

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЛИТЕЙНОГО УЧАСТКА НА ОСНОВЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

Пресняк М.В.

Научный руководитель – доцент Мандричко Т.М.  
*Сибирский Федеральный Университет, г. Красноярск*

Повышение качества автомобильных дисков является важнейшим фактором конкурентоспособности товара, т.к. именно качество изготовления колес во многом определяет безопасность дорожного движения. Поэтому к такому товару всегда предъявляются высокие требования и от того, насколько качественно сделан диск, зависит долговечность и надежность эксплуатации диска. Для достижения высокого качества продукции проверку на наличие дефектов осуществляют у 100% производимой продукции: в пределах нормы должны быть такие основные характеристики качества диска - биеение, статический дисбаланс, герметичность. Несоответствие качества продукции установленным нормативам приводит к появлению брака и его анализ показывает, в каком направлении необходимо совершенствовать качество выпускаемой продукции.

Брак по месту его выявления может быть внутренним и внешним. По рисунку 1 чётко видно, что более 99% брака приходится на внутренний брак. Поэтому большее внимание необходимо уделять именно производственному внутреннему браку. Однако и внешний брак в определенной степени влияет на формирование мнения покупателей о компании и её продукции, т.к. приобретая некачественный товар, мнение о компании-производителе портится.



Рис. 1. Структура брака по месту выявления в компании «К&К»

Внутренний (производственный) брак приводит к увеличению себестоимости, так как забракованные колеса отправляются на переплавку, что приводит к росту затрат, а изготовление автомобильных дисков само по себе является материалоёмким процессом, материальные затраты составляют более 70% в себестоимости (рис. 2) .

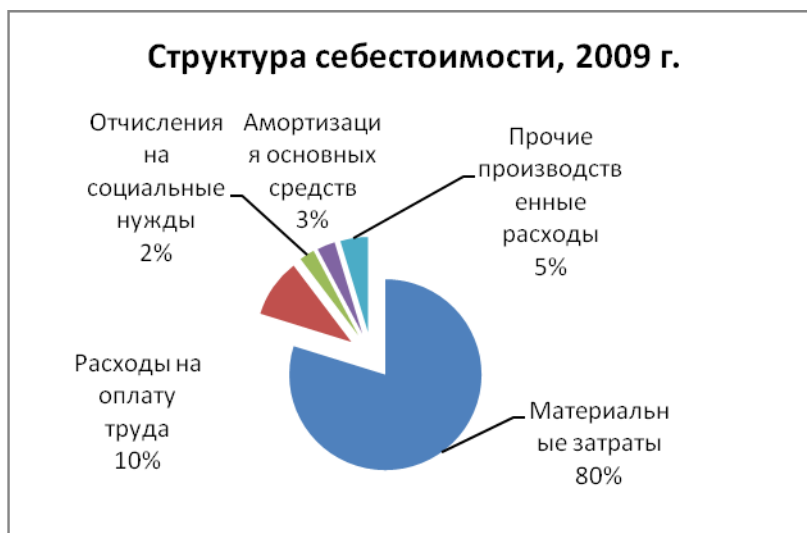


Рис. 2. Структура себестоимости автомобильных дисков «К&К»

На рисунке 3 представлена структура внутреннего брака по участкам производства, из которой видно, что наибольшая доля внутреннего брака приходится на литейный участок, который является одним из самых сложных на производстве, т.к. здесь происходит множество химических, термических процессов, необходимых для создания отливки, которая передается в дальнейшем производство на участок механической обработки.



Рис. 3. Структура внутреннего брака по участкам производства

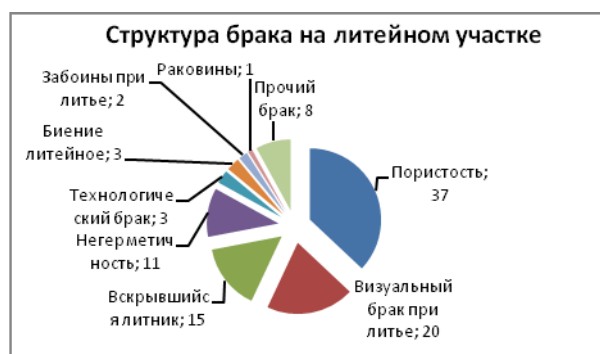


Рис. 4. Структура брак на участке литья

На участке литья (рис. 4) видно, что наибольшая доля приходится на такой тип брака, как пористость. Пористость – скопление пустот, образовавшихся в отливке в обширной зоне в результате усадки в тех местах отливки, которые затвердевали последними без доступа к ним расплавленного металла. Данный брак приводит к снижению плотности отливок, понижению пластичности. Причиной появления пористости является недостаточность питания отливки при усадке металла во время его затвердевания. Наличие пористости в больших размерах приводит к снижению прочности колеса, а значит, колесо становится менее безопасным. Для снижения этого брака предполагается введение программы моделирования процесса литья. При работе без использования программы при вводе новой модели диска в производство запускалась пробная партия, по результатам опытной партии выявлялись дефекты и принимались меры по их снижению. При внедрении специализированной программы можно осуществлять предварительное моделирование литья автомобильного колеса до начала производства, при этом вводят необходимые технологические параметры процесса литья, системы охлаждения оснастки, т.е. создается имитационная модель процесса литья. После запуска имитационной модели осуществляется анализ результатов, в ходе которого выявляются слабые места в отливке.

Главной задачей моделирования процесса является разработка системы охлаждения формы и геометрии оснастки, которые обеспечат минимальную пористость отливки. В ходе процесса литья важно, чтобы те части отливки, которые расположены дальше от питающей системы, застывали раньше, чем те части отливки, которые расположены ближе к питающей системе. Иначе прекращается поступление металла в удаленные части отливки и образуется пористость. Данный метод позволит выявить участки образования пористости. Для уменьшения пористости в этих участках предусматривается ввод дополнительных каналов охлаждения, проведение модификаций конструкции отливки.

Использование программы моделирования процесса литья позволит снизить брак пористости, что приведет к снижению затрат на сырье и материалы, электроэнергию, к уменьшению рекламаций от потребителей, а так же сокращению времени ввода новой модели диска в производство. Капитальные затраты на приобретение и установку программы FLOW составляют 1 326 150 руб. Предполагаемая прибыль составит 596,69 тыс.руб, чистый дисконтированный доход данного проекта равен 935,77 тыс.руб, а срок окупаемости проекта - 1,4 года.