

6. Минимальная и максимальная скорость на главных участках дороги.

Анализ транспортных потоков города включает в себя сбор информации о вышеперечисленных свойствах. Чтобы задать все необходимые параметры и значения для моделирования, необходимо провести расчеты. К примеру, определить среднее количество машин на рассматриваемом участке дороги в разное время суток, а также учитывая изменение потока машин в зависимости от дня недели.

Моделирование транспортных потоков на примере города Томска

В городе Томске ситуация на дорогах не является столь критической в сравнении с ситуацией дорог в городе Москва. Однако существуют проблемы перегруженности автомобильных дорог центральной части города, особенно в так называемые «часы пик». Одними из наиболее перегруженных участков являются кольцевые дороги, переезды и перекрестки. Некоторые основные места образования больших пробок: Степановский переезд, Мокрушинский переезд, Иркутский тракт, проспект Ленина.

Для работы был выбран Мокрушинский переезд, как наиболее проблемное место города на сегодняшний день. В моменты прохождения железнодорожных составов и закрытия переезда шлагбаумом, автомобильная пробка растягивается на несколько километров, вплоть до транспортного кольца на площади Южной. Со стороны Администрации города Томска поступило предложение решать эту проблему путем перенастройки светофоров, регулирующих этот участок дороги.

В связи с этим была построена имитационная модель транспортного кольца площади Южной со всеми прилегающими дорогами, в том числе и дорогой, ведущей на улицу Мокрушина, а также пешеходными переходами и светофорами.

Исходными данными для работы имитационной модели служила статистическая информация результатов натурных наблюдений.

Суть имитационного эксперимента на модели состоит в том, что транспортные средства разных типов, с разными скоростями движения, движутся по дорогам с различными интервалами времени [3]. Появление людей на пешеходных переходах задается по определенному закону в зависимости от времени суток [4]. Таким образом, при проведении эксперимента можно регулировать работу светофоров, добавлять, убирать или переносить пешеходные переходы и т.д. и на основе анализа ситуации принимать решения о целесообразности вносимых изменений.

Заключение

Применение средств имитационного моделирования позволит улучшить управление транспортными потоками, будет способствовать снижению напряженности на дорогах города и, вследствие этого, снижению числа ДТП, а также повлечет за собой улучшение экологической обстановки в некоторых районах города.

Литература

1. Имитационное моделирование в среде AnyLogic [Электронный ресурс]. URL: <http://www.anylogic.ru/use-of-simulation>
2. Статистика ДТП г. Томска [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tv2.tomsk.ru/infographics/statistika-dtp-yanvar-mart-2013-goda>
3. Анализ и оптимизация транспортных потоков с помощью моделирования. URL: masters.donntu.edu.ua/2005/kita/shapovalova/library/sergeeva.pdf
4. Воронин В.Е., Куранцева В.С. Оптимизация управления транспортными системами с использованием имитационного моделирования. URL: <http://www.gpss.ru/immod07/doklad/65.html>

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММЫ ПРИЧИН И РЕЗУЛЬТАТОВ

Нечаев К.А., Матвеев В.В.

Научный руководитель: Стукач О.В.

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: akadelpher@gmail.com

Введение

Одним из ключевых способов повышения эффективности высокотехнологичного производства является повышение качества выпускаемой продукции. Действительно, снижение количества бракованной продукции и своевременная реакция на отклонения в показателях качества на всех этапах производства ведет к снижению производственных затрат, повышению выхода годной продукции, а следовательно, к увеличению общей эффективности компании.

Особенностью технологии полупроводникового производства является то, что большая часть операций получения продукции выполняются на одном элементе – кристалле с полупроводниковой структурой. На всем процессе заменить неправильно изготовленный элемент нельзя. Поэтому, ошибка при выполнении одной операции всего технологического маршрута приводит к браку конечного изделия.

Проблемы, возникающие в процессе обеспечения надлежащего уровня качества могут решаться

на 95% с помощью простых статистических инструментов [1]. В производстве можно достичь большого прироста в эффективности, если внедрить несколько простых статистических инструментов качества [2], таких как: диаграмма Парето; диаграмма Исикавы; гистограммы, контрольные карты и т.п.

Конечно, для дальнейшего развития необходимо использовать более сложные методы статистического анализа с привлечением специалистов. Но их использование не будет таким эффективным,

если не устранить основные проблемы с помощью простых методик.

Диаграмма Исикавы

Рассмотрим один из инструментов контроля качества – диаграмму Исикавы или причинно-следственную диаграмму (рис. 1). Данный инструмент позволяет графически установить наиболее существенные причинно-следственные связи между объектом анализа и факторами, влияющими на него.

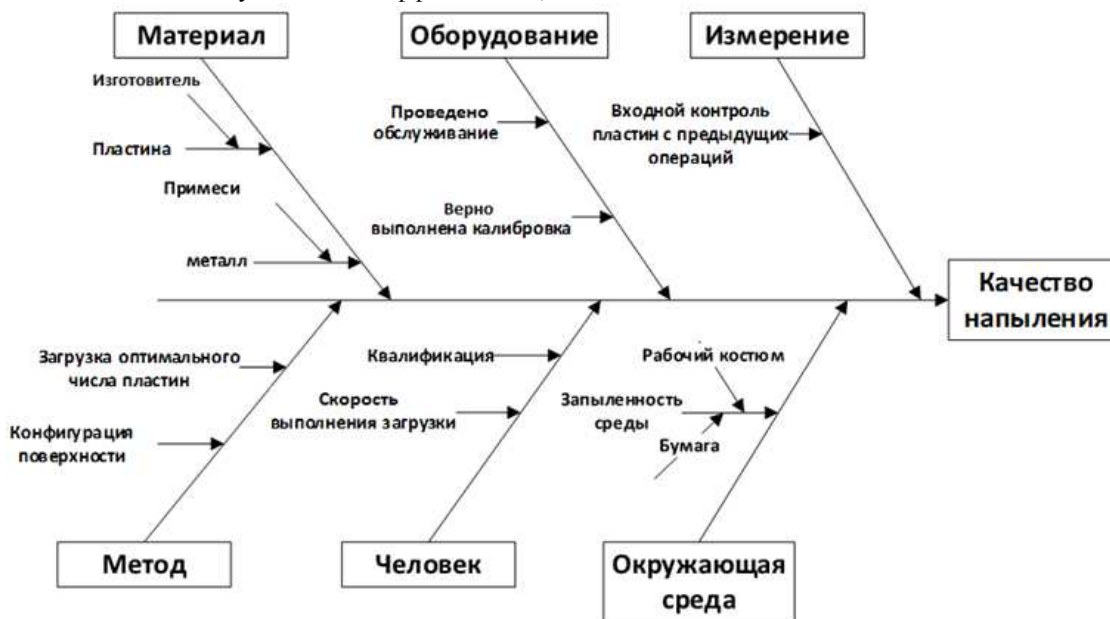


Рис. 1. Пример диаграммы Исикавы

Качество любого изделия является результатом влияния системы факторов и параметров, составляющих процесс производства. Если качество изделия выходит за рамки допустимого, то это значит, что в утвержденном технологическом процессе появились причины, которые негативно влияют на результат работы.

Рассмотрим построение диаграммы Исикавы на примере операции напыления. Данная диаграмма особенно эффективна в качестве инструмента для проведения коллективного мозгового штурма исследуемой проблемы. В данную группу приглашаются участники всего процесса, отвечающие за различные этапы (например операторы, технологи, руководители и сторонние специалисты). Таким образом уменьшается влияние человеческого фактора при оценке важности причин, а также могут быть предложены не очевидные для руководителей факторы.

Сначала выбирается ключевой показатель качества для анализа. Он заключается в прямоугольник справа рабочей области (лист бумаги, электронный документ). От него проводится горизонтальная линия влево («хребет диаграммы»).

Затем определяются факторы первого порядка, влияющие на анализируемый фактор. Для этого рекомендуется использовать мнемонический при-

ем 6М. Данный прием разделяет основные группы факторы, влияющие на реальный процесс [3]: человек; оборудование; метод; материал; измерения; окружающая среда.

В зависимости от процесса могут использоваться не все факторы, либо совершенно другие группы факторов. Эти группы записываются равномерно сверху и снизу от горизонтальной линии. Затем проводятся большие стрелки («кости») от названий факторов к «хребту» диаграммы.

Рабочая группа определяет и записывает факторы второго порядка, которые влияют на основные группы факторов. В ходе обсуждения могут исключаться факторы более высокого порядка. Все найденные причины записываются и соединяются стрелками с «костями» крупных групп факторов. Этот процесс повторяется для факторов следующих порядков. Но следует помнить, что дальнейшее повторение может привести к ошибкам в установлении причинно-следственных связей и усложнить понимание общей картины.

Роль информационной системы в использовании диаграммы Исикавы

Для того, чтобы решать непосредственно исходную проблему с помощью такого инструмента, как диаграмма Исикавы, нужно по максимуму

исключить человеческий фактор из процесса локализации отклонений в ходе технологического процесса.

Здесь может помочь информационная система, которая в числе прочего, должна выполнять следующие функции:

1. Сбор статистики о результатах прохождения пластины по маршруту. Результаты всегда видны на главном экране сотрудника, ответственного за качество продукции в виде таблиц или диаграмм. Там он может увидеть, когда начался спад процента выхода годных пластин, после чего следует детальный разбор процессов, проводившихся в это время.

2. Мгновенное оповещение о результатах постоперационного контроля всех заинтересованных лиц. Это гарантирует, что любое отклонение результата от ожидаемого не останется незамеченным, а также поможет точнее и быстрее локализовать проблему.

После локализации проблемы, все последующие производственные процессы приостанавливаются до ее решения.

Затем проводится мозговой штурм с использованием диаграммы Исикавы, где снова используется такая особенность информационной системы, как возможность централизованного хранения информации о том, как пластины проходили по маршруту ранее, с какими параметрами проводились различные технологические процессы ранее и к какому проценту выхода годных изделий это приводило.

После мозгового штурма, в случае успешного решения проблемы, производственные процессы запускаются с соответствующими корректировками.

ми.

Заключение

Согласно закону Мура, который действует по сей день, в полупроводниковом производстве в настоящее время наблюдается рост количества технологических операций, по которым проходит пластина, рост их сложности, уменьшение топологических размеров, что, в свою очередь, приводит к ужесточению требований качества для этих операций. Так как на качество изделия влияет все больше и больше факторов, со временем становится сложнее учитывать хотя бы большую часть из них, не говоря уже обо всех. Но если не учитывать причины, оказывающие влияние на процент выхода годных изделий, невозможно обеспечить надлежащий уровень прибыли, необходимый для поддержания производства в активном режиме. Поэтому, такие инструменты оперативного управления, как диаграмма причин и результатов, становятся незаменимы в современном полупроводниковом производстве.

Литература

1. Ishikawa, Kaoru / Introduction to Quality Control (1 ed.). – Tokyo: 3A Corp, p. 98.
2. Стукач О.В. Программный комплекс Statistica в решении задач управления качеством : учебное пособие для вузов / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 163 с.: ил. – Библиогр.: с. 158-159.
3. Статистические методы повышения качества / Под ред. Х. Кумэ. – Пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 304 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УЧЕБНЫЕ ПОТОКИ ТПУ»

Отц А.С., Кузнецов Д.Ю.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: eld0727@mail.ru

Введение

В современном мире сеть Интернет стала самой распространённой сферой в жизни общества. Предприятия оказались не исключением из этой тенденции, и на сегодняшний день, пожалуй, все средние и крупные компании используют сеть для автоматизации деятельности и документооборота. На смену тяжеловесным и зачастую платформозависимым интернет приложениям пришли веб сервисы. Их преимущество заключается в том, что они могут использоваться на любой операционной системе, на которой есть поддержка графического интерфейса и Интернет браузер, что делает такое приложение абсолютно платформо-независимым. Помимо получения информации из удаленного источника, веб сервисы могут обеспечивать выполнение некоторых бизнес процессов, что позво-

ляет существенно сократить время, а как следствие и финансовые затраты, на выполнение этих процессов.

Все веб сервисы строятся по клиент-серверному шаблону разработки. В качестве сервера выступает приложение, расположенное на некоторой удаленной машине и принимающее запросы от клиентов с дальнейшим формированием ответа. Клиентская часть реализуется в виде веб страниц на языке гипертекстовой разметки HTML. Также клиентские веб приложения делятся на два вида:

- со статическим содержанием страницы, требующим постоянного обновления всей страницы;