

И. 93-96

11 коп.

Индекс 70067

НОВОЕ
В ЖИЗНИ, НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

ЗНАНИЕ

11/1977

СЕРИЯ
ТЕХНИКА

А.И.Аристов
М.А.Футорян
УПРАВЛЕНИЕ
КАЧЕСТВОМ
И СОЗДАНИЕ
НОВОЙ ТЕХНИКИ



Аристов А. И. и Футорян М. А.

А 81 Управление качеством и создание новой техники. М., «Знание», 1977.

64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Техника», 11. Издается ежемесячно с 1961 г.)

Брошюра рассчитана на широкие читательские круги. Поэтому авторы попытались популярно рассказать обо всех этапах борьбы за качество: формировании его на стадиях исследований и проектирования, реализации при изготовлении, сохранении при транспортировке, поддержании при эксплуатации. Изложение построено на опыте передовых коллективов, добившихся значительных успехов в борьбе за высокое качество продукции.

30000

603

© Издательство «Знание», 1977 г.

Введение

На современном этапе развития народного хозяйства систематическое и неуклонное повышение качества продукции с каждым годом приобретает все большее значение. Ныне эта проблема рассматривается в разных аспектах — политическом, социальном, экономическом и др. В политическом плане массовое производство высококачественной продукции является одним из определяющих критериев развитого социализма, оно отражает успехи советского народа в построении коммунистического общества. В социальном плане необходимо, чтобы качество продукции соответствовало постоянно растущим потребностям советских людей; в экономическом — повышение качества непосредственно связано с эффективностью производства, уровнем и темпами развития народного хозяйства, совершенствованием структуры общественного производства и потребления.

XXV съезд провозгласил десятую пятилетку пятилетней эффективности и качества. Актуальность борьбы за качество во всех звеньях нашей работы была подчеркнута в документах съезда. В Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 гг. поставлена задача «решительно улучшить качество всех видов выпускаемой продукции, расширить ассортимент, увеличить производство новых видов изделий, отвечающих современным требованиям. Повысить удельный вес продукции высшей категории качества в общем объеме ее выпуска. Шире внедрять комплексные системы управления качеством продукции».

Одно из направлений повышения эффективности производства — планирование качества продукции. Общеизвестно, что качество изделий на современном этапе уже нельзя повысить отдельными мероприятиями,

пусть даже очень важными, но разрозненными. Принципиальная особенность проблемы сегодня, когда качество конечного продукта определяется и обеспечивается десятками, сотнями предприятий различных отраслей промышленности, — ее широкий межотраслевой характер. И решение этой проблемы требует системного подхода, охватывающего все этапы жизненного цикла изделия и все отрасли, участвующие в создании продукции.

Необходимость планирования качества продукции, с одной стороны, и комплексного подхода к ее решению — с другой, привела к появлению нового понятия — «управление качеством продукции».

Под управлением качеством продукции (в соответствии с ГОСТ 15467—70 «Качество продукции. Термины») понимается «установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации или потреблении, осуществляемое путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции». Для реализации каждого из перечисленных положений существуют свои, специфические методы, позволяющие наиболее эффективно добиваться высокого качества изделий. В то же время все эти методы базируются на одной общей основе — стандартизации. Именно на этой основе и была создана система управления качеством, одобренная постановлением ЦК КПСС «Об опыте работы партийных организаций и коллективов передовых предприятий промышленности Львовской области по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством продукции».

В постановлении впервые поднят вопрос о необходимости создания основных принципов Единой системы государственного управления качеством продукции. Для решения этой задачи у нас в стране сложились объективные условия и созданы необходимые предпосылки. Мы можем и должны полнее использовать огромные возможности социалистической плановой экономики, высокий уровень развития советской науки и промышленности, сознательное отношение к труду рабочих и интеллигенции. При социализме, когда качество продукции — неперемнное условие развития экономики, процесс повышения его планомерен и целенаправлен.

Разработка основных нормативных положений и организационных принципов системы государственного управления качеством поручена Госстандарту СССР совместно с другими министерствами и ведомствами. В основу Единой системы государственного управления качеством продукции будет положена Государственная система стандартизации, а как подсистемы разных уровней в нее войдут отраслевые и комплексные системы управления качеством продукции на предприятиях и в объединениях.

Одновременно Единая система управления качеством продукции станет одной из подсистем общей системы управления социалистическим обществом.

Повышение качества продукции — один из важных факторов роста эффективности общественного производства. Цель этого процесса в конечном счете — рост производительности труда в масштабе всего общества. В то же время нельзя не учитывать, что мероприятия по улучшению качества требуют дополнительных материальных и трудовых затрат, которые будут оправданы только в том случае, если потребитель продукции улучшенного качества получит экономический эффект, значительно превышающий затраты на более высокое качество. Поэтому возникает задача обоснования мероприятий по повышению качества изделий и соизмерения эффекта от их реализации с соответствующими затратами.

Понятие «система управления качеством» еще не стандартизовано. Для его определения используем формулировку, приведенную в основном нормативно-техническом документе Госстандарта СССР «Комплексная система управления качеством продукции. Рекомендации по разработке и внедрению в объединениях и на предприятиях»: «Комплексная система управления качеством продукции — совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, изготовлении, обращении и эксплуатации или потреблении».

В настоящей брошюре в популярной форме рассказывается о передовом опыте обеспечения качества на каждом из этапов жизни изделия в рамках комплексной системы управления качеством продукции.

От идеи до чертежа

Управление качеством предполагает, что прежде чем идея получит свое воплощение в чертежах, а затем и в металле, должны быть проведены определенные исследования. Конечный этап исследований — составление технического задания заказчика на проектируемое изделие.

На этапе разработки технического задания исследования должны быть направлены на формирование оптимального качества изделия. Из чего исходить? Из изучения рынка сбыта, конъюнктуры, качества аналогичных видов продукции у нас в стране и за рубежом и, конечно же, новейших достижений научно-технического прогресса и прогноза общественных потребностей на период массового производства продукта.

При разработке технического задания встречаются трудности, связанные с необходимостью количественного измерения качества. Государственный стандарт определяет качество как «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». Поскольку невозможно непосредственно оценить количественно свойства изделия, следует выделить какие-либо показатели, оценивая которые мы получим представление о его (изделия) свойствах.

Укрупненно все такие показатели можно разделить на две большие группы:

технические показатели степени пригодности изделия к использованию по назначению (мощность, производительность, безотказность, ресурс и т. п.);

экономические показатели, отражающие материальные, трудовые, денежные затраты, связанные с проектированием, изготовлением и эксплуатацией изделия.

Конечно, идеальный вариант — получить максимальные значения технических показателей при минимальных затратах. Это невозможно, и приходится оптимизировать параметры, т. е. устанавливать такие их значения или такие их изменения во времени, которые позволят достигнуть максимально возможной в данных условиях эффективности.

Например, авиаконструкторы стремятся увеличить дальность полета самолета, оборудовать его автоматикой и в то же время снизить массу. В данном случае

приходится ограничить либо дальность и стремиться снизить массу, либо ограничить массу с тем, чтобы получить максимально возможную дальность полета.

В этой связи возникает задача экономической оценки уровня качества продукции, т. е. сопоставления затрат на удовлетворение потребности промышленности с затратами, обусловленными общественно необходимым уровнем качества. Общественно необходимому уровню качества соответствует определенная величина издержек потребления.

Одно из средств экономического регулирования качества продукции — стандартизация. Как средство экономического регулирования качества стандарт выполняет функции:

норматива и масштаба измерения качества продукции;

регламента технологии и трудового процесса по разработке, созданию, контролю качества, методам испытаний и эксплуатации изделий;

средства планового упорядочения производственной деятельности в соответствии с общественными потребностями, обеспечения взаимосвязи между различными звеньями народного хозяйства.

Все действующие в нашей стране стандарты можно с точки зрения экономического эффекта и влияния на качество разделить на две большие группы:

стандарты, в которых указываются конкретные, повышенные по сравнению с аналогичными предыдущими, требования к показателям качества продукции;

стандарты, которые служат основой для упорядочения номенклатуры и типоразмеров процессов, оборудования, машин, деталей.

Соответственно определяются и влияние каждой из этих групп на эффективность производства и стоимость продукции. Экономия от строгого использования стандартов первой группы реализуется, во-первых, благодаря улучшению качества эксплуатации готовых изделий в результате повышения их производительности, надежности и др. — это, если можно так выразиться, «прямая» экономия; во-вторых, вследствие повышения показателей качества той же продукции в связи с применением комплектующих изделий повышенного качества. Эти изделия для завода-поставщика — конечная продукция, она соответствует своим стандартам. Для

завода-потребителя они всего лишь комплектующие, но тем не менее определяющие качество выпускаемой им продукции. Это своего рода «косвенная», но не менее важная часть получаемой экономии.

Экономия от использования стандартов второй группы образуется, поскольку создаются предпосылки для концентрации производства, организации специализированных цехов и предприятий. Это позволяет говорить об автоматизации и механизации производства, применении объективных методов и средств контроля, что в конечном итоге также приводит к повышению качества продукции и к экономии при эксплуатации ее вследствие уменьшения номенклатуры используемых запасных частей, масел и смазок, снижения требований к квалификации обслуживающего персонала и т. д.

В нашей стране стандарты регулярно пересматриваются, не реже 1 раза в 5 лет. Новые стандарты обобщают и закрепляют передовой опыт промышленности, законодательно обязывают предприятия использовать его в своей работе. Это приводит к тому, что на этапе проектирования:

уменьшаются объем, трудоемкость и сроки выполнения проектно-конструкторских работ (потому, например, что можно повторно использовать ранее выпущенные рабочие чертежи и другую техническую документацию);

появляется возможность использовать стандартные или унифицированные и покупные детали, агрегаты и комплектующие изделия (от копейных метизов — болтов и гаек до дорогостоящих двигателей или больших интегральных схем), отпадает необходимость в разработке новых технологических процессов и необходимой оснастки для их изготовления, в проведении дорогостоящих испытаний и соответственно в испытательном оборудовании;

появляется возможность использовать системы кодирования информации для ускорения поиска стандартизированной технологической оснастки, режущего и измерительного инструмента и приборов;

снижаются затраты на переоформление и переработку чертежей и другой технической документации;

сокращается время на согласование и утверждение вновь выпускаемой документации;

расширяются возможности применения современных

систем автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированной разработки технологических процессов.

Совершенствование стандарта как технико-экономического норматива качества идет по пути все более полного учета требований потребителя и мирового рынка. В частности, учета быстрорастущей дифференциации технико-экономических эксплуатационных показателей продукции.

Дифференциация уровня качества — важнейшее средство экономии общественного труда. С одной стороны, следует избегать лишних затрат труда из-за нерационального повышения качества продукции; с другой, — добиться необходимого повышения эффективности при помощи дополнительных средств.

Вот, например, проблема дифференциации подходов к оценке и аттестации качества промышленных изделий производственно-технического назначения и товаров народного потребления. Существующая система аттестации учитывает, конечно, разницу в этих «объектах аттестации». Различны сроки, на которые аттестовывается промышленная продукция и товары народного потребления (первые, естественно, больше), различен порядок анализа образцов (единичный и «массовый»), различны и некоторые другие аспекты.

Но предстоит еще, наверное, немало подумать над тем, как аттестовывать некоторые важные категории товаров народного потребления, в частности, такие, которые, по сути своей, не должны быть ориентированы на долговременное использование. Мы знаем, интерес к одежде, обуви, товарам кожгалантереи, да и многому другому зависит от моды, сезона, а зачастую и вообще от труднопредсказуемых факторов. А это тем не менее существенно влияет на их реализацию, выгодность производства. И если, скажем, надежность, долговечность, износостойкость, ремонтпригодность и т. д. — основные параметры качества станка или экскаватора, то те же параметры в изделиях, предназначенных для массового потребления, быть может, следует несколько потеснить?

Вот конкретная фабрика кожизделий. Она выпускает сумки, чемоданы, портфели и т. д. Изучен спрос населения, всем ясно: чемоданы, портфели — менее конъюнктурный товар, нежели сумки. В принципе их

можно годами выпускать в нескольких модификациях, а это значит: совершенная технология, налаженные отношения с поставщиками, накопленный опыт управления качеством и т. д. Но сумки — тут иное дело.

Вот вошли в моду сумки со специальными рисунками — значит нужны новые трафареты, новые краски, новые технологические проработки и многое другое. И все для того, чтобы мода на них прошла через полгода! Или так: в Москве очередной кинофестиваль, и, особенно у молодежи, пользуются вниманием сумки с его реквизитами. А жизненный цикл изделия еще короче. Вошли в моду сумки на молнии, поставщики прислали партию, ну не совсем качественных молний. Вышли из моды сумки на молнии, а поставщики начинают выпускать молнии отличного качества. Что же делать? Можно ли в таких условиях говорить не только о присвоении Знака качества, но и о качестве вообще? Да, можно! Но...

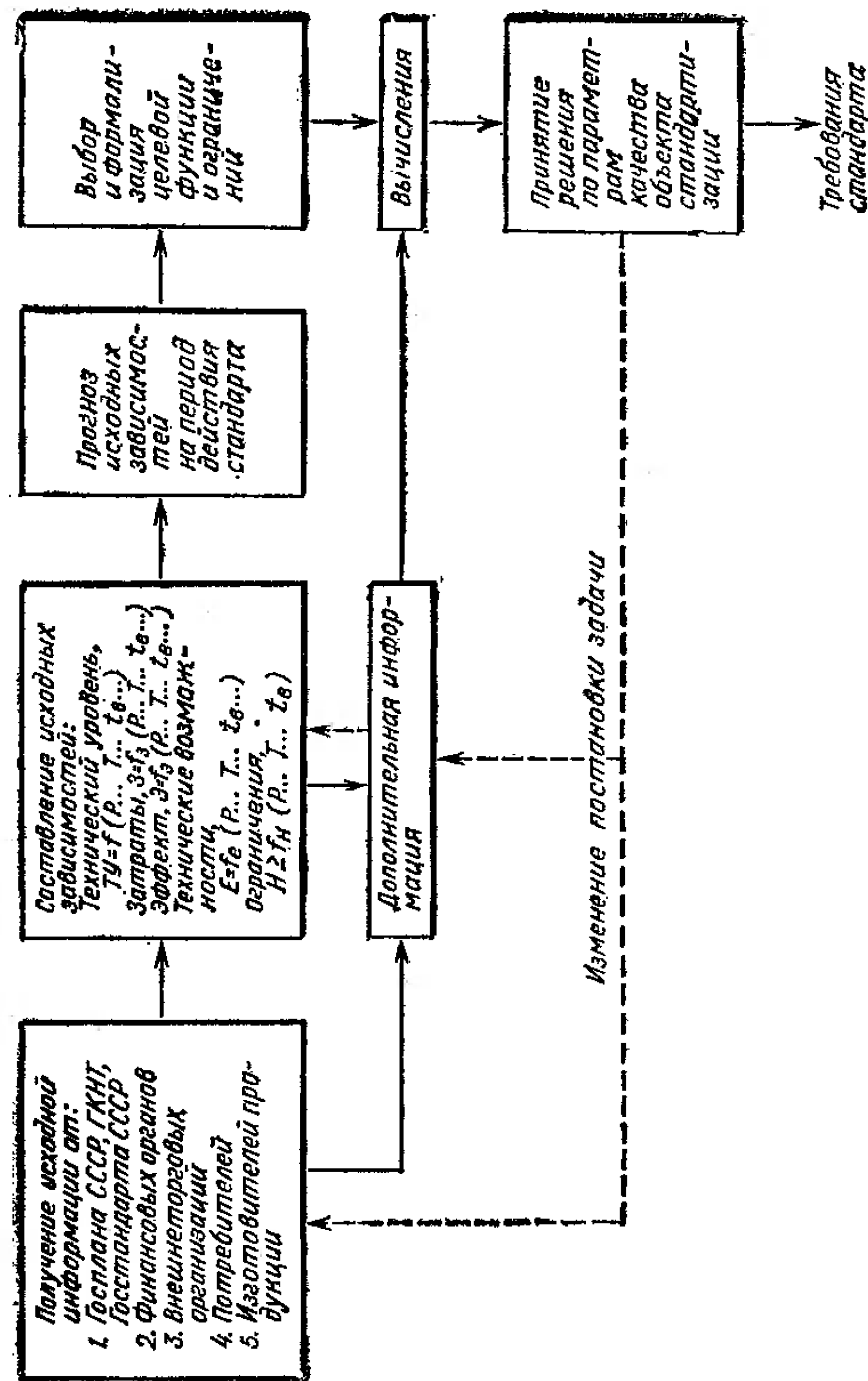
Не следует сразу же подозревать авторов в том, что они ратуют за производство модной «халтуры». Нет, и ботинки, и сумки, и платье должны быть, конечно же, качественными. Но в целой функции, соответствующей оптимальному качеству этих изделий, обязательно должны быть заложены «приоритеты» моды, психологии, статистики, покупательского спроса.

Продукция машиностроения не подвержена «капризам моды», ее использование длительно. Но и здесь имеются свои сложности. Так, одна и та же машина может быть использована в совершенно различных условиях. Например, электродвигатели единой серии — и в насосах, и в металлорежущих станках, и в компрессорах; в одних случаях — с недогрузкой, в других — в нормальном режиме и т. д. Возникает задача оптимизации требований к качеству продукции, закладываемых в стандарты.

Упрощенная типовая схема количественной оптимизации качества продукции изображена на рисунке. Она состоит из следующих блоков:

получения исходной информации;

составления исходных зависимостей, т. е. уравнений, отражающих технический уровень ТУ изделий, исходя из потребностей народного хозяйства, эффекта Э, затрат З, технических возможностей Е, определяющими связь между различными параметрами, ограничений Н



на производственные возможности, накладываемых по соображениям охраны окружающей среды, техники безопасности, затрат и т. д.;

прогнозирования изменений исходных зависимостей во время действия стандарта (например, снижение со временем стоимости изготовления изделия в связи с более массовым выпуском или с удешевлением используемых материалов — результат возможного изменения технологии);

составления математических выражений для целевых функций — в зависимости от показателей технического уровня, качества и др.;

вычислительных процедур;

принятия решений по параметрам объекта стандартизации;

сбора дополнительной информации (новые данные, полученные от потребителя, изготовителя, директивных органов и т. д.; уточняющие данные, потребовавшиеся в ходе решения задачи для возможной коррекции программы и др.).

Исходная информация для оптимизации параметров стандартов — государственные годовые и пятилетние планы, прогнозы развития науки и техники на длительную перспективу, данные о последних достижениях науки и техники, запросы мирового рынка, результаты анализа потребности народного хозяйства, а также сведения о потребителях аналогичной продукции и результатах эксплуатации.

При оптимизации требований к параметрам качества приходится решать не только технические — конструкторские и технологические, — но и экономические и социальные задачи. Сложность как раз в том и состоит, что пока еще не все из указанных задач поддаются формализации при составлении математической модели целевой функции. (Целевая функция в данном случае — математическое описание зависимости цели производства и использования данной продукции от величины показателей качества и других параметров). Решение конкретных задач оптимизации показателей качества, закладываемых в стандарты, также затруднено из-за разнообразия условий применения продукции, трудностей получения исходной информации и формализации зависимостей, а также порой из-за отсут-

ствия четко прослеживаемой зависимости между эффектом от повышения качества и целевой функцией.

При разработке технического задания оптимизируют технические или экономические показатели. Обычно или составляются целевые функции первой группы показателей, а значения показателей второй группы принимают за ограничения, или наоборот.

Техническое задание — основной документ, определяющий требования к качеству конечного продукта. Соответствие продукта техническому заданию — закон для конструктора. Поэтому совершенно естественно, что предприятия, разрабатывающие свои системы управления качеством: КАНАРСПИ (Качество, Надежность, Ресурс С Первых Изделий), НОРМ (Научная Организация Работ по повышению Моторесурса) и др., стремились охватить все этапы создания изделия, начиная с проектирования. Поскольку эти системы включают также и другие вопросы (изготовления, эксплуатации, обратной связи между эксплуатацией и разработкой и т. д.), мы расскажем о них позднее.

Повысить эффективность использования стандартизации, навести порядок в проектировании, добиться высокого качества изделий непосредственно с первого образца (а не при последующей их доводке до требуемого уровня качества) помогает «Система постановки продукции на производство». Она впервые установила общий порядок разработки и утверждения ТЗ, экспертизы проектов технической документации, испытаний опытных образцов или партий, выдачи разрешений на освоение производства новых видов продукции, а также проведения контрольных испытаний серийной и массовой продукции. Эта система:

четко регламентирует функции заказчика, разработчика, изготовителя и потребителя продукции;

усиливает значение технического задания как важнейшего исходного документа, определяющего технический уровень и качество разрабатываемой продукции;

устанавливает основные этапы уровня и качества разрабатываемой и выпускаемой продукции (при непосредственном участии заказчиков, потребителей и в необходимых случаях органов Госстандарта СССР);

определяет порядок принятия решения о постановке на производство продукции по результатам приемочных испытаний опытного образца или партии при соот-

ответствии этих результатов требованиям стандартов, технического задания и другой нормативно-технической документации и т. д.

Принципиально важно в системе постановки продукции на производство наличие в разделе технического задания «Цель и назначение производства» обязательного указания на перспективность продукции, а в разделе «Технические требования» — показателей назначения, включая требования к уровню унификации и стандартизации, к комплектующим изделиям и т. п.

Подготовка производства

Итак, изделие спроектировано, изготовлены чертежи и опытный образец (или опытная партия), принятый госкомиссией и рекомендованный к серийному производству. Значит, вот-вот на полях и заводах появится новая прогрессивная техника? Увы нет. К ее выпуску не готово производство.

Научно-техническая революция вносит принципиальные изменения во все отрасли народного хозяйства. Сложность техники возрастает, повышается ответственность «поручаемых» ей операций, увеличивается динамичность производства. Время нахождения изделий в производстве за последние 20 лет сократилось в 5 раз, а сроки технологической подготовки последнего увеличились в 1,5—2 раза. В некоторых отраслях они даже сравнялись со сроками изготовления (в среднем 3—4 года).

Современная техника — это зачастую сложные комплексы из десятков тысяч деталей. Для их изготовления требуется кропотливая и длительная предварительная работа, связанная с подготовкой технической и технологической документации, изготовлением специальных приспособлений, приборов и инструмента. Достаточно сказать, что в среднем на каждую тысячу запускаемых в производство деталей приходится разрабатывать 15 тыс. различных видов технических документов, изготавливать около 5 тыс. единиц инструмента и оснастки. При этом на подготовку всей документации, инструмента и оснастки уходит 1—2 года и расходуется до 60% трудозатрат, планируемых на освоение новых изделий.

Кроме того, изделие должно быть надежным, отвечать всем требованиям, предъявляемым к нему потребителем. Следовательно, оно с первого образца должно быть полностью отработано как с точки зрения конструкции, так и с точки зрения технологии производства. Поэтому во исполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О повышении роли стандартов в улучшении качества выпускаемой продукции» был разработан комплекс нормативно-технических документов, получивших название «Единая система технологической подготовки производства» (ЕСТПП). Основная цель ЕСТПП — обеспечить необходимые условия для формирования состояния полной готовности любого типа производства (единичного, серийного, массового) к выпуску изделий высшей категории качества в минимальные сроки и при минимальных трудовых и материальных затратах.

Председатель Госстандарта СССР В. В. Бойцов, давая определение системы, писал: «Под Единой системой технологической подготовки производства мы понимаем:

единые взаимосвязанные правила выполнения работ по подготовке производства на всех уровнях управления народным хозяйством — межотраслевом, отраслевом и на уровне предприятий;

комплекс работ по технологической подготовке производства, включающий разработку технологии, изготовление необходимой технологической оснастки и инструмента, освоение нового оборудования, отладку всех операций, а по существу весь процесс изготовления нового изделия. Поэтому правомерно отметить, что во всем цикле освоения новых машин технологическая подготовка занимает основную часть времени.

Широкое внедрение этой системы позволяет достижения передовых предприятий и отраслей распространить на все отрасли промышленности и тем самым резко поднять научно-технический уровень и эффективность производства, повысить производительность труда, снизить материалоемкость и улучшить качество выпускаемых изделий».

Главная особенность ЕСТПП в том, что она основана на принципах и методах стандартизации. Ее применение обеспечивает:

гибкость и динамичность производства, что гарантирует возможность непрерывного совершенствования про-

изводства и быстрой его переналадки на выпуск новых изделий;

рациональную организацию механизированного и автоматизированного выполнения комплекса инженерно-технических работ, в том числе автоматизацию процессов конструирования объектов и средств производства, разработки системы технологической подготовки производства и управления ею;

взаимосвязь системы технологической подготовки производства и управления ею с другими автоматизированными системами и подсистемами управления.

Итак, ЕСТПП коренным образом «перестраивает» методы и средства подготовки производства. Основа для этого — комплексное использование прогрессивных технических и организационных решений. И база такой перестройки — стандартизация. Поэтому не случайно, что в десятой пятилетке предусматривается повышение уровня применения типовых переналаживаемых процессов с 10—12 до 50—60%, стандартной переналаживаемой оснастки — с 20 до 80%, агрегатного переналаживаемого оборудования — с 1 до 10%.

Система технической подготовки производства родилась не на пустом месте. При ее разработке был учтен опыт передовых промышленных предприятий по созданию высококачественных и надежных изделий, учитывались внедренные в промышленность и уже принесшие существенный экономический эффект единые системы конструкторской и технологической документации, системы, устанавливающие порядок разработки и постановки продукции на производство и т. п. Одновременно шла работа над единой системой классификации и кодирования технико-экономической информации, государственной системой обеспечения единства измерений, системой унификации изделий машиностроения и приборостроения и др.

В комплекс государственных стандартов ЕСТПП (исходя из состава основных функций технологической подготовки производства) входят правила:

организации и управления процессом технологической подготовки производства;

обеспечения технологичности конструкций;

разработки и применения технологических процессов и средств технологического оснащения;

применения технологических средств механизации и автоматизации инженерно-технических работ.

Принципиально нова и весьма важна при решении проблемы технологичности конструкций количественная оценка ее уровня. В ЕСТПП разработаны критерии технологичности и методы их оценки, причем стандарты предусматривают их включение в техническое задание на проектирование. Тем самым делается упор на отработку конструкции на технологичность на этапе проектирования, что позволяет сократить сроки освоения производства, повысить качество изделий и создает предпосылки для широкого применения типовых технологических процессов, стандартной оснастки и оборудования.

Опыт внедрения системы на таких предприятиях, как московские станкостроительные заводы «Красный пролетарий» и им. Орджоникидзе, Минский завод автоматических линий, Брянский машиностроительный завод и др., показал, что наиболее эффективна ЕСТПП на заводах мелкосерийного и единичного производства (многономенклатурное производство с частой сменой видов продукции, большим объемом механической обработки резанием и сварочных работ).

Такая разнородность усложняет стандартизацию методов и средств обеспечения технологичности конструкций, делает особенно удобным применение быстропереналаживаемой стандартной технологической оснастки. И хотя первая задача — отработка конструкции на технологичность решается, главным образом, на этапе проектирования, основные принципы ее рассматриваются в настоящей главе, поскольку стандарты, связанные с отработкой технологичности, — составная часть ЕСТПП.

Правила обеспечения технологичности конструкций изделий определяют общие положения и основные методические принципы, методы выбора показателей и содержание работ на этапе проектирования, а также общие требования к технологичности конструкций деталей и сборочных единиц.

Правилами устанавливаются виды количественных и качественных оценок технологичности, анализируются их преимущества и недостатки, даются рекомендации по выбору и применению.

Основным показателем технологичности государств-

венные стандарты ЕСТПП рекомендуют считать удельную трудоемкость, характеризующую конструкцию в целом. Однако этот показатель не всегда возможно использовать на этапе проектирования, когда в основном и ведется отработка технологичности, поскольку данные о трудоемкости изготовления изделия могут быть определены лишь по окончании его разработки. Поэтому стандарты предлагают использовать метод относительной (косвенной) оценки трудоемкости, предусматривающий анализ лишь определяющих ее факторов.

Для заводских условий правила формирования технологичности конструкций изделий устанавливают, что дальнейшие работы должны предусматривать:

выявление методов обеспечения технологичности, наиболее соответствующих специфике данного предприятия (виды изделий, объем выпуска и т. д.);

создание подразделения для управления технологичностью в процессе технологической подготовки производства;

разработку стандартов предприятий и другой нормативно-технической документации, определяющей методы оценки технологичности конкретных видов продукции и правила сбора и обработки информации для совершенствования этих методов;

выявление оптимальной структуры работ по изготовлению, испытаниям и конструкторско-технологической отработке изделий.

Поясним эти положения.

Требования к технологичности конструкций изделий, выпускаемых единично и серийно, различны. Например, деталь с минимальным количеством поверхностей: в серийном производстве ее следует изготавливать штамповкой; при единичном — рациональнее применять универсальные металлорежущие станки. Целесообразность перехода от резания к штамповке определяется объемом серии, сопоставлением стоимости и трудоемкости изготовления штампа и выполнения работ резанием металла.

По тем же причинам иногда целесообразнее прибегнуть к сварной конструкции или предусмотреть использование станков с программным управлением.

Эффективное внедрение ЕСТПП невозможно без широкой типизации и стандартизации технологических процессов. Типизация охватывает все виды обработки, сбор-

ки, контроля и испытаний изделий. Типовые технологические процессы разрабатываются на основе классификации деталей, анализа методов обработки и средств технологического оснащения. Это помогает выявить наиболее рациональные и прогрессивные типовые процессы обработки, необходимое оборудование и оснастку. Опыт передовых предприятий показывает, что повышение уровня типизации технологических процессов с 8—12 до 60% сократит количество действующих технологических процессов и объем разрабатываемой документации в 6—8 раз, упорядочит документальное хозяйство, повысит качество технологического проектирования, но, главное, — резко сократит сроки и стоимость технологической подготовки производства.

В технологии механической обработки (наиболее распространенный процесс в машиностроении) предусматривается применение шести систем быстропереналаживаемой стандартной технологической оснастки к металлорежущим станкам: универсально-сборных приспособлений (УСП), универсально-наладочных (УНП), специализированных наладочных (СНП), универсальных безналадочных (УБП), сборно-разборных (СРП), а также агрегатных деталей и узлов станочных приспособлений.

В настоящее время промышленные предприятия еще недостаточно обеспечены стандартной оснасткой. Организация специализированного производства такой оснастки позволит довести уровень ее использования в промышленности до 80%. Это важно, поскольку широкое применение стандартной технологической оснастки уменьшает примерно на 1 млрд. руб. ежегодные затраты предприятия на ее изготовление, в 2—3 раза повышает эффективность ее эксплуатации. Поэтому внедрение ЕСТПП повысит производительность труда на 30—35% в мелкосерийном и «лишь» на 10—15% в крупносерийном и массовом производстве (ввиду лучшей отработки изделий на технологичность, более прогрессивной технологии и оснастки).

Внедрение ЕСТПП сокращает сроки технологической подготовки производства и затраты на ее проведение в 1,5—2,5 раза, высвобождает из сферы подготовки производства значительное количество материальных и трудовых ресурсов.

Изготовление

Цель управления качеством на стадии изготовления формулируется так: массовое производство продукции при сохранении ее технического уровня и качества, сформированных при исследовании, проектировании и подготовке производства.

Полученные при изготовлении потребительские свойства изделия и есть то, на что может рассчитывать эксплуатационник. Поэтому первые системы управления качеством были разработаны именно для этого этапа. К их числу относятся системы БИП, КАНАРСПИ, СБТ и др.

Система изготовления продукции и сдачи ее заказчику с первого предъявления — бездефектного изготовления продукции (БИП), или, как ее еще называют, саратовская, — была разработана саратовскими машиностроителями. В основу системы положены принципы: полная ответственность непосредственных исполнителей за качество изготовленных изделий. Отсюда массовый самоконтроль, оперативный контроль качества со стороны руководителей всех подразделений;

количественная оценка качества труда всех работников. Показатель — процент сдачи изготовленных изделий (результатов работы) с первого предъявления. Наличие количественного показателя дает возможность ежедневно контролировать результаты труда каждого исполнителя;

сдача с первого предъявления изделий отличного качества; без единого дефекта, без каких-либо отклонений от технической документации и технологии производства;

принципиально новые функции контролеров ОТК, поскольку они не занимаются разбраковкой, как было ранее;

организация системы мер материального и морального поощрения;

постоянное совершенствование производственно-технической базы, создание объективных условий для изготовления продукции отличного качества. Все действующее оборудование, инструмент и оснастка приводятся в соответствие с паспортными данными и поддерживаются на таком уровне. Тщательно проверяется и корректируется конструкторская и технологическая доку-

ментация. Повышается культура производства и труда; повседневное воспитание у каждого работника коммунистического отношения к труду, сознания общественного долга, личной ответственности за порученное дело.

Введение такого показателя как процент сдачи изготовленных изделий с первого предъявления подчеркнул бескомпромиссность в вопросах качества. В соответствии с саратовской системой с первого предъявления могут быть сданы только изделия, не имеющие ни одного дефекта, причем категорически запрещается делить дефекты на «существенные» и «несущественные». Это принципиально, поскольку всякая попытка постепенного перехода к выполнению этого требования, установление какого-то временно допустимого, хотя бы и самого незначительного процента дефектов в сдаваемых изделиях, неизбежно приведет в конечном счете к падению технологической дисциплины, к терпимости сначала к «несущественным», а потом и к более серьезным дефектам.

Требование о сдаче изделий с первого предъявления изменило порядок приемки продукции ОТК. Если раньше контролер, обнаруживая ошибки, продолжал приемку, превращаясь, по сути дела, в разбраковщика, то теперь, обнаружив дефект, он немедленно прекращает приемку и возвращает всю партию исполнителю на доработку.

Стал более жестким и порядок вторичной приемки. Исполнитель не только обязан сам устранить все имеющиеся дефекты, но и дать объяснение начальнику цеха об их причинах. К повторной проверке продукция принимается лишь с письменного разрешения начальника цеха, в котором он указывает, что сделано для устранения обнаруженных дефектов и для их недопущения в дальнейшем.

Важнейшая черта саратовской системы — гласность. Наглядность и простота оценки, оперативность учета качества продукции позволяют сравнивать качество работы исполнителей. Ведь если раньше возврат продукции ОТК считался обычным явлением, то в условиях действия саратовской системы это стало «чрезвычайным происшествием».

Появилась и новая форма воздействия — «День качества», на котором еженедельно подводятся итоги ра-

боты по качеству, рабочие, допустившие брак, держат ответ перед товарищами. А гласность результатов труда, общественное воздействие — сильные воспитательные меры. На ряде заводов при внедрении саратовской системы в партком и завком стали поступать заявления, в которых рабочие, допустившие брак, просили удержать с них стоимость забракованных деталей, лишь бы не держать ответ на «Дне качества» в цехе или бригаде. Таким образом, моральная ответственность стала сильнее ответственности материальной. На ряде заводов, например на минском ордена Ленина заводе электронных вычислительных машин им. Орджоникидзе такие совещания являются «сквозными», предусмотренными типовым распорядком рабочего дня («час качества» и т. д.).

Эффективность саратовской системы оказалась настолько высокой, что она широко распространилась на промышленных предприятиях социалистических и капиталистических стран. В Польше эта система известна как система «ДО-РА» (хорошая работа), в Болгарии — саратовская система, в США — zero defects (нуль дефектов), в ФРГ — AOF (Alles ohne fehler — все без дефектов и т. д.).

Итак, ценность саратовской системы в том, что впервые была поставлена задача количественно оценить качество труда; в основу были положены комплекс мероприятий по повышению ответственности исполнителей за изготовление продукции в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и их стимулирование к этому.

Саратовская система, в основном рассчитанная на рабочих, еще не решила всей многогранной проблемы повышения качества, однако дала значительный импульс для разработки более совершенных систем управления качеством продукции на предприятиях и в объединениях. Принцип же оценки качества труда исполнителей по результатам сдачи продукции (а в последующих системах и нормативно-технической документации) и система морального и материального поощрения за качество работы вошли составной частью во все остальные системы управления качеством.

Важный шаг в разработке комплексного системного подхода к управлению качеством продукции — система КАНАРСПИ, эффективность которой подтверждается

опытом работы Горьковского автомобильного завода, завода «Красное Сормово», Горьковского телевизионного завода и ряда других.

Система КАНАРСПИ представляет собой комплекс постоянно действующих научно-технических, организационных и политико-воспитательных мероприятий. Они охватывают стадии проектирования, производства и эксплуатации, что позволяет в сжатые сроки получить требуемые качественные характеристики изделия, начиная с первых промышленных образцов.

Основные положения системы КАНАРСПИ:

- комплексность решения задачи обеспечения качества выпускаемых изделий;

- интенсификация научных исследований и поисковых работ в НИИ, ОКБ и на серийных заводах по повышению надежности изделий, создание развитой лабораторной и испытательной базы;

- создание, внедрение и систематическое совершенствование комплексной технологии изготовления деталей, сборочных единиц и агрегатов на основе ускоренных процессов выявления и устранения причин, снижающих качество изделий в период подготовки производства;

- активное участие серийных заводов и эксплуатирующих организаций в совершенствовании конструкции изделия и процесса его эксплуатации (организация работ по получению объективной и своевременной информации о качестве выпускаемых изделий).

В системе КАНАРСПИ можно выделить шесть основных направлений:

- создание опытного образца с заданными техническими показателями, надежностью и долговечностью;

- совершенствование конструкции изделия в процессе разработки серийного образца и дальнейшее повышение его надежности в серийном производстве;

- применение прогрессивных технологических процессов и их совершенствование на базе механизации, автоматизации и стандартизации;

- разработка и внедрение совершенных систем контроля и оценки качества на всех этапах производства;

- обеспечение бездефектного изготовления продукции; обеспечение высокого технического уровня эксплуатации изделий.

Реализации системы предшествовала огромная работа по изучению отечественного и зарубежного опыта

проектирования и изготовления сложных машин в условиях высокой динамики производства (например, частой смены моделей). Выяснилось, что значительное число проявившихся в эксплуатации дефектов, особенно в первых образцах машин, связано с недостаточной изученностью ряда сложных физико-химических явлений при работе машины или их неучтенностью вследствие отсутствия опыта ее эксплуатации в новых условиях. Это было причиной большого количества доработок конструкций, внесения изменений в уже действующие серийные машины, т. е. снижения уровня их унификации и эффективности, удорожания эксплуатации.

Между тем известно, что «стоимость» неустраненной ошибки на этапе исследований в 1 руб. возрастает до 10 руб. на этапе конструирования, сотни — при изготовлении образца и тысяч — в процессе его освоения и эксплуатации. Затраты же на управление качеством технологических процессов, исчисляемые сотнями или тысячами рублей, окупаются миллионами будущей экономии. Следовательно, на этапе разработки конструкции должны быть максимально учтены возможные условия эксплуатации машины, как можно более полно изучены, если надо, то и смоделированы, все ранее не встречавшиеся явления и режимы.

В системе КАНАРСПИ это достигается большим количеством разнообразных испытаний деталей и машин в целом, широким применением вычислительной техники для моделирования процессов и режимов, которые возможны при эксплуатации (даже если они теоретически маловероятны).

Так, например, на Горьковском автомобильном заводе при разработке модели автомобиля ГАЗ-24 передаточные отношения шестерен коробки передач и заднего моста были выбраны на основании дорожных испытаний, проведенных на специально переоборудованных автомобилях ГАЗ-21. Затем было изготовлено более 80 коробок передач с различными вариантами передаточных отношений. Их многократно испытывали на стендах на статическую и усталостную прочность, подбирали нужные материалы и др. Одновременно на автомобилях ГАЗ-21 и опытных образцах ГАЗ-24 проводили дорожные испытания, причем общий пробег машин превысил 1 млн. км.

Одно из основных направлений работ по обеспече-

нию высокого качества в системе КАНАРСПИ — разработка и внедрение совершенных систем контроля. Значение этого может быть показано на следующем примере.

В комплекс энергоблока в 500 тыс. кВт входит котлоагрегат производительностью 1600 т пара в час. Поверхность нагрева котла образуется системой труб общей длиной примерно 470 км. Трубы имеют около 70 тыс. (!) сварных соединений. Допустим, что оказались дефектными и были пропущены системой контроля всего 0,5% всех сварных швов. Это означает, что на практике отказы агрегата могут происходить почти ежедневно (350 одновременных аварийных остановок блока!).

На заводе «Красное Сормово», в числе первых решившем на работу по системе КАНАРСПИ, львиная доля затрат на контроль качества как раз и приходится на контроль сварных соединений.

Для контроля качества сварки на заводе широко используется передовая техника, он оснащен дефектоскопами Стапель-5, шланговыми радиоизотопными дефектоскопами Рид-11, Рид-21, что расширило сферу применения гамма-контроля: небольшие размеры радиационной головки этих приборов и дистанционное управление ими сделали реальным контроль труднодоступных участков сварных швов. Производительность контроля кольцевых и продольных швов сварных соединений труб диаметром до 1000 мм выросла в 2,5 раза. А предложенный лабораторией ОТК панорамный метод просвечивания соединений оказался еще эффективнее.

Все чаще для тех же целей на заводе применяются и другие методы неразрушающего контроля. Среди них — рентгено-телевизионный. Его высокая производительность и «расположенность» к автоматизации — вот достоинства в условиях поточного производства. На заводе идет опытно-промышленная эксплуатация рентгено-телевизионной системы. Информация, выведенная на телеэкран, оперативна; она обеспечивает возможность более быстрого вмешательства в процесс. Кроме того, с помощью приставок можно получить фотографии контролируемых мест.

Наряду с описанными выше методами на заводе широко применяются ультразвуковые методы контроля, преимущество которых по сравнению с гамма-дефекто-

скопней в более легком распознавании дефектов и более высокой (в 4 раза) производительности. Этот метод весьма эффективен для выявления наиболее опасных дефектов сварки — непроваров, трещин; кроме того, он позволяет определять размеры и координаты дефектов, оценивать допустимость приемки швов (в соответствии с нормами). Контроль можно проводить в любое время, ибо он не опасен для окружающих: нет необходимости в специальных помещениях, как при гамма-просвечивании.

Прибор для ультразвукового контроля — ультразвуковой теченскаль TUЗ-5М фиксирует ультразвуковые колебания, возникающие при столкновении молекул газа у входа или выхода через неплотность. Чувствительность прибора высока, он не «пропустит» течь диаметром даже 0,08 мм (при избыточном давлении не менее 0,2 кг/см²). Прибор удобен в работе и безопасен. Эти достоинства стали причиной его широкого распространения на предприятиях страны.

Однако завод не ограничивается только развитием методов контроля качества сварки. Любое технически сложное изделие, а именно таким изделием является современное судно, не может быть построено без участия смежных предприятий, без применения покупных узлов, деталей, полуфабрикатов. Для отбраковки ненадежных комплектующих изделий на заводе скомплектована и оснащена современным оборудованием лаборатория входного контроля. На различного рода измерения и контроль качества приходится до 50% трудоемкости изготовления. Поэтому обеспечение единства методов и средств измерений — важнейшая задача производства, решению которой способствует созданная на заводе служба главного метролога.

Система КАНАРСПИ имеет специфические отличия при применении ее в различных отраслях промышленности. Так, на горьковском телевизионном заводе имени В. И. Ленина разработана автоматизированная система управления качеством ЭР-КАНАРСПИ, в которой основной упор сделан на комплексную автоматизацию технологических процессов, контрольных операций и испытаний.

При планировании и реализации этих работ специалисты исходили из следующих соображений. Существенно поднять надежность и качество такого сложно-

го аппарата, как телевизор, даже при имеющемся уровне надежности комплектующих изделий можно было бы, лишь осуществив схемные, технологические и конструктивные усовершенствования, введя дополнительные устройства, нормализующие температурные и электрические режимы, а также резервирование отдельных элементов или цепей. Но это резко повысило бы трудоемкость, себестоимость, вес и габариты телевизора, что неприемлемо. Решено было пойти по другому пути: добиться высокой стабильности технологии за счет широкого применения статистических методов регулирования технологических процессов, по мере возможности используя средства механизации и автоматизации; внедрить высокопроизводительные объективные методы контроля; наладить текущие и выборочные испытания и обработку их результатов и данных эксплуатации.

В итоге на заводе начало действовать комплексно-механизированное производство. Все сборочно-монтажные и регулировочные операции выполняются на конвейерах, широко используются при этом высокопроизводительные средства; введены в действие двадцать три конвейерные линии, пять межэтажных транспортеров; пятнадцать манипуляторов, в том числе два автоматизированных; механизированные склады, станки-автоматы и другое технологическое оборудование.

Была разработана новая модель телевизора, скопированная по блочному принципу. Блочная конструкция унифицированной модели позволяет механизировать и автоматизировать регулировочные и контрольные операции на всех без исключения стадиях технологического процесса. Так, после сборки и монтажа блоки на печатных платах проверяются на специальных установках, автоматически контролирующих номиналы. И если в блоке, например, элемент установлен ошибочно, на световом табло загорается сигнальная лампочка, соответствующая номеру этого элемента. Производительность контроля — 200 блоков в час. Кроме того, действуют высокопроизводительная аппаратура по регулировке и контролю фильтров промежуточной частоты; полуавтоматы для контроля корректирующих дросселей производительностью 6500 единиц в смену.

Для анализа выходных параметров блоков на заводе разработан прибор с максимально упрощенной регулировкой, что, однако, не означает изменения требова-

ний к жесткости контроля. Это — автоматизированное устройство с индикаторным блоком, имитирующим работу узла в реальных условиях. Качество работы телевизора оценивается по изображению на экране осциллографа и показаниям измерительных приборов. Контрольные сигналы формируются с помощью генератора. Благодаря такому устройству завод добился стабильности технологии окончательной настройки.

На предприятии применяется автоматическая аппаратура проверки электрической прочности сетевых вводов телевизора. Она встроена в конвейер предварительного «прогона» и реагирует на дефекты световой и звуковой сигнализацией.

Эти и целый ряд других мероприятий позволили реализовать комплексный подход к решению проблемы качества, решили задачу стабильной работы телевизора с первого включения, существенно повысили уровень его надежности. Сдача телевизоров ОТК с первого предъявления возросла с 92,6 до 95,6%, трудоемкость его изготовления снизилась на 8%.

Система КАНАРСПИ не лишена и некоторых недостатков. Особое внимание в ней уделено формированию качества изделий при их разработке и обеспечению его при изготовлении. Несколько менее подробно рассмотрены вопросы применения принципов стандартизации при управлении качеством, а также поддержания требуемого его уровня на этапе эксплуатации.

В существенной степени эти недостатки были учтены при разработке системы НОРМ.

Она разработана и внедрена на Ярославском моторном заводе. В основу положен принцип последовательного и систематического контроля моторесурса двигателя и периодического его увеличения благодаря повышению надежности и долговечности механизмов и деталей, лимитирующих моторесурс.

Ярославские моторостроители при проектировании и отработке двигателя на каждом из этапов его жизненного цикла старались добиться оптимального ресурса. Как бы тщательно ни отрабатывалась конструкция, в ней всегда остаются резервы повышения качества. О некоторых конструктор знает сам, но нельзя же улучшать изделия до бесконечности, на каком-то этапе надо передавать конструкцию в производство. С другой стороны, научно-технический прогресс открывает все

новые возможности в использовании наиболее совершенных конструктивных и технологических решений, новых конструкционных материалов и комплектующих изделий.

Качество комплектующих изделий и исходных материалов ярославские моторостроители связывают комплексной стандартизацией, с неукоснительным соблюдением ее требований. В то же время завод активно работает со смежными предприятиями, принимает на себя определенную ответственность за технический ресурс комплектующих изделий, качество материалов и полуфабрикатов.

Одно из важнейших требований системы НОРМ — стабильность уровня качества двигателей в процессе производства. Этого можно добиться:

- внедрением прогрессивных технологических процессов, достоинства которых — высокая точность обработки, чистота отделки, и соответственно свойства поверхности;

- поддержанием на высоком уровне технологической дисциплины и стабильности технологических процессов;

- широким внедрением статистических методов контроля и регулирования хода технологических процессов;
- внедрением внутризаводской аттестации деталей и узлов;

- постоянным совершенствованием метрологической базы, достоверностью и единством измерений, а также механизацией и автоматизацией средств контроля. Это гарантирует объективность оценки качества продукции, повышение эффективности производства и снижение потерь от брака и рекламаций;

- внедрением автоматизированной системы управления производством;

- повышением культуры труда и производства, квалификации кадров и широким использованием морального и материального стимулирования.

Раскроем некоторые из этих положений.

Не так давно на заводе создана лаборатория статистических методов контроля. Она стала методическим центром по исследованию и внедрению в производство статистических методов анализа качества продукции и регулирования производственных процессов. Лаборатория взяла на себя подготовку руководящего состава це-

хов и отделов в вопросе внедрения статистического контроля. В короткий срок удалось проанализировать возможности использования статистических методов в каждом из цехов и перевести на статистическое регулирование более двухсот технологических операций.

Уровень автоматизации и механизации в целом по заводу превысил 80%. Парк действующих контрольных приспособлений — более 4500 единиц, станки оснащены 350 приборами активного контроля, причем более 100 — автоматической аппаратурой с обратной связью. Широко внедрены методы неразрушающего контроля, рентгеновская, магнитная и люминесцентная дефектоскопия наиболее ответственных деталей двигателя (клапаны, коленчатые валы, вкладыши, колеса турбокомпрессора и т. д.).

Благодаря системе бездефектного труда сдача ОТК продукции с первого предъявления в целом по заводу составила более 98%, снизился процент съема дефектных двигателей со стендов испытательной станции, процент возврата продукции представителем заказчика.

На заводе введена обязательная периодическая поверка станков на технологическую точность; под особым наблюдением находятся станки для финишной обработки. Разработана и действует система периодического контроля состояния рабочих мест и контрольных приспособлений, штампов, моделей, испытательных стендов и т. д. Производственную дисциплину укрепил контроль и «суперконтроль» за строгим соблюдением параметров технологических процессов.

Большое значение для формирования качества в процессе производства и повышения эффективности технологии имеет унификация двигателей. Степень ее по различным показателям от 90 до 99%.

Об эффективности НОРМ говорит тот факт, что за прошлую пятилетку моторесурс двигателей Ярославского моторного завода возрос в 1,7 раза против 1,3—1,5 раза, намеченных Директивами XXIV съезда КПСС.

Центральный Комитет КПСС рассмотрел вопрос о работе партийных организаций и коллективов Ярославского объединения Автодизель и Кременчугского автомобильного завода по повышению качества и увеличению моторесурса двигателей и пробега грузовых автомобилей. Положительно оценив этот опыт, ЦК КПСС рекомендовал его к широкому изучению и распростра-

нению. За создание семейства унифицированных дизельных двигателей и внедрение системы управления качеством группы работников объединения Автодизель была присуждена Государственная премия.

Одна из важнейших составляющих системы НОРМ — обеспечение безотказности в эксплуатации двигателей не только в пределах гарантийного ресурса, но и по его истечении. Завод участвует в создании благоприятных условий эксплуатации и обслуживания выпущенных им изделий, активно воздействует на качество всех видов ремонта. Тем самым повышается межремонтный ресурс двигателя. Но об этом дальше.

Обращение

Сохранение качества изделия при обращении имеет специфические особенности. Они связаны с сохранением параметров готовой продукции на этапе движения от завода до потребителя. Этот этап наименее изучен и обобщен в нашей литературе. Тем больший интерес представляет опыт Горьковского автомобильного завода по обеспечению качества на одном из этапов стадии обращения — транспортно-складских и погрузочно-разгрузочных работах.

Горьковский автомобильный завод получает материалы и комплектующие изделия от 1350 предприятий страны, а свою продукцию, включая запасные части и комплектующие изделия для других предприятий, отправляет более чем в 40 тыс. адресов. Годовой грузооборот (внешний и межцеховой) превышает 17 млн. т.

Такие масштабы обращения, естественно, предъявляют особые, можно сказать, редкостные требования к сохранению качества продукции при погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операциях. Опыт комплексной механизации этих операций на Горьковском автозаводе позволяет определить следующие основные направления работ:

- создание высокопроизводительных машин и механизмов для погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;

- строительство крупных комплексно-механизированных складов;

- разработка проектов межзаводских и межцеховых механизированных транспортных грузопотоков с широ-

ким применением пакетного метода, использованием большегрузных автопоездов, подвесных грузонесущих конвейеров толкающего типа и изготовление их;

разработка проектов по механизации и автоматизации процессов управления транспортно-складскими работами с использованием электронно-вычислительной техники и их реализация.

Приступив к комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и складских работ, специалисты ГАЗа создали семейство специального высокопроизводительного оборудования: краны-штабелеры с жесткой колонной, с телескопической колонной, с жесткой колонной и удлиненной грузовой кареткой, управляемые как с пола, так и из кабины; краны стеллажные (монорельсовые погрузчики) с выдвижным грузозахватным устройством и роликовым приемником; система высотных стеллажей различной конструкции; унифицированная многооборотная металлическая тара; специальные устройства и транспортеры механизированной загрузки высотных стеллажей; специальные транспортные машины семнадцати типов (баллоновозы, стружковозы, буксировщики, контейнеровозы, листовозы, трехколесные высокоманевренные автопогрузчики и др.).

Вся эта мощная техника разработана для того, чтобы любая операция с готовым изделием ничего в нем не меняла, чтобы сохранялись показатели качества, заложенные при проектировании и реализованные при изготовлении.

Новая техника потребовала и новых форм работы с ней. Горьковчане построили по специальным проектам 12 комплексно-механизированных складов общей площадью свыше 50 тыс. м. Они входят в состав оборудования единого механизированного технологического цикла перемещения изделий и материалов по всем маршрутам грузопотоков.

Для любого завода процесс обращения начинается на смежном предприятии, где изделия укладываются в унифицированную тару (что, к сожалению, происходит далеко не везде) и загружаются в вагоны или автомобили. Горьковский автозавод взял под контроль и этот процесс на основных предприятиях-смежниках; он оказывает техническую помощь в оборудовании механизированных отгрузочных экспедиций и изготовлении необходимого количества тары.

Бывает и так, что транспортировать изделия в возвратной таре экономически нецелесообразно. В этих случаях используют разборные стеллажи — отпадает необходимость в дорогостоящих и громоздких деревянных ящиках, а ручная операция — перевалка изделий с укладкой в унифицированную тару — сохраняется только на приемочных площадках механизированных складов автозавода. Результат — экономия. Так, например, при транспортировке указанным способом стеклоочистителей с одного из заводов-поставщиков на ГАЗ сэкономлено за год 160 тыс. руб.

Склад — это пространство жизни изделий, уже готовых к работе, но еще не приступивших к ней. Качество изделий, хранящихся на этих перевалочных пунктах жизненного цикла, тесно связано с их организацией, зависит от времени хранения, способов консервации и многих других факторов. К сожалению, не везде у нас на предприятиях вполне осознается значимость именно этой промежуточной стадии. Однако там, где хорошо понимают, что сохранить качество так же важно, как и выпустить качественную продукцию, там серьезное отношение к промежуточному этапу окупается сторицей. Вот как, например, на Горьковском автозаводе организованы производственные процессы обработки и комплектовки запасных частей в складах изделий смежных производств.

«Пространство жизни» — это 20 тыс. м², где ежегодно комплектуются и откуда отправляются свыше 270 т запасных частей более 13 тыс. наименований 140 адресатам нашей страны и 683 иностранным фирмам.

Известно, что основной враг металла, особенно при хранении, коррозия. Механизация процессов консервации с применением ингибиторов резко повысила качество противокоррозионной защиты запасных частей, увеличила гарантийный срок хранения с 6 месяцев до 2—5 лет. А для защиты изделий от атмосферных осадков при транспортировке с заводов-поставщиков автомобильным транспортом они упаковываются в тару с крышками и разгружаются только в крытых помещениях.

Каково же, собственно, хранение? После консервации детали в упаковке доставляют к стеллажам. Там в зависимости от размера детали и величины партии упакованный груз попадает в секцию высотных стелла-

жей одной из трех разновидностей: крупные детали хранят в секции, обслуживаемой мостовыми кранами-штабелерами; средние — в секции высотных стеллажей с монорельсовыми погрузчиками грузоподъемностью 1 т с выносными захватными устройствами; мелкие — в секциях высотных стеллажей, которые обслуживают монорельсовые погрузчики с роликовым приемником грузоподъемностью 300 кгс.

Тара с фиксирующими элементами и прокладками, определяющими положение изделий в ней, практически исключает возможность их повреждения от воздействия собственной массы.

Все механизированные склады завода имеют экспедиционные участки. В них изделия в пакетах комплектуются для отправки потребителю и грузятся штабелерами на транспортные средства. Управление работой цеха запасных частей и механизированных складов осуществляется с помощью ЭВМ.

Таким образом, внедрение комплексно-автоматизированных процессов погрузочно-разгрузочных и складских работ позволяет обеспечить качество продукции за счет:

- уменьшения числа ручных перегрузочных операций (в комплексно-механизированных складах АвтоГАЗ ликвидировано восемь перегрузочных операций);

- применения специальной тары с ячейками;
- механизации операций (что позволяет исключить повреждение продукции от ударов).

Механизация и комплексная автоматизация погрузочно-разгрузочных и складских работ дали АвтоГАЗу немалый эффект:

- сокращен в 10 раз брак аккумуляторов по сколам и трещинам;

- уменьшен в 20 раз брак стеклянных изделий по сколам, царапинам и бою;

- исключен бой пластмассовых частей индукционной катушки;

- полностью ликвидирован брак амортизаторов при их транспортировке (благодаря индивидуальной защите в ячейках тары) и т. д.

Разумеется, задача сохранения качества продукции в процессе транспортировки и складирования решается различными способами, с учетом индивидуальных особенностей производства и продукции. Однако есть и об-

щее. Механизация и автоматизация транспортирования и складирования грузов (материалов, полуфабрикатов и готовой продукции) — одно из направлений технического прогресса, неременное условие совершенствования производства в любой отрасли народного хозяйства, важный фактор повышения его эффективности.

Отечественный и зарубежный опыт убедительно показывает, что наиболее прогрессивный метод создания высокопроизводительного и эффективного подъемно-транспортного и складского оборудования — его агрегатирование из взаимозаменяемых стандартных и унифицированных узлов и элементов. Стандартизация, унификация и агрегатирование позволяют значительно сократить сроки и стоимость оснащения предприятий необходимыми средствами механизации, соответствующим оборудованием и тарой, уменьшить время монтажа этого оборудования. Поэтому одним из разделов ЕСТПП и межотраслевой тематической выставки «Система технологической подготовки производства» на ВДНХ СССР был раздел под названием «Механизация и автоматизация транспортирования и складирования грузов на основе стандартизации».

Итак, качество продукции при обращении в Единой системе технологической подготовки производства зависит от состояния систем: транспортировки тарноштучных грузов; накопления и хранения грузов в процессе производства; механизации транспортно-технологических перемещений изделий.

Эксплуатация

На стадии эксплуатации главное — руководствуясь правилами, определенными нормативно-технической документацией, добиться надежного функционирования изделий в течение срока службы (при соблюдении условий их работы). Тут важно следующее:

- подготовка кадров к эксплуатации новой техники;
- сбор и анализ информации о дефектах и отказах изделий, выработка эффективных решений по устранению недостатков;

- строгое соблюдение условий эксплуатации, в том числе сроков и полноты межремонтного обслуживания.

В самом деле, новый высококачественный станок,

любовно изготовленный на станкостроительном заводе, может месяцами простаивать на необорудованном складе или просто во дворе под дождем и снегом. О каком уж там качестве изготавливаемой на нем продукции можно говорить после его установки в цехе? А какие потери несет народное хозяйство в результате небрежной, неграмотной эксплуатации?!

Управление качеством сегодня предполагает полнейшую ответственность каждого, кто имеет отношение к этой проблеме. И если качество эксплуатационной документации, оборудования, запасных частей и приспособлений, наконец, качество работы обслуживающего персонала будут не на высоте, то затраты труда и средств на всех ранее описанных этапах окажутся просто бесполезными и даже бессмысленными.

Это общие требования к стадии эксплуатации. Но нас интересует, можно ли почерпнуть что-либо полезное в период последнего этапа жизненного цикла изделия для совершенствования качества вновь создаваемой техники и продления жизни уже находящейся в эксплуатации. Да, можно, и именно благодаря системному, комплексному подходу к проблеме управления качеством.

Одними из первых это поняли автомобилисты. Крупнейшие столичные организации — автозавод имени И. А. Лихачева, Главмосавтотранс и Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт (НАМИ) — заключили договор о соревновании и о научно-техническом сотрудничестве.

К тому времени ресурс автомобилей ЗИЛ-130 составлял 180 тыс. км. Отдельным шоферам удавалось перекрыть этот показатель в 1,5—2 раза. Но их было немного, да и в некоторых случаях это было связано с повышенным расходом запасных частей. И дело здесь не в низкой квалификации водителей. Автомобильный завод, выпускающий продукцию высокого качества, — лишь часть системы, именуемой «автомобильное хозяйство страны». Как известно, для нормального функционирования системы необходимы надежные «обратные связи» между ее элементами. Ими и стали связи между столичными автокомбинатами и заводом.

В соответствии с договором автозавод принял обязательства — повысить за определенный срок ресурс автомобилей до капитального ремонта до 350 тыс. км,

а ресурс двигателя — до 250 тыс. км, Главмосавтотранс — сохранить в эксплуатации автомобили ЗИЛ выпуска 1971—1975 гг. с пробегом до капитального ремонта не менее чем 300 тыс. км, а двигателей — 180 тыс. км, снизить среднегодовой расход запасных частей до первого капитального ремонта на 10—30%, повысить качество капитального ремонта, с тем чтобы ресурс автомобилей был не менее чем 80% от первоначального.

Обязательства НАМИ предусматривали разработку комплекса мероприятий по повышению надежности двигателей, а также оказание помощи автопредприятиям в организации учета ресурса. Таким образом, договор о содружестве «замкнул» систему, предоставил заводу и НАМИ крупнейший полигон — Главмосавтотранс для испытания машин и новых технических решений.

Реализация намеченных мероприятий, по подсчетам НАМИ, принесла экономический годовой эффект от эксплуатации парка автомобилей ЗИЛ-130, поставленных в течение девятой пятилетки, в 80—100 млн. руб.

Ярославские моторостроители также получают информацию о поведении двигателей в эксплуатации в течение всего амортизационного срока — и с базовых автохозяйств, разбросанных по всем климатическим зонам нашей страны, и из опорных пунктов и ремонтных заводов. Информация с ремонтных заводов особенно важна. Ее учет позволяет в существенной степени сделать продукцию более ремонтпригодной, способствует повышению вторичного ресурса двигателей (отработка высокопроизводительной технологии их ремонта).

Но для наиболее эффективного использования информации с мест эксплуатации, при разработке новых конструкций и устранении обнаруженных дефектов в уже созданных изделиях необходимо, чтобы она обладала одним очень важным свойством — сопоставимостью. Информация от различных источников, допустим, ремонтных заводов, экспериментальных автохозяйств и предприятий автотранса должна содержать сведения об одних и тех же показателях, описывать условия возникновения и проявления отказов и неисправностей, быть достаточно полной. Иначе эта информация станет бессмысленной. В самом деле, даже такой, казалось бы, наглядный показатель, как «наработка изделия до первого отказа», ничего нам не скажет, если мы не знаем, в каких условиях эксплуатировалось из-

делие: на улице или в помещении, в тропическом или умеренном климате, при повышенной влажности или повышенной температуре и т. д.

Для унификации получаемой информации и облегчения возможности ее использования Госстандартом СССР был разработан комплекс стандартов «Надежность изделий машиностроения. Система сбора и обработки информации». Этот комплекс определил основные положения системы: ее цели, порядок проведения работ по сбору и обработке информации о надежности, ее организационные и методические принципы, а также требования к планированию работы по сбору информации.

Система сбора и обработки информации о надежности изделий обобщает информацию, собираемую различными организациями, обеспечивает регулярный обмен информацией между эксплуатирующими организациями и заводами-изготовителями изделий, заводами-изготовителями и заводами-поставщиками комплектующих изделий.

Стандарты установили общие для всех отраслей машиностроения требования к содержанию форм учета наработок, повреждений и отказов, предусмотрев три вида форм для сбора и обработки информации:

- первичные формы учета эксплуатационной информации о надежности;

- формы-накопители эксплуатационной информации;
- формы записи результатов анализа надежности.

Первичные формы учета предназначены для записи несистематизированной информации и заполняются на месте эксплуатации. Это журналы учета наработок, повреждений и отказов, путевые листы, журналы учета технического обслуживания и ремонта изделий (для автомобилей «Жигули», например, — сервисные книжки). Естественно, что номенклатура и содержание этих форм зависят от вида изделий и условий их эксплуатации.

Формы-накопители предназначены для записи систематизированной по определенному признаку информации и заполняются на основании первичных документов или в процессе наблюдения за эксплуатацией изделия специально выделенным и обученным персоналом.

Формы записи результатов анализа надежности разработаны для данных о количественных или качественных результатах анализа надежности изделия или

его элементов в определенных режимах работы, причинах отказов, расходе запасных частей, о номенклатуре деталей и сборочных единиц, лимитирующих надежность изделия, и т. п.

Стандарты эти уже внедрены в ряде отраслей промышленности. На их основе выпускаются отраслевые стандарты и методические материалы применительно к специфике отрасли.

Решающим звеном для обеспечения надежности изделий на этапе выпуска серийной продукции и в эксплуатации стали заводские службы надежности. Именно они организуют сбор и обработку информации о надежности своих изделий, совместно с другими службами завода анализируют данные об отказах и неисправностях, намечают мероприятия по их устранению и предотвращению в дальнейшем, контролируют реализацию этих мероприятий. Так, например, на заводе «Ростсельмаш» служба надежности получает информацию о работе комбайнов по следующим пунктам:

- контроль деталей, узлов, агрегатов и комбайна в целом в системе производства;

- ежедневный контроль на контрольно-испытательной станции завода 2% от суточного выпуска комбайнов;

- ежемесячные стокилометровые и ежеквартальные тысячекилометровые «пробеговые» испытания серийных машин;

- постоянные наблюдения за работой комбайнов в эксплуатации;

- ускоренные эксплуатационные испытания серийных комбайнов с постоянным наблюдением за машинами с наработкой от двух до четырех сезонных норм. (Ускорение достигается как благодаря переброске машин из одного хозяйства в другое в пределах климатической зоны, так и благодаря перемещению их в разные зоны или на разные культуры. В зависимости от поставленной задачи ускоренные испытания проходят как новые комбайны, так и уже проходившие испытания в прошлом. После ускоренных испытаний часть комбайнов возвращается на завод для технической экспертизы.)

Все испытания проводятся под контролем и при участии специалистов служб надежности. Это гарантирует достоверность получаемых данных, необходимых для анализа отказов.

При исследовании надежности отдельных узлов и деталей работники подразделений надежности используют опросные листы или даже проводят единовременное обследование большой партии комбайнов (от 100 до 300 штук) по окончании уборочной кампании.

Полученная и обработанная в отделе надежности Ростсельмаша информация направляется в соответствующие подразделения завода. Совместно со специалистами различных служб составляется план мероприятий по устранению недостатков. Контроль за его реализацией, координация работы технических служб осуществляются отделом надежности.

Несколько иные функции у служб надежности эксплуатирующих организаций, например, в Мосэнерго. Здесь основные задачи следующие: изыскание лучших форм и методов обеспечения показателей качества, заложенных в нормативно-техническую документацию; изучение и распространение передового опыта по повышению надежности в условиях эксплуатации; участие в проведении испытаний и опытной или подконтрольной эксплуатации; обеспечение качества эксплуатации путем своевременного проведения плановых технических обслуживаний и ремонтов техники; ну и, конечно же, обеспечение всего комплекса работ, связанных со сбором и обработкой информации о надежности изделий и систем по результатам эксплуатации.

Специалисты служб надежности Мосэнерго поддерживают связь с наладочными организациями, ее работники периодически выезжают на ремонтные предприятия для микрометража и дефектации деталей, участвуют в испытаниях новых турбин и турбин, в которые внесены конструктивные усовершенствования.

Материалы изучения работы машин на местах, заводских и специальных испытаний, информация от потребителей служат основой для разработки перспективных планов по совершенствованию машин, для уточнения инструкций и повышения эффективности эксплуатации техники.

До сих пор речь шла только об одной стороне надежности — безотказности. Но для общего эффекта от использования техники в народном хозяйстве не менее важна и ремонтпригодность — другая сторона надежности. Ремонтпригодностью называется приспособленность техники к обнаружению причин возникновения

отказов, повреждений и к предупреждению и устранению их с помощью ремонтов и технического обслуживания.

Решить уже на стадии подготовки производства вопрос о том, что выгоднее: сделать ли изделие дороже в производстве, но значительно снизить затраты на его обслуживание и ремонт или сохранить достигнутый уровень стоимости, долговечности и безотказности, можно только на основе исчерпывающей информации об эксплуатационной надежности. Эта задача принципиально важна хотя бы потому, что затраты труда и средств на техническое обслуживание и ремонт машин за время их эксплуатации в 5—10 раз и более превышают соответствующие затраты на изготовление. В таком же примерно соотношении находится и количество специалистов, занятых изготовлением машин, их обслуживанием и ремонтом.

До сих пор мы рассматривали проблемы достижения высокого качества в «массовых», серийных производствах. Однако отечественное машиностроение по праву гордится не только широкой номенклатурой качественных серийных изделий, но и высокими показателями уникального оборудования. Процесс синтеза качества при создании техники такого рода имеет, конечно, свою специфику.

Итак, еще один аспект «качествологии» — проблемы надежности уникальных машин в плане ремонтпригодности и эксплуатации.

К числу уникальных мы отнесем такие машины, которые выпускают единицами, что определяет технологические особенности их создания. Производительность этих машин обуславливает темп работы целого передела, одной или нескольких технологических линий.

Таковыми агрегатами (устройствами, системами) могут быть, скажем, цементная печь, агломерационная или обжиговая машина, вскрывная лопата, шагающий драглайн или роторный экскаватор больших мощностей, конусная или шнековая дробилка крупного дробления и др. Из-за размеров и высокой производительности уникальных машин какие-либо программированные испытания их на надежность практически неосуществимы — ни в заводских условиях, ни в производственных. Возможности сбора и обработки статистических материалов об их надежности крайне ограничены. В ре-

зультате эксплуатационная информация поступает в малом объеме, как правило, неполная, часто недостоверная. Она может в лучшем случае быть использована при проектировании последующих промышленных образцов данного типа и служить целям постепенного накопления опытных данных для расчетной практики.

Правда, развитие тяжелого машиностроения позволило перевести в ранг «квази—почти—серийного» производство крупных машин, которые еще в недавнем времени относились к числу уникальных. Это — карьерные экскаваторы массой до 400 т, шагающие драглайны до 1500 т, конусные дробилки среднего дробления до 100 т, агломерационные машины площадью спекания до 72 м² и др. Но опять-таки высокая производительность и уже относительно большие размеры препятствуют программированному их испытанию. Но здесь, конечно, возможностей для сбора информации о сроках службы и условиях работы неизмеримо больше, чем у уникальных. Так, определенные статистическими методами нагрузочные диаграммы, характеризующие режимы нагружения отдельных механизмов, помогают рассчитывать детали на выносливость. Можно выявить узлы машины низкой долговечности, проанализировав расход запасных частей.

Вот для таких-то машин очень важно иметь оптимальные ремонтные характеристики: в них порой даже встраивают (или располагают отдельно) механизмы для ремонта.

Кроме того, существенное соблюдение принципа агрегатности узлов допускает поузловой ремонт, уменьшает трудоемкость и потери времени, связанные с заменой узлов при появлении отказов. Приведем примеры.

Вантовая стрела шагающего драглайна ЭШ 14/65 — в собранном виде жесткая конструкция. Блоки, установленные в верхней части стрелы, соединяют ее с надстройкой на ветвях каната полиспаста. Один конец каната закрепляют на барабане стреловой лебедки. Подвеска стрелы — канат, блоки, их оси и стойки осей — весьма ответственный элемент общей конструкции машины, несмотря на второстепенность ее функций в рабочем процессе: редкую «переустановку» стрелы на другой угол наклона. От качества литых стоек, качества приварки их к металлоконструкциям, от прочности и тщательности механической обработки осей, наконец,

от правильности сборки узла подвески зависит сохранность двадцатитонной (!) металлоконструкции стрелы.

Учет требований к ремонтпригодности привел к разработке новой модели в экскаваторе ЭШ 15/90. Здесь полиспаст после подъема стрелы вообще выводится из работы, но он — ненагруженный резервный элемент. Вся нагрузка передается замыкающим тросам.

Центральная цапфа экскаватора ЭШ 15/90 вварена кольцевыми швами в центральную часть опорной рамы. Ранее при эксплуатации машин ЭШ 15/65 из-за допущенных нарушений технологии при сварке и недостаточного уровня контроля качества сварных швов появлялись трещины, и как результат — швы разрушались. Восстановление узла было связано с большим объемом ручного труда в стесненном пространстве внутренних полостей металлоконструкций.

Для новой модели был разработан узел центральной цапфы. Ликвидированы не только сварные швы, стало сравнительно просто извлекать центральную цапфу через поворотную платформу. Новая конструкция цапфы, да еще ее особое расположение повысили ремонтпригодность узла. При каком-либо отказе время и трудоемкость ремонтных работ резко уменьшились.

Еще пример. На конусных дробилках крупного дробления с боковой разгрузкой эксцентрик извлекают только специальным винтовым или гидравлическим подъемником, установленным под машиной. Разборка — опять-таки серьезный, немеханизированный труд, отнимающий много времени. Остановка уникальной по размерам и единственной в технологической цепи машины для ремонта эксцентрика — это остановка всей фабрики. А вот та же дробилка, но с центральной разгрузкой — эксцентрик можно извлекать вверх, с чем легко справляется мощный мостовой кран. Операция проста, ремонтпригодность повышена только благодаря большей доступности к ответственной детали.

Другое новшество. В последних конструкциях конусных дробилок крупного дробления предусмотрена возможность независимого извлечения нижних поясов футеровок, в корпус дробилки встроены специальные гидродомкраты, позволяющие механизировать срыв плит с бетонной подстилки при ремонтах. Эти гидродомкраты не несут никаких рабочих функций, кроме ремонтных.

А вот поворотный редуктор, широко используемый на одноковшовых экскаваторах. Верхний конец выходного вала смонтирован в его корпусе, нижний конец установлен в подшипнике, корпус которого вварен в поворотную платформу. Полная сборка редуктора, не представляющего собой агрегатной конструкции, возможна только после остановки поворотной платформы. Новый же поворотный редуктор экскаватора ЭКГ-5 полностью агрегатирован. Выходной вал смонтирован на поворотной платформе, он — независимая сборочная единица. Собственно, редуктор может быть полностью собран отдельно, следовательно, исчезает процесс общей сборки с платформой на заводе-изготовителе; кроме того, можно осуществлять поузловой ремонт и ревизию узла во время эксплуатации. В случае необходимости редуктор на работающей машине может быть заменен запасным.

Этот пример иллюстрирует конструктивные возможности повышения ремонтопригодности машины созданием условий для поузлового ремонта отдельных ее элементов.

В различных отраслях техники проблема ремонта и технического обслуживания решается по-разному, в зависимости от сложившихся методов и традиций. Поэтому назрела необходимость разработки общегосударственной научно обоснованной системы технического обслуживания и ремонта машин: во-первых, высокая эффективность их использования в значительной мере определяется готовностью к эксплуатации и длительностью пребывания в неработоспособном состоянии из-за профилактических и восстановительных работ; во-вторых, в отраслях народного хозяйства создаются свои комплексы нормативно-технических документов по различным вопросам эксплуатации и ремонта, которые должны быть «стыкуемыми».

Межотраслевая система нормативно-технических документов должна охватить все вопросы обслуживания и ремонта техники. В ней найдут место документы как межотраслевого, так и отраслевого характера. Очевидно, что эта система явится подсистемой нормативных документов управления качеством изделий при эксплуатации.

Сейчас разработаны первые шесть государственных стандартов этой системы, которая получила общее на-

звание «Система технического обслуживания и ремонта техники». Они определили состав общих требований к ремонтопригодности, основные положения по испытаниям на ремонтопригодность, общие требования к порядку сдачи в ремонт и приемки изделий из ремонта, а также к оценке качества отремонтированных изделий.

Дальнейшее развитие системы в десятой пятилетке предусматривает разработку документов, определяющих общие положения и требования к системе технического обслуживания и ремонта; периодичность и выбор видов обслуживания и ремонта; организационные вопросы; необходимую документацию; технологию ремонта и методы восстановления; вопросы материального обеспечения, методы контроля качества при изготовлении, эксплуатации и ремонте техники, включая методы и технические средства диагностики.

Рассмотренная номенклатура групп нормативных документов по повышению качества эксплуатации с помощью рациональной системы технического обслуживания и ремонта может быть уточнена по мере разработки стандартов и другой документации.

Территориальная система управления качеством

До сих пор мы говорили о системе управления качеством на предприятиях и в организациях. Но ведь они работают в пределах одного промышленного района. Вероятно, возможно создать и систему управления качеством, основанную не на производственном, а на территориальном признаке. Конечно, при создании такой системы предвидятся большие сложности, связанные с тем, что работающие в пределах данного района предприятия относятся к различным министерствам и ведомствам, выпускают самую разнообразную продукцию; характер производства также различен — от крупносерийного и массового до единичного. И тем не менее такую систему создать можно.

Необходимость в территориальных системах управления качеством объясняется многими причинами: требованием эффективности функционирования в рамках региона государственной и отраслевой систем управле-

ния производством и качеством продукции; необходимостью организационно-методологического руководства деятельностью предприятий региона по выполнению государственных планов повышения эффективности производства и качества выпускаемой продукции в масштабе областей, районов и городов и т. д. Но особое значение приобретает разработка территориальных систем управления качеством продукции в связи с созданием территориально-промышленных комплексов.

Территориальная система управления качеством определяется как комплекс скоординированных организационных, технических, экономических, идеологических мероприятий, направленных на достижение высшего качества продукции и осуществляемых партийными, советскими и общественными организациями на предприятиях региона (области, города, района). Впервые такая система была разработана и внедрена в Мытищинском районе Московской области.

Определенный интерес представляет анализ информационных потоков, необходимых для ее функционирования, поскольку они существенно отличаются от тех, что действуют на предприятиях. «Вход» системы — информация от вышестоящих партийных и государственных органов и трудовых коллективов. Корректирующее воздействие идет через «обратную связь», которую в рамках района осуществляют печать, радио, сообщения областного статистического управления, института информации и, конечно же, сведения от предприятий, научно-исследовательских и проектных организаций союзного и республиканского подчинения и местной промышленности. Вся эта информация позволяет прогнозировать разнообразные помехи планомерному росту качества продукции и предупреждать их. В частности, на основе этих данных осуществляется перспективное и текущее планирование.

Например, на первом этапе создания системы, в результате организаторской работы городского комитета партии, коллективов предприятий района стал широко внедряться саратовский опыт. Причем на многих предприятиях процент сдачи продукции с первого предъявления достиг 90%, снизились потери от брака и рекламаций. Но кое-где потери от выпуска некачественной продукции оставались еще значительными. В то же время информация о внедрении саратовской системы, по-

ступавшая в горком партии по различным каналам, была недостаточной, поскольку отражала в основном конечные результаты.

В связи с этим по инициативе Мытищинского горкома КПСС было проведено специальное социологическое исследование. Выяснялись вопросы использования саратовской системы, изучения действенности форм социального соревнования, материального и морального стимулирования. Одновременно к получению необходимой информации привлекались инспекции государственной статистики, промышленные предприятия, городская газета, которая провела заочную конференцию по качеству продукции.

Эти мероприятия рассматривались горкомом, во-первых, как метод получения дополнительной объективной информации по вопросам улучшения качества продукции, во-вторых, как одно из средств формирования общественного мнения, привлечения внимания партийного и хозяйственного руководства к качеству продукции. И, в-третьих, как способ контроля и оценки эффективности мероприятий по улучшению этого показателя.

Анализ информации показал, что имеется существенное различие в уровне осведомленности предприятий, в организации и эффективности работы по повышению качества, недостаточно используются меры стимулирования. Формы и методы работы первичных партийных организаций и горкома не всегда скоординированы.

Результаты опроса позволили внести необходимые коррективы в работу государственных и партийных органов и общественных организаций и, как показала жизнь, сделали эту работу более эффективной. Так, например, количество школ качества по десяти предприятиям, взятым выборочно, составило в 1970 г. — 8, в 1974 г. — 89 и в 1975 г. — 151 с числом занимающихся соответственно 120, 1531 и 2831 человек.

Горком партии руководит территориальной системой управления качеством через секции Совета содействия техническому прогрессу.

Основные подсистемы территориальной системы управления качеством — научно-техническая, организационная, социальная, идеологическая. При рассмотрении задач каждой из подсистем, особенно научно-технической, необходимо учитывать специфику ее построения

и действия, связанную с руководством подсистемами со стороны горкома партии.

В рамках научно-технической подсистемы совершенствуется техника и технология производства; внедряется научная организация труда, осуществляется аттестация продукции и технологических процессов; реализуются стандартизация и управление качеством продукции; осваиваются передовые методы контроля качества; обобщается и распространяется передовой научно-технический опыт. Особенность функционирования этой подсистемы в том, что горком партии, первичные партийные организации проводят лишь необходимую политическую и организационную работу. Управляющие же воздействия непосредственно на предприятиях трансформируются в директивные или рекомендательные с учетом особенностей каждого предприятия и реализуются в рамках заводских систем управления качеством.

Так, например, на предприятиях района проводится аттестация выпускаемой продукции по трем категориям качества. Это позволило спланировать процесс повышения качества продукции и оценить работу предприятий на основе объективных показателей. После обобщения результатов аттестации вносятся коррективы в перспективные планы. Так, например, введено планирование (по району) увеличения удельных объемов производства изделий высшей категории.

Одновременно проводятся общественные смотры технического уровня и качества выпускаемой продукции, организовываются массовые проверки хода аттестации группами и постами народного контроля под руководством городского комитета народного контроля с последующим обсуждением результатов проверки.

Проведенная по инициативе городского комитета КПСС пропагандистская и организационная работа по аттестации позволила предприятиям района накопить определенный опыт и ввести в заводские системы управления качеством продукции, подсистемы аттестации. В них вошли в том числе и принципиально новые виды внутриводской аттестации — аттестация технологических процессов, оснастки и инструмента. Эта работа позволила закончить первую мытищинскую «пятилетку качества» без изделий II категории качества.

В организационной подсистеме реализуются функции перспективного и текущего планирования по созда-

нию условий для успешного выполнения и перевыполнения плановых заданий по повышению эффективности производства и качества труда и продукции, подбора и расстановки кадров и др. Это достигается путем разработки условий (и реализации соответствующих требований) для различных форм социалистического соревнования по качеству и методических указаний по их проведению, подведению итогов и стимулированию победителей.

Социальная подсистема направлена на создание благоприятного психологического климата в коллективах, воспитание творческого отношения к труду. Как показали данные социологического опроса, в результате такой воспитательной работы в среднем по району примерно 9 человек из 10 считают, что личное клеймо, вручаемое рабочему, повышает его ответственность, его чувство собственного достоинства, гордости за результаты своего труда.

Анализ форм и методов материального и морального стимулирования, разработанных в рамках подсистемы, показал, что с учетом специфики предприятий общественная оценка результатов труда и мероприятия по моральному стимулированию оптимально сочетаются с материальной заинтересованностью работника.

Идеологическая подсистема включает функции политической информации, идеологического обеспечения социальной и организационной подсистем, учебной и пропагандистской деятельности. Специфика здесь состоит в том, что все эти в общем известные формы идеологической работы подчинены единой задаче — повышению качества труда и продукции.

В рамках мытищинской территориальной системы управления качеством предусмотрены методы оценки ее эффективности с использованием единичных (например, количество рабочих с личным клеймом, количество изделий со Знаком качества или II категории качества и др.), удельных (те же показатели — в процентах) и комплексных (экономический эффект от внедрения систем повышения качества на предприятиях или степень изменения общественного мнения по результатам социологических обследований и т. п.) показателей.

Конечно, рассмотренная схема не лишена недостатков, поскольку это первый опыт разработки системы управления качеством в рамках промышленного регио-

на с хорошо развитой многоотраслевой промышленностью. Более того, Мытищинский район, превышающий по населению и объему производства некоторые области и автономные республики, имеет структуру народного хозяйства и органы управления, подобные большинству областей страны. Поэтому его опыт функционирования территориальной системы управления качеством может быть с успехом использован и в других регионах страны.

Комплексная система управления качеством

В предыдущих главах мы рассказали о различных этапах борьбы за качество новой техники — от стадии ее проектирования до эксплуатации. Иллюстрируя материал примерами, взятыми из опыта работы передовых предприятий нашей страны, мы постарались отобразить различные аспекты процесса достижения высокого качества. Упомянутые системы отражают степень нашего понимания важности различных этапов жизненного цикла изделия в общей проблеме качества и специфику предприятий. Все они имели положительные и отрицательные стороны, но у них был и один общий недостаток — они не были комплексными.

Документом, обобщившим весь огромный опыт осуществления системного подхода к управлению качеством продукции, закрепившим все лучшее, что было достигнуто в этой области, и определившим четкие перспективы дальнейшего развития, стало Постановление ЦК КПСС «Об опыте работы партийных организаций и коллективов передовых предприятий промышленности Львовской области по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством продукции».

Особая значимость комплексной системы управления качеством продукции, как подчеркивается в постановлении ЦК КПСС, в том, что в ней «аккумулирован оправдавший себя на практике опыт работы промышленных предприятий Саратова, Москвы, Ленинграда, Свердловска, Горького, Ярославля, Кременчуга». Обобщение и творческое развитие этого опыта позволили реализовать единый подход к решению проблемы по-

вышения качества на плановой основе, соединить отраслевые и территориальные методы управления качеством.

Из всего многообразия новых эффективных форм и методов работы, которые были либо усовершенствованы, либо найдены и применены на львовских предприятиях, выделяются три основные. Во-первых, львовский вариант саратовской системы бездефектного изготовления продукции, получивший сокращенное наименование СБТ (система бездефектного труда). Во-вторых, метод создания на предприятиях комплексной системы управления качеством на базе стандартов предприятия. И, наконец, — принцип планомерности и последовательности основных этапов работ по повышению организационно-технического уровня производства и управления на каждом предприятии.

Напомним, что суть системы бездефектного изготовления продукции в ее «саратовском варианте» — в разработке принципиально нового показателя оценки качества продукции, представляющего собой отношение количества изделий, возвращенных исполнителю для разбраковки, доработки и дополнительной проверки при обнаружении контролером хотя бы одного дефекта, к общему количеству изделий, предъявляемых к сдаче. Другими словами, вводится показатель — процент сдачи продукции ОТК с первого предъявления, позволяющий, с одной стороны, количественно оценивать качество труда рабочих, мастеров, руководителей участков, смен и цехов, с другой — планировать повышение качества на основе увеличения этого показателя. Подобный подход оказался исключительно эффективным.

Тем не менее многолетний опыт использования саратовской системы показал, что использование одного показателя оценки качества не всегда достаточно эффективно. Появляются модификации системы, в которые вводятся дополнительные показатели, например процент выявленных нарушений технологической дисциплины, процент пропуска дефектных деталей в смежные цехи — потребители продукции и т. д. Однако практика использования дополнительных коэффициентов показала, что необходимо учитывать их взаимное влияние на конечный результат — эффективность труда. Так возник новый, львовский, вариант системы — «система бездефектного труда» (СБТ).

Суть СБТ в использовании комплексного показателя для количественной оценки качества труда. При его расчете учитываются численные значения ряда частных показателей, характеризующих влияние основных факторов на качество работы коллективов различных подразделений предприятия и отдельных работников. При этом влияние факторов ранжируется и учитывается с помощью коэффициентов весомости (значимости). На данном этапе коэффициенты, как правило, определяются эмпирически либо экспертными методами. Частные показатели главным образом характеризуют различные отклонения от нормального течения технологического процесса. Ими могут быть, например, возврат продукции на доработку, нарушение технологии, несвоевременное выполнение планируемых работ и т. п. Умноженные на соответствующие коэффициенты весомости, частные показатели называются «коэффициентами снижения», так как при расчете комплексного показателя качества труда их вычитают из его максимальной величины, как правило, из единицы.

Комплексный коэффициент качества позволяет всесторонне оценить не только качество труда непосредственных исполнителей — работников производственных цехов и участков, но и всех других подразделений и служб завода. При этом учитываются характер и специфика выполняемой работы.

Важнейшее преимущество СБТ в том, что «составляющие» и «уровень слагаемых» качества становится возможным планировать. Такое планирование можно организовать на каждой из рассмотренных выше стадий по двум основным направлениям: планирование повышения качества продукции и планирование повышения качества труда. Можно разработать задания для каждого структурного подразделения предприятия или объединения. Например, в Львовском производственном объединении Электрон планирование качества труда и продукции с учетом уровней управления осуществляется по следующим показателям:

объем выпуска продукции высшей категории качества планируется объединению;

оперативный коэффициент качества — объединению и заводам, входящим в объединение;

коэффициент качества труда — цехам, отделам и отдельным исполнителям;

снижение уровня потерь от брака — предприятию, цехам, участкам;

объем производства полуфабрикатов, деталей, узлов, прошедших заводскую аттестацию, — предприятиям, цехам, участкам;

процент сдачи продукции с первого предъявления — цехам, участкам, рабочим;

показатель качества сборки телевизионных приемников планируется сборочным цехам.

Таким образом, плановые показатели вместе с фактором времени становятся важными количественными параметрами, определяющими качество. Невыполнение задания или несвоевременное его выполнение расценивается в комплексном показателе как ошибка, приравниваемая (в соответствующей пропорции) к дефекту. Такими заданиями могут быть, например, повышение на определенную величину показателя сдачи продукции с первого предъявления, модернизация определенной детали с целью повышения ее надежности, подготовка изделия к заводской или государственной аттестации. Качество выполнения задания оценивается по количеству и виду ошибок, выявленных при контроле, или по количеству возвратов изделий (документации) на доработку. Учитывается весомость как выполненных работ, так и допущенных ошибок.

Следовательно, при внедрении СБТ появляется возможность управлять качеством работы с помощью планирования, контроля и стимулирования улучшения количественно измеримых показателей. Кроме того, в зависимости от стоящих перед предприятием конкретных задач (текущих и перспективных) можно добиться их успешной реализации, целенаправленно изменяя коэффициенты весомости частных показателей, их количества и номенклатуру, а также школу премирования за достижение определенных значений комплексного показателя. Это обеспечивает гибкость управления качеством работы отдельных работников, коллективов цехов, отделов и предприятия в целом.

Вторая составляющая комплексной системы — стандарты предприятия как ее организационно-техническая база. Преимущество стандартов предприятия перед другими регламентирующими документами в том, что они разрабатываются в полном соответствии с действующими государственными и отраслевыми стандарта-

ми и являются составной частью Государственной системы стандартизации. Это означает, что соблюдение и внедрение их подлежат обязательному контролю, а сами они должны периодически рассматриваться. Заводские стандарты обязательны для всех подразделений предприятия и наиболее полно учитывают его специфику.

Сравнительный анализ, проведенный львовскими специалистами, показал, что, несмотря на общность целей и основных функций и элементов управления, большое количество предприятий предпочитает разрабатывать «свою» систему, ссылаясь на специфику. При этом часто допускались две принципиальные ошибки: либо «изобреталась» своя система, в которой в погоне за оригинальностью иногда не учитывался положительный опыт, уже накопленный промышленностью; либо чужой опыт переносился на свое предприятие формально, без учета конкретных целей создания и эффективности функционирования взятой за образец системы, как «дань моде». Львовяне сосредоточили внимание не на различии, а на общности существовавших в то время систем управления качеством, вне зависимости от их специфики. Это позволило разработать соответствующий комплекс нормативно-технической и методической документации.

И оказалось, что основная функция заводской стандартизации — обеспечить эффективное внедрение и строгое соблюдение государственных и отраслевых стандартов, привязав их требования к специфике предприятия, — наиболее полно отвечает решению задачи, впоследствии сформулированной в постановлении ЦК КПСС: «осуществить единый подход к решению проблемы повышения качества на плановой основе, соединить отраслевые и территориальные методы управления».

На львовских предприятиях заводские стандарты регламентируют проведение всех организационных, технических и экономических мероприятий, направленных на повышение качества выпускаемой продукции, устанавливают порядок действий и ответственность каждого исполнителя в работе по достижению высокого технического уровня и долговечности продукции. Показатели, заложенные в стандарты, позволяют правильно оценивать конкретный вклад всех работников в дело повыше-

ния качества продукции, который учитывается при определении мер морального и материального поощрения.

Наконец, третье — планирование работ по созданию и совершенствованию систем управления качеством на основе прогнозирования и системного анализа тенденций развития производства и регламентация их порядка.

Опыт разработки и внедрения комплексной системы показал, что процесс управления качеством на основе стандартизации полностью соответствует принципам общей теории управления, а потому в него должны быть включены операции:

- установление уровня качества продукции;
- получение и анализ информации о состоянии объекта или процесса, влияющего на качество;
- принятие решения по управлению качеством;
- выдача управляющих воздействий;
- получение и анализ информации об изменениях в качестве объекта или процесса, вызванных управляющим воздействием (обратная связь).

Под «установлением» уровня качества понимается составление программы управления, предусматривающей, например, требования к номенклатуре и количественным значениям показателей качества конкретных видов продукции, вытекающие отсюда требования к качеству материалов, полуфабрикатов, режиму технологических процессов и работы инструмента и т. д.

Под объектом управления понимаются процессы формирования качества продукции. Вход в систему — предметы труда, средства труда, нормативно-техническая документация. Выход — готовое изделие, качество которого сравнивается с показателями, заложенными в нормативно-техническую документацию.

Практика показывает, что качество продукции зависит от множества факторов и условий, влияющих на его формирование. В частности, это степень прогрессивности конструкторских разработок и качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; совершенство планирования и соблюдение технологической дисциплины; оборудование цехов и гибкость механизма стимулирования; метрологическое обеспечение и степень подготовленности кадров. Кроме того, на качество влияют и психологический климат в коллективе, и режим труда и отдыха, и нацеленность на ре-

шение проблемы работы партийной, профсоюзной и комсомольской организаций. Многие из перечисленного, как мы показали выше, нашло отражение в таких системах, как Саратовская, НОРМ, КАНАРСПИ и др. Но львовская система потому и называется комплексной, что она охватывает управляющими воздействиями все эти факторы, учитывает их сложную взаимозависимость и предоставляет тем самым возможность улучшить качество запланированного уровня.

Комплекс стандартов системы четко определяет задачи и функции всех служб предприятия, устанавливает порядок их действий, увязывает взаимоотношения, регламентирует обязанности исполнителей всех уровней — от рабочего до директора. Определена и структура внешних связей (материальное и информационное обеспечение, отношения со смежниками и потребителями и т. д.). Другими словами, стандарты предприятия устанавливают: что, кто, где, когда и как должен делать.

Так, например, 177 стандартов предприятия, определяющих общие положения и организационное построение системы в львовском объединении Электрон, включают 26 стандартов, по управлению качеством труда на всех этапах деятельности (в том числе и такие, как обеспечение необходимого уровня квалификации работников, единства методов оценки качества труда, режима труда и отдыха), 71 стандарт по управлению качеством на этапе конструкторской разработки (включая прогнозирование и планирование качества и надежности); 72 стандарта связаны с управлением качеством в процессе серийного изготовления (в частности, и по обеспечению ритмичности производственного процесса) и 8 относятся к эксплуатации (качество предторгового и гарантийного ремонтов, уровень квалификации ремонтного персонала и т. п.).

Комплексная система предназначена для совершенствования организации производства с тем, чтобы добиться соответствия качества продукции требованиям народного хозяйства и систематического повышения эффективности производства. Это достигается:

с созданием и освоением в заданные сроки новых видов продукции, которая по своим качественным и технико-экономическим характеристикам соответствует до-

стижениям мировой науки и техники или превосходит их;

увеличением удельного веса продукции высшей категории качества в общем объеме товарной продукции; планомерным улучшением показателей качества выпускаемой продукции;

повышением конкурентоспособности продукции на внешнем рынке и т. п.

Что же показал опыт разработки и внедрения комплексной системы управления качеством продукции на базе стандартов предприятия?

Прежде всего выяснилось, что эмпирический, «констатирующий» подход к формированию перечня стандартов системы снижает эффективность ее работы. Необходимо целенаправленный, строго научно обоснованный системный подход. И начинать разработку перечня стандартов предприятия следует с четкого выявления и задания объектов стандартизации в системе управления качеством. Типовой комплекс стандартов предприятия рекомендуется строить по блочному (модульному) принципу. В общем случае, он должен содержать базовый стандарт предприятия и пять структурно упорядоченных групп стандартов.

Рассмотрим, например, перечень стандартов предприятия ПТО им. В. И. Ленина (заметим, что удельный вес продукции, выпускаемой со Знаком качества на этом предприятии, — более 80%).

Базовый стандарт предприятия (его еще называют «головным» стандартом) содержит общее описание системы. Он устанавливает объекты управления, основные цели и задачи системы, критерии эффективности управления, схему организационной структуры управления, распределение функций управления между звеньями организационной структуры, состав системы, методы обеспечения ее функционирования на всех стадиях жизненного цикла изделий, порядок разработки, внедрения стандартов предприятия и контроля за их соблюдением.

Далее идут комплексы стандартов. На ПТО им. В. И. Ленина — пять таких комплексов.

Первый — регламентирующий выполнение функций управления, состоит из стратегических, оперативных и тактических стандартов, причем все они ориентированы

на обработку информации средствами вычислительной техники.

Второй содержит стандарты предприятия на функционирование всех уровней организационной структуры управления. Они определяют количество и общее содержание выполняемых в подразделении функций управления качеством.

Третий включает стандарты на функционирование производственно-исполнительской структуры, устанавливает порядок выполнения специализированных производственных функций.

В четвертый комплекс входят стандарты на показатели качества производственных процессов и их составляющих. Это одни из наиболее сложных задач в плане разработки стандартов.

Наконец, пятый — стандарты на показатели качества элементов продукции.

В комплексной системе выделяется несколько специализированных функций управления качеством.

Рассмотрим, например, функцию прогнозирования. Она включает в себя прогнозирование потребностей, технического уровня и качества продукции и направлена на изучение тенденций развития данного вида производства, достигнутого уровня техники и технологии, их перспектив с учетом потребностей народного хозяйства и населения страны; результаты прогнозирования — исходные данные для планирования повышения качества. Поэтому в типовой перечень стандартов предприятия входит специальный стандарт прогнозирования, определяющий состав, источник и порядок получения информации, методы ее хранения и переработки, правила выявления будущих потребностей в ассортименте и т. п.

Представляет интерес также и сравнительно новая функция системы — планирование качества. Здесь система регламентирует порядок организации разработок проектов улучшения качества, устанавливает показатели деятельности предприятия, его подразделений, систему нормативов, порядок подготовки и проведения аттестации, планирование технического уровня и качества изделий. В объединении им. В. И. Ленина эта работа начинается с составления технического задания. В нем на основе накопленных данных об аналогах и прогнозов определяются числовые характеристики прибо-

ров, а затем намечается комплекс организационно-технических мероприятий по достижению заданных величин.

Одна из важнейших функций системы — организация материального и морального поощрения, оценка качества труда работников и коллективов. Например, в объединении «Электрон» применяется шкала для определения размеров начисления премии в зависимости от процента сдачи продукции ОТК с первого предъявления и выполнения норм выработки. Премия начисляется при 100% выполнении нормы и сдаче с первого предъявления от 97% продукции (максимальный процент премии 5% от сдельного заработка) до 99,1% (20% от сдельного заработка, в том числе 10% за выполнение нормы).

Для коэффициента оценки качества труда в том же объединении из единицы вычитаются «коэффициенты снижения»: каждый процент бракованной продукции, возвращенной ОТК, — 0,02; нарушение технологического процесса — 0,05 и т. д. При коэффициенте 0,9 и более подразделение получает оценку «пять», и ему выплачивается 100% премии, при коэффициенте 0,75—0,89 — «четыре» и премия 85—90%. При коэффициенте 0,59—0,64 работа подразделения оценивается на «два», и подразделение получает 40—50% премии.

Право бороться за призовое место в соревновании предоставляется при оценке не ниже «четыре».

Опыт разработки и внедрения комплексной системы управления качеством продукции на основе стандартизации весьма важен для успешного решения задач повышения эффективности и качества, в работе по созданию новой техники. Это было подчеркнуто в обращении Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева к участникам Всесоюзного семинара по внедрению системы во Львове: «Центральный Комитет КПСС выражает твердую уверенность в том, что повсеместное использование опыта партийных организаций и коллективов передовых предприятий промышленности Львовской области и других крупных промышленных центров страны по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством будет во многом способствовать успешному осуществлению политики партии на современном этапе».

Комплексная система позволяет улучшить организа-

цию работы коллектива и исполнителя, повысить запланированные показатели. Достаточно сказать, что если в 1975 г. потери от брака в объединении им. В. И. Ленина достигали 0,24%, то сейчас они уже втрое меньше, а к концу пятилетки их вообще намечено довести до 0,05%. На предприятии вдвое сократились сроки разработки новых изделий и в 2—3 раза улучшились количественные характеристики. Всего в области только за последние три года количество предприятий, выпускающих продукцию высшей категории качества, увеличилось в 4 раза. Удельный вес таких изделий в общем объеме производства повысился более чем в 10 раз и составляет сейчас около 13%. Зачастую изделия со Знаком качества выпускаются в едином экспортном исполнении.

Какие же предварительные выводы можно сделать, анализируя опыт применения комплексной системы управления качеством, какие проблемы стоят перед учеными и специалистами, занятыми работой по повышению качества продукции?

Прежде всего разработке системы управления качеством должна предшествовать большая подготовительная работа, в ходе которой изучаются уровень организации производства, технический потенциал предприятия, перспективы его развития и спрос на выпускаемую продукцию. Только после этого можно разработать план внедрения системы, ее этапы и сроки. Практика показывает, что компетентность и сознательность исполнителей, постоянное повышение квалификации работников, создание комфортного психологического климата — важнейшее условие будущей успешной работы системы.

Разработка и внедрение системы, хотя и принципиально новый, но лишь первый шаг. Далее следует думать о совершенствовании и развитии ее, об интенсификации ее действенности. Решить эту задачу можно лишь совместными усилиями всего коллектива. Важно иметь в виду, что комплексная система управления качеством продукции не может выделиться в автономное звено в общей системе управления производством. Она должна органически входить в систему управления производством и, значит, быть построенной в полном соответствии с ее структурой.

Опыт внедрения системы на львовских предприятиях показал, что пока не всегда еще стыкуются стандар-

ты, регламентирующие управленческие функции на разных этапах жизненного цикла продукции, могут появиться «мертворожденные» стандарты, обнаружиться «узкие» места в организации прогнозирования и планирования качества, в системе подготовки производства и контроля.

Какие же главные направления развития и совершенствования комплексной системы управления качеством?

Автоматизация, и прежде всего внедрение автоматизированных систем управления качеством продукции (подсистема «качество» в АСУП). Разработка таких систем на основе машиноориентированных стандартов позволит использовать ЭВМ для сбора, обработки и выдачи информации на различные уровни управления. Это повысит ее «объективность» и оперативность принятия решений. Элементы системы уже действуют в сборочных цехах объединения Электрон. Разработано также техническое задание на создание подсистемы «АСУ — качество» в общей АСУП завода кинескопов.

Совершенствование системы предполагает совершенствование отдельных ее элементов и общей структуры, в первую очередь количественных методов оценки качества, методов выбора и нормирования показателей качества.

Необходимо стремиться превратить комплексную систему управления качеством в комплексную систему повышения эффективности производства. Ориентируясь на это, уточняют цели и критерии комплексной системы, детализируют ее структуру, информационно-функциональные связи и номенклатуру показателей.

Далее — разработка стандартов предприятия на более высокие значения показателей качества, чем те, которые закладываются в государственные и отраслевые стандарты. Тем самым заводские стандарты «опережают» государственные. Это стабилизирует производство и гарантирует качество продукции. Одновременно на ряде заводов вводят стандарты на параллельное проектирование. Здесь главное — предварительная технологическая проработка и подготовка оснастки сложных деталей еще до момента окончания проекта. В объединении Электрон это сократило сроки освоения производства на 25—30%.

Наконец, совмещенные стандарты предприятий. Они разрабатываются совместно организацией-поставщиком комплектующих элементов и организацией-потребителем. Один такой стандарт уже создан — в нем регламентируются договорные условия поставки продукции, методы испытаний кинескопов, порядок их транспортировки, хранения, рекламации и замены. Стандартом намечаются совместные работы по повышению надежности и техническому обслуживанию изделий.

Применение таких стандартов позволяет оперативно выявлять потери качества в наиболее узких местах — на стыке технологических процессов изготовления готового изделия на одном предприятии и его дальнейшего использования как комплектующего изделия — на другом и вырабатывать средства управления качеством на межотраслевом уровне.

* * *

Повышение технического уровня и качества продукции — один из главных источников дальнейшего увеличения национального богатства, роста жизненного уровня советского народа, укрепления обороноспособности страны. Успешное решение этой проблемы, по существу, определяет эффективность развития социалистической экономики. Проблема эта всеобщая, требует мобилизации всех сил, активного участия всех трудящихся, партийных, профсоюзных организаций — так говорит партия. И при выполнении этого условия задачи пятилетки эффективности и качества, поставленные XXV съездом КПСС, будут успешно решены.

ЛИТЕРАТУРА

Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976.

Азгальдов Г. Г., Райхман Э. П. О квалиметрии. М., Изд-во стандартов, 1973.

Белобрагин В. Я. Управление качеством труда и продукции в территориальном разрезе. М., Изд-во стандартов, 1976.

Дубовиков Б. А. Основы научной организации управления качеством. М., «Экономика», 1966.

КАНАРСПИ — сегодня. Горький, Волго-Вятск. кн. изд-во, 1971.

Комплексная система управления качеством продукции. Рекомендации по разработке и внедрению в объединениях и на предприятиях. М., Изд-во стандартов, 1976.

Повышение качества и надежности машин. Опыт уральских заводов М., «Машиностроение», 1975.

Система управления качеством на автомобильном заводе. М., Изд-во стандартов, 1975.

Стандартизация в СССР. Под ред. В. В. Бойцова. М., Изд-во стандартов, 1975.

Шелестов В. С. Договор поставки и качества продукции. М., Юридическая лит-ра, 1974.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
От идеи до чертежа	6
Подготовка производства	14
Изготовление	20
Обращение	31
Эксплуатация	35
Территориальная система управления качеством	45
Комплексная система управления качеством	50
Литература	63

**Александр Иванович Аристов,
Михаил Аврумович Фоторян**

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И СОЗДАНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Гл. отраслевой редактор В. П. Демьянов.

Редактор Г. И. Флиорент
Мл. редактор Т. И. Полякова
Обложка Л. П. Ромасенко
Худ. редактор Т. И. Добровольнова
Техн. редактор Т. В. Луговская
Корректор В. В. Каночкина

Т-15973. Индекс заказа 75111. Сдано в набор 9/IX-77 г. Подписано к печати 9/IX-77 г. Формат бумаги 84×138¹/₃₂. Бумага типографская №2. Бум. л. 1. Печ. л. 2. Усл. печ. л. 3,36. Уч.-изд. л. 3,41. Тираж 60 899 экз. Издательство «Знание». 101835, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Заказ 1565. Типография Всесоюзного общества «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 34.
 Цена 11 коп.