

Оглавление

Аннотация	2
Введение	3
Термины и определения.....	4
Методы управления процессом производства с целью гарантированного обеспечения качества выпускаемой продукции	5
Предпосылки и необходимые условия для выпуска качественной продукции	5
Организация производства и контроль входных ресурсов	10
Управление характеристиками продукции в процессе производства.....	12
Управление эффективной работой персонала	15
Качественная и количественная оценка эффективной работы предприятия	19
Методика проведения факторного анализа	19
Определение показателей эффективной деятельности предприятия.....	25
Подсчет затрат	28
Определение эффективности.....	31
Контрольные вопросы.....	34
Список литературы.....	35

Аннотация

Методические указания содержат вопросы организационно-экономического профиля и предназначены для студентов 5 и 6 курсов факультетов МТ, РК, Э и СМ МГТУ имени Н.Э. Баумана, изучающих курсы «Экономика предприятия», «Организация и планирование производства», а также могут служить вспомогательным материалом студентам-дипломникам инженерных специальностей высших учебных заведений при выполнении экономической части дипломного проектирования. Они могут быть полезны при рассмотрении вопросов технико-экономической эффективности деятельности предприятия.

В методических указаниях рассмотрены вопросы эффективности создаваемых проектов и работ, методы оценки факторов, влияющих на результативность процессов производства, выполнено ранжирование организационно-технических и социальных факторов на уровне предприятия, приведена методика выявления наиболее значимых факторов экспертным путем.

Для того чтобы предприятие могло производить продукцию, отвечающую мировым стандартам, необходим комплексный подход к управлению производством: при минимальном использовании имеющихся ресурсов стремиться к получению максимальной прибыли при выполнении требований к качеству продукции.

Проблема эффективности машиностроительного производства проявляется на всех этапах создания продукции: проектировании и разработке технических требований, материально-техническом снабжении, подготовке и разработке производственных процессов, самой стадии изготовления и гарантийного обслуживания [9, 10].

Для того чтобы в условиях конкурентной экономики выполнять производственные заказы, одновременно улучшая финансовые результаты деятельности предприятия, необходимо обеспечивать постоянное повышение качества изделий и снижение затрат при максимально возможной производительности.

Введение

Целью любого производства является обеспечение наибольшей прибыли при наименьших издержках. Сегодня на рынке представлены многочисленные высокотехнологичные качественные изделия, конкурирующие друг с другом. В этих условиях успех производителя зависит от его скорости реакции на запросы потребителя [16]. Скорость зависит от времени практической реализации организации выпуска высококачественных изделий, обеспечивающей минимальные издержки производителя, и, следовательно, минимальную цену.

Потребитель в условиях конкурентного рынка предпочитает приобретать качественную продукцию зарекомендовавших себя предприятий, поэтому производство качественной продукции является одним из ключевых факторов улучшения работы предприятия. Конкурентоспособность промышленных предприятий в современных условиях во многом зависит эффективности их деятельности. На конкурентоспособность производимой продукции на предприятиях влияет множество характеристик: технология производства продукции, уровень управления, социальные условия, мотивация работников и т.д.

С решением проблемы обеспечения необходимых заданных характеристик выпускаемых изделий постоянно сталкиваются: управленческий персонал производства, разработчики технологических процессов и оборудования для производства. От предприятия-изготовителя зависит, как решаются связанные с обеспечением качества продукции организационные, экономические и технологические вопросы, задачи планирования производства. Эти задачи необходимо решать на фоне появления новых материалов, конструкций, прогрессивных технологий.

Время от поступления запроса (заказа) потребителя до получения им реального продукта – важнейший элемент конкурентной борьбы, однако в современных условиях неэффективно простое повышение производительности оборудования и труда без учета требований к качеству продукции и основным экономическим показателям деятельности предприятия: прибыли, издержкам, себестоимости продукции.

Термины и определения

Производственный процесс, ГОСТ 14.004-83 – это совокупность всех действий и орудий труда, необходимых для изготовления или/и ремонта продукции. Производственный процесс представляет комплекс взаимосвязанных трудовых и естественных процессов, направленных на изготовление товара заданного качества, количества, ассортимента и в заданные сроки.

Качество выпускаемой продукции – это степень соответствия характеристик продукции заданным значениям параметров, указанным в нормативной документации (стандарты, ТУ), или в контрактах заказчика.

«Область качества» – это набор значений параметров технологического процессов изготовления изделия, при которых гарантированно обеспечивается выполнение требований заданных характеристик изделия.

Производительность производства – это комплексная производительность оборудования и труда, характеризующая количество выпускаемой продукции в единицу времени.

Гибкость процесса производства (способность к адаптации) – это его способность приспосабливаться к изменяющимся условиям, как внутренним, так и внешним.

Результативность процесса – это величина, отражающая степень соответствия параметров готовой продукции с требованиями, заложенными в проекте. Если на выходе производства продукция не имеет дефектов, то это означает высокую результативность производства. Результативность достигается качеством продукции, точностью исполнения и временем, затраченным на выполнение заказа потребителя от момента его получения до момента его поставки.

Эффективность производственного процесса показывает, как хорошо используются выделенные ресурсы. Если представить процесс производства как «черный ящик», то ее можно оценить как отношение стоимости выходных ресурсов к входным. Чаще всего эффективность производственного процесса определяется через затраты времени и материальных ресурсов. Чем меньше эти затраты, при равной стоимости производимой продукции, тем эффективнее процесс. Эффективность производства достигается оптимизацией затрат и уменьшением времени исполнения заказа (скоростью процесса). В процессе оптимизации необходимо находить компромисс между скоростью процесса производства и ресурсами, требующимися для достижения этой скорости.

Методы управления процессом производства с целью гарантированного обеспечения качества выпускаемой продукции

Предпосылки и необходимые условия для выпуска качественной продукции

При проектировании процессов производства необходимо исходить из планируемых (желаемых) технико-экономических показателей, определить которые можно при любом объеме информации об изделии. Необходимо исследовать процесс формирования качества на этапах проектирования и в условиях эффективного производственного процесса.

Для обоснования необходимости выполнения конкретного проекта, обязательно учесть, в первую очередь, улучшение каких конкретных технических параметров, вопросов безопасности или иных заданных свойств продукции должны быть реализованы в процессе производства, и использование каких видов ресурсов требуется для этого процесса.

Для этого нужно проанализировать особенности организации производственного процесса, представить процесс взаимодействия средств и предметов труда, самого труда для создания продукции. Указать основные факторы, определяющие эффективность производства, а также способы управления.

Производственный процесс можно представить в виде «черного ящика», на вход которого подаются различного вида ресурсы: сырье, материалы, проектно-конструкторская документация, информация. В результате процесса производства при взаимодействии ресурсов (персонала, оборудования, методов изготовления, стандартов) и деятельности на выходе получается готовый продукт с заданными качественными и техническими характеристиками.

Для получения необходимых параметров продукции необходимо влиять на процесс производства продукции, т.е. на преобразования входа в выход (рисунок 1). Если качество «входа» отвечает требованиям конкурентоспособности, то качество процесса переработки «входа» в «выход» производства должно обеспечивать высокое качество продукции.

Время от поступления запроса (заказа) потребителя до получения им реального продукта – важнейший элемент конкурентной борьбы, однако в современных условиях неэффективно простое повышение производительности оборудования и труда без учета

требований к качеству продукции и основным экономическим показателям деятельности предприятия: прибыли, издержкам, себестоимости продукции.

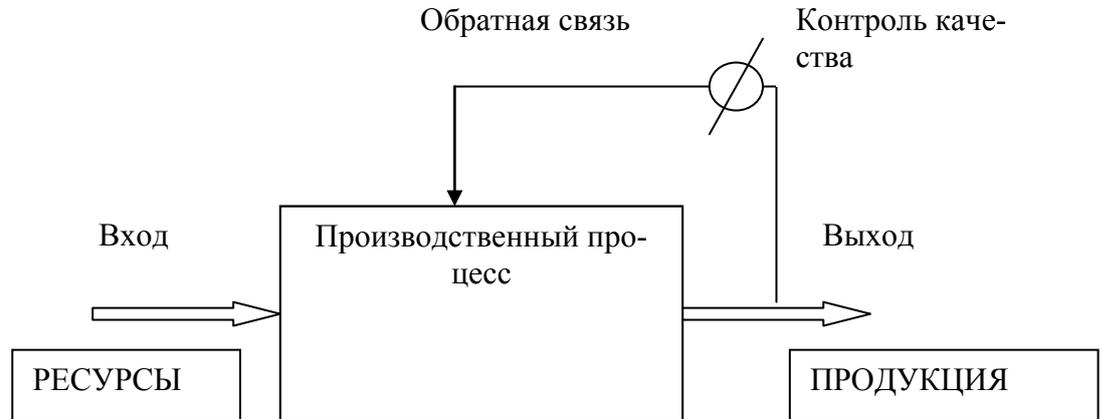


Рисунок 1. – Процесс производства продукции

Проектирование процесса производства начинается с четкой постановки его цели, критериев успешного осуществления. Как отмечается в [4, 13] при проектировании процесса самыми важными являются четыре элемента: оборудование (обычно выбирается имеющееся на предприятии); методы и процедуры (порядок и содержание выполнения работы); персонал (основное внимание и средства направляются на обучение и мотивацию работать более качественно); стандарты по качеству. На эффективность процессов изготовления продукции каждый фактор влияет по-своему, также различны и степени управляемости элементами, их взаимосвязи и взаимовлияния.

Непосредственное достижение запланированных показателей качества осуществляется в процессе производства. Производственный процесс состоит из совокупности процессов: основных технологических процессов, вспомогательных процессов, процессов снабжения, управления подразделениями и т.п. (рисунок 2). Основные производственные процессы создают выходные результаты по добавлению стоимости и ценности изделий. Основные процессы направлены на предметы труда и осуществляют производство продукции. Вспомогательные процессы создают необходимые условия для осуществления основных процессов. Процессы управления выполняют организационные функции, направленные на повышение эффективности основных и вспомогательных процессов.

Основная цель любого производственного процесса – это добавление ценности продукта при минимальных затратах на каждой операции [13]. При выпуске дефектной продукции его ценность при прохождении технологических операций снижается, хотя

стоимость и растут, также растут и затраты. Поэтому необходимо контролировать не только организацию производственного процесса, но и также стадии предшествующие производству [1].

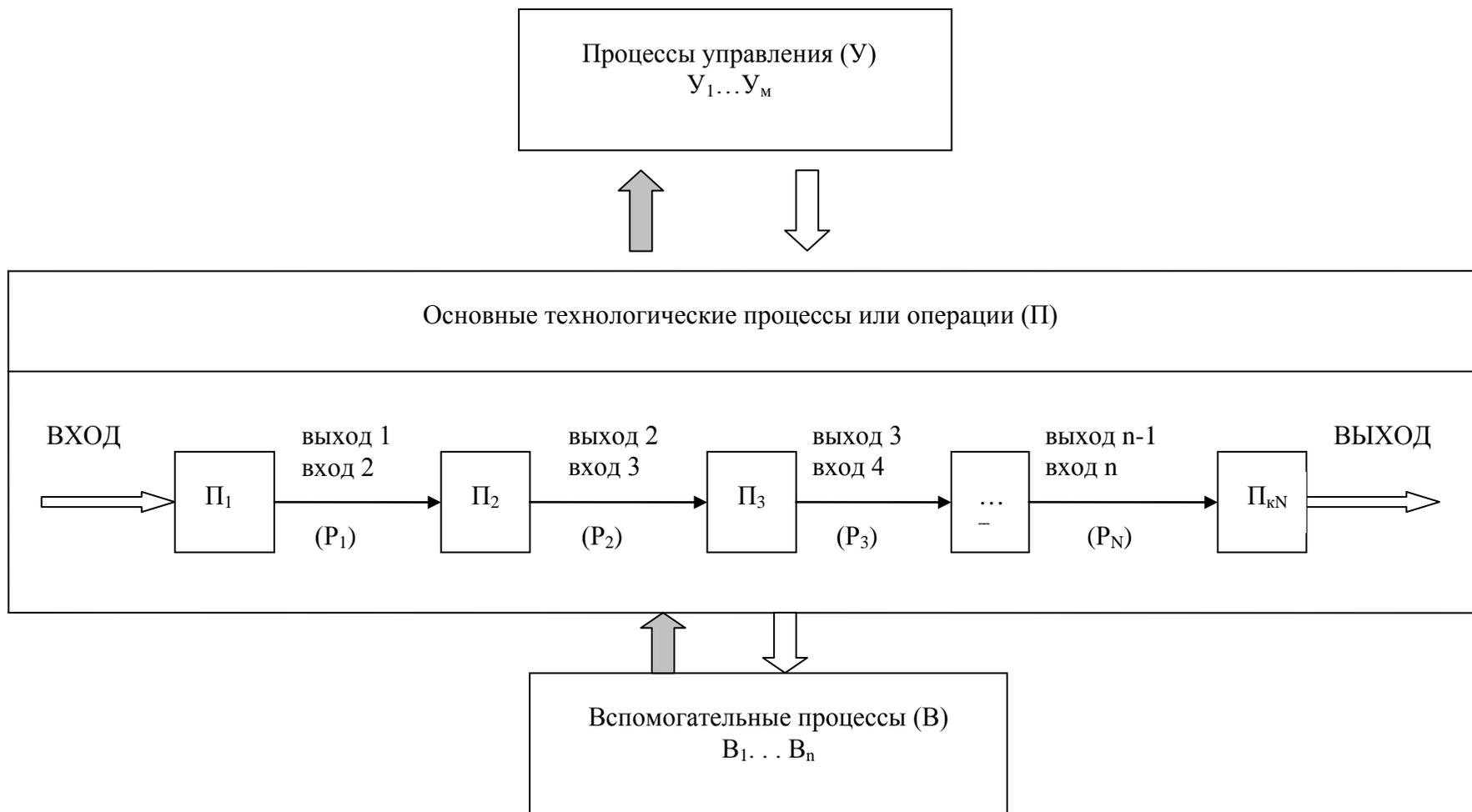


Рисунок 2 – Схема взаимодействия управленческих и производственных процессов и (или) операций при изготовлении продукции

Необходимо устанавливать предельно допустимые значения основных параметров производственного процесса – граничные условия. Граничными условиями для каждой операции могут выступать всевозможные ресурсные и технологические ограничения, определяющие условия нахождения характеристик продукции в допустимых заданных пределах.

Производственные процессы состоят из технологических процессов и технологических операций. При прохождении каждого процесса или операции увеличиваются затраты, также увеличивается стоимость и ценность продукции (рисунок 3).

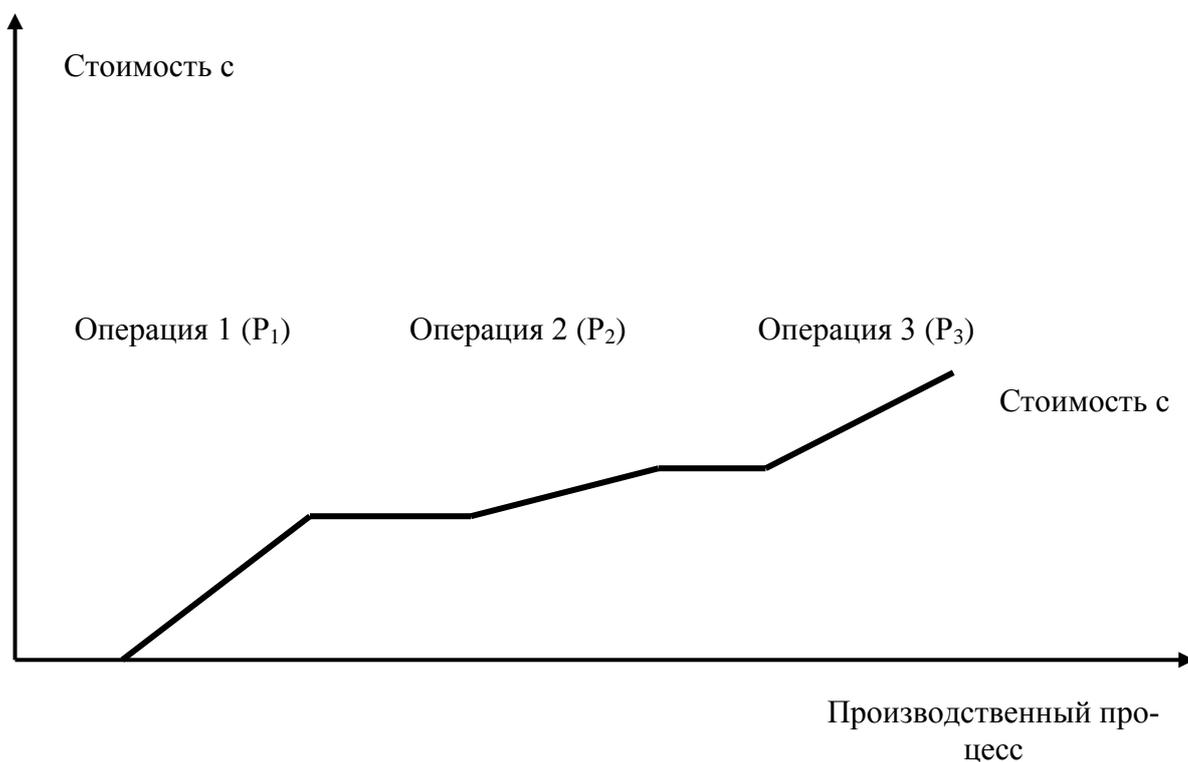


Рисунок 3 – Изменение добавленной стоимости продукта и вероятности достижения качества по мере прохождения производственного процесса

Неопределенность достижения заданных качественных характеристик различна для каждой технологической операции. Она оценивается с помощью вероятностных характеристик, т.е. возможности достижения заданных параметров изделия на каждой операции, на рисунках 2 и 3 они обозначены как P_1, \dots, P_N .

Вероятность получения качественной продукции на выходе процесса производства P_K является произведением вероятностей успешного прохождения каждой технологической операции

$$P_K = P_1 * P_2 * P_N$$

Технологические процессы, кроме обеспечения необходимого качества выпускаемой продукции при достижении требуемой производительности, должны быть экономич-

ны. Определяя затраты на достижение требуемого качества на каждой операции можно определить эти затраты для изделия в целом.

Организация производства и контроль входных ресурсов

Если применяемая технология и организация процесса производства не отвечают требованиям конкурентоспособности, то даже при поступлении качественных ресурсов на «вход» технологической цепочки качество продукции на «выходе» не будет соответствовать требованиям, предъявляемым к продукции. Поэтому необходимо контролировать как качество получаемых «входных» ресурсов, так и качество процесса производства. По мере изготовления продукции на разных стадиях процесса возрастают затраты на его изготовление и соответственно растет его добавленная стоимость. Но при выпуске бракованной продукции ее ценность по мере прохождения этапов техпроцесса не увеличивается, а уменьшается за счет будущих затрат на исправление дефектов или утилизацию т.е. растут издержки.

Количество дефектов и объем издержек в процессе производства могут быть сведены к минимуму, если будет предусмотрена система поэтапного контроля процесса, т.е. проверка реального состояния полуфабриката и соотнесения его с запланированными техническими характеристиками. При обнаружении несоответствия получаемых параметров заданным значениям, возможно внесение корректировок в процесс производства при помощи обратной связи. Контроль источника ошибки является частью производственного процесса. При обнаружении ошибки вплоть до ее исправления либо останавливается все производство, либо процесс корректируется, чтобы воспрепятствовать появлению дефекта [13]. Поэтапные корректировки уменьшают издержки производителя на исправление брака в готовой продукции.

Улучшение качества процесса производства за счет уменьшения вариаций, снижающих стабильность процессов производства, приводит к уменьшению брака, переделок, снижению себестоимости, далее ведет к повышению производительности, увеличению прибыли предприятия и другим, экономическим и социальным выгодам.

На процесс производства влияют различные изменения факторов [5, 13]: характеристики материалов, колебания напряжения в сети, недостаточная точность измерительных приборов, эмоциональные состояния исполнителей и прочие факторы. Они составляют 80-90 % вариаций и должны учитываться при проектировании и организации процесса производства.

Для достижения экономичности технологических процессов, необходимо помнить, что обеспечение относительно низкой стоимости продукции зависит от организации работ на предварительных этапах жизненного цикла продукции. Чем раньше будут скорректированы возникающие ошибки в ходе процесса создания и производства продукции, влияющие на параметры качества, тем меньше времени и средств потребуется для получения конечного продукта с заданными параметрами качества, и наоборот, чем позднее проводится корректировка, тем больше средств это потребует.

Необходимо отметить, что затраты на корректировку при переходе от одного этапа жизненного цикла к последующему меняются на порядок, это правило имеет название «десятикратных затрат» [3], оно проиллюстрировано на рисунке 4.

Как видно из графика улучшение продукта на стадиях планирования и разработки требует значительно меньших затрат, чем на стадии изготовления, или, когда изделия уже представлены на рынке.



Рисунок 4 – График изменения относительных затрат в зависимости от этапов жизненного цикла изделия

Управление характеристиками продукции в процессе производства

Когда производство в соответствии с разработанным проектом запущено, усилия должны быть направлены на улучшение его качества и эффективности. На этом этапе очень важным становится применение методов статистического контроля. С их помощью можно выявить источники изменчивости процесса и отслеживать их таким образом, чтобы новые источники нестабильности не появлялись.

Возникновение дефектов в процессе производства неизбежно, поэтому неизбежно возникновение издержек на их исправление. Количество дефектов, так же как и объем издержек можно контролировать, следя за качеством продукции в процессе производства.

К качеству продукции могут предъявляться разнообразные требования. Часть этих требований являются общими для всех изделий. В ряде случаев к продукции предъявляются дополнительные требования. Например, по коррозионной стойкости, герметичности, работоспособности при вибрационных, ударных нагрузках, пониженных или повышенных температурах, износостойкости и других. Конкретная совокупность требований определяется видом продукции, материалом, условиями эксплуатации и должна гарантировать требуемую надежность и долговечность конструкции.

Любой производственный процесс несовершенен. Нестабильность его характеристик обусловлена разбросом параметров, оборудования, оснастки, материалов, комплектующих, ошибками персонала и т.д. В результате изменений технологического процесса изменяются значения характеристик, определяющих качество продукции. Поэтому параметры технологических режимов назначаются таким образом, чтобы наилучшим образом удовлетворять компромиссным требованиям по всем критериям качества выпускаемой продукции.

После того как область технологических параметров и режимов, в которой обеспечивается выполнение требований по качеству изделия («область качества») определена, необходимо переходить к решению двух взаимосвязанных задач. Первая – какую совокупность входных параметров и по каким критериям назначить базовой величиной. Вторая – как организовать управление относительно базовой (рабочей) совокупности параметров.

Для оценки качества изделия в ходе технологического процесса традиционно используют два способа оценки характеристик изделий – прямого и косвенного измерения. В тех случаях, когда требования к качеству относительно невелики, можно выделить основную показатель. Для более ответственных изделий вопрос о возможности использова-

ния для оценки качества только одного показателя надо рассматривать в каждом конкретном случае. Основанием может служить либо небольшой уровень возмущений, либо возможность перенесения на основной показатель ограничений, накладываемых на остальные показатели.

Учитывая изложенное выше, а также то, что прямое или косвенное измерение многих показателей в ходе процесса невозможно, оценку показателей следует осуществлять по моделям, связывающим входные параметры с интересующими нас показателями качества. Применение простых линейных или квадратичных, регрессионных моделей позволяют осуществить оценку значения показателей практически одновременно с действием возмущений.

Показатели качества определяются не только контролируемыми входными переменными. Их значения, вычисляемые по математической модели, отличаются от реальных величин, так как зависят также от неконтролируемых переменных.

Увеличение числа контролируемых входных переменных, хотя и способствует большей точности оценки показателей качества, но требует больших затрат. Поэтому необходимо сопоставлять возможный выигрыш от увеличения точности с требуемыми расходами. Целесообразным является использование минимального набора контролируемых входов, обеспечивающих необходимую точность оценки (адекватность модели) при конкретном уровне неконтролируемых возмущений.

Для того, чтобы учесть влияние неконтролируемых возмущений на качество изделий, необходимо измерять реальное значение показателей качества (а для ряда показателей такое возможно только путем прямой или косвенной оценки), либо найти такой комплексный показатель, который зависит от тех же входных переменных, что и остальные показатели и может быть легко измерен в ходе процесса.

Однако, комплексная оценка неконтролируемых возмущений только по одному, даже самому информативному показателю, не всегда может обеспечить необходимую точность. Влияние возмущений на значение показателей неоднозначно даже для показателей, определяемых одинаковыми физическими процессами. Более того, влияние неконтролируемых возмущений может быть неоднозначным и для одного показателя качества. Это является причиной того, что отношение коэффициентов влияния неконтролируемых возмущений на значение показателей качества изделия изменяется, например, в зависимости от партии поставляемого металла.

Возможны различные варианты решения этой проблемы. Прежде всего следует отметить, что усложнение решаемой задачи приводит к дополнительным затратам и необхо-

димо анализировать, какой из вариантов дает больший выигрыш в точности определения показателей качества при наименьших затратах.

Информационную неопределенность можно уменьшить, как увеличивая число контролируемых входов, снижая тем самым уровень неконтролируемых возмущений, так и используя различные способы компенсации последних.

Поскольку значение показателей зависит не только от физических, но и от ряда других параметров то, в зависимости от предполагаемого состава неконтролируемых возмущений, для оценки компонентов могут использоваться разные способы.

Например, для технологических процессов, связанных с нагревом обрабатываемого изделия, необходимым условием получения качественного изделия является соблюдение требований к термическому циклу. Несмотря на весьма существенные различия в параметрах термического цикла, нарушение его для любого техпроцесса приводит к тому или иному дефекту. Базирующиеся на измеренных значениях входных данных, аналитические расчеты тепловых полей в изделии, особенно в динамическом режиме, дают значительные погрешности. Это приводит к значительным ошибкам в оценке показателей качества. Поэтому без оперативного измерения температуры, а при необходимости и регулирования термического цикла, для управления качеством изделий не обойтись. Температура может также служить мерой влияния на процесс неконтролируемых возмущений.

Оптимальной рабочей точкой процесса является совокупность параметров режима, при которой обеспечивается максимальное (минимальное) значение некоторого критерия (целевой функции) J , определяемой по формуле:

$$J(\bar{Y}, \bar{U}, \bar{X}) \rightarrow \max(\min J) = J * (\bar{Y}^*, \bar{U}^*, \bar{X}^*).$$

Необходимо остановиться на проблеме выбора критерия оптимизации.

Внутри «области качества» параметры режима выбираются исходя из условия оптимизации объема выпускаемой продукции, скорости производства (то есть производительности) и стоимости продукции. Однако, для каждого конкретного случая в зависимости от целевой функции, критерий оптимизации может быть различным. Рассмотрим это на примере трех обобщенных параметров: затрат, производительности, параметров технологического процесса.

В случае необходимости получения наиболее дешевой продукции оптимизация будет вестись по критерию минимизации затрат. В случае необходимости захвата рынка новой продукцией оптимизация будет вестись по критерию максимума производительности. В случае повышенных требований к качеству изделия оптимизация будет вестись по параметрам технологического процесса. Однако нельзя забывать, что в любом случае мы

должны оставаться в «области качества» для обеспечения контролируемых характеристик в пределах допустимых интервалов значений.

Если качество и стоимость продукта удовлетворяют потребителя, доход предприятия растет, если нет – падает. Очевидно, что для конкретного изделия нет необходимости использовать все известные показатели оценки качества. Кроме того, попытка создать качественную область по множеству показателей вряд ли будет успешной. Число используемых показателей должно быть как можно меньшим, но при этом обеспечивающим достоверность оценки качества.

После формирования совокупности показателей оценки качества изделия, т.е. ввода исходных данных по показателям качества соединения и ограничений на показатели и построения уравнений связи показателей с входными параметрами, т.е. ввод исходных данных по коэффициентам уравнений связи и ограничений на входные параметры, осуществляется построение областей качественного состояния технологического процесса.

В том случае, когда «область качества» отсутствует, возможны два варианта дальнейших действий.

Первый вариант связан с тем, что конструкторами и технологами величина ограничений на показатели задается, исходя из стремления добиться наилучших результатов по каждому из показателей. Как следствие, диапазон возможных значений зачастую неоправданно сужается. Поэтому вначале необходимо проанализировать обоснованность назначенных диапазонов и возможность их расширения, ввод новых ограничений на показатели.

Второй вариант связан с возможностью перехода к другому (альтернативному) технологическому процессу. При этом происходит и переход к другим математическим моделям связи показателей качества с параметрами режима.

Управление эффективной работой персонала

Человеческий фактор оказывает существенное влияние на процесс изготовления качественной продукции и эффективность производства. Для человека в процессе производства эффективность и продуктивность являются коррелятами удовлетворенности выполняемой работы [6]. Как отмечается в ряде трудов [7, 11], в подходах к организации работы с учетом человеческого фактора необходимым условием успеха является достижение гармонии между психологическими и физическими возможностями человека; мето-

дами работы; инструментами, машинами и другими приспособлениями; пространством, в котором выполняется работа.

Выполнение работы – это необходимые шаги или действия, которые направлены на выполнение целей технологического процесса. Английские ученые предложили модель детерминант выполнения работ [6], которая объединяет способность, готовность и возможность выполнения работы. Модель, позволяющая определить уровень и качество выполнения работы человеком, представлена на рисунке 5.

Эта модель состоит из трех компонентов: способности, готовности и возможности выполнения работы. Каждая компонента характеризуется системой переменных.

Способность характеризуется следующими переменными: возраст, здоровье, знания, навыки, ум, моторные навыки, уровень образования, выносливость, запас сил, энергичность.

Готовность характеризуется мотивацией, удовлетворенностью работой, производственным статусом, установками, воспринимаемыми характеристиками задачи, участием в общей работе, вовлеченностью в работу, представлением о своих возможностях, нормах, ценностями.

Возможность характеризуется следующими переменными: инструменты, оборудование, материалы и запчасти, условия труда, действия коллег, поведение лидера, наставничество, обучение, организационная политика, правила и процедуры, информация, время, оплата.

Переменные внутри каждого из компонентов являются взаимодополняющими. Взаимосвязь перечисленных компонентов определяет то, как выполняется конкретная работа в любом технологическом процессе. Это можно представить в виде функции:

$$\text{Работа} = f(\text{Способность} * \text{Готовность} * \text{Возможность}).$$

Компоненты взаимодействуют между собой множественным образом; изменение в любой из них приведет к изменению оценки выполнения работы. Благоприятные возможности окружающей среды (возможности) могут положительно отразиться на готовности работника, например, после прохождения обучения и это, в свою очередь, даст ему необходимый опыт выполнения работы. Со временем опыт должен позволить работнику усовершенствовать свои знания и навыки. Обучение персонала приводит к повышению производительности труда и обеспечению качества выпускаемой продукции.

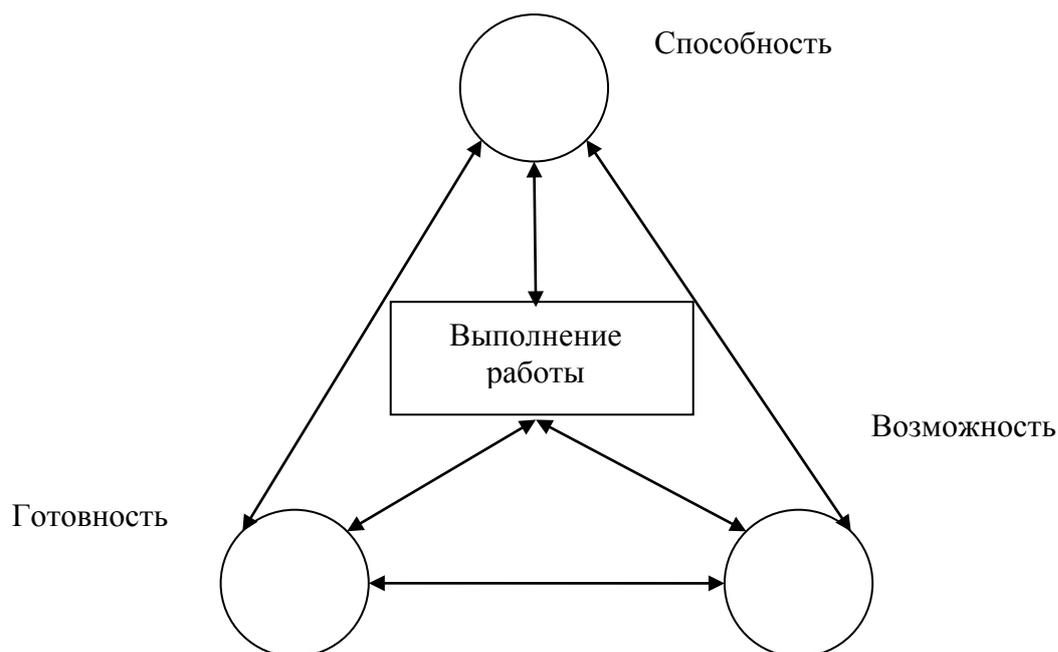


Рисунок 5 - Модель детерминант выполнения работы

Эти исследования показывают современную тенденцию развития производства, автоматизацию системы «оператор-машина». В такой системе человек и машина действуют сообща, но выполняют различные задачи, и важнейшим решением в части планирования работы является распределение выполняемых задач между этими двумя компонентами системы. В идеальной системе перед оператором ставятся задачи, которые человек выполняет лучше, а перед машиной – задачи, которые лучше выполняют машины.

Человек в процессе производства:

- замечает непредвиденные (необычные) явления в окружающей обстановке;
- распознает группы сложных стимулов, которые не всегда согласуются друг с другом (например, человеческая речь);
- удерживает в памяти большие блоки разнородной информации на протяжении длительных отрезков времени;
- применяет известные принципы к решению новых проблем;
- использует прежний опыт для корректировки своих действий, с тем, чтобы приспособиться к меняющимся ситуативным требованиям;
- находит творческие решения проблем;
- делает обобщение на основе своих наблюдений (индуктивное умозаключение).

Машины в процессе производства:

- выполняют быстрые и согласованные действия в ответ на внешние сигналы;
- считают или измеряют количественные физические величины;

- точно выполняют серию повторяющихся действий согласно определенному образцу;
- сохраняют заданный уровень выполнения операций на протяжении длительных отрезков времени;
- реагируют на сигналы, находящиеся за пределами восприятия большинства людей;
- быстро и безошибочно выдают определенную информацию в ответ на запрос (сопровождая ее соответствующим кодированием и инструкциями);
- выполняют операции, требующие приложения больших усилий на протяжении длительных отрезков времени.

Поэтому необходимо учитывать особенности выполнения операций и рационально распределять работу между человеком и машиной в процессе выполнения технологических процессов, а также при автоматизации производства. Эти исследования еще раз подчеркивают необходимость управлять персоналом в процессе формирования требуемых характеристик изделий.

Предприятие может производить конкурентоспособный продукт с наименьшими затратами выпуская при этом различное количество продукции. Но уровень объема производства, при котором максимизируется прибыль только один. Американский экономист С.Д. Синк выявил условия для роста производительности системы производства [14]. Производительность растет, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

- объем выпускаемой продукции растет, а затраты на ее производство снижаются;
- объем выпускаемой продукции растет быстрее, чем затраты;
- объем выпускаемой продукции остается без изменений, в то время как затраты снижаются;
- объем выпускаемой продукции растет без изменения затрат;
- объем выпускаемой продукции снижается более медленными темпами, чем затраты.

Снижение трудозатрат на изготовление продукции позволяет увеличить объемы реализованной продукции, использование внутренних ресурсов предприятия – увеличить прибыль, рентабельность и улучшить финансовое состояние. Чтобы максимизировать прибыль, недостаточно только минимизировать затраты.

Управление системой производства высококачественной продукции на предприятии позволит повысить конкурентоспособность российской продукции, как на внутреннем, так и на внешнем рынке, снизить издержки и себестоимость продукции.

Качественная и количественная оценка эффективной работы предприятия

Методика проведения факторного анализа

Для эффективного управления процессом производства необходимо выявлять и оценивать основные факторы, влияющие на качество продукции. При разработке новых изделий и новых технологических процессов набор показателей качества изделий целесообразно формировать, используя метод экспертных оценок.

Суть метода экспертных оценок состоит в следующем. На предварительном этапе проектировщик на основании своего опыта формирует первичный набор показателей, оценивающих работу предприятия, который в дальнейшем подвергается экспертной оценке. Группе экспертов предлагают расположить показатели в ряд по степени убывания важности, причем каждый эксперт должен иметь право добавить в первоначальный набор недостающие, по его мнению, показатели. Обработка результатов опроса может быть проведена, например, методом парных сравнений. Вероятности предпочтения показателей и удельные веса их важности α_i могут быть вычислены по формуле:

$$\alpha_i = p(\bar{y}_i) / \sum_{i=1}^m p(\bar{y}_i); \sum_{i=1}^m \alpha_i = 1,$$

где $p(\bar{y}_i)$ - усредненная вероятность предпочтения характеристики.

В случае, если оценка вероятности предпочтения показателя $p(\bar{y}_i)$ меньше выбранного уровня значимости, то этот показатель следует из рассмотрения исключить, а удельные веса важности оставшихся показателей пересчитать.

Поскольку задача формирования вторичного набора показателей сложна и неоднозначна, и в значительной мере определяет эффективность системы управления процессом производства, этому этапу обычно уделяется особое внимание.

Вторичный набор показателей может быть выбран с помощью теоретических и экспериментально-теоретических моделей, однако, подавляющее большинство пригодных для количественной оценки показателей качества может быть получено путем обработки экспериментальных данных.

Экспериментальные модели точнее, время расчета по таким моделям меньше. Обычно исследование процесса производства конкретного изделия начинается с определения диапазона изменения входных параметров, в котором обеспечивается требуемое качество изделия. Внутри «области качества» параметры режима выбираются исходя из условия оптимизации объема выпускаемой продукции, скорости производства и стоимости продукции. Изложенный подход позволяет обеспечить гарантированное качественное изделие.

Для формирования рационального подхода к выбору техпроцесса возможно применение математических методов [15]. Использование того или иного математического метода исследования технологических процессов зависит от типа технологического процесса и степени его изученности. А для реального промышленного объекта, или лабораторной, или полупромышленной установки характерно применение экспериментальных методов (математическая статистика и теория промышленного эксперимента) [20]. Использование аналитических или регрессионных уравнений связи показателей качества изделия с входными параметрами позволяет снизить трудоемкость построения качественной области, уменьшить издержки предприятия, снизить цену продукта.

Для того, чтобы оперативно управлять процессом производства, после того, как набор показателей выбран, и тип технологического процесса определен, необходимо знать, какие факторы оказывают наибольшее влияние на эффективность производства или на другие показатели деятельности предприятия. Далее их необходимо классифицировать, а затем при помощи экспертной оценки или иных методов оценить степень их влияния на результативность процесса.

Для изучения влияния факторов на эффективность деятельности предприятия предлагается использовать следующую классификацию [18]. В предложенной классификации факторы объединены в три группы: технологическую, организационную, социально-экономическую.

Технические факторы:

1. Конструктивно-технологические особенности изделия.
2. Технический уровень технологического оборудования.
3. Технологические процессы производства продукции.
4. Качество базовой технологии.
5. Механизация и автоматизация производства.
6. Качество конструкторско-технологической документации.
7. Уровень контроля качества исходных материалов и комплектующих изделий.

Организационные факторы производства:

8. Организация труда.
9. Организация производства.
10. Организация управления производством, включая соблюдение технологической дисциплины.
11. Процесс обеспечения качества производства продукции и работ.
12. Качество работ и услуг поставщиков.

Социально-экономические факторы:

13. Квалификация и структура состава специалистов.
14. Комплексное обеспечение ресурсами (трудовыми, материальными и денежными).
15. Моральная и материальная заинтересованность персонала.
16. Изменение политической ситуации в стране.
17. Изменение ассортимента продукции в связи с изменением спроса и предложения на рынке.
18. Социально-экономические условия в обществе.

Тип производства на каждом предприятии учитывается при запуске изделий в производство, и так как он не относится ни к одной из вышеперечисленных групп, его ранжирование не дает достоверных результатов.

Рассмотрим применение методики на примере машиностроительного предприятия. Далее перейдем к оценке весов отдельных факторов. Комиссии из экспертов в составе семи человек (управленческому персоналу одного из московских заводов) было предложено проранжировать три группы факторов: технические, организационные и социально-экономические в зависимости от степени их влияния на эффективность производства.

Ранжирование проводилось следующим образом. Экспертам предлагалось в 1-ом туре независимо друг от друга выбрать самое важное свойство, с точки зрения того, какое влияние оно оказывает на эффективность производства. Для выбранного свойства принималось и записывалось в графу «1-ый тур» значение $C_i'' = 100\%$. Затем такая процедура проводилась и для остальных свойств. Свойства могут иметь одинаковую важность, при этом хотя бы для одного из них должно быть $C_i'' = 100\%$.

После короткого совещания экспертов и обсуждения полученных результатов, процедура повторяется, и эксперты независимо друг от друга записывают значения в графу «2-ой тур». Те значения, которые одинаковы для первого и второго тура в графу не записываются.

Рассмотрим для примера таблицы, заполненные директором по производству. Они представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Экспертный метод определения значения коэффициентов влияния технических факторов на эффективность производства

Название фактора	Коэффициент весомости C_i , %	
	1-ый тур	2-ой тур
Конструктивно-технологические особенности изделия	30	
Технический уровень технологического оборудования.	100	80
Технологические процессы производства продукции	50	60
Качество технологии	50	
Механизация и автоматизация производства	80	
Качество конструкторско-технологической документации	100	90
Контроль качества исходных материалов и комплектующих изделий	20	30

Таблица 2 – Экспертный метод определения значения коэффициентов влияния организационных факторов на эффективность производства

Название фактора	Коэффициент весомости C_i , %	
	1-ый тур	2-ой тур
Организация труда	100	
Организация производства	90	
Организация управления производством	70	
Процесс обеспечения качества производства продукции и работ	60	80
Качество работ и услуг поставщиков	50	

Таблица 3 – Экспертный метод определения значения коэффициентов влияния социально-экономических факторов на эффективность производства

Название фактора	Коэффициент весомости C_i , %	
	1-ый тур	2-ой тур
Квалификация и структура специалистов	90	
Комплексное обеспечение ресурсами (трудовыми, материальными, денежными)	100	

Моральная и материальная заинтересованность персонала	90	
Изменение политической ситуации в стране	40	50
Изменение ассортимента продукции в связи с изменением спроса и предложения на рынке	60	40
Социально-экономические условия в обществе	30	

Проведем статистическую обработку полученных данных. Среднее значение для каждого свойства по всем экспертам подсчитывается по формуле:

$$\bar{G}_i = \frac{\sum_{k=1}^r G_{ik}}{r},$$

где k – номер эксперта, r – количество экспертов.

Далее рассчитаем нормированные коэффициенты весомостей, причем

$$\sum_{i=1}^n G_i = 100$$

После проведения статистической обработки и подсчета общих коэффициентов весомостей по каждому фактору для всех экспертов получим следующие результаты - сводные анкеты технических (таблица 4), организационных (таблица 5) и социально-экономических факторов (таблица 6).

Таблица 4 – Результаты ранжирования технических факторов

Название фактора	Коэффициент весомости C_i , %	
	Ненормированный	Нормированный
Конструктивно-технологические особенности изделия	42	9.0
Технический уровень технологического оборудования	92	19.7
Технологические процессы производства продукции	66	14.1
Качество базовой технологии	56	12.0
Механизация и автоматизация производства	92	19.7
Качество конструкторско-технологической документации	82	17.5
Уровень контроля качества исходных материалов и комплектующих изделий	38	8.0

Таблица 5 – Результаты ранжирования организационных факторов

Название фактора	Коэффициент весомости C_i , %	
	Ненормированный	Нормированный
Организация труда	92	25.0

Организация производства	87	23.5
Организация управления производством	67	18.0
Процесс обеспечения качества производства продукции и работ	78	21.0
Качество работ и услуг поставщиков	46	12.5

Таблица 6 – Результаты ранжирования социально-экономических факторов

Название фактора	Коэффициент весомости C_i , %	
	Ненормированный	Нормированный
Квалификация и структура специалистов	94	20.9
Комплексное обеспечение ресурсами (трудовыми, материальными, денежными)	96	21.1
Моральная и материальная заинтересованность персонала	89	20.4
Изменение политической ситуации в стране	46	10.8
Изменение ассортимента продукции в связи с изменением спроса и предложения на рынке	60	16.6
Социально-экономические условия в обществе	42	10.2

Как видно, из проведенных расчетов самыми значимыми техническими факторами являются: механизация и автоматизация производства и технический уровень технологического оборудования. Нормированные коэффициенты весомостей составляют 19,7 %. Затем идет качество конструкторско-технологической документации (коэффициент весомости равен 17.5 %), и технологические процессы (коэффициент весомости равен 14.1%).

Из организационных факторов примерно одинаковыми значениями оценили: организацию труда, организацию производства и процесс обеспечения качества производства продукции и работ. Нормированные коэффициенты весомостей составляют 25 % для организации труда, 23.5% для организации производства, и 21 % для процесса обеспечения качества производства продукции и услуг.

Механизация и автоматизация производства, а также организация труда, квалификация и структура персонала, и обеспеченность производства ресурсами оказались самыми важными факторами в соответствующих группах.

Таким образом, видно, что для повышения эффективности производства продукции необходимо согласовывать человеческие и технологические компоненты в технологическом процессе.

Приведенная методика позволяет решить задачу выявления и оценки степени влияния факторов на эффективность производства в процессе изготовления продукции. Аналогичным способом возможна оценка влияния факторов на различные показатели организации процесса производства, производительность и т.д. для принятия управленческих решений.

Определение показателей эффективной деятельности предприятия

Показатель организационно-технического уровня производства $K_{ПР}$ является качественным показателем деятельности предприятия. Этот показатель служит для оценки процесса производства с данными организационными и техническими характеристиками, способности процесса производства выпускать качественную продукцию. В нем находят свое отражение природные, технические, экономические, социальные и организационные условия производства.

Комплексный показатель технико-организационного уровня производства рекомендуется определять по одной из формул [12]:

$$K_{ПР} = \alpha_1 K_{ТФ} + \alpha_2 K_{ОФ};$$

$$K_{ПР} = \alpha_0 + \alpha_3 K_{ТФ} + \alpha_4 K_{ОФ};$$

$$K_{ПР} = \alpha_5 K_{ТФ}^{\alpha_6} * K_{ОФ}^{\alpha_7};$$

где $K_{ТФ}$ – обобщающий показатель технического уровня производства, $K_{ОФ}$ – обобщающий показатель организационного уровня производства, α_0 – свободный член уравнения регрессии; $\alpha_1, \dots, \alpha_4$ – коэффициенты весомости соответствующих обобщающих показателей; $\alpha_3, \dots, \alpha_4$ – коэффициенты регрессии уравнения по линейной форме связи факторов, $\alpha_6, \dots, \alpha_7$ – коэффициенты регрессии по степенной форме.

Показатели по первой формуле определяют экспертным путем, а по следующим двум формулам – с применением метода корреляционно-регрессионного анализа. Коэффициент α_1 рекомендуется принимать в пределах 0,3...0,5 (с повышением уровня автоматизации значение повышается), α_2 , соответственно, равно 0,2...0,3.

Комплексный показатель $K_{ПР}$ используется как одна из характеристик деятельности предприятия, сравнительно показывающая, насколько эффективно работает предприятие, насколько качественно оно может перерабатывать «вход» в «выход», как оно использует внутренние ресурсы, какова его система управления, организационная структура, какие технологии и методы работы она использует.

Следующий показатель, который можно использовать для оценки эффективности производства – это интегральный показателя качества q_K [1, 8], который является комплексным критерием результативности достижения требуемого качества изделий. Этот показатель выражается отношением натурального результата (P_K) применения техники к затратам (Z) совокупного труда:

$$q_K = \frac{P_K}{Z_K}.$$

В процессе управления производством можно использовать метод оценки достигаемого уровня качества изделий. Этот метод основан на определении для каждого технологического процесса или операции соотношения вероятности успешного достижения характеристик качества и затрат на их достижение, сравнивая затем эти значения с требуемыми. Данный метод можно отнести к унифицированным методам оценки качества в процессе производства, так как он дает возможность определить эффективность на каждой фазе производственного процесса одним критерием.

Установление точных количественных соотношений между вероятностью успешной реализации P_K и затратами на получение качественных характеристик Z_K будет выражено в числовой форме в каждом конкретном случае, для каждого процесса производства. Требование к интегральному показателю качества, характеризующему соотношение (P_K/Z_K): чем выше вероятность достижения результата, тем больше могут быть затраты на достижение требуемого качества в процессе производства. Последовательность определения соотношения приведена на рисунке 6.

Количественные значения планируемого уровня вероятности достижения требуемых качественных характеристик P_K определяются следующими внешними и внутренними причинами: необходимым уровнем конкуренции планируемой продукции; требованиями заказчика к техническим, экологическим, эргономическим и прочим характеристикам изделий; стратегией развития предприятия; ресурсными возможностями предприятия (наличие необходимого оборудования, кадров, финансов); необходимыми сроками выполнения заказа и объемом работ; планируемым уровнем прибыли.

Из представленного соотношения (P_K/Z_K) видна следующая закономерность: при переходе к следующей технологической операции или процессу в процессе производства вероятность достижения необходимого уровня качества продукции должна увеличиваться. Только в этом случае могут увеличиваться и затраты на достижение требуемого качества. То есть чем выше вероятность достижения качественных характеристик изделия, тем выше могут быть затраты на достижение требуемого уровня качества.

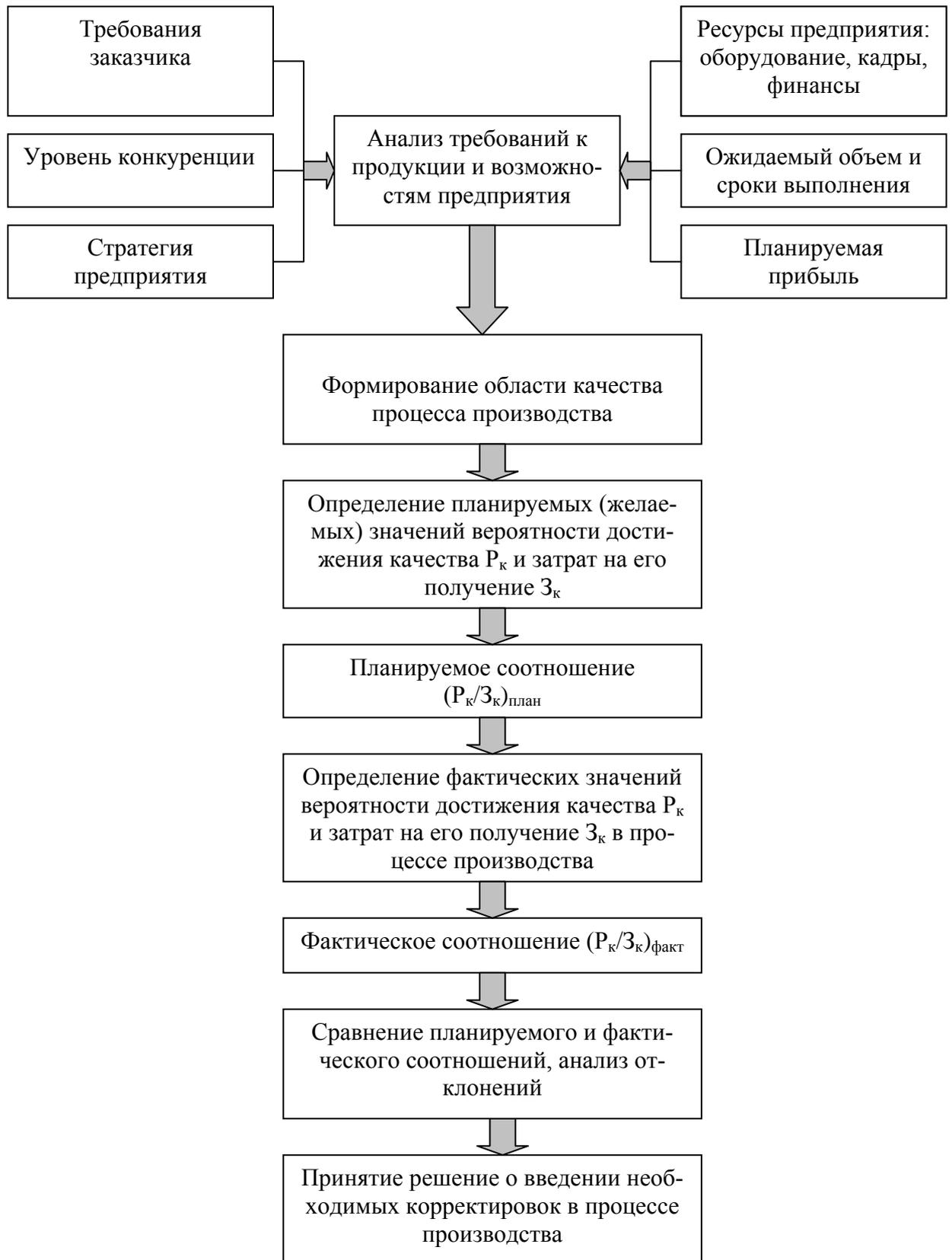


Рисунок 6 – Последовательность определения соотношения вероятности достижения требуемых качественных характеристик с затратами на их получение

Принятие решение о корректировке хода технологического процесса должно приниматься в зависимости от интегрального показателя качества. Необходимо подсчитывать уровень затрат для выполнения технологических операций или технологических процессов в процессе производства для достижения вероятности заданных качественных характеристик изделия.

Подсчет затрат

Для подсчета затрат на достижение требуемого качества изделий существует несколько классификаций [3]. Затраты, распределенные по признакам и видам затрат на качество, представленным в таблице 7.

Таблица 7 – Обобщенная классификация затрат на качество техники у производителя

Классификационный признак	Классификационная группа затрат
1. По целевому назначению	на улучшение качества; на обеспечение качества; на управление качеством
2. По экономическому характеру затрат	текущие (постоянные); единовременные (разовые)
3. По виду затрат	производственные; непроизводственные
4. По методу определения	прямые; косвенные
5. По возможности учета	поддающиеся прямому учету; не поддающиеся прямому учету; которые экономически нецелесообразно учитывать
6. По стадиям производственного цикла	на качество при разработке продукции; на качество при изготовлении продукции
7. По отношению к производственному процессу	на качество в основном производстве; на качество во вспомогательном производстве; на качество при обслуживании производства
8. По способу учета	планируемые; фактические;
9. По характеру структурирования	по предприятию; по производству (цеху, участку, бригаде); по видам продукции
10. По объемам	на продукцию; на процессы; на услуги
11. По виду учета	оперативный;

[Оглавление](#)

	аналитический; бухгалтерский; целевой
--	---

За рубежом используют два основных подхода к классификации затрат на качество при производстве продукции: американский и японский.

В американском подходе затраты на обеспечение качества делятся на три группы:

- затраты на предупреждение дефектов, включая обучение в области качества и расходы отдела качества;
- затраты на оценку уровня качества, включая контроль и испытания и проверку деятельности по обеспечению качества;
- убытки от брака, включая дефекты и рекламации.

В японском подходе затраты делятся на полезные затраты (расходы на предупреждающие меры); и убытки (затраты на проведение оценки, контроля и расходы, связанные с браком).

В современном подходе TQM (Всеобщего управления качеством) затраты на качество делятся на четыре структурных группы:

- предупреждающие (превентивные) затраты 31;
- затраты на проверку (инспекцию) 32;
- затраты, связанные с внутренним браком 33;
- затраты, связанные с внешним браком 34.

Предупреждающие затраты включают: расходы на административное управление качеством, расходы на техническое управление качеством, другие расходы на планирование качества и обучение персонала.

Затраты на инспекцию включают: затраты на контроль, испытания, контроль поставщиков, метрологический контроль, стоимость израсходованных материалов, оплату сертификации качества продукции.

Затраты, связанные с внутренним браком – это технологические потери и брак, ремонт, переделка, анализ отказов.

Затраты, связанные с внешним браком – это отказы по вине производителя, отказы по вине разработчиков, отказы по вине продавцов, анализ отказов и выплаты по гарантиям.

Для обеспечения выпуска продукции с заданными качественными характеристиками при расчете экономической эффективности производственного процесса часто требу-

ется увеличение прямых финансовых затрат на качество. При этом снижаются расходы на устранение несоответствий или брака. Рассмотрим структуру этих затрат.

Затраты на соответствие продукции установленным требованиям – это выгодный для производителя вид инвестиций, это инвестиции, направленные на предупреждение брака. Такие инвестиции позволяют свести до минимума три составляющие стоимости качества (Z_2 , Z_3 , Z_4), то есть издержки производителя на исправление брака и несоответствий, и в итоге снизить затраты на контроль, возвращая вложенные средства.

Затраты на соответствие продукции и системы производства установленным требованиям включают все виды затрат, связанные с разработкой и обеспечением правильной деятельности всех участников процесса по изготовлению качественной продукции с первого раза.

Эти затраты, как правило, включают:

- планирование и проектирование продукта для потребителя;
- проектирование процесса, гарантирующего качество;
- описание процедур, определяющих выполнение задач;
- статистический контроль процесса;
- разработку стандартов предприятия;
- калибровку оборудования, обеспечивающую производство продукции в соответствии со спецификацией;
- обучение и переподготовку персонала, обеспечивающего выполнение поставленных задач;
- обслуживание оборудования;
- работы с поставщиками по улучшению качества поставляемых материалов;
- аудиторскую деятельность, обеспечивающую постоянное улучшение системы обеспечения качества, связанную с контролем и корректировкой издержек на несоответствие.

Оценка эффективности каждого шага при продвижении к бездефектному производству требует подсчета коэффициента возврата инвестиций, вложенных в улучшение процесса. При этом могут учитываться различные факторы, положительно влияющие на экономику предприятия, например, на изменение его доходов.

Как правило, на первоначальном этапе улучшения качества процесса производства происходит временное возрастание затрат и, следовательно, стоимости продукции. Однако по истечении какого-то времени эти затраты уменьшаются, обеспечивая повышение прибыли производителю. При продвижении к бездефектному производству одновременно

улучшается имидж производителя, что в конечном итоге отразится на повышении прибыльности продукции за счет дополнительного привлечения новых потребителей, а следовательно, за счет увеличения объема продаж. Путь продвижения к бездефектному производству занимает длительное время. Как показывает практика [3], общий объем затрат на качества за счет даже относительно небольших инвестиций на превентивные действия снижается примерно на 30% уже через 3 года.

Главное требование программы улучшения качества производства заключается в том, чтобы брак и несоответствие продукции установленным требованиям не воспринимались как нормальное явление, а рассматривались как основной противник производителя, которого можно обнаружить и уничтожить. Причины брака должны постоянно выявляться и искореняться.

В то же время, например, затраты на контроль процесса не должны сводиться к бюрократической процедуре подсчета затрачиваемых средств. Следует всегда помнить, что результаты контроля – это значимая информация для тактического и стратегического улучшения процесса, и, следовательно, для эффективного управления качеством. Поэтому затраты на оптимальную систему контроля рассматриваются как инвестиционные затраты, по аналогии с затратами на превентивные действия.

Определение эффективности

Эффективность производства - основной индикатор того, насколько хорошо на предприятии организовано производство. Высокая эффективность говорит о том, что предприятие функционирует на пределе своих технологических и трудовых возможностей, дальнейшее наращивание производства, как правило, может быть выполнено только увеличением его технологического уровня. Снижение эффективности приводит к тому, что повышается себестоимость продукции, уменьшается производительность, что приводит к потере конкурентоспособности предприятия, убыткам. К эффектам от улучшения качества процессов производства относятся не только экономические эффекты, но и технические, социальные, экологические и прочие результаты, которые могут быть получены как от внедрения инноваций, так и от обеспечения качества продукции в действующих технологических процессах.

Классификация эффектов от улучшения качества процессов производства по видам представлена в таблице 8.

Существующие подходы [2, 19] к оценке эффектов от улучшения качества производства на каждом конкретном предприятии базируются на следующих основных ограничениях:

- измерению подлежат не только экономические, но и другие виды эффектов: технические, социальные, экологические и т. п.;
- для измерения эффектов предполагается использовать как количественные, так и качественные методы;
- финансовый результат деятельности предприятия является его важнейшим экономическим эффектом.

Таблица 8 – Виды эффектов от улучшения качества процессов производства

Эффекты от улучшения качества процессов производства		
Экономические эффекты	Технические эффекты	Прочие эффекты
<ul style="list-style-type: none"> - увеличение прибыли; - снижение издержек; - уменьшение расходов ресурсов (материалов, комплектующих и проч.); 	<ul style="list-style-type: none"> - достижение заданного уровня надежности продукции; - стабильность процессов производства; - выявление и устранение слабых мест в технологии и оборудовании; 	<ul style="list-style-type: none"> - снижение доли бракованной продукции; - улучшение качества труда; - снижение информационной неопределенности процессов; - снижение сроков изготовления продукции; - улучшение имиджа предприятия; - повышение гибкости производства;

Для измерения и оценки возникающих эффектов чаще всего применяются две группы методов [2]: прямого счета и параметрические. Методами прямого счета обычно рассчитывается экономическая эффективность для производителя и (или) потребителя продукции путем сравнения получаемого эффекта в денежном выражении и затрат. Параметрические методы, в свою очередь подразделяются на расчетные и экспертные методы. Эти методы применяются для расчета различного вида эффектов: технических, социальных и т.п. Расчетные методы позволяют более точно оценивать уровень качества объектов, и применяются для «жестких» параметров, измеряемых приборами или рассчитанных при помощи формул, отражающих объективные закономерности. Экспертные методы

применяются для оценки «мягких» параметров, которые обычно не выражаются в количественном соотношении.

В качестве результативного показателя экономической эффективности производства выступает объем выпущенной продукции или прибыль, в качестве ресурсного - совокупные затраты труда и средств производства (производственные фонды). Прибыльность выражается отношением валовых доходов и фактических расходов, чистого дохода к объему продаж или к собственному капиталу.

Частные показатели эффективности производства отражают степень эффективности использования отдельных видов производственных ресурсов: труда, основных фондов и оборотных средств, материальных ресурсов. Эффективность использования труда выражается в показателях: производительности труда, доли прироста продукции за счет роста производительности труда, экономии живого труда.

Эффективность использования основных фондов отражается в показателе фондоотдачи, оборотных средств в коэффициенте их оборачиваемости, скорости оборота, величине оборотных средств, приходящихся на единицу стоимости реализованной продукции.

Эффективность использования материальных ресурсов выражается в показателях материальных затрат на единицу стоимости продукции, а по видам изделий на единицу продукции или на единицу полезного эффекта от применения продукции, то есть производительности.

Разрабатываемый или действующий технологический процесс, обеспечивающий выпуск продукции заданного качества, в ходе разработки и опытной эксплуатации должен получить комплексную оценку эффективности его функционирования, где наряду с техническим совершенством определяется его экономическая целесообразность его использования в производстве. Выявляются составляющие затрат и источников экономического эффекта, связанных с использованием технологического процесса в конкретных условиях производства, а также определение методики расчета из численных значений.

Эффективность процесса производства и предприятия будет тем выше, чем четче реализована информационно-аналитическая поддержка процесса производства, чем тщательнее и подробнее описаны процедуры выполнения технологических процессов в рабочих инструкциях и стандартах предприятия, включенных в общую систему управления предприятием.

Контрольные вопросы

1. Что такое результативность и эффективность процесса?

[Ответ.](#)

2. Что такое производственный процесс?

[Ответ.](#)

3. Как работает правило «десятикратных затрат»?

[Ответ.](#)

4. Какие операции человек всегда выполняет лучше машины?

[Ответ.](#)

5. Какие технические и организационные факторы производства вы знаете?

[Ответ.](#)

6. Для каких целей служит показатель организационно-технического уровня производства $K_{ПР}$?

[Ответ.](#)

7. По какой формуле подсчитывается интегральный показатель качества q_k ?

[Ответ.](#)

8. Из чего состоит обобщенная классификация затрат на качество техники?

[Ответ.](#)

9. Какие виды эффектов от улучшения качества процессов производства вы знаете?

[Ответ.](#)

10. Какие виды включают в себя затраты на соответствие продукции и системы производства установленным требованиям?

[Ответ.](#)

Список литературы

1. Анискин Ю.П., Моисеева Н.К., Проскуряков А.В. Новая техника: повышение эффективности создания и освоения. М.: Машиностроение, 1984. 192 с.
2. Аристов О.В. Управление качеством: Учеб. пособие для вузов.- М.: ИНФРА-М, 2006. 240 с.: ил. (Высшее образование).
3. Всеобщее управление качеством: Учебник / Под ред. О.П. Глудкина. М.: Радио и связь, 1999. 600 с.: ил.
4. Грейсон Дж. К., О' Дел К. Американский менеджмент на пороге XXI века. М.: Экономика, 1991. 319 с.
5. Деминг Э. Выход из кризиса (Пер. с англ.) Тверь: Альба, 1994. 498 с.
6. Джуэлл Л. Индустриально-организационная психология. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2001. 720 с.: ил.
7. Иванцевич Дж. М., Лобанов А.А. Человеческие ресурсы управления: основы управления персоналом. М.: Дело, 1993. 301 с.
8. Инженерная экономика: Учебник /Под ред. А.А. Колобова и А.И. Орлова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 668 с.: ил.
9. Моисеева Н.К. Выбор технических решений при создании новых изделий. М.: Машиностроение, 1980. 181 с.
10. Моисеева Н.К. Функционально-стоимостной анализ в машиностроении. М.: Машиностроение, 1987. 320 с.
11. Оучи У. Методология организации производства. THEORY Z. Японский и американский подход. М.: Экономика, 1984. 184 с.
12. Ребин Ю.И. Основы экономики и управления производством: Конспект лекций. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. 145 с.
13. Салимова В.А., Ватолкина Н.Ш. История управления качеством: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2005. 256 с.
14. Синк С.Д. Управление производительностью: планирование, измерение и оценка, контроль и повышение. М.: Прогресс, 1989. 528 с.
15. Судник В.А., Иванов А.В., Мокров О.А. Программное обеспечение MAG-SIM для анализа, оптимизации и диагностики процесса сварки тонколистовых соединений плавящимся электродом в активном газе // Сварочное производство. 1995. №2. С.19-24.

16. Управление производством: Учебник /Под ред. Н.А. Саломатина. М.: ИНФРА-М, 2001. 219 с.
17. Федюкин В.К. Управление качеством процессов. СПб.: Питер, 2004. 208 с.: ил.
18. Экономика и социология труда. /Под редакцией Сербиновского Б.Ю. и Чумакова В.А. Ростов-на-Дону. Изд-во.: Феникс, 1999. 512 с.
19. Экономика предприятия: Учебник / Под ред. С.Г. Фалько. М.: Дрофа, 2003. 368 с.: ил.
20. A. Sas. The increasing control efficiency //Abstract. Of the second international congress protection 95. М.1995. Р.197.