готово.

Среди потребителей бытует мнение, что большее кольцо более дорогое по цене, потому что в нем материалов больше. Нам объяснили, что в себестоимости кольца стоимость материалов 3-5%, все остальное - стоимость обработки и гальванического покрытия. Соответственно, кольцо дешевле доработать, если возможно, чем тратиться на гальванику для нового кольца.



О цветной маркировке колец

Специалисты на СТО часто говорят, что поскольку в оригинальной упаковке кольца с цветной маркировкой - то дайте нам такие же! Однако цветная маркировка ничего не имеет общего с качеством. Оказывается, она наносится исключительно по запросу OE-производителей для нужд по отслеживанию продукции.

Еще кольца, устанавливаемые при первичной комплектации, не имеют фосфатирования, а в афтемаркете - имеют, потому что это покрытие защищает от коррозии, на случай, если на складах клиентов не будут соблюдены правила хранения.

В афтемаркете можно встретить кольца без фосфатирования - некоторые торговые марки-упаковщики с целью удешевления просят завод произвести кольца без фосфорирования.

Семь раз отмерь... и раз продай

Непосредственно в производственном цеху проводится четыре операции проверки: проверка закрытого замка, проверка правильного позиционирования (определяется правильная верхняя сторона кольца), проверка высоты кольца и проверка правильности лазерной маркировки кольца.

Интересно было увидеть, как решен вопрос сортировки колец при проверке. Машина напомнила сказку про Илью Муромца, у которого от камня вело три дороги: направо пойдешь - в утиль попадешь, налево - в доработку, прямо - в упаковку. Три пути указывают три сопла со сжатым воздухом с углами друг относительно друга в 45 градусов. В зависимости от результата проверки кольцо сдувается одним из сопел.

Мы поинтересовались, сколько обычно бывает бракованных колец. Нам ответили, что иногда ноль, иногда 10-20 на 1000 шт.

Финальный контроль качества продукции происходит в отдельном помещении, где за столами работают несколько десятков человек и визуально проверяют ВСЕ кольца. Сотрудники, выполняющие эту работу - только женщины. Почему женщины? Они более щепетильные и внимательные в такой монотонной работе. Процедура полного визуального контроля всего кольца подробно описана системой сертификации ISO. Процент брака на визуальном контроле - еще 2%. Согласитесь, такой процент испортил бы репутацию бренду.

В самом конце все кольца еще раз проверяются автоматическим устройством для дополнительного контроля правильной маркировки верхней поверхности кольца.

Кольца и вызовы автопрома

Материалы и технологии, применяемые при создании двигателей, таят немало резервов для повышения топливной экономичности автомобиля и снижения эмиссии отработавших газов, в частности, выбросов CO₂. В Federal-Mogul заявляют, что знают, как использовать эти резервы.

Точнейшая геометрия для сопрягающей посадки поршня в цилиндр, стойкость к непрерывно растущим температурам, давлению, динамическим нагрузкам, минимизация трения и износа сопрягаемых пар - все это лежит на них, кольцах. А значит, они тоже требуют инновационных решений и прецизионных технологий.

Нормативы стремительно стареют и технологии просто обязаны опережать их. Всем известный пример: топливо, служившее естественным смазочным материалом, перестает быть таковым. Причина - в резком снижении содержания серы в угоду экологическим показателям. Значит, сегодняшние поршневые кольца обязаны работать при меньшем количестве смазки. И это при непрерывном росте мощности, снимаемой с единицы объема двигателя!

Эти и многие другие противоречия на предприятиях Federal-Mogul разрешают более 200 ученых, инженеров и других специалистов, занимающихся разработкой и испытанием поршневых колец. Работа ведется по нескольким направлениям. Магистральными являются два: совершенствование геометрии и разработка новых материалов для колец и для их покрытий.

Свойства, необходимые для материала кольца и его покрытия, могут существенно отличаться от двигателя к двигателю, поэтому эффективным методом является оптимизация каждого элемента в отдельности. Для поршневых колец компания Federal-Mogul разработала ряд уникальных материалов и вариантов покрытия, которые уменьшают трение и повышают долговечность.

Обычно для изготовления поршневых колец дизельных ДВС используется высокопрочный мартенситный серый чугун с шаровидным графитом. Он достаточно пластичен и имеет предел прочности (временное сопротивление) около 1200 МПа. Новый литейный сплав G0E70, разработанный инженерами Federal-Mogul, имеет мартенситную основу с включениями карбида хрома и может похвастаться пределом прочности не менее 1800 МПа. Подвергнутый азотированию, этот материал приобретает высокую износостойкость и твердость поверхности по Виккерсу 1300 HV.

Поршневые кольца. Функции и требования

Основное назначение поршневых колец - уплотнение: обеспечить, чтобы высокая температура и давление, возникающие в процессе сгорания топлива, оставались в камере сгорания, а масло не попадало туда. Кроме того, кольцо должно отводить тепло от поршня и регулировать процесс смазки.

Обычно комплект состоит из трех колец:

1. **Верхнее компрессионное кольцо** часто изготавливается из стали, чугуна с шаровидным графитом и литейного чугуна, эти кольца удерживают топливовоздушную смесь в камере сгорания.
2. **Второе компрессионное кольцо** обычно изготавливается из чугуна с шаровидным графитом и литейного чугуна, эти кольца выполняют двойную функцию: они играют роль как компрессионного, так и маслосъемного кольца.
3. **Маслосъемное кольцо** может изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом и литейного чугуна, однако для многоэлементных колец используется сталь. Эти кольца регулируют количество масла, необходимого для смазки верхнего и второго колец.

Тенденции в технологиях создания поршневых колец

- Уменьшение ширины кольца - из-за уменьшения размеров двигателей, облегчения поршней и снижения расстояния от днища поршня до оси поршневого пальца.
- Снижение веса колец - для повышения оборотов и устойчивости двигателя.
- Снижение напряжения в кольцах - из-за необходимости уменьшить потери на трение.
- Металлургические аспекты производства колец - существует тенденция к использованию высокопрочных сплавов, таких как чугун с шаровидным графитом и сталь. Это позволяет противостоять высоким температурам, возникающим при сгорании обедненного топлива, и из-за более высокого расположения колец на поршне для снижения выбросов в атмосферу.

LKZ. Чудеса от геометрии

Говоря об оптимизации геометрии маслосъемного кольца, в первую очередь нужно сказать о разработке Goetze, названной LKZ. Это кольцо имеет особую ступенчатую конструкцию рабочей кромки, результатом чего стало уменьшение сопротивления при движении поршня во время такта сжатия, что снижает насосные потери. А вот в такте расширения масло со стенки цилиндра сбрасывается в картер гораздо эффективнее, чем при использовании стандартного кольца. В результате масла в камеру сгорания попадает гораздо меньше, нагар на свечах практически не образуется.

Кольца Goetze LKZ могут сократить расход масла до 50% и уменьшить трение до 15% по сравнению с лучшими двухкомпонентными кольцами традиционной конструкции.

Комплекты с маслосъемными кольцами Goetze LKZ могут выпускаться с компрессионными кольцами, имеющими различные покрытия рабочей поверхности: хром-керамическое по-



Покрывание рабочих поверхностей

Хромирование, CR. Электроосажденное твердое хромовое покрытие сочетает в себе прекрасную износостойкость с высокой устойчивостью к задирам. Этим объясняется превосходство хромированных колец по сравнению с кольцами без покрытия и кольцами с обработанной поверхностью.

Молибденовое покрытие, MOL, MO. Чтобы не допустить задира, края кольца покрывают молибденом. Такое решение продемонстрировало превосходные результаты. Молибден отличается очень высокой температурой плавления (2620°C) и хорошей теплопроводностью - эти показатели определяют его высокую устойчивость к задирам и износу.

Плазменное напыление, PS. Все большее распространение получает плазменное напыление, обладающее высокой прочностью, высокой устойчивостью к износу, задирам и разломам, и при этом вызывающее лишь незначительный износ цилиндра.

Фосфатирование, P. Этот процесс используется для ускорения и улучшения приработки колец. На поверхности кольца с помощью химической обработки создаются кристаллы фосфатов. Также фосфатирование используется для защиты от коррозии.

Азотирование, NT. Азотирование поверхности позволяет уменьшить износ стальных компрессионных колец и стальных кромок маслосъемных колец.

Хром-керамическое покрытие, СК. Покрытие СК выдерживает более высокие тепловые и механические нагрузки по сравнению с существующими хромовыми, молибденовыми и плазменными покрытиями, хотя эти проверенные и испытанные покрытия не теряют своей актуальности.

Хром-алмазное покрытие, CD. Алмазные нанокристаллы, обладающие специфическими комбинированными свойствами и размерами, внедряются в твердую рабочую поверхность из хрома. По сравнению с другими покрытиями такая рабочая поверхность кольца отличается пониженным износом и значительно более высокой устойчивостью к задирам.

Стандартное маслосъемное кольцо



Кольцо Goetze LKZ



крытие CKS, алмазное покрытие GDC, покрытие методом конденсации из паровой фазы PVD, а также DLC (алмазоподобное углеродное покрытие).

Покрывания эффективно защищают поверхность кольца от задира. При этом износ становится минимальным, и маслосъемное кольцо может правильно функционировать в течение всего срока службы двигателя.

Изначально инновационное кольцо LKZ создавалось для требовательных дизельных ДВС, а сейчас используется и в бензиновых двигателях с непосредственным впрыском топлива. Эти кольца рекомендуются использовать для замены оригинальных комплектующих при ремонте для восстановления исходных характеристик работоспособности двигателя.

Кольцо Goetze LKZ стало обладателем престижной премии Automotive News PASE 2011, став лучшим в своей категории. Премия получена за инновации в новых изделиях, деталях или системах, играющих важную роль на рынке и изменивших правила игры в автомобильной промышленности.

Покрyтия от Goetze

Напомним, что требования к свойствам основного материала кольца и его поверхностного слоя сильно отличаются. Основной материал обеспечивает прочность и термостойкость, а покрытие минимизирует трение и износ - как самого кольца, так и сопрягаемой пары.

Начнем с **хром-керамического покрытия**, по стандартам компании Federal-Mogul именуемого **CKS**. Оно было разработано специально для дизелей с целью повышения долговечности цилиндропоршневой группы. Результатом явилось снижение износов колец и стенок цилиндров, а также отсутствие задигов.

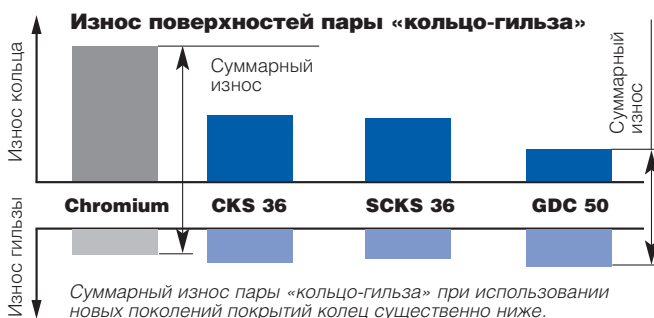
Хром-керамическое покрытие - очень специфическое композитное покрытие, состоящее из матричного слоя хрома и оксида алюминия. Этот материал был создан в результате долгих лет исследований и разработок инженерами компании Federal-Mogul. Эта глобально запатентованная технология покрытия может быть определена как твердые керамические частицы, внедренные в микротрещины хромового покрытия.

Благодаря превосходному качеству и долговечности, обусловленным специальными технологиями электролиза, CKS предпочтительны, в основном, в дизельных двигателях большой мощности и высокой производительности. Частицы оксида алюминия, внедренные в структуру полотна микротрещины, обеспечивают лучшую производительность и износостойкость даже при экстремальных температурах.

По сравнению с классическим покрытием из твердого хрома, сопротивление износу кольца с CKS удваивается. Температура плавления и твердость кольца с CKS очень высока. Именно поэтому CKS не только обеспечивают двигателю более длительный срок службы, но и за счет расширения возможностей проектирования позволяют улучшить сжигание, что снижает уровень выбросов.

Эта разработка - хром-керамическое покрытие - послужила отправной точкой для технологии **хром-алмазного покрытия** от Goetze - **Goetze Diamond Coating** - сокращенно **GDC**, которая обеспечивает исключительно хорошую фиксацию внедренных твердых частиц для обеспечения еще более твердой поверхности. Характеристики износостойкости хром-алмазного покрытия в четыре раза выше, чем у обычных твердых хромовых покрытий, и в два раза лучше, чем у хром-керамических покрытий.

Это решение открыло новые перспективы для создания следующего поколения компактных, но мощных дизелей, и позволило увеличить интервалы между техническим обслуживанием.



При этой технологии гильза имеет больший, чем при других технологиях, износ за счет очень твердого покрытия колец. Казалось бы, зачем использовать такую технологию, если увеличивается износ? Смысл заключается в том, что, несмотря на повышенный износ гильзы, **суммарный** износ колец и гильзы намного меньше износа при применении других технологий - за счет этого значительно увеличивается срок службы двигателя. На приведенной диаграмме показан износ различных гальванических покрытий кольца и рабочей поверхности гильзы.

Дальнейшее развитие технологий CKS и GDC привело к **структурированным хромовым покрытиям** - **SCKS** и **SGDC**. Они наносятся на поверхность с помощью специального целенаправленного воздействия. В итоге эти структуры имеют запрограммированные углубления или канавки глубиной до 50 мкм и могут хранить смазку во время работы. Это снижает трение и, следовательно, еще больше уменьшает расход масла.

Эти технологии в значительной степени оправдали ожидания

инженеров компании Federal-Mogul и в настоящее время тестируются несколькими производителями двигателей.

Позже у Goetze появилось покрытие третьего поколения, названное **CarboGlide**. Здесь уже сформировалась многослой-



ная алмазная структура, модифицированная особым составом, содержащим вольфрам и другие ингредиенты. CarboGlide позволили отыграть 18-20% потерь на трение, сэкономить до 1,5% топлива. Толщина покрытия увеличилась почти втрое - до 10 микрон, по сравнению с лучшим покрытием того времени.

Новейшая технология покрытия поршневых колец, разработанная Federal-Mogul - это **DuroGlide**. Она объединила два инновационных решения - по «архитектуре» слоя и методу его нанесения.

Здесь также используется многослойная структура с применением молибдена и «хитрых» композитов. В основе покрытия - комбинация алмазно-графитовых ингредиентов и некристаллического (аморфного) углерода.

Покрытие обладает, казалось бы, противоречивыми свойствами (все - благодаря аллотропным «зеркалам» углерода). С одной стороны, это высокая твердость и стойкость к износу. Кстати, в сравнении даже с лучшими покрытиями она увеличилась вдвое. Что, впрочем, неудивительно - ведь доля алмазной составляющей возросла на 50%.

С другой стороны, этот слой улучшает смазываемость поверхностей и действует как физически и химически инертный барьер, предотвращающий непосредственный контакт сопряженных поверхностей в режиме граничной смазки.

Слой стал еще гораздо большей толщины - до 20 мкм. Для такого рода покрытий это необычайно много. Не будет ли отслоения? Не будет, уверяют разработчики. Дело в том, что нанесение покрытия производится комбинированным способом - оптимальным сочетанием конденсации из паровой фазы (PVD - physical vapour deposition) и плазменного осаждения.

В ходе испытаний кольца с покрытием DuroGlide продемонстрировали уникальную долговечность, обеспечив уменьшение расхода топлива на 1,5% - для легковых автомобилей это означает снижение выбросов CO₂ на 3 г/км.

Вице-президент и главный инженер подразделения Federal-Mogul Powertrain Джан Мария Оливетти считает DuroGlide настоящим техническим прорывом.





GOETZE®

ДО 50% МЕНЬШЕ РАСХОД МАСЛА



GOETZE® ПРЕДСТАВЛЯЕТ ИННОВАЦИОННЫЕ ДЕТАЛИ КАЧЕСТВА ОРИГИНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ

- Снижение расхода масла до 50%*, а трения - до 15%*
- Снижение выбросов CO₂ и повышение топливной экономичности
- Различные покрытия поверхностей: хромокерамическое покрытие CKS,
- Алмазное покрытие GDC®, покрытие методом конденсации из паровой фазы PVD
- Обладатель престижной премии 2011 Automotive News PACE™

*По сравнению с двухкомпонентными маслосъемными кольцами традиционной конструкции



СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ
УГЛЕРОДОСодЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ



**FEDERAL
MOGUL**



GLYCO

GOETZE

Niiral

Payen

www.fmecat.eu



Гильзы цилиндров. Дорого - не значит маркетинг...

Как и при производстве поршневых колец, гильза проходит множество этапов обработки. Операций очень много, совокупная стоимость оборудования, участвующего в производстве одной гильзы, очень высокая, времени на производство одной гильзы также уходит гораздо больше, чем, например, при производстве кольца, поэтому высокая стоимость качественной гильзы для клиента - это не маркетинг, а суровая реальность...

Гильза может точиться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. Однако в вертикальном - точность обработки выше. Но станки для горизонтальной обработки - стоят в 1,5-2 раза дешевле.

Безрассудством на предприятии не страдают - оборудование покупается сообразно требуемой заказчиком точности обработки. Для клиентов, требующих высочайшие допуски, на заводе не экономят и покупают оборудование "с запасом" - четыре высокоточных станка для вертикальной обработки обошлись в 2,5 млн евро. Но если заказчику гильз (например, переупаковки) высокие допуски не нужны, то можно купить оборудование и подешевле. Для линии, выпускающей такой тип гильз, четыре станка обошлись "всего" в миллион.

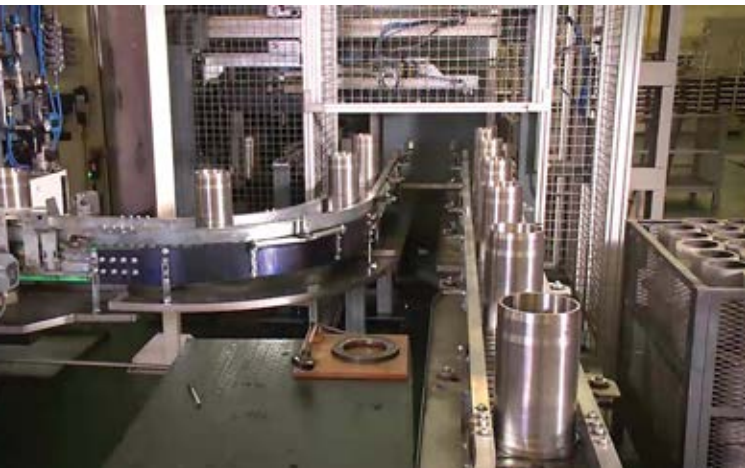
При планировании любой линии, при каждом проекте на заводе скрупулезно оценивают, в какой компании купить станки - более дорогие немецкие, или японские - подешевле. Ведь срок окупаемости и выход в режим зарабатывания прибыли тоже важен.

Есть еще нюансы. Мурат Турут (Murat Turut), директор завода, раскрывает тонкости. К стоимости станков нужно добавлять стоимость эксплуатации: на более дорогие станки можно установить собственную систему, которая использует операционные базы Siemens. Но те, которые более дешевые, обслуживаются исключительно силами компании, в которой купили, что и стоит дорого, и по итогу может обойтись дороже. Да и доставка машин очень долгая - 4 месяца, что замораживает оборотные средства.

Все измерительные приборы и инструменты для линий производства гильз разрабатываются на этом заводе. Некоторые очень сложные измерительные системы разрабатываются совместно - производителем измерительной техники и командой завода. Завод обладает такой компетенцией, поэтому и считается ведущим производственным предприятием среди подобных у Federal-Mogul.

Для всей продукции, на всех производственных процессах проверяется 100% параметров. Каждый результат измерения записывается на электронный носитель, потом этими данными, при необходимости, можно обмениваться или изучать.

Перед этапом хонингования гильза проходит демагнитизацию. Нам показали работу самого нового современного станка для хонингования гильз для двигателей грузовых автомобилей. Каждый режущий инструмент на нем сам себя диагностирует и останавливает обработку при достижении





требуемого результата. Первый процесс - предварительное хонингование, потом - финальное. И третий этап - кинематическая система контроля качества. За счет воздуха она проверяет правильность соответствия хонингования. Специальный прибор опускается в гильзу, и за счет измерения потока воздуха измеряется правильность размеров и правильность хонингования.

На основании измерения воздухом система сама дает себе необходимую команду: хонинговать больше или меньше - сама себя адаптирует. Цена этого станка более - 1,3 млн. евро.

Самая производительная и, соответственно, самая дорогая система на заводе при любой операции с гильзой выглядит следующим образом. На станке устанавливается не одна гильза, а две. Одна служит эталоном, которую станок измеряет, а обрабатывает - вторую гильзу. Поменял эталон - и система уже работает по нему. Очень удобно и быстро. При необходимости таким образом можно хоть каждый час вносить изменения в производственный процесс - не вносить данные, а просто ставишь новый цилиндр. Образцы стоят на полках рядом.

В дальнейшем каждая гильза проверяется методом неразрушающего контроля посредством пропускания электрического тока через стенку гильзы с целью определения качества металла по показателям пористости и проверки на наличие микротрещин.

В финале - лазерная маркировка: номер детали, код детали, номер партии. Фото- и видеокамеры проверяют, правильно ли она нанесена. Система позволяет наносить лазер-



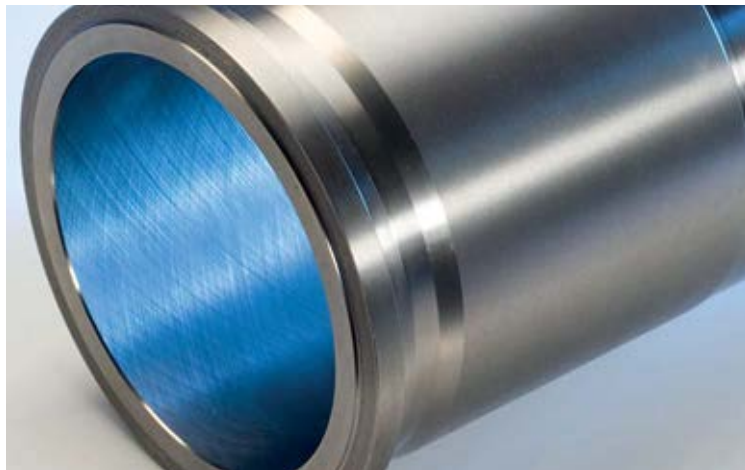
Мурат Турут (Murat Turut), директор завода,

до занимаемой должности работал главным инженером по качеству, общий стаж работы на предприятии 9 лет: «Чтобы гарантировать соответствие всех произведенных гильз высочайшим стандартам в отрасли, в компании Federal-Mogul используется самое передовое высококачественное производственное и измерительное оборудование, позволяющее контролировать и соблюдение допусков, и процесс хонингования. Не менее тщательно проведенные замеры уже после производства позволяют подтвердить заказчику получение заданных размеров, формы и качество обработки поверхности. Но самое главное - мы гордимся тем, что наша компания может предложить требовательному клиенту полный комплект, включающий гильзу, поршень и поршневые кольца, идеально соответствующие друг другу, т.к. является разработчиком и экспертом во всех трех областях».

ную гравировку уникального кода на каждую гильзу и отправлять эти данные клиенту через интернет (применяется только для конвейерных поставок).

Гильзы для aftermarket'a

Federal-Mogul - один из крупнейших в мире производителей гильз блока цилиндров - только типов гильз свыше 200. И очевидно, что весь ассортимент компания не поставляет на ОЕ. Часть артикулов делается только для вторичного рынка на тех же линиях, что и продукция для автопроизводителей.



Гибридные гильзы цилиндров

В гонке за облегчением двигателей их разработчики в свое время пришли к созданию моторов с алюминиевым блоком цилиндров, у которых последняя деталь была единым целым с блоком: гильза цилиндров была также алюминиевой с износостойким покрытием. Однако время показало, что сплавы на основе этого металла не очень хорошо противостоят высоким нагрузкам. В ответ на это инженеры Federal-Mogul разработали технологию производства гибридных гильз цилиндров, которые сделаны из двух металлов: снаружи - сплав алюминия с названием AISi12, изнутри - чугун.

Чугун обеспечил высокую прочность и износостойкость гильз, а алюминий с наружной стороны предоставил лучший отвод тепла - коэффициент теплоотдачи увеличился на 30%.



Гибридная гильза цилиндра разработки Federal-Mogul

Гибридные гильзы выдерживают циклические нагрузки под давлением 200 бар, в то время как конструкция до этого не выдерживала и 100 бар. Кроме того, контакт гибридных гильз с алюминиевым блоком стал более надежным, так как алюминий контактирует с таким же алюминием. Благодаря наличию в зоне трения износостойкого чугуна с хорошими триботехническими свойствами и новой, разработанной инженерами Federal-Mogul системой хонинговальных рисков, ресурс двигателя увеличится, а расход масла на угар уменьшится - в высоконагруженных моторах - до 40%.

С 2014 года большой процент гильз цилиндров изготавливается Federal-Mogul по гибридной технологии. Это особенно актуально для концепции downsizing, когда габариты двигателя уменьшаются, удельная мощность растет, а перегородки между цилиндрами становятся все более тонкими. Благодаря новой технологии производители двигателей могут выпускать блоки с перегородками толщиной всего 3 мм и не опасаться за разрушение двигателя.

Запрессовываемая гильза Spray Fit Liner

Как аналог дорогостоящей технологии непосредственного напыления железосодержащего материала на стенки алюминиевого блока цилиндров компания Federal-Mogul разработала и успешно внедрила в производство передовую, более простую и менее затратную технологию запрессовки тонкой гильзы.

Внутренняя поверхность гильзы - сплав железа или же коррозионно стойкий материал с требуемыми триботехническими свойствами, толщина 0,5 мм. Внешняя поверхность - алюминиевый сплав с идентичными термо-физическими свойствами с алюминиевым блоком, толщина 0,8 мм. Выпускается с диаметрами от 20 до 300 мм.

Гильза практически идентична по эффективности теплоотвода

Гильза цилиндра. Функции и требования

Условия работы

- Температура газов в камере сгорания >2000°C
- Температура охлаждающей жидкости 110°C
- Давление в камере сгорания ~230 бар
- Скорость движения поршня 27 м/с

Требования, предъявляемые к гильзе цилиндра и ее внутренней поверхности:

1. Выдерживать давление газов сгорания, осевую нагрузку, создаваемую ходом поршня, а также механическую и тепловую нагрузку в ходе работы двигателя.
2. Сохранять размеры в любых условиях эксплуатации.
3. Стойкость к износу.
4. Отвод тепла в систему охлаждения.

Сочетание гильзы с блоком цилиндров

1. **Сухая гильза** - отсутствие непосредственного контакта с охлаждающей жидкостью.

Конструкцией большого количества двигателей предусмотрена заливка при изготовлении в блок картера гильз, изготовленных из износостойкого материала.

Самое широкое распространение "сухие" гильзы получили в сфере капитального ремонта двигателя. Не "загильзованный" блок цилиндров современного двигателя имеет несколько, предусмотренных технологией, расточек с последующей установкой в него ремонтных поршней. Установка "сухих" гильз позволяет не менять блок двигателя даже после износа цилиндра, расточенного в последний ремонтный размер.

Производители гильз выпускают заготовки гильз, то есть ремонтные гильзы, имеющие запас по длине и внешнему диаметру, которые после токарной обработки запрессовываются с натягом в блок цилиндров. Такие гильзы, как правило, не имеют обработки внутренней поверхности. Они растачиваются и хонингуются только после установки гильзы в блок цилиндров. Поверхность блока цилиндров под установку тоже подвергается

ся тщательной обработке: расточке и в некоторых случаях - хонингованию. Гильза с упором устанавливается в блок под давлением, с натягом (в среднем 0,03-0,04 мм), для гильз, не имеющих упора, натяг больше. Наружная поверхность "сухих" ремонтных гильз, как правило, подвергается шлифовке для увеличения плотности прилегания к блоку цилиндров.

Гильзы могут фиксироваться при установке верхним буртом, нижним буртом или вообще могут устанавливаться без упора. Некоторые производители изготавливают двигатели с тонкостенными стальными гильзами, имеющими покрытие из пористого хром-железа. Такие гильзы не подвергаются механической обработке и устанавливаются в блок цилиндров без натяга, с небольшим усилием, и удерживаются в блоке за счет прижатия широкого бурта гильзы головкой блока.

2. **Мокрая гильза** - непосредственный контакт с охлаждающей жидкостью. "Мокрые гильзы" цилиндров обеспечивают лучший отвод тепла, но двигатель с такими гильзами обладает меньшей жесткостью. Большое распространение эти гильзы получили на высоконагруженных двигателях в силу своей высокой ремонтопригодности.

Для предотвращения прорыва газов в охлаждающую жидкость и просачивания этой жидкости в цилиндр и картер двигателя "мокрые" гильзы комплектуются уплотнительными прокладками. Внутренняя поверхность гильз тщательно обрабатывается (хонингуется) еще на заводе.

3. **Влажная (гибридная)** гильза - одна часть гильзы находится в контакте с охлаждающей жидкостью, а другая часть - с блоком цилиндров.

Плато-вершинное хонингование рабочей поверхности гильзы

Метод окончательной обработки рабочей поверхности - нанесение микрорельефа в виде чередования впадин (масляных карманов) и выступов (плато). Обеспечивает удержание необходимого количества масла в зоне контакта трущихся поверхностей.

по сравнению с технологией напыления стенок алюминиевого блока цилиндров, но с более высокой эффективностью теплоотвода по сравнению с обычными запрессовываемыми гильзами.

Гильзы из ультрапрочного материала

Передовая технология литья деталей из чугуна, разработанная компанией Federal-Mogul, способствует снижению расхода масла и трения в цилиндрах, а также позволяет повысить давление в камере сгорания.

Компания Federal-Mogul первой запустила серийное производство гильз цилиндров, изготовленных из ультрапрочного чугуна. Гильзы, созданные из специального чугуна с вермикулярным графитом (GOE330), показали снижение деформации на 27% при максимальном боковом давлении поршней (по сравнению с используемым сейчас чугуном). Из этого материала производятся гильзы диаметром от 100 до 190 мм.

"Деформация под нагрузкой ухудшает уплотнение между гильзой и поршневыми кольцами, что приводит к повышенному расходу масла и износу, - объяснил Жан-Мария Оливетти (Gian Maria Olivetti), директор по технологиям Federal-Mogul Powertrain. - Если повысить растяжение поршневых колец для компенсации, то одновременно с этим повысится трение и расход топлива. Разрабатывая новые материалы для гильз цилиндров, отличающиеся повышенной прочностью и твердостью, мы даем возможность нашим клиентам - производителям тяжелой техники - повысить максимальное давление в цилиндрах и сделать двигатели более эффективными. Кроме того, появляется возможность закладывать в конструкцию более тонкие гильзы, что позволяет уменьшить размеры силовых агрегатов".

Модуль упругости (модуль Юнга) материала GOE330 более чем на 15% выше, чем у применяемого в настоящее время материала для гильз высокопрочного чугуна, а усталостная прочность выше примерно на треть.



Главная лаборатория

Заводская лаборатория имеет два департамента. Один отвечает за оперативный контроль параметров в процессе обработки изделий, второй, собственно, и есть основа лаборатории, где работают не только с геометрическими размерами, а и со свойствами материалов.

Всего на заводе - 2440 измерительных приборов различной сложности и конструкции.

Один из аппаратов, заслуживающий внимания - 3D-сканер для проверки геометрических размеров известной марки Carl Zeiss. Его точность - 0,1 микрона (1/10000 мм). Как рассказал директор завода Мурат Турут, его приобрели с целью упрощения коммуникации с клиентами - чтобы иметь возможность сопоставлять данные и разговаривать на одном языке с ними, поскольку у многих из них есть такое же оборудование. 3D-сканер позволяет делать замеры в нескольких тысячах точек и фиксировать измерения в памяти. При любой претензии со стороны клиента на основании этих измерений делается презентация, которая помогает убедить клиента, что изделие завода находится в правильных размерах.

Все специализированные измерительные приборы для колец произведены в Буршайде, Германия.

Есть прибор для проверки поступающего на завод сырья на радиацию. Если обнаружат превышение допустимого фона - не пропускают.

Согласно системе ISO, на каждом измерительном приборе есть наклейка, на которой указана дата следующей калибровки. Для этого есть специальное оборудование, которое калибрует и отправляет данные на общий компьютер для хранения.

Процесс калибровки происходит в отдельном помещении, в котором 24 часа в сутки поддерживается заданная температура и влажность. Главный калибровочный набор - коробка 60x20 см с калибрами точностью 0,05 микрона! (у 3D-сканера Carl Zeiss точность - 0,1 микрона). Стоимость "коробочки" - примерно 15 тыс. евро.

Главный калибровочный прибор - немецкой компании Mahr, калибры - японской компании Mitutoyo. Самые известные и дорогие марки.

Фундамент помещения лаборатории разграничен от фундамента завода, чтобы не передавались вибрации.

Лаборатория проводит также финальный аудит продукции для клиентов OE. Когда партия товара подходит к финальному контролю, она блокируется системой SAP (системой управления заводом). И только после надлежащей проверки лаборатория снимает блокировку.

Александр Кельм, Киев - Sarpansa - Киев

Опубликовано в журнале **autoExpert** №5 2017

Пневморессоры Airtech



Турецкий автопром последние два десятилетия развивался невиданными темпами. Более 1,2 миллиона машин в год собирается в этой стране, в том числе и грузовых, значительная часть которых экспортируются в Европу. Причем в сборке этих машин велика составляющая автокомпонентов, произведенных в самой Турции. Поэтому словосочетание «турецкая заводская запчасть» фактически уже стало определением достойного качества.

Большое количество европейских производителей запчастей размещают в этой стране свои заводы, поскольку развитая система технического образования готова укомплектовать их штат квалифицированным персоналом. Однако и непосредственно турецкие компании уже давно составляют конкуренцию размещенным в их стране европейским, американским и японским концернам. А в некоторых областях - даже удерживают безоговорочное лидерство.

Одной из таких компаний является Aktas Holding. Компания была основана в 1938 году под названием Sait Aktas Caoutchouc & Rubber Industry, как производитель различных резинотехнических изделий. В 1972 году, с началом переноса в Турцию автозаводов мировых концернов, компания начала производить различные типы пневматических подушек, применяемых в подвесках различных транспортных средств. Aktas Holding стала первым производителем этого типа запчастей, и до сих пор остается безоговорочным лидером.

На сегодняшний день в состав Aktas Holding входят 11 компаний, а суммарная площадь их производственных пло-

щадок составляет более 50 000 кв.м. Под брендом Airtech поставляются компоненты пневматических систем как на сборочные конвейеры автопроизводителей, так и на вторичный рынок запасных частей.

В год заводы компании выпускают около 3 млн. пневмоподушек. Этого хватает, чтобы покрывать 92% турецкого рынка, и еще экспортировать 80% продукции в 100 стран мира, среди которых: Германия, Испания, Франция, Италия, Англия, Швеция, Норвегия, Голландия, Австрия, Страны Восточной Европы, Ближнего востока, Азии и Америки.

Головной завод компании расположен в центре автомобильной промышленности Турции в городе Бурса. Предприятие выпускает 420 единиц пневморессор за смену. Для сравнения, конкуренты могут делать за смену по 90 штук. Естественно, высокая скорость производства обеспечивается высоким уровнем автоматизации всех процессов, от смешивания компонентов резиновой смеси и нарезки ткани для корда до финальной сборки продукции. Автоматизация не только исключает утомление персонала, приводящее к невнимательности и ошибкам, но и обеспечи-

вает соблюдение технологии и значений допусков, просто невозможных при самой ответственной ручной сборке.

Все ингредиенты резиновой смеси, которая может включать до 21 компонента, дозируются автоматически. Также автоматически производится нарезка ткани корда - в каждом куске волокна расположены под одинаковым углом по отношению к сторонам периметра самого отрезка, чем обеспечивают одинаковые во всех случаях параметры. Автоматизация позволяет выдерживать допуски в пределах +/- 0,05 мм, что критично важно для исключения пузырьков воздуха между тканью корда и резиной в готовом изделии. Этот технологический момент является одним из определяющих для качества и ходимости пневморессоры. Если между тканью корда и резиной останется воздух, он будет искать выхода при работе подушки, и постепенно проложит себе путь наружу, что приведет в конце концов к разрыву.

Дополнительно пузырьки воздуха между слоями резины удаляются пресом - это запатентованная Aktas Holding технология. Так же точно запатентована автоматическая проволокообвязывающая машина. Вообще, многое оборудование заводов группы компаний разработано ее инженерами и изготовлено по индивидуальному заказу. Естественно, собственный центр исследований и разработок создает также и рецептуры резиновых смесей. Рецептура утверждается после 25 различных тестов.

Пневморессоры Airtech разработаны с учетом специализированных условий эксплуатации, учитывающих грузоподъемность и эластичность пневморессоры.



В процессе принятия решений об использовании того или иного подхода к производству специалисты компании учитывают опыт конкурентов, которые, не имея такого исследовательского центра, лишены такой возможности при выпуске их продукции.

В процессе вулканизации также контролируются все температурные показатели, давление, а также выдержка сроков. Все примененные технологии в конечном итоге позволяют добиться того, что кордовая ткань и резина равномерно растягиваются на протяжении всего процесса хода пневмоподушки. Ведь слишком растянутая в одном месте ткань корда также приводит к взрыву. Только контроль всех параметров обеспечивает стабильность качества продукции. Металлические компоненты хромируются, и сборка осуществляется автоматически, что обеспечивает герме-

тичность соединений, защиту от коррозии и долгий срок службы.

Все вышеизложенное подтверждается и независимыми экспертами. Так, Airtech - единственный турецкий производитель пневмоподушек, сертифицированный Dekra Certificate после прохождения 2.000.000 циклических тестов. В тестах принимали участие, помимо продукции конкурента, два вида пневмоподушек Airtech. Первый - стандартные пневмоподушки. Если конкурент прошел только 1.862.000 циклов, то пневморессоры Airtech продолжали нормально работать по прохождении необходимых для сертификации 2 миллионов циклов. Кроме того, они показали и лучшие рабочие характеристики - на 60% более высокую прочность на разрыв, и большую гибкость при том, что на 25% легче, чем продукция конкурента.

Что касается пневмоподушек уси-

ленной серии Twicserpower, то есть «Двойная Сила», то они с лихвой оправдали свое название. Подушки этой линейки испытывались до упора, и прошли более 5,7 миллиона циклов. То есть в сравнении с минимальным стандартом их можно было бы называть и «тройной силой». В Aktas Holding очень гордятся, что подушки этой серии были полностью разработаны именно турецкими инженерами.

Таким образом, объективно доказано, что пневморессоры Airtech соответствуют самым высоким мировым стандартам. Естественно, компания, как поставщик автомобильных заводов, имеет и сертификат ISO TS 16949 - заводы Aktas Holding первыми в Турции прошли сертификацию по этим стандартам. Сегодня пневморессорами Airtech комплектуются грузовые и легкие коммерческие автомобили, в том числе и экспортируемые в Европу. В Украине также продается коммерческая техника, производителем которой являются клиентами Aktas Holding. Поэтому для многих европейских и некоторых американских марок автомобилей, включая Mercedes, пневморессоры Airtech фактически являются оригиналом.

В довершение надо отметить, что до сих пор зарплаты турецких рабочих, даже самой высокой квалификации, можно считать умеренными, по крайней мере по западноевропейским меркам. Кроме того, географическая близость Украины и Турции обеспечивает удобную логистику между нашими странами. Все это, в конечном итоге, обеспечивает конкурентную цену продукции Airtech, и с учетом ее качества - уникальное сочетание цены и ходимости.





Турецкий автопром

Смена стереотипов

Детали подвески нередко субъективно воспринимаются не только владельцами автомобилей, но и в автосервисе как типичные изделия, которые не требуют особых технологий при изготовлении, потому что их функции достаточно просты. Поэтому и покупатель, не придавая особого значения выбору подобных запчастей, зачастую склоняется в сторону того бренда, который на слуху. Так что же представляет собой процесс изготовления деталей подвески, могут ли быть качественными комплектующие, изготовленные в странах Востока и насколько оправданы инвестиции при изготовлении типичных деталей - в статье ниже.

С ростом мирового населения параллельно увеличивается и мировой автопарк. Вместе с этим конструкция автомобилей становится все более сложной, и производители автомобилей год от года стараются найти все более компромиссные решения в изготовлении комплектующих: с одной стороны,

они должны оставаться надежными и отвечать всем современным требованиям, с другой - решения должны быть более универсальными и дешевыми не в ущерб качеству. Для обеспечения первого в производстве начали применять сборочные конвейерные линии, роботы, автоматику, для второго - крупные производства

сместились в восточные страны. Наиболее развитой в сфере автомобилестроения среди стран Востока является Турция. Территориальное расположение страны между Европой, Азией и Африкой наиболее выгодно для поставки товара в любую точку. Большим плюсом является наличие относительно дешевой и квалифицированной рабочей силы. Кроме того, живя на стыке западной и восточной цивилизаций, турки приспособились быть своеобразными проводниками, как для европейцев, так и для жителей Азии.

Турция имеет собственную богатую историю автомобилестроения. Реформы в государстве, ставка на новые технологии и развитие промышленности сделали свое дело, и в страну хлынули мировые инвестиции. В результате на сегодняшний день в Турции расположены 5 заводов крупнейших мировых производителей легковых автомобилей: Fiat, Renault, Honda,



Hyundai, Toyota. Грузовики и автобусы выпускаются на базе совместных предприятий, при участии Ford, Mercedes-Benz и пр.

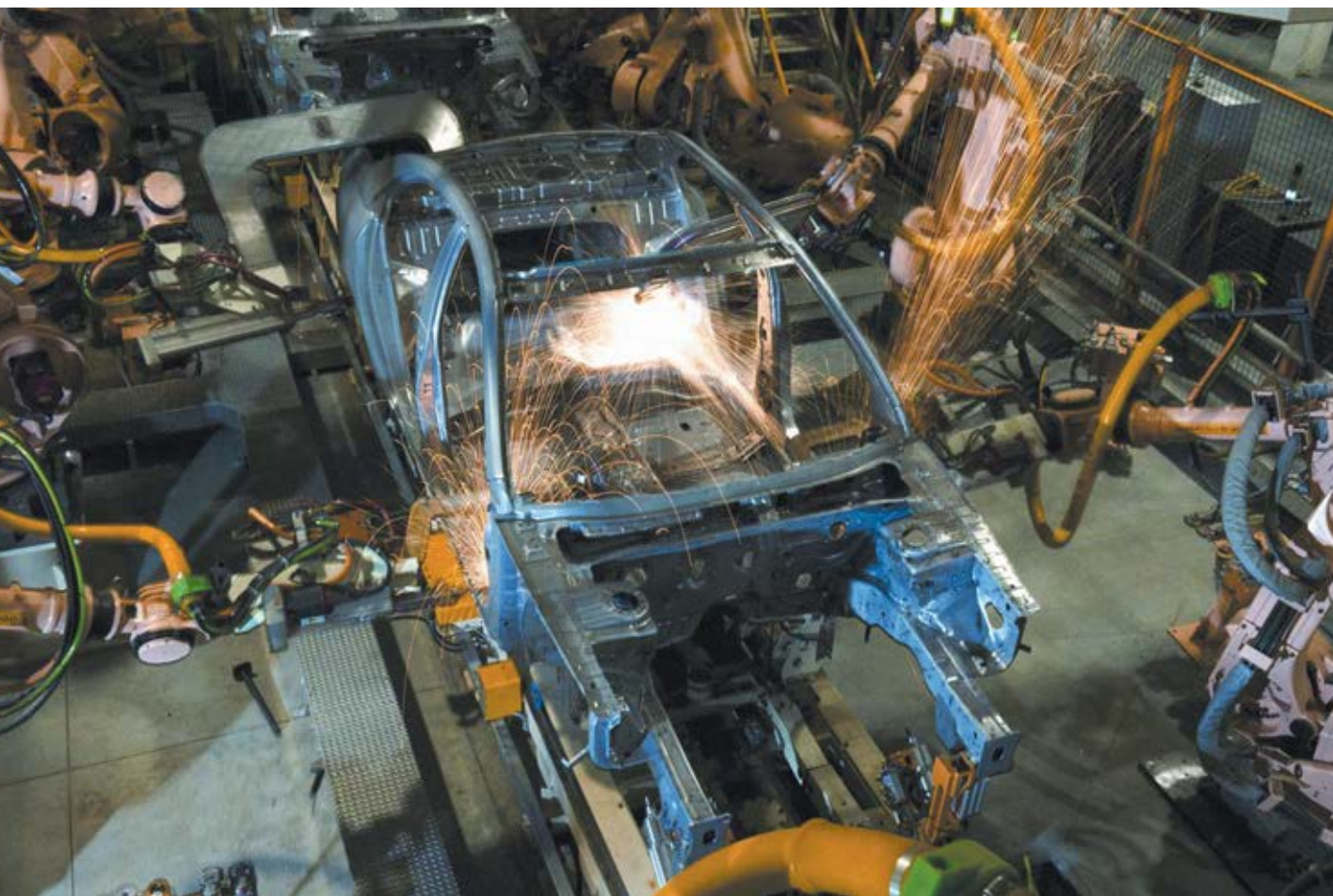
История турецкой автомобильной промышленности насчитывает без малого 100 лет - первый завод был основан в 1929 г.! Первым автогигантом, запустившим производственные мощности в стране, был Ford, открывший в 1965 г. два завода, выпускающих фургоны и тяжелые грузовики. Следующим появился итальянский Fiat, который в 1968 г. начал выпуск модели 124, которая знакома отечественному обывателю как классическая модель ВАЗ 2101. В 1969 г. в страну пришел Renault. Производство автомобилей - дело хлопотное и ответственное, поэтому прежде чем автомобильная промышленность вышла на должный уровень, прошло немало времени. Несмотря на предвзятое отношение к турецкому автопрому, именно из Турции поставляют сегодня такие популярные в Украине автомобили, как Renault Symbol, Fiat Doblo, Linea, Toyota Corolla, Hyundai Accent, i20, Honda Civic 4D. Хотя соб-



Несмотря на предвзятое отношение к турецкому автопрому, именно из Турции поставляют сегодня такие популярные в Украине автомобили, как Renault Symbol, Fiat Doblo, Linea, Toyota Corolla, Hyundai Accent, i20, Honda Civic 4D.

ственных марок легковых автомобилей Турция уже не имеет, модельный ряд грузовиков и автобусов, напротив, непрерывно пополняется. К слову сказать, самые крупные украинские компании, осуществляющие пассажирские перевозки, в основном используют в своем подвижном составе турецкие автобусы.

Составляющая автомобилестроения является одной из ключевых в экономике государства - на ее долю в Турции приходится 20% от всего экспорта. В цифрах за 2011 г. этот показатель достиг отметки в 20 млрд. долл., а у производителей комплектующих - 8,5 млрд. долл., что является 16-м результатом в мире и 8-м - в Европе.



Национальный продукт

Развитие автомобильной промышленности не могло не сказаться на развитии производителей комплектующих. После открытия автосборочных предприятий в стране начала активно увеличиваться собственная индустрия производства комплектующих. Для активизации национального производства Турция начала жестко регулиро-

вать ввоз импортных запчастей и в шестидесятых годах полностью запретила импорт готовых автомобилей. Внутреннее производство деталей получило от правительства зеленый свет и всяческую поддержку. Подавляющее большинство комплектующих, из которых осуществлялась сборка, производилось внутри страны. Поначалу основная масса запчастей произ-

водилась по лицензии именитых брендов. Например, так выпускают и по сей день запчасти по лицензии производителя двигателей от Cummins, топливной аппаратуры от Bosch, КПП от ZF, ретардеры от Telme. Параллельно с этим шло развитие национальных турецких производителей комплектующих. После того как производственные мощности достигли уровня, достаточного для насыщения внутреннего рынка, турецкий автопром начал ориентироваться на экспорт.

С новым этапом развития в конце 80-х начале 90-х гг. основной упор в изготовлении продукции был направлен на современные высокие технологии. Последним шагом во вхождении в глобальный рынок было подписание соглашения с ЕС о зоне свободной торговли в 1996 г., по результатам которого Турция отменяет ограничения на импорт и переходит к политике открытого рынка. К этому времени многие производители запчастей приобрели достаточный опыт, нарастили мощности для того, чтобы конкурировать с качественной западной продукцией.

Основу турецких мощностей по производству деталей составляют представители мелкого и среднего бизнеса. Предприятия имеют зачастую уз-



кую специализацию - допустим, выпуск исключительно тормозных шлангов или шпилек, поэтому не имеют широкой известности. Но наряду с ними среди турецких производителей есть и глобальные поставщики. Например, такие как Teknorot - один из крупнейших на сегодняшний день поставщиков деталей подвески на легковые и легкие коммерческие автомобили не только в Турции, но и во всем мире. Каковы же принципы компании и качества продукции, определяющие выбор Teknorot как приоритетного поставщика запчастей во многие страны Европы и для первичной комплектации автомобилей?

Teknorot.

Когда кадры решают все

Компания была основана в 1992 г. в эпоху создания свободных экономических зон и освобождения производителей комплектующих от уплаты налогов. Teknorot был создан на основе 100% турецкого капитала. Ассортимент выпускаемой продукции сегодня чрезвычайно широк и составляет более 4500 наименований. Это - комплектующие подвески и рулевого управления: шаровые шарниры, рулевые тяги и наконечники, тяги стабилизатора и рычаги, разнообразные втулки и сайлентблоки. Чтобы понять масштабы компании достаточно описать ее производственные мощности: они расположены на территории 67 000 м², из которых 40 000 м² составляют здания. На производстве занято в общей сложности более 1200 сотрудников. Teknorot экспортирует 87% всей выпущенной продукции в 35 стран мира, основную долю которых занимают европейские страны, оставшиеся 13% продукции покрывают 60% рынка Турции. Признаком наивысшего авторитета производителя являются поставки на конвейер наибольших и самых старых производственных предприятий в Турции - Fiat и Renault. Для иллюстрации: Fiat ежегодно выпускает 400 тыс. автомобилей, еще 350 тыс. производит Renault.

Признаком наивысшего авторитета производителя являются поставки на конвейер наибольших и самых старых производственных предприятий в Турции - Fiat и Renault. Для иллюстрации: Fiat ежегодно выпускает 400 тыс. автомобилей, еще 350 тыс. производит Renault.



Производство на Teknorot осуществляется с помощью современных ЧПУ.



Изделия из стали изготавливают в индукционных печах.



Из сектора отправки готовая продукция отправляется заказчику.

Dünya'nın yerlisiyiz...

Direksiyon ve süspansiyon parçalarının lider üreticisi olan Teknorot Ailesi olarak, dünyanın 4 ülkesinde bulunan global üretim tesislerimizde ürettiğimiz ürünler ile 70'den fazla ülkeye Teknorot kalitesini sunuyoruz.

3.000.000 + AYLIK ÜRETİM	550 + YILLIK YENİ ÜRÜN
1.700 + DÜNYA ÇAPINDAKİ ÇALIŞAN SAYISI	70 + FAZLA ÜLKEYE İHRACAT

Google play App Store

Aradığınız ön düzen parçasını
TEKNOROT UYGULAMASI ile bulun.

TEKNOROT

www.teknorot.com
info@teknorot.com

Путь компании к успеху был достаточно стремительным. Начиная с 1992 г. Teknorot завоевывал доверие и авторитет как поставщик надежных комплектующих подвески. Первоочередной была поставлена задача достигнуть бескомпромиссного качества продукции. Для этого основные инвестиции были направлены на обеспечение производственных процессов и формирование штата квалифицированных кадров. К слову, в Teknorot считают, что самой большой инвестицией и самым большим капиталом являются именно люди, работающие в компании. Поэтому человеческому фактору здесь уделяют особенное внимание: при поиске необходимых кандидатов наиболее важными критериями являются квалификация, образование и приобретенный опыт соискателя. Teknorot и в дальнейшем заботится о том, чтобы в постоянно меняющихся условиях конкуренции, во имя сохранения и развития позиций компании на рынке, уделялось достаточно внимания профессиональному и самостоятельному образованию. Для этого компания вырабатывает индивидуальный карьерный план каждому сотруднику. Вместе со специалистами по кадрам ставятся определенные задачи и цели на год, мониторится их выполнение и отслеживается эффективность обучения в конце года. Также компания активно участвует в жизни коллектива, выступая организатором различных общественных, культурных и праздничных мероприятий, уч-

реждая различные бонусы для мотивации персонала. Таким образом, Teknorot старается создать дружелюбную и творческую атмосферу в коллективе и развить командный дух. Об отношении компании к кадрам также говорит ее забота о медицинской страховке и полное соответствие производства европейским экологическим требованиям.

Стандарты Teknorot

В 1999 г. как доказательство и результат безостановочного движения вперед компания Teknorot получила сертификацию производства по стандарту ISO 9001 и в августе 2009 г. повысила его до ISO 9001:2008. Также завод сертифицирован и соответствует жесточайшим требованиям стандарта ISO/TS 16949, который позволяет осуществлять поставки деталей на конвейер.

С ростом спроса на продукцию и укреплением позиций на рынке Teknorot переносит в 2008 г. основные выпускающие линии в промышленную провинцию и одноименный г. Дюздже на северо-западе Турции. Провинция является одной из самых выгодных и привлекательных для инвесторов в стране благодаря своему выходу к морю и близости к столице, развитой инфраструктуре, высокому уровню промышленности и транспортной сети. Новый этап в развитии компании Teknorot созвучен с развитием всей автомобильной отрасли Турции и является символом высоких технологий производства, контроля качества и новых

концепций управления. Этот этап развития называется этапом возможностей и должен продлиться до 2015 г.. Для того чтобы продолжать наращивать мощности и завоевывать новые рынки, государство стимулирует развитие R&D, высоких технологий, дизайна. Для этого R&D сектору со стороны государства предоставляются всяческие льготы и всесторонняя поддержка. Турция имеет амбициозные планы довести выпуск своих автомобилей в 2015 г. до 2 миллионов штук в год, из которых на экспорт отправится 1,5 миллиона авто, а уже в 2020 г. - 4 и 3 миллиона авто соответственно.

Цикл производства

Каждый отдельный производственный этап выполняется в соответствии с технологиями, отвечающими OE стандартам. Для того чтобы ускорить процесс и иметь возможность контролировать качество на всех этапах, Teknorot организовал замкнутый цикл производства в своих стенах. Специально для этого было закуплено самое современное оборудование для проектирования, изготовления матрицы, катафорезного грунтования, фосфатирования,ковки и литья, различных испытаний продукции. Для того чтобы обеспечить высочайшее качество сварных соединений, компания прошла сертификацию по ISO 3834-22. Этот сертификат удостоверяет высочайший в мире стандарт квалификации сварщиков.

Каждый процесс, начиная от проектирования до массового производства,

осуществляется через R&D отдел компании, используя т.н. обратную инженерную концепцию. С помощью определения координат в 3D плоскости и лазерной сканирующей поверхности устройств в R&D лаборатории, при осуществлении механического и металлографического анализа результатов достигаются оптимальные условия конструкции, и технический чертеж превращается в реальную конструкцию.

Дизайн продукции выполняется с использованием программ с 3D-функцией UNIGRAPHYCS и ProENGINEER. После того, как дизайн утверждается R&D отделом, создаются опытные образцы. Изделие утверждается для выпуска и добавляется в производственную гамму лишь после активного испытания на специализированных симуляторах, имитирующих все основные движения автомобиля: газ/тормоз, вправо/влево, вверх/вниз. Использование новейших технических средств в каждой линейке определяет наиболее высококачественную продукцию на выходе. Для обеспечения требований OE стандарта ISO/TS 16949 компания имеет богатое оснащение: 160 автоматических и полуавтоматических станков, включая 68 токарных станков с ЧПУ, 19 CNC процессинговых центров. Это делает возможным изготовление практически любой необходимой детали. Например, для самого процесса сборки комплектующих необходимы уникальные гаечные ключи с 2-4-6-8 гранями, которые изготавливают непосредственно на этом оборудовании.

После изготовления матрицы и испытания свойств продукции оно поступает в серийное производство. Металлический остов деталей изготавливается путемковки или литья. Для этого Teknorot еще в 2002 г. создал отдельный цехковки и литья, что является очень востребованным в производстве деталей подвески. В связи с особенностями технологического процесса и дороговизны оборудования другие производители подобных работ зачастую отдают подрядчикам на стороне. Процесс изготовления изделий из металла высокоавтоматизирован и, кроме станков, используется электроэрозионная обработка.

Teknorot славится введением новых технологических процессов для получения новой и более сложной в изготовлении продукции. В цехековки и литья для экономии материалов и обеспечения высокого качества для рулевых тяг применяется метод выдувки. Для изготовления запчастей из стали их нагревают в индукционных печах, куют и придают форму с помощью электроэрозионной обработки. С началом применения пяти ЧПУ для обработки стало возможным изготовление более сложных деталей.

Следующим этапом является окраска деталей и нанесение катафорезных и фосфатирующих покрытий. Катафорез является на сегодняшний день самым надежным средством защиты от коррозии



ввиду стойкости нанесения слоя защитного покрытия. Защитное покрытие наносится посредством окунания детали в электростатическую ванну, где действует поле электрически заряженных частиц. Ввиду дороговизны оборудования метод применяется в основном в заводских условиях, поэтому его широко используют в изготовлении деталей OE производителя, и ввиду удорожания продукции он недоступен остальным. Нанесение методом катафореза в Teknorot осуществляется на полностью автоматизированной линии с помощью профессионально обученного персонала. В компании также существует специальная лаборатория катафореза, которая контролирует качество нанесения покрытия. Кроме катафорезной существуют также метрологическая и металлографическая лаборатории, где исследуют физические, функциональные особенности материалов, проводят спектральный анализ и определяют их прочностные характеристики.

После нанесения защитного слоя и покраски детали направляются в отдел монтажа. Более 300 сотрудников заняты сборкой продукции, которая осуществляется с помощью 3 автоматических, 2 полуавтоматических и 10 линий ручной сборки. Ежедневно отдел монтажа выпускает 50 000 единиц продукции 450-500 видов. Подобные показатели возможны благодаря автоматизации производства и хорошо обученному опытному персоналу. За этапом монтажа следует этап упаковки продукции.

Процесс происходит на одной из 10 упаковочных линий. После упаковки и упаковки на европалеты продукция попадает в сектор отправки, а оттуда отправляется заказчику.

Для обеспечения надежного антикоррозионного покрытия при изготовлении деталей Teknorot используют метод катафореза и фосфатирования.

Национальный символ

Teknorot возглавляет престижный турецкий рейтинг «Top 500 компаний» и является одной из ключевых компаний не только в отрасли автопрома, но и как одно из экономикобразующих предприятий страны. История успеха компании многим обязана Новой Турецкой Производственной Системе, которая была позаимствована у Toyota. Стоит отметить, что турецкий менталитет схож с японским в убежденности - «успех придет, если старательно трудиться». Суть заключается всего в трех заповедях: «приоритет клиента, внимание к сотрудникам и грамотное управление процессами». Ставка на передовые технологии, высокое качество и привлечение к производству всех слоев населения (включая женщин и людей преклонного возраста) очень быстро превратило автомобильную отрасль в национальный символ. ■



Главное – доверие наших клиентов

Беседа с производителями – это всегда приятно, потому что человек, который не просто продает хороший продукт, а еще и производит его, всегда особо гордится своим детищем. В разговоре ты невольно проходишь его путь становления, ошибок и открытий. Особенно, если производство начиналось с нуля и прошло тернистый путь, прежде чем продукт завоевал свое место на рынке. Такова история турецких фильтров Wunder. А рассказал нам о них лично Невзат Бильгин, директор «Бильяп Отомотив».



– Господин Невзат, расскажите, пожалуйста, о производстве фильтров Wunder – сколько лет существует компания «Бильяп Отомотив»?

– Наша компания была организована в 2000 году в Стамбуле. Как это часто бывает, начинали с малого. В первый год мы выпускали фильтры только на Volkswagen и Opel, но с каждым годом ассортимент расширялся продукцией для одного автомобильного бренда. В 2005 году мы выпускали фильтры на пять марок автомобилей – добавились Peugeot, BMW и Mercedes. А после 2005 года список стал пополняться и японскими брендами.

Естественно, поначалу нас мало кто знал даже на турецком рынке, но после 2006 года бренд стал узнаваемым. Для расширения ассортимента нам при-

ходилось наряду с собственной продукцией продавать под нашей маркой фильтры других производителей. Однако в 2008 году поставщики фильтров подняли цены, и мы были вынуждены расширить собственное производство.

Как говорят, «нет худа без добра». Именно этот год стал для нас переломным. Резко увеличив производство, мы расширили ассортимент, с которым уже можно было выходить на мировой рынок. Кроме того что мы улучшили политику реализации фильтров на территории Турции, компания начала участвовать в международных выставках автозапчастей. На сегодняшний день у нас имеется 27 дилеров только в Турции. А еще – в Болгарии, Греции, Белоруссии, России, Украине, Азербайджане и некоторых странах Африки.

С самого начала мы поставили себе цель выпускать продукцию высшего качества по доступной цене. Ведь для того чтобы поддерживать конкурентоспособность на рынке, находиться на определенном уровне, необходимо следить за качеством и постоянно работать над его повышением. А еще – постоянно изучать рынок и следить за изменениями. В этом неоценимую помощь оказывают наши дилеры, с которыми мы постоянно поддерживаем тесный контакт. Их мнения и предложения используются для дальнейшего развития компании.

– Почему вы решили организовать производство именно фильтров?

– Это очень длинная история... Все дело случая, посоветовали знакомые, друзья... До этого у меня был производственный опыт, но в совершенно другой сфере – в текстильном производстве. Однако в тот момент в текстиле был как бы переломный период. Наступило перепроизводство, и многие стали обращать внимание на другие, более прибыльные области.

– В чем особенность производимых вами фильтров?

– Главные параметры фильтра – степень очистки и пропускная способность, без разницы – воздуха или масла. Если пропускная способность, к примеру, воздушного фильтра в среднем находится где-то на уровне 650 литров воздуха на кв. метр в минуту, то у фильтров Wunder этот показатель доходит до 800 литров. Причем, не имеет значения, масляный, топливный, воздушный или салонный фильтр, главная составляющая фильтрующего элемента – бумага. А пропускная способность достигается благодаря определенной пористости бумаги, которая обеспечивает не только прохождение определенного количества воздуха за определенный период времени, но и демонстрирует высокую фильтрующую функцию.

Некоторые производители меняют цвет бумаги, позиционируя это как повышение качества. Они делают ее то темно-желтой, то светло-желтой, заявляя, что добавляют специальные вещества, улучшающие параметры. Однако с качеством это никоим образом не связано. Качество бумаги за-

висит от количества пор на квадратный миллиметр. Именно от них зависит пропускная и фильтрующая способности. Также одной из важных черт, определяющих качество фильтра, является устойчивость бумаги к высокой температуре.

Поэтому мы придирчиво относимся к ее качеству, и используем сырье только высшего качества. Конечно, высокое качество бумаги имеет и высокую стоимость. Но мы не обращаем внимания на цену, потому что стремимся сделать продукцию, соответствующую мировым стандартам. Иногда приходится производить фильтры с нулевой рентабельностью лишь для того, чтобы расширить круг покупателей, повысить популярность и узнаваемость наших фильтров на рынке.

– Проводите ли вы входной контроль бумаги и как контролируете качество готовой продукции?

– Мы получаем бумагу из Германии и полностью доверяем производителю, у которого есть свой контроль, поэтому в качестве сомневаться не приходится.

Что же касается фильтров, об этом стоит рассказать подробнее. В Турции имеются организации, проверяющие качество выпускаемой продукции. Такая проверка проводится каждые три месяца, после чего выдается сертификат качества. Чтобы его получить, необходимо соответствовать турецким стандартам производства, качества сырья и выпускаемой продукции.

Наша компания начала проходить сертификацию полтора года назад. Это означает, что качество сырья и наших фильтров соответствует высшему стандарту качества Турции. Но самое главное, этот документ дает право продавать продукцию за пределы нашей страны, в основном в Европу. Производимая нами продукция соответствует качеству TSE 932 ISO 5011 ISO 9001.

Следует отметить, что в Турции довольно много производителей фильтров – порядка 20-30 фирм. Но сертификаты имеют три-четыре компании, к числу которых и мы.

– Полный ли у вас ассортимент и сколько, по вашему мнению, позиций нужно для полного ассортимента?

– На данный момент у нас производится около 1100 позиций, но это далеко не полный ассортимент... Полный ассортимент... эта цифра бесконечна! Это как бездонный колодец – сколько ни сделай, будет мало, ведь автомобили постоянно обновляются, разрабатываются новые двигатели и т.д.

– Возьмем, к примеру, дилеров Украины – сколько им нужно позиций, чтобы «закрыть» ассортимент?

– Это десять-пятнадцать процентов от того, что имеется у нас. В данный момент, на наш взгляд, не хватает 100-200 «ходовых» фильтров. Но, естественно, в каждой стране свои потребности, в за-

висимости от страны меняется и вид мотора. Ведь на определенном рынке определенные виды автомобилей. Парк автомобилей в Турции существенно отличается от парка украинского.

– У Вас есть 1100 фильтров, не хватает 200, нет ли резона заказать их у других производителей и паковать под своим брендом, чтобы предоставить дилерам полный ассортимент?

– Если сделать так, как вы говорите, мы не сможем конкурировать на рынке. Сегодня это вопрос времени. Главной целью сейчас для нас является расширение производственных площадей и увеличение выпуска продукции. Мы рассчитываем через год-полтора решить эту проблему.

– Производите ли вы фильтры, которые поставляются на автосборочные заводы?

– После получения сертификата качества мы получили и право поставлять продукцию автопроизводителям. Сегодня ею пользуются турецкие конвейеры Nissan, Kia, Honda, Hyundai, Opel, Ford. Поставляем также на кипрский сборочный завод Volkswagen.

– Выпускаете ли вы фильтры под марками автомобилей, так называемый, «оригинальный фильтр»?

– В данный момент это является нашей целью, и мы работаем над ней. Другие компании из «четверки», имеющие сертификаты качества, работают на рынке уже 40-50 лет, но, несмотря на это, фильтры под оригинальным брендом они начали выпускать сравнительно недавно. Возраст нашей компании – всего 13 лет. И за такой короткий срок, я считаю, мы много достигли.

– Учитывая, что в этой «четверке» ваша компания очень молодая –

откуда взялись силы для такого прорыва?

– Те фирмы, которые достигли вершины популярности, уже имеют определенный уровень конкурентоспособности, ассортимента, реализации. Им не приходится что-то искать, что-то выдумывать. У нас же коллектив молодой, мы постоянно в поиске нового, следим за рынком Турции и других стран. Как только выходит новая модель автомобиля, мы для нее запускаем производство фильтров.

– То есть, единственная причина успеха – рано вставать и поздно ложиться? Нет ли других факторов: финансовых вливаний, инвестиций и прочего?

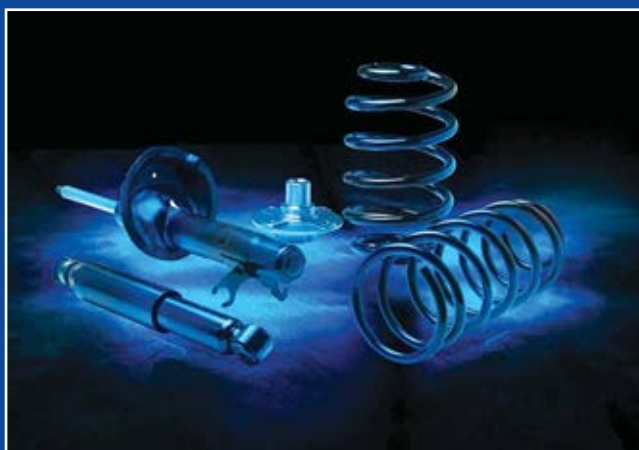
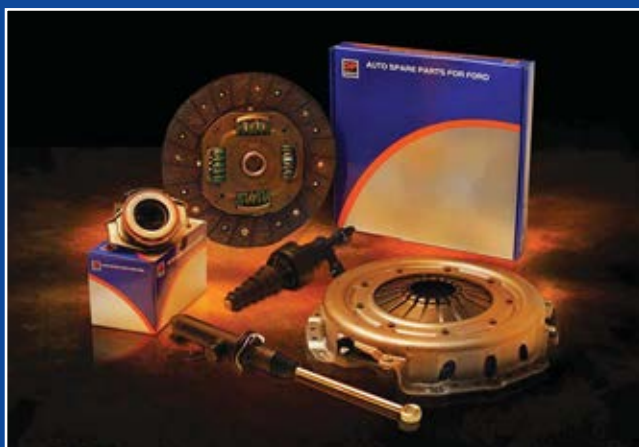
– Совершенно верно! Кто рано встает – тот больше зарабатывает! Есть такая поговорка и у нас. Естественно, это – одна из главных причин. Поддержки со стороны мы не имеем, все в наших руках, собственных силах, собственных финансах. Как я уже говорил, все развивалось постепенно.

Если говорить о поддержке, то главной поддержкой для нас является доверие наших клиентов. В самом начале было нелегко. В 2002 году я даже собирался оставить затею с фильтрами, ибо рынок в Турции был очень сложен. Трудно было найти хорошего компаньона или клиента, которому можно было бы поставлять товар. Недоверие друг к другу стояло на пути развития. Тогда меня поддержал товарищ, занимающийся запчастями, и я понял: если придешь к людям с доверием, то заслужишь и их доверие. Это и сыграло роль в нашем дальнейшем развитии.

Беседовал Александр Кельм

WUNDER
Filter





Все для Ford от DP Group

С каждым годом турецкие производители автокомпонентов наращивают свое присутствие на рынках Европы, постсоветских стран и в других регионах мира. Этому способствует быстрый рост автопрома, опирающийся на перенос в Турцию сборочных предприятий европейских и американских автопроизводителей в сочетании с высоким уровнем локализации производства.

Ford был первым автопроизводителем, который в 60-х годах запустил в Турции производство фургонов и грузовиков на своих двух заводах. К этим же годам относится начало семейного бизнеса DP Group Otomotiv. На сегодня эта компания – один из крупных игроков турецкого рынка автокомпонентов, который представляет широчайший ассортимент продукции для автомобилей этой марки.

DP Group работает по принципу крупных европейских дистрибуторов, реализующих запчасти под собственной торговой маркой. По большинству позиций компания может предложить оригинальные детали Ford. Всего в ассортименте DP Group свыше 10.000 наименований и 8 млн позиций на складе, среди которых главным образом – запчасти для двигателя и системы охлаждения, детали тормозной и ходовой системы, кузовные детали, электри-



AUTO
SPARE
PARTS
FOR FORD

ка, оптика, рулевое управление, трансмиссия как для легковых, так и для коммерческих микроавтобусов Ford разных годов выпуска. Одним словом, узкая специализация – то конкурентное преимущество, которое позволило компании занять свою нишу на насыщенном рынке и найти постоянных клиентов. Ведь если популярные позиции есть у всех поставщиков, то найти на складе редкую бывает непросто. Не говоря уже о специфических, но порой необходимых деталях, вроде подрулевого переключателя, ручки двери, кнопок, зеркал заднего вида или крышки топливного бака, которые обычно ищут на разборках. Как правило, большую часть позиций компания DP Group может предложить в двух вариантах – под собственной маркой или оригинальные. Соответственно, у клиента есть выбор по цене и исполнению.

Продукция DP Group пользуется доверием в Европе, в странах Ближнего Востока и Северной Африки и даже за океаном – в Южной Америке, при том, что там достаточно собственных производителей и поставщиков автокомпонентов. Всего DP Group осуществляет поставку запчастей более чем 450 фирмам в Турции (под маркой Prens Otomotive) и 150 компаниям за рубежом из 38 стран.

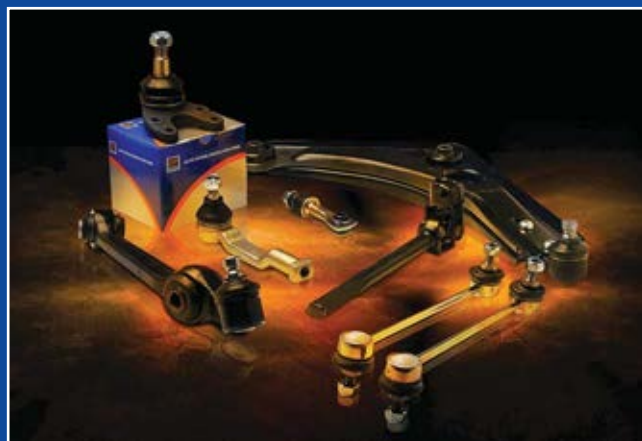
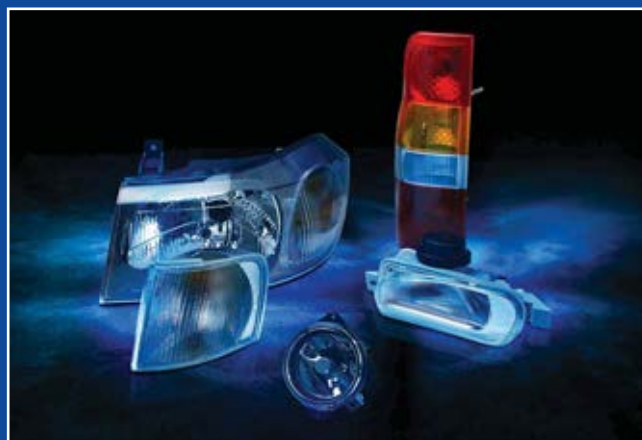
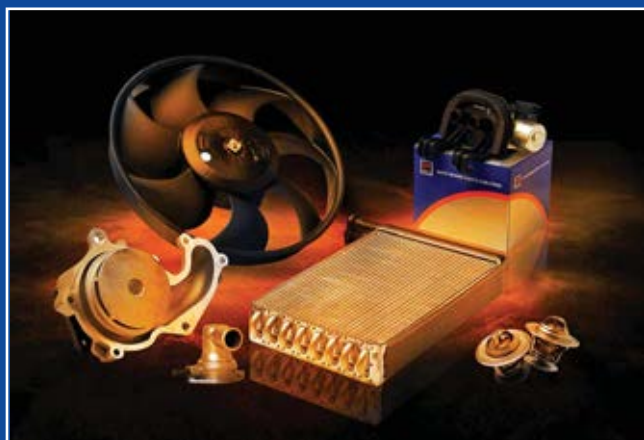
В 2006 году компания переехала в новое помещение в Бейликдузу (Beylikduzu, Naramidere) с собственным складом площадью 5000 кв.м. Была усовершенствована система управления складскими запасами. Система менеджмента контроля качества ISO 9001: 2000 гарантирует, что все поставляемые позиции соответствуют спецификациям, а процедуры обработки и комплектации заказов обеспечивают точность и своевременность их исполнения. В 2012 году стартовала система продаж в Интернете, чтобы предложить клиентам более быстрое обслуживание. Поиск продукта по коду или группе товаров доступен на сайте



У себя на родине в Турции компания известна как оптовик с именем **Prens Otomotive** и осуществляет поставку запчастей более чем 450 фирмам в стране.

www.dp-groups.com. Оформление заказа в системе онлайн для оптовых покупателей: <http://b2b.dp-groups.com/CustomerSelect.aspx>.

Одна из особенностей подхода DP Group к работе на рынке – развитие подрядчиков. Компания не просто размещает заказы на предприятиях по производству определенных компонентов, а и помогает исполнителям повышать уровень качества, используя для этого свой опыт, накопленный более чем на столетия работы в этой отрасли. Вся произведенная продукция проходит неоднократную проверку качества.



«Берите турецкие»

Огромную роль в развитии турецкого сектора автокомпонентов сыграло стратегически выгодное положение: Европа рядом (собственно, часть Турции расположена на европейском континенте), Африка и Ближний Восток тоже не очень далеко. Во второй половине прошлого века, задолго до того, как Китай с его дешевой рабочей силой открыл двери для глобальных корпораций, они обратили внимание на Турцию – удобно расположенную страну с развитой производственной традицией.

Собственно, автопром в Турции появился еще до Второй Мировой войны – в 1929 году построили первый автомобильный конвейер, и за пару лет ежедневный объем выпуска достиг полусотни автомобилей. В середине 60-х годов Турция начинает выпускать собственные грузовые и военные автомобили. Однако радикальные изменения в турецкой автомобильной промышленности вызвало приобретение лицензий на сборку автомобилей мировых марок. В 60-х годах в Турции стали производить автомобили по лицензии Ford, затем были открыты заводы по сборке машин итальянского концерна Fiat и французской компании Renault.

В конце прошлого века в стране начался настоящий автомобильный бум. С 1998 года производство автомобилей в Турции выросло больше, чем в 3,5 раза. Сегодня автомобильная промышленность Турции, по разным оценкам, занимает 15-17 место в мире и 7 в Европе. Годовой объем производства приближается к полутора миллионам единиц, при этом около 6% всех продаваемых в ЕС автомоби-

лей – турецкой сборки. И собраны они в значительной степени из турецких же комплектующих.

В Турции 13 производителей автомобилей, а совокупная мощность их заводов имеет значительный резерв, поэтому к 2020 г. запланировано выйти на показатели в 3-4 млн. автомобилей. Система образования давно «приняла заказ» на подготовку квалифицированного инженерного и рабочего персонала для автопрома. И кризиса 90-х, из-за которого на всем постсоветском пространстве наблюдается огромный дефицит абитуриентов, которые через несколько лет должны влиться в ряды трудового населения, в Турции не было. Поэтому сегодня в Турции нет проблем с молодыми, образованными и мотивированными рабочими кадрами. На 4 тысячах предприятий по выпуску различных автокомпонентов трудится около четверти миллиона сотрудников.

Естественно, и стоимость рабочей силы в Турции далеко не китайская. Плюс умеренно теплый климат способствует снижению производственных издержек, а географическое положение позволяет организовать менее затратную логистику, чем из стран Азии. При этом качество продукции фактически на европейском уровне, особенно у ориентированных на экспорт в Европу предприятий. Турецкий автомобильный экспорт на сегодня оценивается более чем в \$6 млрд., продукция поставляется в 180 стран. Практически все турецкие компоненты соответствуют европейским стандартам качества.

При этом не стоит забывать, что в Китае наблюдается постоянный рост запросов трудящихся. И что самое главное –

FANEX FAN CLUTCH

DP Group Otomotiv также является производителем муфт вентиляторов системы охлаждения двигателя под маркой FANEX. Помимо надежности, муфты FANEX обеспечивают главное – точность работы. Термомуфты FANEX производятся для широкого круга легковых и грузовых автомобилей, а также автобусов разных марок (Audi, BMW, Gazelle, Volkswagen, Volvo, DAF, Iveco, MAN, VAG, Ford, Daewoo, Land Rover, Mercedes, Nissan, Opel, TATA и др.) даже редких моделей 1970-х годов выпуска. Производительность завода составляет 100 тыс. термомуфт в год.

Вязкозная муфта автоматически включает и выключает вентилятор при изменении температуры двигателя. Это простое и надежное решение, которое значительно упрощает конструкцию привода вентилятора, позволяя отказаться от многих деталей. Гидромуфта изменяет скорость вращения крыльчатки вентилятора охлаждения в зависимости от температуры двигателя. Это достигается тем, что при нагреве муфта увеличивает передачу крутящего момента от помпы на крыльчатку вентилятора, а при охлаждении уменьшает поток крутящего момент. Причем изменение скорости вращения вентилятора производится плавно, бесступенчато, мгновенного включения и выключения вентилятора с вязкомуфтой никогда не происходит.



эти запросы приходится удовлетворять. Это прежние поколения китайцев, помнящих все прелести «маоцзедуновского» Китая, готовы были работать от рассвета до заката «за площадь риса». Сегодня и там невозможно заполучить квалифицированные кадры, которые согласны жить без стиральной машины, плазменной панели и собственного автомобиля.

Преимущество «дешевой рабочей силы» в странах Азии будет нивелироваться, а логистические преимущества Турции никуда не денутся. И возможно, турецкие автокомплектующие действительно займут весомую долю нашего рынка. Впрочем, они уже и сегодня делают на нем значительные успехи. В ассортименте многих дистрибуторов запчастей можно найти товары турецкого производства. А те водители, которые, не вникая в названия брендов, привычно оперируют категорией страны происхождения, советуют: «Брать европейские или турецкие запчасти».



Радуга Штефлюк, компания AUTO FOCUS, г. Киев:

«Мы давно занимаемся продажами запчастей марки **DP Group** в Украине. Это хороший товар с нормальным эксплуатационным ресурсом и отличным соотношением цена/качество. Находится в среднем ценовом сегменте и легко конкурирует с самыми известными марками в Украине.

Ассортимент DP Group полностью покрывает Ford, есть незначительное количество запчастей для Mercedes. Наибольшим спросом в Украине пользуются самые расходные запчасти: тормозные колодки, амортизаторы, рулевые наконечники, шаровые опоры, сайлентблоки, подшипники, фильтры и т.д. Мы смело рекомендуем эти запчасти на ма-

шины, которым 2-3 года. В DP Group есть запчасти и на старые Форды – к примеру, на Granada или Taurus.

Особенность DP Group в том, что в марке хорошо представлены детали, которые есть только в оригинале или можно достать на разборке – это разнообразные тумблеры, кнопки, контактные группы и т.д. Есть также детали кузова и оптика. Турки быстро пополняют ассортимент на свежие модели. Одним словом, DP Group – все на Ford из одних рук.

Помимо продукции под собственной маркой, компания DP Group предоставляет оригинальные запчасти Ford. Таким образом, на одну позицию всегда есть два типа запчастей – оригинальные и DP Group. Многие клиенты ценят именно то, что в одном месте, в одной компании можно купить все на Ford, еще и в двух ценовых категориях.

Насколько мне известно, запчасти DP Group закупаются на заводах по всему миру: и в Турции, и в Африке, и в Южной Америке, и в Китае, думаю, покупаются. Именно так достигается полное покрытие всех позиций на автомобили всех моделей разных годов выпуска.

Компания DP Group предлагает еще термомуфты Fanex – это исключительно их собственное производство, без перепковки. Эта продукция очень хорошего качества, ее можно легко сравнить и с именитыми брендами. Ассортимент термомуфт Fanex – на распространенные автомобили. В нас эта марка также нормально продается.

В Украине запчасти DP Group продаются лет 15. Рекламы меньше 1%. С точки зрения работы с компанией, у меня нет замечаний ни к ценообразованию, ни к отсрочкам, ни к скидкам. У DP Group европейский поход к международному сотрудничеству, и к тому же турецкие партнеры внимательны к клиентам и очень гостеприимные».



Также DP Group Otomotiv является официальным дистрибутором турбокомпрессоров и компонентов турбин Jrone Turbo. Производитель этих турбокомпрессоров – Easyland Group, ведущий производитель этих агрегатов в Китае, обладающий сертификатом TS 16949 (технический сертификат системы ISO на соответствие требованиям автопроизводителей). Естественно, сертификатом ISO9001 Easyland Group владеет уже давно. Сегодня продукция компании покрывает широкий перечень соответствий применения агрегатов таких производителей, как Garrett, Holset, Borg Warner (Schwitzer/3K), Komatsu, Mitsubishi, IHI, Toyota и Hitachi.

Хотелось бы отметить, что турбокомпрессоры и компоненты турбин Jrone Turbo производятся как на легковые, так и на грузовые автомобили различных марок (Ford, VW, Renault, Opel, Fiat, Audi, Bogdan, Hyundai, Toyota, Mercedes, Volvo, Iveco, MAN, Scania, Isuzu, Nissan и многие другие).





Принцип работы DP GROUP:

«Думай глобально, действуй локально!»

Расширяя ассортимент, совершенствуя систему контроля качества продукции и четкость логистики, ежедневно более 70 сотрудников головной компании DP Group объединяют свои усилия и таланты, чтобы обеспечить компании и ее покупателям передовые позиции на рынках. 70% коллектива работает в компании DP Group более 15 лет. «Творческая задача, ежедневно меняющаяся, требующая полной отдачи и огромной любви к делу, – основа работы команды DP Group. Наша миссия – вовремя удовлетворять потребности клиентов в инновационных продуктах и сервисе по лучшим ценам, получая совместное удовольствие от развития бизнеса». Продукцию марки DP Group отличает качество, надежность, конкурентная цена и скорость доставки. Благодаря этому марки DP Group стали узнаваемы во многих странах мира.



Любопытная особенность бизнеса DP Group Otomotiv – умение сочетать приятное с полезным. У компании есть собственная гостиница, в которой всегда рады видеть гостей и партнеров компании. Гостиница «PRENS HOTEL / ISTANBUL» расположена рядом с центром Стамбула, в районе Аксарай. Просторные номера и первоклассный сервис в сочетании с доступными ценами дает партнерам компании сделать успешную деловую поездку одновременно и отдыхом в одном из наиболее посещаемых туристических городов мира.





DP GROUP
Beysan San. Sit. Dereboyu Cad. No: 29
Beylikduzu / Istanbul / TURKEY
тел. +90 212 422 70 70, факс +90 212 422 71 61, www.dp-groups.com, e-mail: info@dp-groups.com



FANEX
FAN CLUTCH



Jrone
Turbocharger System



TUV
SUD
ISO 9001

«ДП ГРУПП»
Бейсан Сан. Сит. Дерейбуу Джад. №29
Бейликдюзу, Стамбул, Турция



airtech

the confidence

www.airtechairsprings.com



Уверенность
в пневморессорах
для грузовых автомобилей,
прицепов и автобусов.



Самый широкий
ассортимент.



www.auto.irbis.ua
www.top-truck.com.ua

ИРБИС-АВТО – официальный дистрибьютор продукции Airtech
Центральный офис:
г. Харьков, пр-т Льва Ландау, 2-К
тел.: (057) 728-11-08, (050) 300-62-55
info@auto.irbis.ua

Филиалы: Винница, Днепро, Запорожье, Киев, Краматорск, Кременчуг, Луцк, Львов, Одесса, Песочин, Сумы, Харьков