

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ХОДЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭТАПЕ ПРОИЗВОДСТВА

Крайнюк О.В.

В настоящее время автомобилестроение России существенно отстает от основных зарубежных производителей по параметрам качества выпускаемой продукции. Перед её работниками стоит важная задача - найти путь выхода из него и обеспечить конкурентоспособность выпускаемых автомобилей. Таким путём в нынешних условиях является интенсивное повышение качества.

Возрастание требований к современному автомобилю в отношении надёжности, безопасности, экологичности и снижения эксплуатационных затрат вызывает необходимость постоянного повышения уровня качества на всех этапах жизненного цикла изделия.

В нашем конкретном случае мы говорим, что *качественное изделие* (будь то какая-либо деталь или же уже готовый автомобиль) – это такое изделие, которое соответствует всем нормам и требованиям стандартов в этой области. Таким образом, под *контролем качества* понимается проверка соответствия количественных или качественных характеристик продукции, от которых зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Контроль качества в процессе производства предусматривает проверку продукции в течение всего производственного процесса, обеспечивая в случае отклонения от регламентированных требований, принятие корректирующих мер, направленных на производство продукции надлежащего качества и полное удовлетворение требований потребителя. Таким образом, контроль продукции включает в себя такие меры на месте ее изготовления, в результате которых допущенные отклонения от нормы требуемого уровня качества могут быть исправлены еще до того, как будет выпущена дефектная продукция. *Контроль качества продукции* подразделяют на три вида: входной, межоперационный и выходной (приемочный).

Входной контроль — проверка качества сырья и вспомогательных материалов, поступающих в производство. Постоянный анализ качества поставляемого сырья и материалов позволяет влиять на производство предприятий-поставщиков, добиваясь повышения качества.

Межоперационный контроль охватывает весь технологический процесс. Этот контроль иногда называют технологическим, или текущим. Цель межоперационного контроля — проверка соблюдения технологических режимов, правил хранения и упаковки продукции между операциями.

Выходной (приемочный) контроль — контроль качества готовой продукции. Цель выходного контроля — установление соответствия качества готовых изделий

требованиям стандартов или технических условий, выявление возможных дефектов. Если все условия выполнены, поставка продукции разрешается.

В первую очередь нас интересует межоперационный или технологический контроль, как самый значимый для производителя. Его, в свою очередь, можно разделить на выборочный контроль и сплошной.

Выборочный — контроль части продукции, результаты проверки которой распространяются на всю партию.

Сплошной - контроль каждой единицы продукции.

На данный момент самым распространенным способом проверки качества изделия на этапе производства является *выборочное* тестирование определенного процента изделий. При выборочном контроле особое значение имеет определение оптимальной выборки — количества проверяемых деталей из каждой партии. При обычном выборочном контроле ее размер определяется на основании анализа ряда выборок из различных партий данного наименования детали без расчетного обоснования. Для более точного и обоснованного определения размера выборки (при котором учитывается точность проверяемого параметра, состояние оборудования и оснастки, квалификация рабочего и другие факторы, определяющие качество работы) применяется **статистический** метод **контроля**, при котором количество деталей из партии, подлежащих проверке, определяется расчетным путем. Статистический контроль применяется главным образом при проверке крупных партий деталей.

Конечно, в таком способе контроля качества есть определенные минусы. Необходимо иметь в виду, что выборочный метод контроля обработанных деталей может обеспечить достаточную информацию об их качестве лишь при хорошо налаженном и стабильном технологическом процессе. Во-вторых, эта система не слишком надежна, ведь всегда есть вероятность пропустить бракованный товар. Конечно, данная проблема частично решается при последующей проверке уже готового изделия (выходной контроль), однако брак в небольшой детали часто может привести к невозможности использовать уже готовый продукт. Более того, не всегда есть возможность понять, какая именно мелкая деталь привела к поломке. В-третьих, время проведения проверки качества очень важно, т.к. если провести проверку слишком рано, то можно составить ложное представление о качестве, ведь первая продукция, как правило, более низкого качества, чем средние показатели. Если же проверка пройдет слишком поздно, то шансов что-либо изменить практически не останется, особенно, если речь идет о крупномасштабном производстве.

Если же говорить о *сплошном контроле*, то дело обстоит несколько иначе. Понятно, что сплошной контроль деталей на рабочем месте самим рабочим не всегда экономически оправдан, так как при этом рабочий будет на значительное время отвлекаться от своих основных обязанностей — непосредственного выполнения операции и наблюдения за ходом технологического процесса. Однако такой способ контроля обладает определенными преимуществами, например:

- у производителя появляется больше времени, чтобы переделать брак;

- появляется возможность избежать брака в последующем производстве, т.к. при обнаружении бракованного изделия оно сразу же будет отправлено на экспертизу для выявления причин брака и будут приняты все необходимые меры для предотвращения возникновения подобных недостатков в дальнейшем;
- присутствует возможность точно определить причину и место возникновения брака, до того, как бракованная деталь попадет на свое место в общей конструкции и т.п.

Таким образом, мы видим, что сплошной метод контроля значительно эффективнее выборочного, но имеет и свои минусы. Как уже было сказано выше, выборочный метод контроля является наиболее распространенным в производстве, и в автомобилестроении в том числе. Большинство современных российских производителей автомобилей и запчастей работают по этому принципу, в то время, как зарубежные производители стараются выдать потребителю максимально качественный продукт при минимальных затратах на производство. Именно в этом и помогает автоматизация процесса производства и, в том числе, и проверки качества производимых изделий.

Все мы знаем о существовании СППР – систем поддержки принятия решений и экспертных систем, задача которых помогать людям при выполнении сложных задач. Такие системы часто используются в автоматическом конвейерном производстве для контроля за механизмами.

Остановимся на подобных системах подробнее. Существует значительное количество эмпирических доказательств того, что человек интуитивно выносит суждение и принятое решение может быть далеко от оптимального, и оно ухудшается и далее при усложнении и стрессе. Поэтому во многих случаях качество решений, имеет важное значение, помогая в недостатках человеческих суждений и принятие решений было основным направлением науки на протяжении всей истории. В таких дисциплинах как статистика, экономика и организационные исследования разработаны различные методы для принятия рациональных решений. Позднее эти методы, часто улучшенные различными оригинальными технологиями из информатики, когнитивной психологии и искусственного интеллекта, были реализованы в виде компьютерных программ или в качестве автономных инструментальных средств, или же интегрированной вычислительной среды для комплексного принятия решений. Такие среды часто получают обобщенное название системы поддержки принятия решений (СППР). Концепция СППР необычайно широка и ее определение изменяется в зависимости от авторской точки зрения. Чтобы избежать исключения какого-либо из существующих видов СППР, определим их примерно, как интерактивные компьютерные системы, которые помогают пользователям при вынесении суждений и определиться с выбором. Другое название, иногда используемое как синоним СППР, основанные на знаниях системы, которые обращаются к их попытке формализовать знания в предметной области так, чтобы они поддавались механизированному рассуждению. СППР поддерживают разработку, моделирование и решение проблем.

Взаимодействие между компонентами СППР показано на рисунке 1. По сути, пользователь взаимодействует с СППР через пользовательский интерфейс. Он связывается с СУБД и МСУ, которые демонстрируют пользователю и пользовательскому интерфейсу физические детали о базовой модели и реализации базы данных.

Объединение подобной системы с автоматической проверкой качества каждого производимого изделия позволит значительно уменьшить процент брака, а так же понять по какой причине та или иная деталь оказалась хуже остальных. Проверка деталей на этапе производства не только повысит уровень производства, но так же и позволит выпускать более качественное конечное изделие.

На данный момент существует достаточно разновидностей датчиков для контроля параметров изделия. Датчики могут использовать различные принципы измерения: индуктивный, ультразвуковой или оптический. В зависимости от ситуации, в которой необходимо использовать датчик, отдается предпочтение тому или иному виду датчиков.

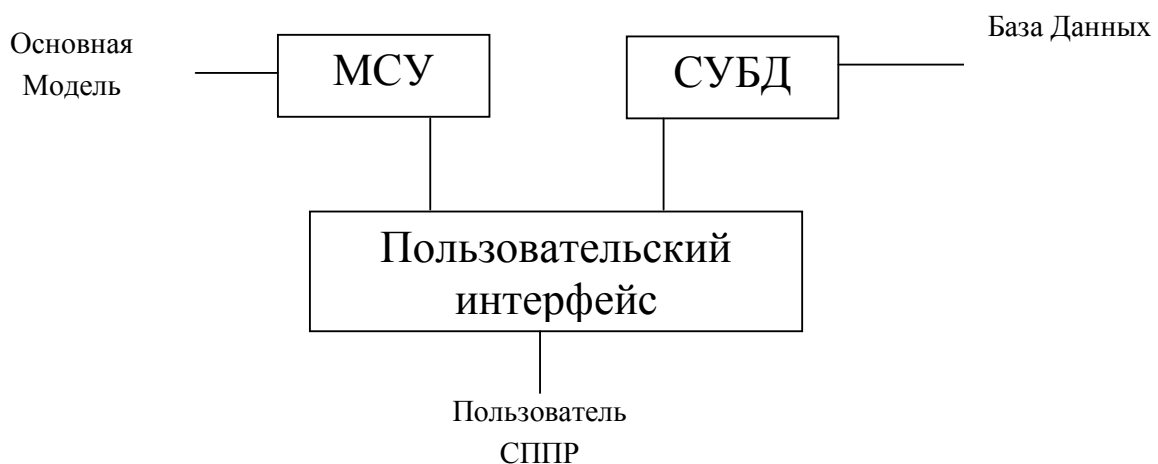


Рисунок 1 - Архитектура СППР

Для диагностики геометрических параметров деталей автомобиля лучше всего подойдут оптические датчики триангуляционного типа. Такой датчик позволяет с высокой точностью измерять расстояние до контролируемого объекта без механического контакта с ним. Идеально подходит для промышленных систем контроля геометрических параметров, и параметров, рассчитываемых на их основе. Принцип работы подобного датчика проиллюстрирован на рисунке 2.

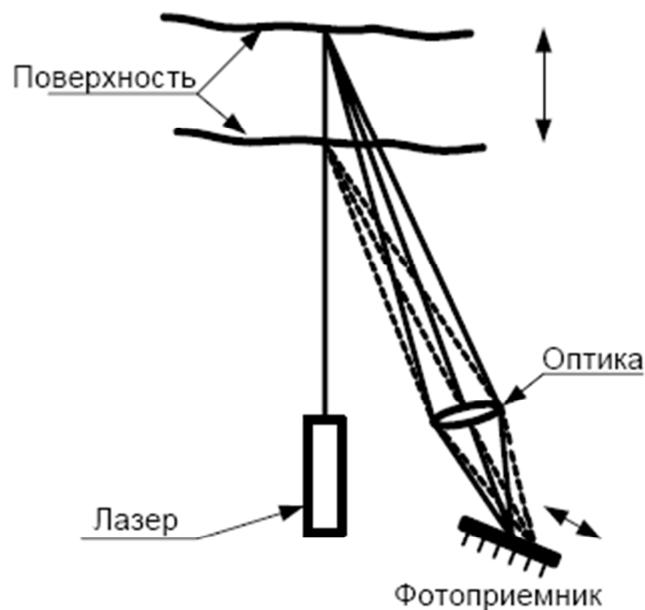


Рисунок 2 - Принцип работы оптического датчика триангуляционного типа

Лазерный излучатель создает световую метку на поверхности объекта. Изображение световой метки проецируется на позиционно-чувствительный фотоприемник. При изменении расстояния от датчика до объекта происходит перемещение изображения световой метки в плоскости фотоприемника. Микропроцессор производит вычисление координат изображения. По координатам изображения точки определяется расстояние до объекта. В процессе измерений производится динамический контроль мощности отраженного света и подавление фоновых засветок.

Подобные датчики можно подключить к компьютеру в цеху и использовать их показания для оценки качества деталей, однако человеческого фактора они не исключают, т.е. все еще необходим человек, который будет следить за их показаниями и принимать решения в зависимости от ситуации.

Таким образом, очевидно, что все еще остается актуальным создание СППР, которая позволит не только объединить контроль качества и производство продукции, но так же примет на себя большую часть работы по определению качества изделия (рисунок 3).

Принцип работы подобной системы довольно прост (рисунок 4).

На производственный конвейер, после каждой контрольной точки устанавливаются датчики для измерения геометрических и физических параметров изделий. Эти датчики подключаются к управляющему компьютеру и передают всю полученную информацию СППР контроля качества.

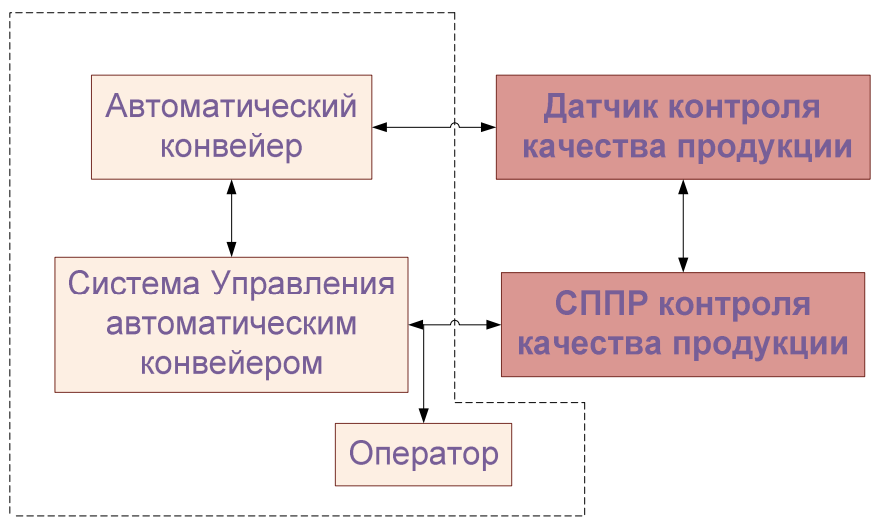


Рисунок 3 - Схема включения СППР контроля качества продукции в общую систему конвейера

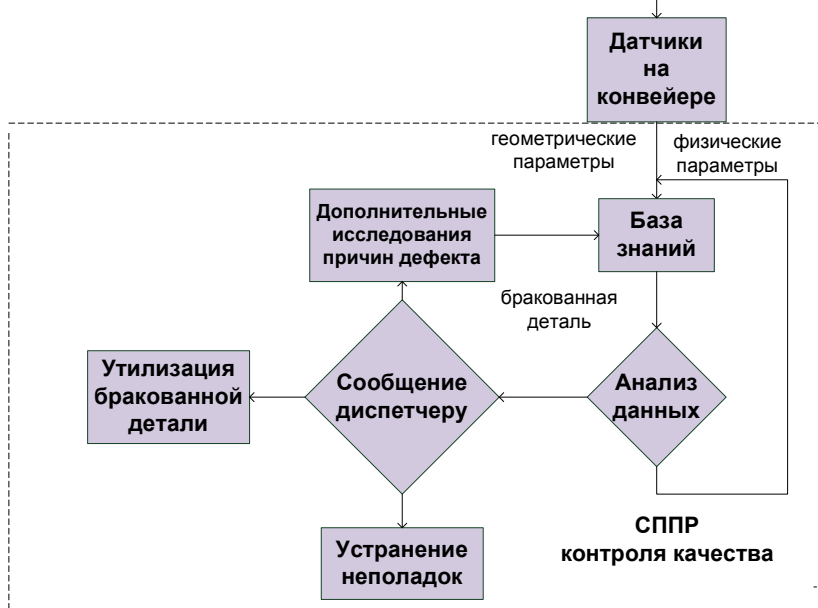
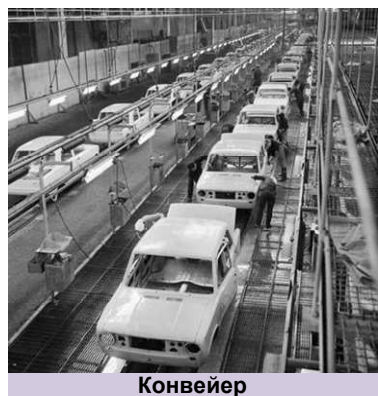


Рисунок 4 - Структурная схема работы СППР контроля качества в процессе конвейерного производства

Полученные данные система заносит в базу знаний и определяет, насколько они соответствуют заданным требованиям. В том случае, если параметры изделия выходят за рамки допустимых значений, система проводит анализ полученных от датчиков данных и отправляет оператору сообщение о браке и возможные причины возникновения дефекта с вариантами дальнейших действий – отправить деталь на дополнительный анализ, отправить деталь на исправление дефекта или отправить на утилизацию в случае, если брак невозможно исправить.

После исследований причин возникновения дефекта данные отправляются обратно в базу знаний СППР контроля качества и запоминаются в ней для того, чтобы в дальнейшем можно было использовать эти данные при первичном анализе детали. Это является еще одним плюсом, ведь все бракованные детали будут тщательно изучены и в дальнейшем причины возникновения бракованных элементов будут устранены.

Согласно предварительным исследованиям подобное решение позволит не только повысить качество выпускаемой продукции, но и существенно сократить расходы компании.

Список информационных источников

- [1] Информационные материалы с сайта www.delta-grup.ru, раздел «Библиотека технической литературы»
- [2] Друздзел М. Дж., Флинн Р. Р., «Системы Поддержки Принятия Решений», Заимствовано из Энциклопедии Библиотеки и Информационных Наук. Второе издание, под ред. А. Кента, Нью-Йорк, 2002
- [3] Сайдж А.П., «Инженерные Системы Поддержки Принятия Решений», John Wiley & Sons, Inc., Нью-Йорк, 1991
- [4] Информационные материалы сайта www.prizmasensors.com