

САКАТА СИРО

ПРАКТИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО
по управлению
качеством

ИБ № 2783

САКАТА СИРО

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ

Редактор **М. М. Семенова**
Художественный редактор **Ю. Г. Ворончихин**
Технический редактор **А. Ф. Уварова**
Корректор **Л. Я. Шабашова**
Переплет художника **Л. С. Вендрова**

Сдано в набор 23.04.80. Подписано в печать 03.09.80.
Формат 60×90^{1/16}. Бумага типографская № 2.
Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13,5.
Уч.-изд. л. 12,4. Тираж 10 000 экз. Заказ 157. Цена 1 р. 10 к.

Издательство «Машиностроение», 107076, Москва,
Стромынский пер., 4

Ленинградская типография № 6 ордена Трудового Красного Знамени
Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой
Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
193144, г. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

実用品質管理

坂田四郎著

東海大学出版会



САКАТА СИРО

ПРАКТИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО
по управлению
качеством

Перевод с четвертого японского издания
С. И. МЫШКИНОЙ
Под редакцией В. И. ГОСТЕВА



МОСКВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 1980

ББК 65.9(2)304.15

С15

УДК 658.562

Саката Сиро

С15 Практическое руководство по управлению качеством/Пер. с 4-го японского издания С. И. Мышкиной; Под ред. В. И. Гостева. — М.: Машиностроение, 1980. — 215 с., ил.

В пер. 1 р. 10 к.

В книге японского автора в краткой и доступной форме освещен опыт промышленности Японии по управлению качеством продукции и применению для этих целей статистических методов. В ней сконцентрированы основные сведения, необходимые для специалистов, занимающихся вопросами управления качеством. Книга знакомит с практическими средствами управления качеством, а также с основами статистических методов анализа, включая количественные и качественные методы оценивания, планирование экспериментов, регрессионный и дисперсионный анализ. Необходимо иметь в виду, что отдельные рассуждения автора отражают условия производства капиталистической страны.

Книга предназначена для технологов, конструкторов, экономистов, работников служб контроля и стандартизации предприятий.

С $\frac{31301-288}{038(01)-80}$ 288—80. 2701010000

ББК 65.9(2)304.15

338 : 6П5

© 発行所 東海大学出版会, 1977.

© Перевод на русский язык, «Машиностроение», 1980 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

60-е годы ознаменовались для Японии высоким ростом экономики. В 70-е годы произошла значительная активизация экономических отношений с другими странами, чему способствовало снятие ограничений во внешней торговле и в капиталовложениях. Японские товары в результате их экспорта в разные страны начали завоевывать международное признание за их действительные достоинства и приносимую пользу.

Очевидно, именно в этот период мы должны приложить максимум усилий для осуществления в полной мере управления качеством, чтобы оно послужило основой для устойчивой системы обеспечения качества.

Говоря об управлении качеством, некоторые делают поспешный вывод, утверждая, что это и есть статистические методы управления качеством, но это вовсе не так. Следует полагать, что управление качеством — это скорее такой вид руководства, в основе которого лежат человеческие взаимоотношения. Кроме того, за последние годы широко внедряется руководство, основанное на мотивации (т. е. на использовании моральных и материальных стимулов поведения человека в организации). Статистические же методы применяются в качестве средства, которое дает возможность вынести правильное решение о сути явлений в числовых выражениях.

Настоящая книга представляет собой руководство, в котором доступно разъясняются оба аспекта: и сфера непосредственного управления качеством, и основы статистических методов. Так что люди, ответственные за практическую работу по управлению качеством, а также те, кто раньше не был знаком с управлением качеством, смогут сконцентрировать свое внимание на разделах, представляющих для них наибольший интерес.

В первой и во второй главах книги говорится о сущности управления качеством и достижениях в этой области. Исполнители, стремящиеся применять различные методы, а также работники предприятий, впервые внедряющие управление качеством, смогут использовать их на практике.

Для поддержания и совершенствования качества на предприятиях зачастую эффективно используют целый ряд простых статистических методов. Поэтому книга, начиная с третьей главы знакомит читателя именно с простыми статистическими методами. Изложение этих методов доступно как учащемуся так и практическому работнику.

Исходя из этого, мы надеемся, что книга окажет помощь предприятиям при внедрении современных методов и будет полезной для краткого практического курса обучения.

В заключение воспользуемся случаем, чтобы выразить признательность заведующему редакцией издательства «Никка гирэн сүппанся» г-ну Араи Кацудзи, а также акционерному обществу «Никка гирэн сүппанся» за ценные указания по поводу помещенных в книге цифровых таблиц (включая таблицы-приложения).

Глава 1

ОБЩИЙ ОЧЕРК

1.1. КАЧЕСТВО И УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Назначением промышленных предприятий кроме изготовления продукции и получения соответствующей прибыли в результате ее сбыта, что необходимо для экономического процветания фирмы или предприятия, является служение обществу.

Следовательно, товары, обладающие соответствующей прибыльностью, определяемой как разница между продажной ценой и себестоимостью, должны находить постоянный сбыт. Приобретая товары, мы их оплачиваем не только потому, что они нам необходимы (это разумеется само собой), но еще и потому, что они пришлись нам по душе. Поскольку внешний вид этих изделий, срок службы, удобство в обращении, технические данные и условия гарантийного обслуживания являются уравнивающими и решающими моментами при определении их цены, то мы оплачиваем покупку в соответствии с фактором «возлагаемых на товар надежд» или «степенью полезности товара». Отсюда вытекает, что необходимыми условиями, определяющими возможность сбыта товаров, становятся убежденность потребителя в гарантированном качестве товаров, а также их цена. Кроме того, неотъемлемым элементом, имеющим большое значение, является объем поставок (сроки поставки), так как удовлетворить покупателя можно лишь при условии своевременного вручения ему товаров.

Вместе с тем стремление повысить «полезность товара» в большинстве случаев приводит к повышению его себестоимости. Однако, если за основной курс в управлении промышленными предприятиями принять такой, который обеспечил бы максимальное значение величины, равное произведению разности между ценой и себестоимостью на объем сбыта, то можно было бы определить ожидаемое качество. Что касается увеличения объема сбыта, то кроме стремления сохранить доверие своих постоянных покупателей необходимо приобретать круг новых, ибо идея служения обществу при помощи товаров имеет большое значение.

1.2. ЧТО ТАКОЕ КАЧЕСТВО?

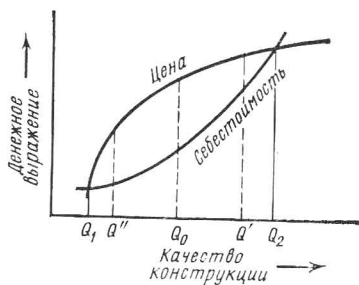
Качеством называют «совокупность характерных свойств, формы, внешнего вида и условий применения, которыми должны быть наделены товары для соответствия своему назначению». Или качеством называют «совокупность характерных особенностей, формы, внешнего вида и условий эксплуатации, определяющих пригодность товаров». Все эти элементы определяются требованиями к качеству изделия, которые конкретно воплощены на этапе проектирования в технической характеристике изделия (quality characteristics), в конструкторской документации и в технических условиях (specification), предусматривающих качество сырья, конструктивные размеры, сочетание оттенков, глянец и т. д.

Элементы, составляющие качество, называются показателями качества, а численное их выражение называется значением показателя качества. Среди показателей качества имеются такие, которые невозможно выразить численными значениями. Например, поскольку оттенки, глянец, ощущение на ощупь, запах, тембр, вкус трудно выразить численными значениями, их определяют лишь при помощи пяти органов чувств (т. е. органолептически). Такие показатели называют сенсорной характеристикой.

1.2.1. КАЧЕСТВО КОНСТРУКЦИИ

Основные элементы пригодности товаров, определяемые технической характеристикой изделия, называют качеством конструкции (quality of design). При усовершенствовании качества конструкции соответственно возрастает стоимость изделия. Однако степень роста стоимости постепенно снижается и в конце концов остается почти на одном уровне. Вместе с тем с улучшением качества конструкции резко возрастает себестоимость. Данная ситуация проиллюстрирована рис. 1.1.

Как изображено на рис. 1.1, часть диаграммы, заключенная между кривой себестоимости и кривой цены изделия и ограниченная точками их пересечения Q_1 и Q_2 , отражает рентабельность и является основанием для существования предприятия. Точку наибольшего отдаления кривых Q_0 можно назвать качеством конструкции, обеспечивающим наибольшую прибыль. Однако, если



принять во внимание наличие на рынке сбыта множества конкурирующих изделий, то решение таких проблем, как: остановиться ли на качестве конструкции Q' , нацеливающей на производство изделий высокого класса, пожертвовав при этом незначи-

Рис. 1.1. Качество конструкции

тельной долей собственной прибыли, и наметить массовое производство, невзирая на низкую прибыль, или решиться принять качество конструкции Q'' с низкой себестоимостью, — все это остается в кругу вопросов стратегии и тактики предприятия.

Принимая решение о качестве конструкции, необходимо рассмотреть в комплексе и четко определить вопросы изучения рынков, проблемы рыночной информации, ожидаемую реализацию, технический уровень своего предприятия, производственную мощность оборудования, эффективность контроля, коэффициент эффективности капитальных затрат и т. д.

Рекомендуется также предусмотреть, чтобы качество конструкции не имело отклонений по следующим позициям:

- (1) категории высшего качества;
- (2) долговечности;
- (3) внешнему виду, форме;
- (4) взаимозаменяемости;
- (5) удобству в обращении; легкости технического обслуживания и текущего ремонта;
- (6) легкости монтажа и удобству в эксплуатации;
- (7) показателю безопасности;
- (8) уровню распознавания перегрузок;
- (9) категории гарантийного обслуживания;
- (10) прочим параметрам.

1.2.2. СТЕПЕНЬ СООТВЕТСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Когда на практике начинают воплощать качество, намеченное в технической характеристике и в свою очередь запрограммированное в конструкторской документации, иногда случается, что изделие не удастся изготовить в точном соответствии с этой документацией. Если рассмотреть партию изделий, то в ней обнаружится разброс значений в показателях качества, т. е. отдельные изделия будут иметь отклонения.

Степень соответствия показателей качества изготовленных изделий нормам качества, заданным в конструкторской документации, называют степенью соответствия техническим требованиям.

Хотя принято считать, что степень соответствия техническим требованиям должна сопровождаться по возможности низким процентом дефектности, однако это вовсе не значит, что он должен быть непременно нулевым. Как показано на рис. 1.2, общая сумма издержек на производство складывается из основных издержек производства, расходов на контроль и потерь из-за дефектности. И чем основательнее осуществляется контроль, тем скорее снижаются потери, связанные с дефектностью. При этом, однако, зачастую резко возрастают расходы на контроль. Следовательно, точка C_0 , отражающая минимальные издержки на производство, показывает оптимальное значение P_0 .

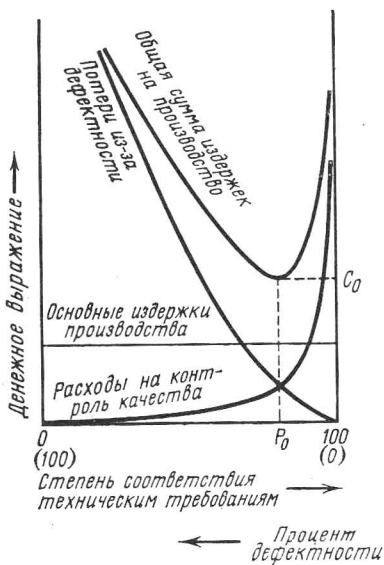


Рис. 1.2. Степень соответствия техническим требованиям

Однако коль скоро умелое осуществление контроля качества позволяет приблизить долю дефектных единиц продукции (%) к нулю, то необходимо прилагать максимум усилий для повышения степени соответствия техническим требованиям, избегая вместе с тем повышения расходов на контроль.

Из этого следует, что надо постоянно помнить как о самой технике контроля, так и о статистических методах управления качеством. Настоящая книга и ставит перед собой такие задачи.

1.3. ЧТО ТАКОЕ УПРАВЛЕНИЕ?

Прежде всего поговорим о близком каждому человеку примере туристической поездки.

Когда мы собираемся отправиться в путешествие, в первую очередь составляем план поездки: когда, с кем, куда, по какой программе, каким средством сообщения и т. д. Представители группы составляют такой план, а остальные изучают его, или же с самого начала все члены группы принимают участие в составлении плана. Словом, так или иначе добиваются единодушного утверждения плана всеми участниками поездки.

Когда наступает назначенный день, группа в соответствии с планом отправляется в путешествие. Оно начинается со сбора в заранее установленном месте. В определенный час переключкой устанавливают, в сборе ли все предполагаемые участники поездки. В случае отсутствия кого-либо все, естественно, начинают волноваться. Затем каким-либо образом связываются с этим человеком или делают все возможное, чтобы отложить время выезда и отправиться следующим поездом.

Наконец, прибыв к месту назначения и посещая достопримечательные места, участники поездки стараются быть аккуратными, чтобы уложиться в запланированные сроки. Если имеется резерв времени, то осматривают достопримечательности не спеша, если же времени в обрез, осмотр делается наскоро. Короче, в любой ситуации прилагают все усилия, чтобы поездка проходила гладко. Кроме того, если в одной из намеченных для ночевки гостиниц не оказывается свободных мест и группе отказывают в раз-

Рис. 1.3. Круговой цикл управления

мещении, то стараются найти места в другой гостинице, несколько более отдаленной — нельзя же ночевать под открытым небом. Так что опять принимают все меры, чтобы ничем не омрачить поездку.

Следовательно, трудности с ночлегом при планировании следующей поездки заставят проявить находчивость в жизненной ситуации — в первую очередь будут забронированы места в гостинице.

Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что в любой ситуации необходимо предусматривать следующее:

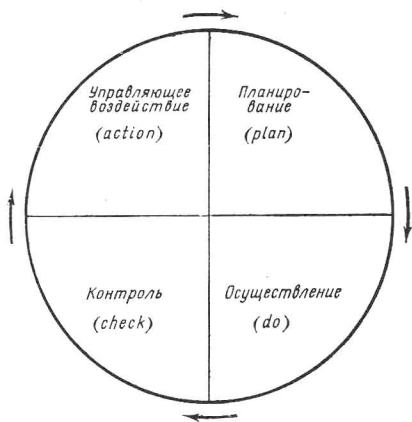
- (1) определив цель и критерии, наметить этапы и методику для их достижения;
- (2) заручившись согласием участников на осуществление принятых этапов и средств для достижения цели, приступить к осуществлению задуманного;
- (3) в процессе осуществления задуманного проверить, насколько точно достигаются намеченные цели и критерии;
- (4) в случае каких-либо отклонений принять меры по коррекции намеченного (управляющие воздействия);
- (5) во избежание затруднений, с которыми уже однажды пришлось столкнуться, постараться учесть их при последующем составлении планов.

Итак, планирование → осуществление → контроль → управляющее воздействие образуют круговой цикл управления (management cycle), который находит отражение при последующем планировании (рис. 1.3).

В ситуациях повседневной жизни мы бессознательно пользуемся таким круговым циклом управления. И само собой разумеется, что в условиях предприятия мы намеренно используем такой круговой цикл управления независимо от масштабов работы и продолжительности циклов. Отсюда вытекает, что круговой цикл управления, представляя собой основную линию претворения в жизнь рабочих замыслов, составляет подлинную сущность управления.

1.4. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

До сих пор в книге излагались вопросы качества и вопросы управления, далее будут излагаться вопросы управления качеством (Quality Control; QC). Термин «управление качеством» пришел в Японию из США приблизительно в 1948 г. и послужил



существенным элементом в процессе широкого внедрения статистических методов, основанных на теории математической статистики. Статистические методы в приложении к управлению качеством называют статистическими методами управления качеством (Statistical Quality Control; SQC).

Однако в тот период, пока термин «управление качеством» еще не был введен в практику, производство уже осуществлялось с применением той или иной формы представлений о контроле и управлении качеством. Тем не менее управление качеством на предприятиях, если внимательно присмотреться к его первоначальной форме, приобрело особую значимость именно в свете применения статистических методов.

Управление качеством на предприятии является одним из звеньев описанного выше цикла управления, поэтому функциями этого управления являются также планирование → осуществление → контроль → управляющее воздействие. Иными словами, этот круговой цикл, который вверен группе предварительного контроля и анализа конструкций изделий, является основой в управлении качеством (рис. 1.4).

Функции планирования, которые по сути дела подразумевают проектирование, заключаются в использовании стратегии и тактики руководства предприятием при анализе и учете результатов изучения рынков, рыночной информации, коэффициента эффективности капитальных затрат, технического уровня своего предприятия, эффективности контроля, ожидаемой реализации, предполагаемой себестоимости и т. д. и предусматривают определение уровня качества изделий и качества конструкции. Иными словами, определяя ожидаемое качество для товаров своей фирмы, функции планирования выполняют ответственную задачу.

Качество конструкции, конкретно воплощенное в цифровые значения установленных нормативов внешнего вида, способов эксплуатации, долговечности, показателя безопасности, технических

данных, взаимозаменяемости, гарантийного обслуживания, облакается в форму рабочих чертежей, технической документации с тем, чтобы ими легко было воспользоваться на месте производства изделий.

Функция осуществления представляет собой воплощение запроектированного качества конструкции в готовую продукцию; она предусматри-

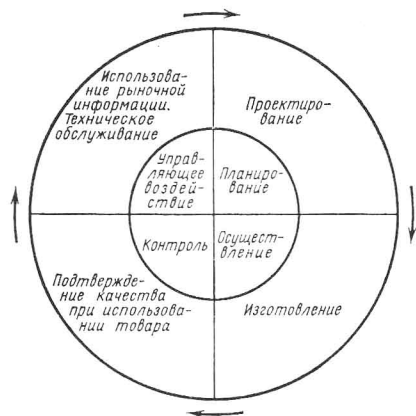


Рис. 1.4. Управление качеством на предприятии

вает проектирование технологических процессов, определение вида используемого оборудования, машин, рабочего инструмента, а также методов работы и методов контроля, в том числе методику контроля измерительных приборов и технологических процессов. Кроме того, функциями осуществления предусматривается обучение и тренировка исполнителей работ. Все это в комплексе преследует цель — сохранить степень соответствия продукции техническим требованиям и выдержать установленные сроки, а также по возможности улучшить эти показатели.

Функция контроля — само собой разумеется, что она осуществляется на стадии изготовления продукции, а также состоит в выяснении истинных достоинств товара после его поступления на рынок. Другими словами, пригодность товара подтверждается посредством сбыта. И отнюдь не будет преувеличением следующее утверждение: в зависимости от возможности или невозможности реализовать товары в соответствии с планом сбыта можно составить мнение об их пригодности.

Функция управляющего воздействия подразумевает меры по реализации продукции и соблюдению способов продажи товара, предусмотренных планом, проведение мероприятий по техническому обслуживанию (сервису) в случае, когда реализованный товар не отвечает требованиям качества. Кроме того, к ней относится сбор информации о качестве реализованного на рынке товара, выявление возможностей улучшения качества, изучение мнения потребителя о качестве товара для внесения необходимых изменений в процесс производства. Следовательно, любая информация о качестве реализованного товара будет иметь важное значение при последующем его проектировании. Управление предприятием и организация сбыта имеют своей задачей не просто реализацию товара. Одной из важнейших функций является тщательный сбор рыночной информации и учет полученных данных при проектировании.

Для успешного и четкого управления перечисленными выше функциями планирования, осуществления, контроля и управляющего воздействия необходимо, чтобы все службы и отделы предприятия: проектный отдел, производственный отдел, служба материально-технического снабжения, служба контроля, служба сбыта и реализации, отдел управления предприятием и др., владея техникой управления и контроля, специальной технологией, а также статистическими методами и располагая представлениями о серьезном значении качества, с ответственностью за его уровень выполняли возложенные на них обязанности.

Следовательно, можно утверждать, что управление качеством на предприятии — это «такой вид руководящей деятельности, который обеспечивает проектирование, изготовление и реализацию товаров, обладающих достаточно высокой степенью полезности и удовлетворяющих запросы потребителей».

Разумеется, что круговой цикл управления качеством, осуществляемый группой предварительного контроля и анализа конструкций изделий, о котором уже упоминалось выше, служит основой для дальнейшего управления качеством на производстве.

К функциям планирования (вверенным главным образом штату сотрудников, подчиняющихся производственным службам и заводским отделам технологии производства и контроля качества), в основе которых лежит установление качества конструкции, относятся утверждение изданных проектным отделом документов: нормативов качества и технической характеристики и овладение их основными пунктами, затем проведение необходимых перед началом производства подготовительных работ, включая разработку различных технологических документов, которые послужат основанием при изготовлении продукции. Далее, после того как установлены режимы работы, а служба контроля оснащена техническими средствами, принимается план управления качеством на более высоком уровне.

Функция осуществления, основное значение которой обусловлено местом производства, состоит в доходчивом разъяснении каждому оператору назначения каждого отдельного изделия и каждой отдельной детали. Эта функция предусматривает в равной мере руководство обучением операторов производственным процессам и их ознакомление с различными видами технологической документации с тем, чтобы можно было осуществлять технологические операции в точном соответствии с ними. При этом чрезвычайно важно добиться, чтобы операторы до конца осознали мысль: «изготавливается товар» и ни в коем случае не думали, что они «гонят продукцию». Иначе говоря, операторы должны понять, что качество должно обеспечиваться ими непосредственно в ходе производственного процесса.

Функция контроля представляет собой единое целое с функцией осуществления как внешне, так и по существу. Поэтому, если говорить о технологических процессах, в ходе которых и создается качество, то в данном случае оператор осуществляет самопроверку и самоконтроль. Причем это подкрепляется статистическим регулированием технологического процесса. Свободное владение статистическими методами поможет успешно выполнить эти задачи. Кроме того, следует непременно подтвердить надежность товаров.

Функция управляющего воздействия — поскольку в ее пределы входят контроль и выявление отклонений при сопоставлении изделий с нормативными значениями и эталонными образцами, предусмотренными техническими условиями, — состоит в принятии решений относительно выявленных дефектных изделий, а также в обеспечении мер, предотвращающих повторное появление отклонений. К данной функции относится и выбор средств для принятия решительных мер по ликвидации несоответствия из-

делий технической документации. Наиболее эффективной мерой для предотвращения таких несоответствий в будущем, а также в предвидении дальнейших усовершенствований следует считать широкое и грамотное использование статистических методов.

Кроме того, перечисленные выше меры воздействия, после их соответствующего отражения в функциях планирования, преду-

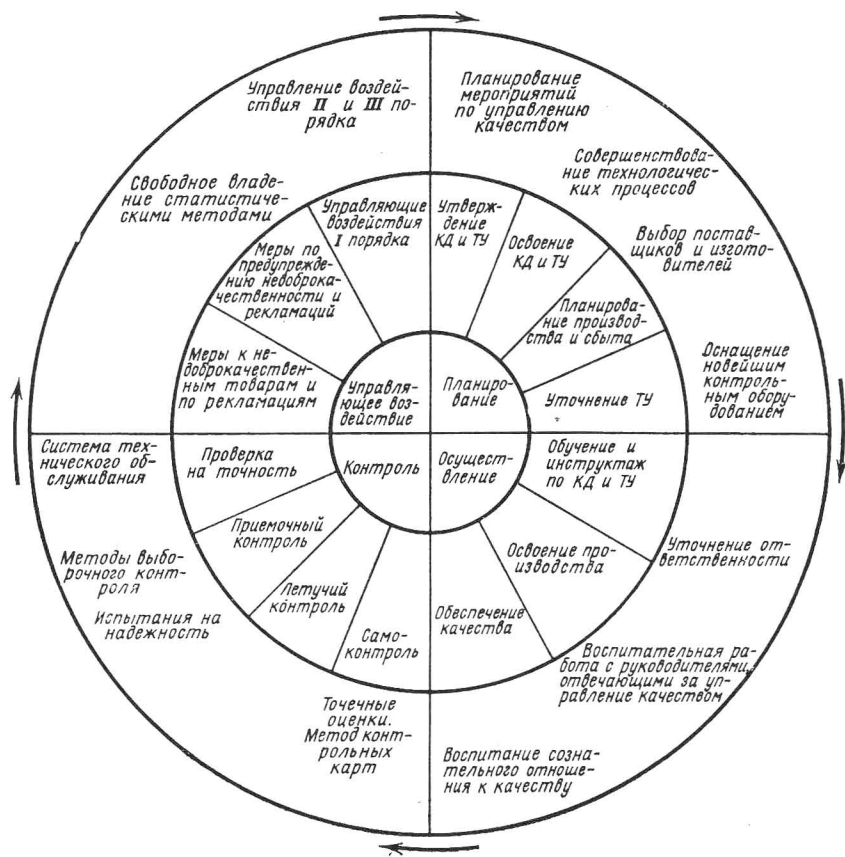


Рис. 1.5. Управление качеством на производстве

смаатривают управление предприятием при помощи кругового цикла управления качеством, обусловленного еще более высоким уровнем работы группы предварительного контроля и анализа конструкций изделий.

Из сказанного выше вытекает, что управление качеством на производстве представляет собой

«Целый ряд мероприятий, предусматривающих утверждение технической характеристики и нормативов качества и свободное