

УДК 621.74.002.6

И. Мельников
I. Melnikov

Аннотация

Summary

Опыт самого массового производства литых автокомпонентов – тормозных вентилируемых дисков

Experience of the most mass production of cast vehicle components – ventilated brake discs

Современная тенденция развития автомобилестроения России – создание автосборочных заводов. При этом, законом предписывается обязательная локализация производства автокомпонентов, что требует создания новых современных и конкурентоспособных производств для выполнения строгих требований мировых автоконцернов. Одна из первоочередных задач – организация новых литейных производств для изготовления крайне востребованных литых *тормозных дисков* на современном формовочном и стержневом оборудовании.

Ключевые слова

Литые автокомпоненты, инновации в литейном производстве, АФЛ по Сейатцу-процессу.

The current trend of Russian automotive industry development is building of vehicle assembly plants. This enacts obligatory localization of vehicle components production, that in turn demands creation of new modern and competitive productions to implement strict requirements of global auto groups. One of the priorities is creation of new foundries for production of extremely demanded cast brake discs – that with modern moulding and core-shooting equipment.

Keywords

Cast vehicle components, innovations in foundry production, Seiatsu automated moulding lines.

Развитие производства современных автокомпонентов подстёгивается не только желанием руководства автосборочных заводов получить поставщиков в единой таможенной зоне и непосредственной близости, но и законодательными мерами правительства России. По действующим актам и постановлениям, любые предприятия, работающие в режиме промсборки, за 5 лет после заключения соглашения должны выйти на уровень 60% локализации автокомпонентов, в том числе обязательно и за счёт отечественного производства двигателей и коробок передач, которые должны устанавливаться, как минимум, на 30% выпускаемых автомобилей.

Заводам, выполняющим эти требования, положен бонус в виде льготных условий таможенного ввоза автокомпонентов (сниженные или вовсе нулевые пошлины). В

2013 г. был принят закон о господдержке производителей автомобилей и автокомпонентов, действующих в режиме промышленной сборки. Аналитическая компания Boston Consulting Group предсказывает, что к 2020 г. рынок новых автомобилей в России возрастет до 4,4 млн машин. В этом случае у России появится шанс стать крупнейшим рынком в Европе, сместив с первой позиции Германию. Подобные прогнозы – одна из причин роста интереса потенциальных производителей автокомпонентов к России. Следует особо отметить, что осваивать литые автокомпоненты – наиболее эффективно, так как это технологически проще, и они составляют самую весомую часть в массе автомобиля.

В ближайшее время в г. Тольятти откроется завод корейской компании Kdас по производству автомобиль-

ных радиаторов и некоторых компонентов систем охлаждения, отопления и кондиционирования – СП «Кейдак Термал Рус». В созданном предприятии с российской стороны учредителем выступает группа «Объединённые автомобильные технологии», крупнейшее в России объединение производителей автокомпонентов.

Первым потребителем продукции должны стать предприятия АвтоВАЗ и GM-АвтоВАЗ, но Kdас планирует поставки и на сборочные заводы в Калуге, а также другие автомобильные кластеры в России. Первую продукцию СП даст уже в 2014 г.

Осенью 2013 г. было подписано соглашение о строительстве завода мексиканской компании Нетак в Ульяновской обл. Запуск предприятия, ориентированного на выпуск отливок *блок* и *головка блока цилиндров* для нескольких автосборочных заводов, намечен на конец 2015 г. Компания Ford также решила построить завод двигателей в Елабуге, который должен быть запущен в 2015 г. В Калужском регионе в 2015 г. откроется завод двигателей Volkswagen. Шинный завод Bridgestone в Ульяновской обл. должен вступить в строй в 2016 г. В Калининградской обл. в 2016 г. заработают сразу 15 заводов автокомпонентов структур «Автотора», создаваемых с участием таких гигантов, как Magna и GM.

Мировой гигант Bosch строит сейчас свой второй российский завод автокомпонентов – в Самаре. Он будет выпускать блоки АБС, генераторы, стартеры и инжекторы для систем Common Rail (сейчас завод Bosch в Саратове производит свечи зажигания, датчики массового расхода воздуха, лямбда-зонды, блоки управления, бензонасосы, жгуты проводов, топливные рампы).

Другой пример – это СП «Вистеон Автоприбор Электроникс» во Владимире. Оно изготавливает автомобильную электронику, в том числе, комбинации приборов и аудиосистемы. Минувшей осенью американская корпорация Visteon увеличила свою долю в этом СП с 49 до 68,77%, получив тем самым контрольный пакет акций.

По сообщению Automotive News Europe, вопрос о создании промышленных предприятий в России сейчас рассматривают компании GKN Driveline (системы привода), TRW Automotive (электроника, системы безопасности) и Getrag (трансмиссии). GKN раскроет свои планы в самое ближайшее время, а TRW и Getrag – позже. Так что в ближайшие годы стоит ждать появления у нас новых предприятий для производства разных отливок автокомпонентов.

Для каждого нового современного автомобиля необ-



Рис. 1. Полуформы низа для отливки тормозной барабан на одной из двух линий HWS-Sinto в цехе чугунного литья на Литейном заводе «КамАЗ», опока 1500×1100×400/400 мм

ходимы четыре литых *тормозных дисков*, а, с учетом многократных замен в процессе его эксплуатации и технического обслуживания, эти отливки – наиболее востребованы на рынке автомобильных комплектующих.

Литейный завод, который первым в России или Украине освоит серийное производство *вентилируемых дисков*, снимет все «сливки» на пока абсолютно свободной нише огромного рынка этих отливок, необходимых для обеспечения произ-

водства и ремонта автомобилей в РФ и СНГ – основного рынка отливок в мире.

Во-первых, это простота освоения их производства, благодаря тому, что *вентилируемые диски* – самые простейшие плоские осесимметричные автомобильные отливки, которые не требуют сложной технологической подготовки как, например, ответственный многостержневой *блок цилиндров* двигателя автомобиля.

Во-вторых, с *тормозными дисками* нет таких больших проблем лицензирования как, например, с тем же *блоками* или *головками блока двигателя*.

В-третьих, и это главное – огромный спрос на *вентилируемые диски* диктуется рынком запасных частей, как и на *тормозные колодки*, поэтому нет ограничений в выборе покупателей со стороны только сборочных заводов.

При организации массового производства отливок *вентилируемый тормозной диск* в большинстве случаев, конечно, используют песчаные формы на линиях горизонтальной опочной формовки. Например, на немецком заводе Fritz Winter такие отливки производят по Сейятцу-технологии на линии фирмы HWS-Sinto, Германия (размер опок 1120×1080/350/250 мм), производительностью до 3000 *дисков* в час.

При этом, следует учитывать, что АФЛ по Сейятцу-процессу, благодаря высокому качеству форм, обеспечивают возможность одновременного производства самых разнообразных по размеру и конфигурации отливок автокомпонентов путем замены модельных плит в цикле работы линии. Технология уплотнения форм по Сейятцу-процессу позволяет располагать отливки в непосредственной близости друг от друга и от края опоки, что обеспечивает максимальные объемы производства отливок.

Часто на одной АФЛ производят еще и *тормозные барабаны* (**рис. 1**). Однако требуемые объемы *вентилируемых дисков* настолько огромны, что некоторые формовочные линии на передовых заводах мира загружены только этими отливками, тогда, как на многих других ли-



Рис. 2. Стержни вентилируемых тормозных дисков для грузовиков от центров Laempe на заводе Fritz Winter, Германия

ниях изготавливают до нескольких тысяч отливок разных наименований. К тому же, производство *вентилируемых дисков* характерно высоким уровнем автоматизации операций производства, обработки, транспортировки и простановки стержней (**рис. 2**).

Бесспорный мировой лидер в изготовлении *тормозных вентилируемых дисков* – итальянский концерн Brembo, чья деятельность началась еще в 60-е гг. прошлого века, когда вблизи итальянского города Бергамо появилась механическая мастерская отца нынешнего президента компании Э. Бомбассеи.

Начав в 1964 г. производство первых в Италии *тормозных дисков* для рынка автозапчастей, компания стала получать признание и на международном уровне. Уже в 1972 г. Brembo стал лидером на рынке систем торможения для мотоциклов, а с 1975 г. – и лидером в производстве тормозных систем для автомобильных гонок. Сегодня Brembo, изготавливая > 25 млн *тормозных дисков* в год, имеет уникальные технологии производства тормозных систем для автомобилей, сделанных в Японии, США и Европе.

Благодаря богатому опыту компании, эти системы постоянно совершенствуются. Диапазон разработанных типоразмеров *тормозных дисков* и *барabanов* покрывает 95% всех европейских автомобилей и коммерческих транспортных средств. Сегодня концерн имеет 22 производственные площадки (в т. ч. в Китае, США, Бразилии, Польше, Чехии и Франции).

Предприятие постоянно развивается, и в 2011 г. концерн объявил об открытии еще одного, уже второго литейного завода в г. Даброва Горница на западе Польши. Разумеется, завод оборудован самым современным формовочным оборудованием – высокопроизводительной опочной линией HWS-Sinto по Сейатцу-процессу.

Другой литейный цех, находящийся по соседству, действует с 2005 г., и также профилирован на производстве тормозных систем марки Brembo. Объем последних инвестиций, вложенных в создание нового цеха, составил почти €100 млн, о чем объявил президент группы компаний Brembo А. Бомбассеи во время торжественного открытия завода в окт. 2011 г.

Новый завод включает всю цепочку производства – от подготовки сырья до отгрузки готового товара. Новый завод производит на линии HWS-Sinto чугунные отливки массой 5...45 кг. Преимущества расположения завода в центре Европы – короткие логистические маршруты, что позволяет снизить транспортные расходы.

С открытием нового завода, длиной 0,5 км и несколько сот метров шириной, производственные площади под изготовление и дальнейшую механообработку *вентилируемых* и *невентилируемых дисков* и *тормозных барабанов* для легковых и грузовых а/м увеличились до 90 тыс. м². Новый литейный цех, который по площади практически в 2 раза превосходит старый, позволил увеличить производство *тормозных дисков* более, чем на 50%.

В планах руководства завода в текущем 2014 г. выпустить 13,5 млн *тормозных дисков* общей массой 140 тыс. т. Новый литейный завод выполняет заказы от новых клиентов таких, как Mercedes, Rover и др. Польский завод Brembo – поставщик *тормозных дисков* для легковых а/м таких марок, как Ford, BMW, Volkswagen, Fiat, Suzuki и Mitsubishi, а также грузовых Cargo Bull, Iveco, Renault и др.

Для нового плавильного отделения были установлены четыре индукционных 12,5-т печи фирмы Inductotherm, в то время, как в старом цехе использовали 16-т печи. Такой объем – лучший компромисс в плане обеспечения качества, сокращения затрат и энергосбережения. Использование печей меньшей вместимости было невозможно из-за больших объемов нового производства. Одну печь для полного разлива обслуживают три ковша. Сырьем для плавки служат в т. ч. стальной лом, железнодорожные рельсы, чугунные чушки и оборотный материал.

История сотрудничества ведущего мирового производителя формовочного оборудования фирмы HWS-Sinto (Германия) и именитого итальянского концерна началась в 2005 г., когда на литейный завод концерна в г. Даброва Горница (Польша) была поставлена и запущена первая высокопроизводительная АФЛ Сейатцу.

В новом цехе также используется АФЛ Сейатцу фирмы HWS-Sinto (Германия) с размером опок 1120×1100×300/250 мм, производительностью 240 форм/ч. Её исполнение, размеры и производительность повторяют уже работающую в другом цехе линию. Всего две линии потребляют до 300 т формовочной смеси в час. Такой подход, т. е. использование аналогичных



Рис. 3. Выдача готовых и обработанных тормозных дисков. Завод Brembo, Польша

производственных комплексов (в т. ч. формовочного оборудования), выбран не случайно – это позволяет заводу быть максимально гибким, т. е. спроектированная единожды отливка может в дальнейшем производиться на заводах Brembo и в других странах (**рис. 3**).

Так, еще одна линия HWS-Sinto по Сейатцу-процессу, которая работает на заводе концерна Brembo в Китае (Brembo Nanjing Foundry), имеет те же характеристики.

После заливки детали, вместе со смесью, поступают в охлаждающий барабан, где охлаждаются до 60...80°C, что упрощает последующую обрубку отливок, а также позволяет избавиться от мелких частиц песка благодаря системе аспирации. После отделения отливки от смеси песок поступает на регенерацию, а сами отливки по конвейерным лентам – на станки. Затем *тормозные диски* проходят 100%-ный автоматический контроль на наличие дефектов поверхности и внутренних вентиля-

ционных каналов. Качество готовых форм и стержней проверяется двумя системами контроля CoreVision прямо на конвейере.

Опыт Brembo – самый эффективный положительный пример, но есть большое число и других ведущих литейных производств, где адекватно относятся к качеству производства автомобильных отливок и, в частности, *тормозных вентилируемых дисков*. И, соответственно, все литейные заводы мирового автопрома имеют богатый технологический опыт, и его нужно перенимать отечественным предприятиям для скорейшего выхода на мировые стандарты качества отливок.

Сегодня *вентилируемые тормозные диски*, а также *тормозные барабаны* выпускают на линиях фирмы HWS-Sinto по Сейатцу-процессу на многих других заводах мира, например:

- *M. Busch GmbH*, Германия. АФЛ 120 форм/ч с опоклой 1300×800×250/450 мм и АФЛ 300 форм/ч с двумя формовочными автоматами, размер опок 600×600×225/225 мм, две линии фирмы HWS-Sinto.
- *Volvo Powertrain Co*, Швеция. Опока 870×870×250/250 мм, 200 форм/ч, линия HWS-Sinto.
- *ОАО «АМО ЗИЛ»*, Россия. Опока 1150×900×350/350 мм, 40 форм/ч, формовочный автомат HWS-Sinto.
- *Daimler AG*, Германия. Опока 1120×1080×250/250 мм, 180 форм/ч, три АФЛ по Сейатцу-процессу фирмы HWS-Sinto.
- *ОАО «КамАЗ»*, Россия. Опока 1500×1100×400/400 мм, 70 форм/ч и 1100×750×300/300 мм, 100 форм/ч, две линии HWS-Sinto.
- *PSA Peugeot Citroën*, Франция. Опока 800×700×220/220 мм, 260 форм/ч, две АФЛ HWS-Sinto.
- *Fritz Winter*, Германия. Опока 1120×1080×350/250 мм, 250 форм/ч, три АФЛ HWS-Sinto.
- *Weifang Haoxin Mechanical Products Company*, Китай. АФЛ HWS-Sinto по Сейатцу-процессу. Опока 1200×800×350/350 мм, 120 форм/ч.
- *Shandong Haoxin Machinery*, Китай. Опока 1200×800×320/350, 100 форм/ч, три АФЛ Sinto.
- *Ekdöksan Döküm Metal*, Турция. Опока 850×850×350+/-50/250 мм, 120 форм/ч, АФЛ HWS-Sinto.