

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Специальность Т 310100 – «Стандартизация и сертификация»
Группа 315

В Ы П У С К Н А Я Р А Б О Т А

Тема: Анализ состояния метрологического обеспечения предприятий
и его влияние на качество выпускаемой продукции

Студент: _____ Гусейнли Т.А.

Руководитель: _____ доц.Гаджизалов М.Н.

Зав. Кафедрой: _____

Баку-2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Товароведение Кафедра Стандарт. и сертиф.

Специальность 050647 Инженер по метрологии, стандартизации и сертификации

Утверждаю:
Зав. Кафедрой _____
« _____ » _____ 2015 г.

ЗАДАНИЕ
ПО ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ

Гр. № 315 Гусейнли Турал Азер ог.
(фамилия, имя, отчество студента)

1. Тема: **Анализ состояния метрологического обеспечения предприятий и его влияние на качество выпускаемой продукции**
(утверждена приказом Университета от «_» ____ 201_ г. № _____)
2. Задание по теме Изучение и анализ состояния метрологического обеспечения предприятия и его связь с качеством продукции
3. Содержание выпускной работы (список рассматриваемых вопросов):
 - 1) Метрологическое обеспечение предприятия
 - 2) Метрологическая экспертиза качества продукции
 - 3) Понятие качества и методы ее оценки
 - 4) Анализ состояния метрологического обеспечения предприятия
 - 5) Исследование метрологических характеристик средств измерений
 - 6) Организация метрологического контроля за рабочими средствами
4. Графические материалы
5. Дата выдачи задания _____ 2015
6. Дата сдачи работы _____ 2015

СТУДЕНТ: _____
(подпись)

РУКОВОДИТЕЛЬ : _____
(подпись)

Реферат

Повышение качества продукции приобретает комплексный характер и затрагивает все отрасли промышленности. Улучшение качества продукции требует повышения качества сырья, материалов, комплектующих изделий, внедрения новых прогрессивных технологий и метрологического обеспечения производства. В современных условиях метрологическое обеспечение из чисто прикладного, направленного в основном на обеспечение совершенствования процессов разработки, производства и эксплуатации измерительных приборов, превратилось в активный и реальный инструмент, обеспечивающий создание эффективных технологических процессов, внедрение систем автоматизированного проектирования и управления производственными процессами, оценку и контроль качества готовой продукции.

Целью данной дипломной работы является разработка рекомендаций по совершенствованию метрологического обеспечения измерений на предприятии и установить его влияние на качество выпускаемой продукции. Дипломная работа содержит введение, шесть разделов и заключение. В работе даны понятия качества и метрологического обеспечения производства, даны методы оценки качества продукции, приведены современные тенденции управления качеством продукции, выработаны рекомендации по разработке метрологического контроля за средствами измерений и исследовано влияние метрологического обеспечения на качество продукции. В конце работы даны выводы и предложения, приводится список использованной литературы.

Работа состоит из 66 страниц машинописного текста, 2 таблиц и 3 рисунков. Список использованной литературы включает 41 наименование.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Общая характеристика метрологического обеспечения предприятия.....	9
2. Метрологическая экспертиза качества продукции.....	18
3. Понятие качества и методы ее оценки	23
4. Анализ состояния метрологического обеспечения предприятий	35
5. Исследование метрологических характеристик средств измерений....	45
6. Организация метрологического контроля за рабочими средствами	55
Измерений.....	
Выводы и предложения	61
Литература	63

Введение

Историческое развитие науки, техники, промышленного производства показало немало моментов, когда метрология становилась действенным инструментом решения важнейших научно-технических, экономических и социальных проблем. Поэтому на современном этапе, при переходе к рыночным отношениям, вопросы повышения точности и достоверности измерительной информации, приобретают первостепенное, государственное значение.

В связи с этим остановимся на основных причинах, в силу которых измерения играют такую большую роль в современном производстве.

Практически нет никакой области деятельности, где бы все более интенсивно не использовались результаты измерений, испытаний и контроля. Сегодня в республике эксплуатируется большое количество средств измерений. Специалисты различной квалификации обеспечивают и непосредственно проводят операции измерения, испытаний и контроля. Основой любой формы управления предприятием является достоверная информация о количестве и качестве сырья, готовой продукции, информация о ходе каждой технологической операции, всего производственного цикла. Только высокая и гарантированная точность результатов измерений обеспечивает правильность принимаемых решений на всех уровнях управления. Эффективное сотрудничество с зарубежными странами совместная разработка научно-технических программ, дальнейшее развитие торговых отношений – все это требует растущего взаимного доверия к измерительной информации, являющейся по существу основным объектом обмена, основой взаимных расчетов при торговых операциях, заключения контрактов на поставку материалов и оборудования. Здесь высокое качество измерительной информации, ее точность и достоверность, единообразие принципов, способов оценки точности результатов измерений, имеют первостепенное техническое значение. Создание единого подхода к измерениям гарантирует взаимопонимание, возможность унификации и стандартизации методов и средств измерений, взаимного признания результатов измерений, испытаний продукции в международной системе товарообмена.

Результаты измерений, выполненных в процессе макетирования, испытаний, отработки изделий, являются главным источником информации, на основе которой в их конструкцию, технологию изготовления, вносятся соответствующие коррективы. Получение недостоверной информации приводит к снижению качества продукции, авариям, неверным решениям. Низкий уровень контрольных операций, вызываемый недостаточной и неправильно определенной точностью измерений, приводит к увеличению «фиктивного» и «необнаруженного» брака производства, необходимости повторного входного контроля сырья, полуфабрикатов, и как следствие к большим экономическим потерям.

В современных условиях метрологическое обеспечение из чисто прикладного, направленного в основном на обеспечение совершенствования процессов разработки, производства и эксплуатации измерительных приборов, превратилось в активный и реальный инструмент, обеспечивающий создание эффективных технологических процессов, внедрение систем автоматизированного проектирования и управления производственными процессами, оценку и контроль качества готовой продукции.

Особое место в определении современного значения и развития метрологического обеспечения занимает Закон «Об обеспечении единства измерений». Он является законодательным актом высшего ранга, который устанавливает основные положения обеспечения единства измерений в стране. По своему содержанию новый Закон носит на себе печать сегодняшнего дня – сложного перехода от централизованной к рыночной экономике.

В соответствии с этим и учетом потребностей экономики построены положения Закона о государственных службах обеспечения единства измерений и метрологических службах государственных органов управления и юридических лиц, установлены метрологические правила и нормы, определен порядок финансирования работ в области обеспечения единства измерений. Одна из задач метрологии – с помощью и на основе Закона значительно повысить уровень метрологических работ в стране и этим эффективно содействовать проведению реформ в рыночной сфере и на производстве.

Целью данной дипломной работы является разработка рекомендаций по совершенствованию метрологического обеспечения измерений на предприятии и установить его влияние на качество выпускаемой продукции.

Дипломная работа содержит введение, шесть разделов и заключение.

В первом разделе дана общая характеристика предприятия и метрологического обеспечения производства. Метрологической экспертизе качества продукции посвящен второй раздел дипломной работы. Рассмотрены измеряемые величины и

контролируемые параметры технологического процесса. В третьем разделе дано понятие качества и методы ее оценки.

В четвертом разделе проведено исследование метрологических характеристик средств измерений (СИ), на соответствие их предъявляемым требованиям. На основании метрологической экспертизы технологической документации обоснованы требования к точности измерений, проведена оценка правильности выбора СИ. В пятом разделе рассмотрена организация метрологического контроля за рабочими СИ.

Разработке рекомендаций по совершенствованию метрологического обеспечения (МО) производства на основе анализа состояния метрологического обеспечения посвящен шестой раздел дипломной работы. Рассмотрены вопросы внедрения современной системы управления технологическим оборудованием.

В выводах и предложениях обобщены и проанализированы результаты, полученные при выполнении дипломной работы.

1. Общая характеристика метрологического обеспечения предприятия

Метрологическое обеспечение – установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Метрологическое обеспечение (МО) имеет четыре основы:

- научная основа – метрология;
- организационная основа – метрологические службы;
- техническая основа – материальная база обеспечения единства измерений, которая включает в себя:

систему государственных эталонов;

систему передачи размера единиц физических величин от государственных эталонов подчиненным эталонам, от них к рабочим средствам;

систему испытаний и утверждения типа средств измерений (СИ); – систему постановки на производстве и выпуске в обращение СИ; – систему поверки средств измерений; – систему стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов; – систему стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

- нормативно-правовая основа – это совокупность документов, включающая в себя: Закон «Об обеспечении единства измерений»; постановления Правительства, принятые во исполнение этого закона; документы Государственной системы обеспечения единства измерения (ГСИ) – комплекс

нормативных документов межрегионального и межведомственного уровня, устанавливающих нормы, требования, правила по обеспечению единства измерений в стране; применяемые в установленном порядке международные и региональные документы.

Основными целями метрологического обеспечения являются:

- повышение качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации технологических процессов;
- обеспечение взаимозаменяемости деталей, узлов и агрегатов, создание необходимых условий для кооперирования производства и развития специализации;
- повышение эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний;
- обеспечение достоверности учета и повышение эффективности использования материальных ценностей и энергетических ресурсов;
- повышение эффективности мероприятий по профилактике, нормированию и контролю условий труда и быта людей, охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;
- повышение уровня автоматизации управления транспортом и безопасности его движения;
- обеспечение высокого качества и надежности связи. Госстандарт при участии в установленном порядке министерств (ведомств) осуществляет решение следующих основных задач МО;
- определение основных направлений развития метрологического обеспечения и путей наиболее эффективного использования научных и технических достижений в этой области;
- разработку научно-методических, технико-экономических, правовых, организационных основ МО на всех уровнях управления экономикой;
- организацию и проведение фундаментальных научных исследований по изысканию и использованию новых физических эффектов с целью создания и

совершенствования методов и средств измерений высшей точности и определения значения физических констант;

- обеспечение единства измерений в стране, стандартизацию основных положений, правил, требований и норм МО, развитие и совершенствование ГСИ;
- установление допускаемых к применению единиц физических величин;
- установление системы государственных эталонов единиц физических величин, их создание, утверждение, совершенствование и хранение;
- установление единого порядка передачи размеров единиц физических величин от государственных эталонов всем СИ;
- разработку межотраслевых программ МО и организацию работ по их осуществлению;
- научно-методическое руководство разработкой комплексных программ МО отраслей народного хозяйства;
- создание и совершенствование рабочих эталонов и образцовых средств измерения высшей точности, планирование и координацию разработок комплексных поверочных установок и лабораторий;
- установление единых требований к метрологическим характеристикам СИ;
- поверку СИ;
- государственный надзор за производством, исполнением, применением и ремонтом СИ, и соблюдением метрологических правил, требований и норм, а также за деятельностью ведомственных метрологических служб;
- организацию и выполнение особо точных измерений;
- организацию и осуществление подготовки и повышения квалификации кадров в области метрологии;
- организацию и осуществление научно-технической информации в области МО и экспонирования на постоянной выставке СИ, предназначенных для серийного производства и ввоза из-за границы партиями.

В отличие от задач по обеспечению единства измерений, решение которых возложено на органы метрологических служб (МС), в решении дополнительной

группы задач МО должны принимать участие различные категории специалистов, производственные подразделения и коллективы:

- выбор рациональной номенклатуры измеряемых величин, параметров (конструкторы, разработчики новых материалов, изделий или процессов);
- выбор норм точности («потребители» измерительной информации);
- метрологическую экспертизу;
- планирование и проведение измерений, испытаний и контроля;
- обеспечение процессов измерения, испытания, контроля;
- поддержание технических средств в исправном состоянии (организации и предприятия осуществляют ремонт СИ, испытание и контроль.

Деятельность по МО любых научных, технических и социальных задач должна строиться на базе определенных технико-экономических показателей, характеризующих ее уровень, эффективность и влияние на общие критерии качества решения этих задач.

Конечная цель МО – свести к рациональному минимуму возможности принятия ошибочных решений по результатам измерений, испытаний, контроля сырья, материалов, изделий и процессов.

Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении (далее предприятие) проводится в целях установления соответствия достигнутого уровня метрологического обеспечения (МО) современным требованиям производства и разработки на этой основе предложений по планированию его дальнейшего развития, создания или внедрения методов и средств измерений, испытаний, контроля, необходимых для интенсификации производства, создания и внедрения новых видов техники и технологии, улучшения качества продукции, повышения достоверности результатов измерений при контроле условий труда, рационального использования материальных, энергетических и трудовых ресурсов, при испытаниях продукции и услуг для целей сертификации.

Результаты анализа состояния измерений, контроля и испытаний на пред-

приятии являются основой:

- Правильного определения приоритетов в решении отдельных задач метрологического обеспечения, а также решения проблем удовлетворения требований потребителя в части функциональных характеристик продукции, условий ее эксплуатации, внедрения системы бездефектного изготовления продукции, обеспечения прибыльности ее изготовления;

- Оценки состояния измерений на предприятии для официального удостоверения наличия условий, необходимых для выполнения измерений, контроля и испытаний (например, для получения лицензии на вид деятельности, при сертификации производства и (или) систем качества).

Обобщенные результаты анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятиях могут быть обоснованием для разработки мероприятий (разделов) МО федеральных и иных целевых программ, программ МО отраслей народного хозяйства, региональных МО в соответствии с требованиями МИ 2357-95 "ГСИ. Порядок разработки и реализации программ метрологического обеспечения отраслей народного хозяйства, важнейших научно-технических проблем". На основе обобщения результатов анализа состояния измерений, контроля и испытаний могут осуществляться работы по маркетингу приборостроительной продукции.

Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии должен проводиться на всех стадиях жизненного цикла отдельных видов продукции, выпускаемой предприятием, с учетом требований Закона "Об обеспечении единства измерений", интересов потребителя и конъюнктуры рынка.

При проведении анализа состояния измерений, контроля и испытаний устанавливается:

1. Влияние состояния измерений, контроля и испытаний на основные техникоэкономические показатели деятельности предприятий: качество, систему учета и сроки выпуска продукции, производительность труда, экономию различных видов материальных ресурсов и эксплуатационных затрат, снижение

себестоимости продукции, эффективность мероприятий по охране труда и охране окружающей среды.

2. Наличие на всех производственных участках предприятия необходимой нормативной, конструкторской и технологической документации, регламентирующей требования к средствам и методам измерений, испытаний и контроля параметров продукции в процессе ее производства, испытаний, приемки и эксплуатации, правильность отражения в документации конкретных требований к нормам точности, методам, средствам, условиям, процедуре выполнения измерений, контроля, испытаний и методам оценки точности измерений, испытаний и контроля основных параметров продукции или технологических процессов, а также своевременность изъятия из обращения устаревшей документации.

3. Состояние внедрения и соблюдения на предприятии Закона "Об обеспечении единства измерений", государственных стандартов и других нормативных документов ГСИ, нормативной документации в области деятельности предприятия, а также международных стандартов, регламентирующих требования к обеспечению единства и требуемой точности измерений, испытаний и контроля на всех стадиях разработки, производства, испытаний, приемки и эксплуатации продукции.

4. Состояние оснащения предприятий современными средствами измерений, испытаний, контроля, необходимыми для обеспечения оптимальных режимов технологических процессов, внедрения и эффективности функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), объективного контроля качества сырья, материалов, комплектующих изделий, узлов и блоков изделий, полупродуктов и готовой продукции, соблюдения правил безопасности труда, строгого учета всех видов материальных ресурсов, а также для проведения научно-исследовательских (НИР), опытно-конструкторских (ОКР) и проектных работ.

5. Состояние обеспеченности планируемых разработок новой техники и технологии, освоения их производства и внедрения средствами измерений, испытаний, контроля, отвечающими по точности, быстродействию, производительности, уровню автоматизации контрольных операций, совместимости средств контроля с технологическим оборудованием требованиям проектной, конструкторской и технологической документации, показателям лучших современных образцов.

6. Соответствие научно-технического уровня находящихся в обращении средств измерений, испытаний и контроля современным требованиям разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции, а также показателям лучших современных аналогов.

7. Эффективность использования находящихся в обращении средств измерений, испытаний, контроля, средств их градуировки, поверки и калибровки; интенсификация использования дефицитных средств, в том числе на основе развития коллективных форм пользования

8. Организационная структура и состояние деятельности МС предприятия, укомплектованность службы квалифицированными кадрами, их роль в обеспечении качества выпускаемой продукции; эффективность взаимодействия МС по вопросам метрологии с другими инженерно-техническими службами предприятия.

9. Состояние аттестации, унификации и стандартизации применяемых методик выполнения измерений, испытаний и контроля важнейших параметров продукции, технологических процессов, параметров опасных и вредных производственных факторов, состояния окружающей среды.

10. Состояние применяемых средств измерений, испытаний, контроля, обеспеченность их ремонтом, поверкой, калибровкой, в том числе:

- обеспеченность предприятия эталонами, другими средствами поверки и калибровки СИ, в том числе стандартными образцами состава и свойств веществ и

материалов, методиками поверки и калибровки применяемых СИ, методиками аттестации испытательного оборудования;

- обеспеченность специальными помещениями, необходимыми для проведения метрологических работ и хранения СИ;
- обеспеченность ремонтно-поверочным оборудованием, запасными частями, ремонтной документацией, необходимыми для ремонта применяемых средств измерений (испытаний и контроля).

11. Состояние и эффективность работ по проведению метрологической экспертизы проектной, конструкторской и технологической документации, проектов нормативных документов.

12. Состояние работ, выполняемых для предприятия органами ГМС (в том числе метрологических услуг на договорной основе и работ по поверке СИ).

13. Потребность предприятия в серийной выпускаемых и новых типах средств измерений, испытаний, контроля, средствах их поверки (калибровки) и аттестации, необходимых для дооснащения производственных процессов, научно-исследовательских, проектно-конструкторских, испытательных подразделений и подразделений МС с учетом требований потребителя к измерениям, контролю, испытаниям характеристик и параметров продукции в связи с изменением конъюнктуры рынка.

14. Потребность в стандартных справочных данных о свойствах веществ и материалов, необходимых для повышения точности и достоверности оценки результатов измерений, испытаний и контроля качества продукции и параметров технологических процессов, для качественного проектирования новых видов техники и технологии.

15. Потребность предприятия в кадрах специалистов метрологов, в том числе для выполнения работ по поверке (калибровке) СИ, аттестации МВИ и метрологической экспертизе документов.

На основе результатов анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии принимаются решения о мерах по совершенствованию МО. Материалы анализа также являются основанием для выдачи Свидетельства о

состоянии МО производства на предприятии (или состоянии МО закрепленных видов деятельности), в том числе при сертификации производства и (или) систем качества в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9000, EN 14500, ISO 14000.

2. Метрологическая экспертиза качества продукции

Метрологическая экспертиза – это анализ и оценка технических решений по выбору параметров, подлежащих измерению, установлению норм точности и обеспечению методами и средствами измерений процессов разработки, изготовления, испытания, эксплуатации и ремонта изделий.

Своевременно проведенная метрологическая экспертиза позволяет исключить возможность ошибок в процессе подготовки производства, сократить сроки подготовки документации к производству, гарантировать выпуск качественной продукции, повысить эффективность измерений, их точность и достоверность, способствует применению унифицированных СИ и дает значительный экономический эффект.

Одна из основных задач метрологической экспертизы – оценка оптимальности номенклатуры измеряемых параметров и оптимальности точности их измерения с целью обеспечения эффективности и достоверности контроля качества и взаимозаменяемости.

При проведении метрологической экспертизы необходимо тщательно проанализировать номенклатуру измеряемых параметров, установить возможные корреляционные связи между ними, а так же определить параметры, которые можно не измерять.

Во всех проверяемых документах устанавливают правильность формы записи измеряемых параметров. Каждый нормируемый параметр может быть задан либо номинальным значением с допускаемыми отклонениями, либо предельными значениями, либо максимальным или минимальным значениями. Предпочтительной формой является первая. В двух других случаях эксперт должен требовать указания допускаемой погрешности измерений. При этом если ограничено максимальное значение, то измеряемая величина не должна превышать заданное значение за вычетом погрешности измерений; если же ограничено минимальное значение, то суммируемая величина не должна быть менее суммы заданного значения величины и погрешности. Процедура проведения экспертизы состоит из:

1. утверждения экспертов для проведения работ по аккредитации, согласованных с заявителем. Руководителем экспертизы назначается штатный сотрудник, а техническими консультантами – сотрудники, приглашенные на основании субподрядного договора;
2. распределения главным экспертом между членами сформированной экспертной комиссии определенных обязанностей по проведению аккредитации;
3. проведения анализа организации, осуществляющей аккредитацию;
4. организации и проведении в органе, осуществляющем аккредитацию, или испытательной лаборатории экспертизы по специальным и общим вопросам;
5. составления и оформления отчета по проведенной экспертизе членами сформированной экспертной комиссии.

Процедура принятия решения по проведенной аккредитации состоит из следующего. 1. Руководитель органа по проведению аккредитации и представители секторных комитетов, входящие в состав сформированной экспертной комиссии, проводят проверку отчета по результатам проведенной экспертизы и принимают решение об отклонении или утверждении решения комиссии, осуществляющей экспертизу. 2. При положительном решении комиссии выдается аттестат аккредитации с указанием области сертификации или испытаний и сроком действия аттестата. 3. Включение аккредитованного органа по проведению сертификации или испытательной лаборатории в реестр. Процедура проведения инспекционного контроля осуществляется органом по проведению аккредитации и заключается в контроле за выполнением нормативных требований выполнения работ по аккредитации на всем протяжении срока действия аттестатов. Контроль проводится один раз в год на основании подписанного договора и оплачивается самим заявителем. На основании нормативных требований орган по проведению аккредитации должен:

1. иметь независимую от влияния извне организационную структуру, материально заинтересованную в результате проведения аккредитации и защищенную от давления или других действий, способных повлиять на непредвзятость выполненной работы;
2. иметь соответствующие соглашения, дающие право на привлечение независимых специалистов по проведению экспертизы в качестве консультантов по технологическим вопросам.

В состав штатной группы по проведению аккредитации входят руководитель, эксперт, эксперт, отвечающий за качество, секретарь, бухгалтер, эксперты со стороны (в случае необходимости).

Не менее важной задачей метрологической экспертизы является установление полноты и правильности требований к средствам измерений и методикам выполнения измерений. При экспертизе большинства технологических документов очень важным является установление, правильно ли выбраны СИ по точности, обеспечивают ли они необходимую производительность контрольно-

измерительных операций. При оценке не стандартизированных СИ устанавливают, нет ли возможности их замены серийно выпускаемыми СИ.

Следующей задачей экспертизы является оценка того, позволяет ли конструкция изделия контролировать необходимые параметры в процессе изготовления, испытания, эксплуатации изделия, ремонта.

В связи с переходом на международную систему единиц (SI) важной задачей является установление правильности наименований и обозначений физических величин и их единиц.

Задачей метрологической экспертизы является также проверка правильности указаний по проведению измерений для обеспечения безопасности труда.

Экспертиза проводится силами экспертов – метрологов в МС предприятия или привлекаемых из сторонних организаций по договорам.

Для проведения метрологической экспертизы необходимы следующие нормативные документы:

- основополагающие документы ГСИ;
- стандарты ГСИ и других систем, относящихся к разрабатываемой документации;
- стандарты на методы контроля и испытаний;
- справочные материалы, относящиеся к разрабатываемой продукции.

При проведении экспертизы могут использоваться автоматизированные базы данных о метрологических характеристиках СИ, об эталонах, каталоги выпускаемых приборов, автоматизированные системы расчета суммарных погрешностей измеряемых параметров.

В документации должны быть заложены требования к точности измерения. Для наиболее ответственных параметров:

Оценка правильности выбора СИ проводится по характеристикам:

возможность использования СИ в заданных производственных условиях;

трудоемкость и себестоимость измерительных операций и метрологического обслуживания.

Результат экспертизы:

эксперт делает пометки на полях проверяемой документации, разработчик вносит изменения с учетом замечаний и, эксперты визируют документы;

при необходимости составляется экспертное заключение, в котором перечисляются все выявленные замечания в документе, предложения по совершенствованию метрологического обеспечения данного процесса.

В качестве примера рассмотрим отдельные положения метрологического обеспечения в технологическом процессе перекачки природного газа, а в качестве предприятия частично проанализируем оборудование газокompрессорной станции.

Газокompрессорная станция представляет собой комплекс оборудования, включающий в себя турбокompрессорные цеха, в каждом из которых находится по несколько турбин, которые в зависимости от режима могут либо работать, либо находится в резерве или ремонте. В каждом цехе имеется щит управления, на котором происходит централизованное управление работой оборудования. Компрессорная станция предназначена для транспортировки потока газа от месторождений до потребителя. Соединения между станциями представляют собой магистральные газопроводы, входящий газ на компрессорной станции компрессируется и по системе газопроводов двигается до следующей станции. Примерное расположение компрессорных станций друг от друга около 100 километров.

Рабочий процесс осуществляется следующим образом: атмосферный воздух, пройдя систему фильтров, поступает на вход осевого компрессора. После сжатия воздух с давлением 0,2-0,4 МПа и температурой 150-200°C поступает в камеру сгорания, где разделяется на два потока: меньшая часть участвует в процессе горения, большая охлаждает жаровую трубу и смешивается в конце камеры с продуктами сгорания, охлаждая их до величины обусловленной жаростойкостью лопаток и дисков газовой турбины (600-850°C). Затем рабочее тело подается в

газовую турбину низкого давления (ТНД) и с температурой (450-530°C) выбрасывается в атмосферу. Рабочий процесс нагнетателя осуществляется следующим образом: пройдя осушку и очистку, газ поступает на вход центробежного нагнетателя, где он компрессируется и поступает на выход.

Режим работы установки определяется режимом работы газопровода, параметрами газа на входе и выходе нагнетателя, характеристикой энергопривода нагнетателей, температурными режимами газа, наружного воздуха. Мощность компрессорной установки, обеспечивающая техпроцесс транспорта газа, складывается из мощностей газопроводов всей установки.

3. Понятие качества и методы ее оценки

Качество товара - решающий фактор его коммерческого успеха на товарном конкурентном рынке. Это много аспектное понятие, означающее соответствие товара условиям рынка конкретным требованиям потребителей не только по своим качественным, техническим, экономическим, эстетическим характеристикам, но и по коммерческим и иным условиям его реализации (цена, сроки поставки, каналы сбыта, сервис, реклама). Более того, важной составной частью конкурентоспособности товара является уровень затрат потребителя за время его эксплуатации. Поэтому конкурентоспособность (т.е. возможность коммерчески выгодного сбыта на конкурентном рынке) товара можно определить только сравнивая товары конкурентов между собой. Иными словами, конкурентоспособность ~ понятие относительное, четко привязанное к конкретному рынку и времени продажи и поскольку у каждого покупателя имеется свой индивидуальный критерий оценки удовлетворения собственных потребностей, конкурентоспособность приобретает еще и индивидуальный оттенок.

Качество продукции - это совокупность свойств товара, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Оно фиксируется на конкретный период времени и изменяется при появлении более прогрессивной технологии [16].

Свойство продукции - объективная особенность товара, которая может проявляться при создании, эксплуатации или потреблении. Продукция имеет множество различных свойств, которые необходимо учитывать при ее разработке, производстве, хранении, транспортировании, эксплуатации или потреблении. Термин «эксплуатация» применяется к такой продукции, которая в процессе использования расходует свой ресурс (машина). Термин «потребление» относится к продукции, которая при ее использовании по назначению расходуется сама (продукты питания).

Свойства могут быть простыми и сложными. К простым относятся масса, емкость, скорость и т.д. К сложным - надежность технических средств, безотказность прибора, ремонтпригодность станка и другие.

Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатирования, называется показателем качества продукции.

По способу выражения показатели продукции могут быть натуральными (метры, километры), относительными (проценты, коэффициенты, баллы, индексы), а также стоимостными.

По стадии определения - прогнозируемые, проектные, нормативные, фактические. По характеризующим свойствам применяются следующие группы показателей: назначения, надежности, транспортабельности, безопасности, экономичности, патентно-правовые, технологические, эргономические, эстетические. Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена.

Надежность - это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров и требуемых функций. Надежность объекта в зависимости от назначения и условий его применения включает безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Эргономические показатели характеризуют удобство и комфорт потребления (эксплуатации) изделия; на этапе функционального процесса в системе «человек-изделие-среда использования» [7].

К показателям технологичности относятся: удельная трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость изготовления и обслуживания.

Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность продукции к транспортировке. Патентно-правовые показатели свидетельствуют о патентной чистоте, патентной защите, а также возможности беспрепятственной реализации продукции на мировом рынке.

Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду.

Качество начинается с исследования потребностей. Это самый важный этап жизненного цикла любого товара, так как именно на нем решается общий замысел товара, формируется образ, устанавливаются общие характеристики.

Качественный товар нельзя сделать на основании плохого проекта, в котором не учтены особенности изделия, не просчитаны возможные поломки и отказы, не проанализированы каждая составляющая товара и ее влияние на функционирование изделия в целом, не оптимизирована стоимость изготовления и последующего обслуживания.

Переводить проект из чертежей и замыслов в физическую форму нужно только качественно организовав производство, т.е. спланировав все процессы изготовления и способы контроля.

Качество закладывается в товар с самого начала и контролируется на всех стадиях. Качественный товар получается, только если на всех стадиях соблюдаются необходимые требования.

С понятием качества неразрывно связано такое понятие, как конкурентоспособность продукции.

Конкурентоспособность любого товара может быть определена только в результате его сравнения с другим изделием и поэтому является относительным показателем. По своей сути она представляет собой характеристику товара, отражающую его отличие от товара-конкурента по степени удовлетворения конкретной общественной потребности. Для того чтобы выяснить уровень конкурентоспособности какого-либо изделия, необходимо не просто сравнивать

товары по степени соответствия конкретным потребностям, но и учитывать затраты потребителя по покупке товара и ее дальнейшему использованию.

Таким образом, под конкурентоспособностью следует понимать характеристику товара, отражающую его отличие от товара-конкурента по степени соответствия конкурентной общественной потребности и по затратам на ее удовлетворение.

Итак, конкурентоспособность(K) - это

- сравнительный,
- «адресный»

показатель, относящийся к конкретной группе потребителей и в самом общем виде выраженный следующей формулой:

$$K=C+Ц_{п},$$

где C - качество послепродажного обслуживания или сервиса; $Ц_{п}$ - цена потребления.

Численное выражение конкурентоспособности составляет понятие уровня конкурентоспособности.

Все параметры, характеризующие уровень конкурентоспособности, можно разделить на 3 группы. Прежде всего подбираются параметры нормативной группы, т.е. устанавливается принципиальная возможность реализации изделия на «адресном», целевом рынке. Эта работа начинается с оценки патентной чистоты изделия. Если в нем имеются составные части, не обладающие патентной чистотой, то дальнейший анализ целесообразно проводить только после выбора мероприятий, направленных на ее обеспечение [18].

Затем устанавливается соответствие параметров изделия обязательным стандартам и нормам, регламентирующим уровень, а также обязательные границы этих параметров. В случае несоответствия им товар не может быть использован для удовлетворения существующей потребности и поэтому не обладает для покупателя потребительной стоимостью. Следовательно, если хотя бы один из нормативных параметров изделия не соответствует тому уровню, который предписан действующими нормами и стандартами, то дальнейшая оценка уровня его конкурентоспособности нецелесообразна независимо от результата сравнения по

другим параметрам. Поэтому исследование соответствия товара стандартам и законодательству, действующим в конкретной стране, должно проводиться в первую очередь, и только в случае выявления такого соответствия процесс оценки уровня конкурентоспособности может быть продолжен. В то же время превышение нормативных параметров по сравнению с требованиями стандартов не может рассматриваться как преимущество данного изделия перед другими, поскольку, с точки зрения потребителя, оно является бесполезным ^ потребительной стоимости не увеличивает.

Методически учет нормативных параметров при оценке уровня конкурентоспособности может быть обеспечен путем введения специального показателя, который принимает лишь два значения -1 или 0. Если товар соответствует обязательным нормам и стандартам, то этот показатель равен 1, если нет - 0. Общий показатель по нормативным параметрам представляет собой произведение частных показателей по каждому из них, т. е.

$$I_{nn}=q \cdot n,$$

где I_{nn} - общий показатель по нормативным параметрам;

q - частный показатель по i -му нормативному параметру;

n - число нормативных параметров, подлежащих оценке.

Таким образом, если хотя бы один из частных показателей равен 0 (т.е. изделие по какому-либо параметру не соответствует обязательной норме), то общий показатель также равен 0, что говорит о неконкурентоспособности данного товара на целевом рынке [3].

Второй группой моделируемых параметров для оценки конкурентоспособности товара являются технические характеристики изделия, т. е. его качество. Рыночные исследования дают возможность производителю выявить, какие именно свойства товара покупатель считает необходимыми, эталонными, затем оценить, насколько каждое из свойств продукта соответствует потребности или эталону. Количественно это можно выразить как отношение величины параметра изделия к величине такого же параметра эталона:

$$B_i = dH_i/d\bar{e}_i,$$

где b_i - частный технический показатель по i -му параметру;

d_{ni} - величина i -го параметра анализируемого изделия;

d_{ki} величина i -го параметра, при котором потребность удовлетворяется на 100%, т. е. эталона.

Например, покупатель считает эталонной мощность мотора автомобиля на уровне 80 л.с. Автомобиль мощность мотора которого соответствует 60 л.с, удовлетворяет потребность поэтому параметру на 75% ($b_1 = 60/80 \cdot 100 = 75\%$).

При этом, если для удовлетворения потребности предлагается изделие, параметры которого превышают запросы покупателя (эталона), то такое превышение им, скорее всего, не будет оценено и оплачено. В этом случае частный показатель приравнивается к эталонному.

Подобным образом можно рассчитать и другие частные технические показатели. Для нахождения общего показателя по техническим параметрам следует объединить частные с учетом значимости (удельного веса) каждого из них в общем наборе:

$$I_{\text{ти}} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot b_i,$$

где $I_{\text{ти}}$ - общий показатель по техническим параметрам; α_i удельный вес i -го параметра из их общего числа (n); n - число параметров, по которым осуществляют оценку.

Полученный общий показатель $I_{\text{ти}}$ отражает степень соответствия создаваемого товара эталону, идеальному с точки зрения потребителя образцу. Однако на рынке покупатель сравнивает предлагаемые товары не с эталоном, а друг с другом. Поэтому следует сопоставить показатели создаваемого товара и его конкурента и сравнить, какой из них в большей степени соответствует конкретной потребности:

$$d_{ni} / d_{ki},$$

где d_{ni} - величина технического параметра создаваемого изделия; d_{ki} - величина технического параметра изделия-конкурента.

Расчет $I_{\text{ти}}$ связан с некоторыми методологическими проблемами, в частности с тем, что многие технические параметры изделий не имеют физической меры. К ним, в частности, относится дизайн, соответствие моде и т.д. Учесть их при моделировании или анализе уровня конкурентоспособности можно, используя

экспертные методы, при которых свойства изделия, соответствующие определенным техническим параметрам, оцениваются в баллах по выбранной экспертом шкале. Например, качество дизайна эксперт оценивает по пятибалльной шкале, уровень комфортабельности - по десятибалльной и т. д. [7].

Следующая проблема связана с построением весовой базы для частных показателей и получением на их основе общего. Эта база состоит из весов, или коэффициентов весомости, соответствующих значимости различных свойств изделия для потребителя.

К третьей группе оцениваемых параметров относятся экономические, т.е. цены потребления. При их

сравнении показатель принимает следующий вид

$$E_{эп} = C_{пн}/C_{пк}, \quad (1)$$

где $E_{эп}$ - общий показатель по экономическим параметрам; $C_{пн}$ - цена потребления анализируемого изделия; $C_{пк}$ - цена потребления товара-конкурента.

Естественно, чем ниже цена потребления, тем выше уровень конкурентоспособности, так как это означает, что потребитель имеет возможность приобрести единицу качества одного из сравниваемых товаров дешевле, чем другого /3/.

На основе общих показателей по нормативным, техническим и экономическим параметрам строится интегральный показатель уровня конкурентоспособности (ПК) создаваемого изделия.

Если значение ИК равно или больше 1, то это означает, что изделие конкурентоспособное. На рис 1 показана универсальная схема управления



качеством продукции .

Рис.1 Универсальная схема управления качеством

Уровень качества — это относительная характеристика, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с соответствующими показателями продукции, принятой в качестве базы для сравнения.

Оценка качества продукции предполагает выполнение соответствия показателей качества продукции требованиям потребителей и выбор, в случае необходимости, направления улучшения его качества.

Качество определяется мерой соответствия товаров, работ, услуг условиям и требованиям: запросов потребителей; стандартов; договоров; контрактов.

Широкое применение в недавнем прошлом получила практика совмещения (сложения, умножения и т.п.) индивидуальных показателей характеристик качества. Каждый из способов совмещения имел итоговое наименование показателя качества - комплексный, групповой, обобщенный, интегральный. Различие при этом в размерности характеристик преодолевалось использованием безразмерных относительных (по отношению к объектам, взятым за базу) их

значений. Относительная значимость характеристик учитывалась коэффициентами весомости. Однако характеристики несли с собой в формулах свою физическую сущность и приводили к нелепостям, когда, например, при одинаковых комплексных показателях качества один из сравниваемых автомобилей не мог двигаться, но имел более высокие показатели других характеристик.

В прошлое ушли аналитические попытки сравнения качества объекта с мировым уровнем качества аналогичных объектов или аттестации объектов по уровням качества с присвоением Знака качества. Были попытки объединения показателей качества и количества (кваливал, т. е. значение качества выражалось через влияние на его количество, например степень совершенствования тракторов оценивалась по возможному снижению при этом их количества для выполнения прежней работы).

Дифференциальный метод оценки качества промышленной продукции осуществляется путем сопоставления единичных показателей качества оцениваемых изделий с соответствующими показателями базового образца. При этом находят уровень характеристик каждого i -го свойства:

$$P_{i_{\text{оц}}} / P_{i_{\text{баз}}} \cdot n \text{ или } P_{i_{\text{баз}}} / P_{i_{\text{оц}}} \cdot n \quad (2)$$

где $P_{i_{\text{оц}}}$ - значение i -го показателя свойств оцениваемого изделия; $P_{i_{\text{баз}}}$ - значение i -го показателя свойств базового образца; n - количество принятых для оценки показателей.

Формулу (1) используют, когда увеличение численного значения показателя характеризует улучшение качества, а при ухудшении - формулу (2).

Итоговый показатель *уровня качества* продукции определяется как среднее арифметическое значение всех уровней свойств.

Комплексный метод оценки качества заключается в том, что при расчете итогового показателя качества учитывается значимость (весомость) каждого показателя свойств как оцениваемого, так и базового (эталонного) образца.

Если U_k линейно (пропорционально) зависит от учитываемых P_i то определяют среднее взвешенное арифметическое значение уровня качества оцениваемой продукции:

$$Y_k = P_{i_{\text{оц}}} / P_{i_{\text{баз}}}$$

где b_i - коэффициент весомости каждого из P_i .

В случае, когда U_k нелинейно зависит от единичных показателей P_i , то вычисляют среднее взвешенное геометрическое значение уровня качества по формуле:

$$U_k = P_i^{b_i}_{\text{оц}} / P_i^{b_i}_{\text{баз}}$$

Смешанный метод численной оценки качества заключается в том, что вначале для группы не основных свойств, и существенно отличающихся по значимости, определяют обобщенный средневзвешенный показатель (комплексный метод), а потом, вместе с остальными, принимаемыми за равнозначимые. Показателями, находят итоговое среднее арифметическое значение U_k (дифференциальный метод).

Интегральный метод оценки уровня качества продукции считается экономическим. Обобщенный интегральный показатель качества оцениваемого, а также базового образца рассчитывают как отношение суммарного полезного эффекта, выраженного в натураль

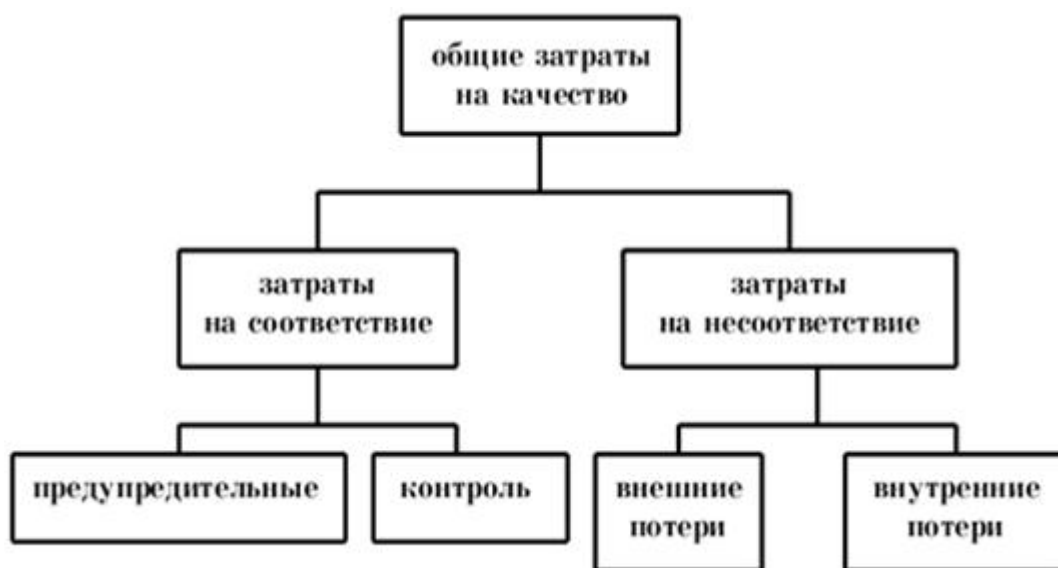


Рис.2 Составляющие затраты на качество

ных или денежных единицах измерения, от эксплуатации изделия W к затратам на его создание и эксплуатацию за определенный (или весь) срок службы:

$$W / K_c + Z_c$$

где W - полезный эффект; K_c - суммарные капиталовложения, включающие цену, оплату за установку, наладку и другие работы; Z_c - эксплуатационные расходы. На рис.2 показаны составляющие затраты на качество.

Экспертный метод общей оценки уровня качества продукции основан на использовании опыта и интуиции специалистов-экспертов. Он применяется тогда, когда нет необходимой количественной информации о свойствах оцениваемого или (и) базового образцов. Оценки выставляются экспертами в баллах, долях или процентах. Итоговый показатель уровня качества определяют как среднеарифметическое значение оценок всех экспертов.

По результатам анализа количественных оценок уровня качества продукции принимаются и реализуются соответствующие управленческие решения.

4. Анализ состояния метрологического обеспечения предприятия

Большая роль в достижении требуемого качества продукции принадлежит метрологическому обеспечению производства, испытаний и контроля качества. Достоверность и обоснованность результатов испытаний и контроля во многом определяется правильным выбором средств и методов испытаний, качеством методик выполнения измерений. Основу нормативной базы метрологического обеспечения качества составляют национальные стандарты Государственной системы обеспечения единства измерений (ГОСТ 8.000—2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения»). В этой системе прежде всего необходимо отметить документы, в частности, ГОСТ 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений», направленные на регламентацию требований к методикам выполнения измерений. Методики выполнения измерений объединяют основные составляющие системы обеспечения единства измерений (измеряемые величины, единицы величин, методы измерений, стандартные образцы, метрологические характеристики методик выполнения измерений и средств измерений и др.). Поэтому разработка, аттестация и внедрение современных методик (методов) выполнения измерений существенно влияют на достоверность и объективность результатов контроля качества продукции. Для получения требуемой точности измерений при контроле качества продукции, технологических процессов, сравнении результатов контроля у поставщика и потребителя продукции следует использовать аттестованные методики выполнения измерений. Методика

выполнения измерений (МВИ) — совокупность конкретно описанных операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности. В ГОСТ 8.563-96 установлены общие положения и требования к разработке, аттестации, стандартизации методик выполнения измерений и требования к метрологическому надзору за ними. МВИ разрабатывают и применяют с целью обеспечения выполнения измерений с погрешностью, не превышающей требуемой или приписанной характеристики. Разработка МВИ, как правило, включает: формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины; предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи; выбор метода и СИ, вспомогательных и других технических средств; установление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений, обработке промежуточных результатов и вычислений окончательных результатов измерений; организацию и проведение эксперимента (метрологических исследований) по оценке показателей точности МВИ, экспериментальная апробация установленного алгоритма выполнения измерений; установление приписанной характеристики погрешности (неопределенности) измерений, характеристик составляющих погрешности с учетом требований, содержащихся в исходных данных на разработку МВИ; разработку процедур и установление нормативов контроля точности получаемых результатов измерений с учетом требований ГОСТ ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Использование значений точности на практике»; разработку документа на МВИ; метрологическую экспертизу проекта документа на МВИ; аттестацию МВИ; утверждение документа на МВИ в установленном порядке; стандартизацию МВИ. В документах, регламентирующих МВИ, в общем случае указывают: назначение и область применения МВИ; нормативные ссылки; определения; отбор проб и подготовка образцов; условия выполнения измерений; метод (сущность метода) измерений; нормы погрешности измерений или приписанные характеристики погрешности (неопределенности) измерений, показатели повторяемости (сходимости) и воспроизводимости результатов измерений; требования к средствам измерений (в т.ч. к стандартным

образцам), вспомогательным устройствам, материалам, операции при выполнении измерений; операции обработки и вычислений результатов измерений; процедуры и периодичность контроля точности получаемых результатов измерений с учетом требований ГОСТ ИСО-5725-2006; требования к оформлению результатов измерений; требования к квалификации операторов; требования к обеспечению безопасности выполняемых работ; требования к обеспечению экологической безопасности. Аттестация МВИ — исследование и подтверждение соответствия МВИ установленным к ней метрологическим требованиям. Основная цель аттестации МВИ — подтверждение возможности выполнения измерений в соответствии с процедурой, регламентированной в документе на МВИ, с оценкой реальных характеристик погрешности (неопределенностью) измерений. Организация работ по межлабораторным испытаниям, как правило, включает следующие этапы: разработка программы и методики проведения испытаний; подготовка набора проб образцов, подвергаемых межлабораторным испытаниям, и рассылка их в закодированном виде лабораториям — участникам испытаний; издание документа (приказа) о проведении метрологических испытаний; рассылка программы и методики испытаний; получение и сбор экспериментальных данных; математическая обработка результатов испытаний и получение численных оценок показателей точности аттестуемого метода; составление акта и отчета по результатам метрологической аттестации. Используемая на газокompрессорной станции система централизованного контроля и управления является одной из первых систем управления технологическим оборудованием. Система централизованного контроля и управления газотурбинными газоперекачивающими агрегатами предназначена для работы в составе систем агрегатной автоматики на компрессорных станциях магистрального газопровода.

В составе агрегатной автоматики установка выполняет следующие функции:

- сигнализацию отклонений контролируемых параметров от заданных значений на групповых и индивидуальных табло;
- индикацию положения запорной арматуры и устройств агрегата на мнемосхеме и табло;
- непрерывное измерение и регистрацию значений контролируемых параметров в аналоговой форме;
- регистрацию фактов изменения режимов работы, пуска, остановки агрегата, срабатывания автоматических аварийных защит и действий оператора с одновременной фиксацией начала и конца события;
- программно-параметрическое управление пуском и остановом агрегата с индикацией режимов работы и этапов управления;
- аварийный останов агрегата;
- формирование команд на включение звукового сигнала по предупредительному и аварийному отклонению контролируемых параметров;
- прием команд дистанционного управления от общецеховой или общестанционной системы централизованного контроля и управления;
- выдачу аналоговых и дискретных сигналов и команд в цеховую или общестанционную систему.

В состав установки входят:

- устройство представления информации
- устройство нормализации и сигнализации
- устройство логической обработки информации
- стойка коммутационная
- стойка монтажного оборудования

Блок нормализации и сигнализации предназначен для преобразования (нормализации) сигналов первичных преобразователей датчиков постоянного и переменного тока в унифицированный выходной сигнал 0-10 В отрицательной полярности, пропорциональный значению контролируемого параметра

(температура, давление и т.п.), и для сравнения унифицированных сигналов с предельным значением параметров. Устройство позволяет принимать по каналам сигналы низкого уровня от первичных преобразователей (термометры сопротивления, термопары, датчики дифференциально-трансформаторные), по 20 каналам унифицированный сигнал 0-10 В. Каждая группа из 28 каналов обеспечивается 30 установками сигнализации. Сигналы от первичных преобразователей низкого уровня поступают на входы блоков преобразования, с помощью которых преобразуются в линейные унифицированные сигналы, которые являются выходными сигналами устройства. Кроме того, унифицированные сигналы с выходов блоков преобразования поступают на вход блоков непрерывной сигнализации. В случае отклонения параметра за установленные пределы подается сигнал об отклонении параметра посредством переключения контактов на выходе блоков непрерывной сигнализации и производится засвечивание светодиодов на соответствующем модуле сигнальных усилителей. Устройство представления информации предназначено для представления информации о состоянии агрегата и управления им. Оно включает:

- табло этапов логического управления ;
- показывающие и регистрирующие приборы;
- табло групповой, индивидуальной сигнализации и вызова;
- пульт управления;
- блок регистрации событий;
- табло контроля исправности и сигнализации неисправностей устройств установки.

Непрерывное аналоговое измерение и регистрация наиболее важных контролируемых параметров осуществляется с помощью показывающих и регистрирующих приборов и одношкальных узкопрофильных приборов.

Шкалы приборов соответствуют пределам измерений контролируемых параметров. Аналоговая регистрация осуществляется на общем поле диаграммной ленты цветом, соответствующим цвету указателя (первый канал синий, второй канал

красный). Скорость продвижения диаграммной ленты 40 мм/ч. Одного рулона достаточно для 10 суток непрерывной регистрации.

К числу важнейших параметров, по которым судят о режиме агрегата, относится температура продуктов сгорания. Измерение этого параметра и защита от превышения температуры производятся с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар). Принцип действия термопар основан на явлении возникновения в контуре, составленном из двух различных проводников, электродвижущей силы (ЭДС), пропорциональной разности температуры холодного и горячего спаев проводников. Проводники, составляющие термопару – термоэлектроды, соединены на одном конце, а место соединения – горячий спай – помещается в торцевой части корпуса термопары. Конструкция горячего спая определяет инертность термопары. Торцевая часть корпуса изготавливается тонкостенной и заполняется теплопроводным сплавом, например серебряным припоем, что обеспечивает хороший тепловой контакт между корпусом термопары и ее горячим спаем. Для измерения температуры продуктов сгорания в агрегате применяются малоинерционные хромель-алюмелевые термопары ТХА-280М. Они измеряют температуру продуктов сгорания после ТНД. Для получения температуры перед ТВД производится пересчет в специальном вычислительном устройстве установки. В выхлопном патрубке установлены равномерно по окружности сдвоенные термопары. Для измерения температуры воздуха до и после регенератора применяются термопары ТХА-0806. Эти термопары обладают большей инерцией, что в данном месте не имеет значения, зато отличаются надежностью и долговечностью. Для автоматического двухпозиционного регулирования температуры путем замыкания и размыкания контактов электрической цепи при изменении температуры контролируемой среды выше или ниже заданных настройкой пределов используются датчики-реле температуры ТР-ОМ5. Для измерения температуры масла применяется термометр манометрический, показывающий, сигнализирующий, электроконтактный – типа ТПП-СК.

Измерение давлений и перепада давлений производится манометрами и дифманометрами, которые устанавливаются на щите вблизи агрегата или по месту. Для измерения перепада давления на сетке датчика образования льда используется сильфонный дифманометр типа ДСП-778-Н. Принцип действия сильфонного блока основан на зависимости между измеряемым перепадом давления и упругой деформацией винтовых цилиндрических пружин сильфона. Датчик образования льда представляет собой сетку, встроенную в инжектор. Инжектор установлен на наружной стороне камеры воздухоочистительного устройства после пылеулавливающих сеток. К инжектору подводится сжатый воздух из осевого компрессора, который, расширяясь, подсасывает воздух из камеры фильтров. При условиях, благоприятствующих образованию льда на лопатках входного направляющего аппарата осевого компрессора, на сетке датчика образуется лед, что сопровождается увеличением перепада давлений на сетке, который фиксируется дифманометром. Подается предупредительный сигнал, что необходимо включить систему обогрева. Для дистанционного измерения перепада давлений газа на конфузоре нагнетателя, преобразования его в электрический сигнал и передачи сигнала на вторичный прибор используется дифманометр мембранный типа ДМ. Степень разрежения перед осевым компрессором определяется с помощью датчика тяги ДТ-250, принцип действия которого основан на уравнивании силы, создаваемой разрежением контролируемой среды на чувствительный элемент (мембрану), силами упругих деформаций винтовой пружины. Датчик изготавливается с зоной нечувствительности, направленной в сторону повышения (относительно уставки) разрежения контролируемой среды. Установка производится по шкале датчика или по контрольному манометру при прямом срабатывании микропереключателя. Защита по осевому сдвигу осуществляется с помощью двух электроконтактных манометров, нормально разомкнутые контакты, которых запараллелены и замыкаются в зависимости от направления смещения. Смещение вала и увеличение давления при уменьшении зазора более заметны, чем уменьшение давления при увеличении зазора. Для непрерывного преобразования давлений газа на входе и выходе нагнетателя в пропорциональный электрический сигнал используются взрывозащищенные

манометры типа МП с выходным электрическим аналоговым сигналом 0-20 мА постоянного тока. Датчики построены на принципе электрической силовой компенсации и состоят из трех унифицированных блоков: измерительного блока, электросилового преобразователя и полупроводникового усилителя.

Для непрерывной выдачи информации о давлении масла смазки в виде унифицированного сигнала – взаимной индуктивности 0,10 мГ – используется манометр типа МЭД. Принцип действия датчика основан на деформации манометрической пружины при наличии избыточного давления.

Для контроля давления и перепадов давления используются также преобразователи тензорезисторные взрывозащищенные. Они обеспечивают непрерывное преобразование давления (избыточного или абсолютного) и разности давлений в унифицированный выходной сигнал 0-20 мА. Преобразователи состоят из двух функциональных устройств: первичного преобразователя, блока питания и защиты.

Принцип действия преобразователя основан на использовании тензоэффекта в полупроводниках. Воздействие измеряемого параметра вызывает изменение сопротивления тензорезисторов, нанесенных на чувствительный элемент тензомодуля, который размещен внутри измерительного блока первичного преобразователя. Это изменение сопротивления тензорезисторов преобразуется с помощью встроенного электронного устройства в пропорциональный токовый выходной сигнал первичного преобразователя.

Для измерения частоты вращения валов ТВД и ТНД используется комплекс тахометрических преобразователей. Он выдает аналоговые сигналы постоянного тока 0-5 мА, пропорциональные частоте вращения валов, и формирует двоичные сигналы для использования в системе защиты и управления газоперекачивающего агрегата. Комплекс защиты состоит из первичных тахометрических преобразователей, блока наблюдения и управления, измерительного прибора, отградуированного в оборотах в минуту. В состав блока наблюдения и управления входят измерительные тахометрические преобразователи, сигнализаторы с фиксированными уставками и сигнализатор остановки. Первичный тахометрический преобразователь работает совместно с зубчатым

колесом, установленным на валу. Принцип действия первичного преобразователя – магнитоиндукционный, основан на индуцировании ЭДС на выводах катушек при изменении магнитного потока в результате изменения зазора между торцами магнитопровода и зубчатым индуктором при вращении последнего. Преобразователь измерительный преобразует входной импульсный сигнал в аналоговый постоянного тока от 0 до 5 мА, который затем подается на измерительный прибор. Работа сигнализаторов с фиксированными уставками и сигнализатора остановки основана на сравнении частоты сигналов первичных преобразователей с частотой сигналов опорного генератора. В качестве чувствительного элемента фотодатчика, преобразующего пульсации светового потока в электрический сигнал, используется фоторезистор. Датчики устанавливаются напротив специальных смотровых окон камеры сгорания так, чтобы расстояние между окном и защитным стеклом датчика было в пределах 100-200 мм. Это необходимо для предохранения фоторезистора от нагрева прямым излучением факела. От датчика электрический сигнал поступает на вторичный прибор, где с помощью разделительного конденсатора выделяется переменная составляющая, возникающая из-за пульсации яркости пламени в камере сгорания, что делает схему нечувствительной к излучению горячих стенок камеры сгорания, которое сохраняется и после погасания факела. Во время эксплуатации следует периодически проверять работоспособность прибора на работающем агрегате путем перекрытия светового потока к фотодатчику, отключив предварительно цепи защиты системы управления. Измерение и защита по вибрации осуществляется с помощью двух типов виброаппаратуры.

В настоящее время широкое распространение получила система противопомпажной защиты фирмы Компрессор Контролс Корпорейшн (“ССС”). Система решает задачу антипомпажной защиты и регулирования режима работы центробежного нагнетателя природного газа. Осуществляется это путем измерения перепада давлений на нагнетателе и перепада давлений на входе и выходе. Сигналы от датчиков поступают в электронный регулятор, который в режиме реального времени производит вычисление положения рабочей точки нагнетателя на его газодинамической характеристике. Исполнительным органом системы является

антипомпажный клапан, который врезан в линию рециркуляции газа. Постоянное определение положения рабочей точки нагнетателя на его характеристике обеспечивает изменение состояния установки в зависимости от режима работы газоперекачивающего агрегата, т.е. постоянно регулируется перепуск газа с выхода на вход нагнетателя, чем и обеспечивается его устойчивая работа в зависимости от режима работы компрессорного цеха и магистрального газопровода в целом.

5. Исследование метрологических характеристик средств измерений

Одним из важных элементов обеспечения единства измерений является создание сети аккредитованных испытательных лабораторий и центров, которые отвечали бы общим критериям и требованиям для оценки правильности выдаваемых ими результатов измерений и испытаний. Это необходимо с целью: оценки соответствия показателей качества продукции установленным требованиям, в том числе и метрологического характера; создания и стабильного воспроизведения необходимых условий для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях установленными методами; взаимного признания результатов, полученных в разных лабораториях и центрах, в том числе и зарубежных. Введение международного стандарта ИСО/МЭК 17025-99 (ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2006) «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий» направлено на выполнение вышеуказанных целей и означает, что испытательные лаборатории, претендующие на признание технической компетентности в проведении испытаний продукции, должны отвечать требованиям, установленным этим стандартом. Главным требованием, предъявляемым к таким испытательным лабораториям, является разработка собственных систем менеджмента качества, а также административных и технических систем, применяемых для управления деятельностью лаборатории. Клиенты лаборатории, а также органы по аккредитации руководствуются этим стандартом при подтверждении или признании технической компетентности испытательных лабораторий. В соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2006 испытательная лаборатория должна: располагать руководящим и техническим персоналом, имеющим

профессиональную подготовку, полномочия и ресурсы, необходимые для выполнения своих обязанностей;принимать меры, обеспечивающие действия руководства и сотрудников, свободные от любого внутреннего и внешнего, финансового или другого давления и влияния, которые могут отрицательно влиять на качество испытаний;разработать процедуры, позволяющие обеспечить защиту конфиденциальности информации включаяпроцедуры защиты электронного хранения информации и передачи результатов;определить организационную и управленческую структуру лаборатории, ее место в организации (если лаборатория не является независимым юридическим лицом) и взаимосвязи между управлением качеством, технической деятельностью и вспомогательными службами;установить ответственность, полномочия и взаимоотношения всех сотрудников, занятых в управлении, выполнении или проверке работ, влияющих на качество испытаний;обеспечить контроль за деятельностью сотрудников, проводящих испытания, со стороны руководства лаборатории или лиц, хорошо владеющих методами, процедурами и оценкой результатов конкретных видов испытаний;иметь администрацию, несущую общую ответственность за техническую деятельность и предоставление необходимых ресурсов для обеспечения требуемого качества работы лаборатории;назначить ответственного по качеству;разработать, внедрить и поддерживать систему менеджмента качества своей деятельности;сформулировать и документально оформить свою политику, задачи и свои обязательства в области качества испытаний;оформить процедуры, программы, инструкции системы менеджмента качества в объеме, необходимом для обеспечения качества результатов испытаний, в том числе инструкции о порядке отбора и подготовки образцов продукции, о порядке обеспечения единства измерений в лаборатории (своевременная калибровка и поверка средств измерений, наличие аттестации испытательного оборудования) и т.д.Руководство по качеству лаборатории, как правило, должно предусматривать следующие разделы:

информационные данные о лаборатории, сведения о руководстве лаборатории, включая ответственного по качеству и ответственного за обеспечение единства измерений в лаборатории;

политика в области качества; данный раздел должен содержать заявление о политике в области качества, определяющее обязательства руководства лаборатории, задачи функционирования системы качества и основные пути их достижения; термины и определения; область деятельности лаборатории; структура лаборатории и кадровое обеспечение;

сведения о помещениях лаборатории и назначении помещений, в том числе предназначенных для проведения специфических испытаний (например, механические испытания, биотестирование и т.д.); способы проверки их соответствия назначению и поддержание этого соответствия; материально-техническое обеспечение — в данном разделе приводят сведения об оборудовании (в т. ч. о средствах измерений, эталонах, контрольно-измерительном, испытательном, лабораторном и вспомогательном оборудовании), используемом при проведении испытаний, о порядке ввода оборудования в эксплуатацию, техническом и метрологическом обслуживании (калибровке, поверке, аттестации, ремонте) с указанием организаций, выполняющих ремонт и поверку средств измерений, сведения о порядке аттестаций испытательного оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 8.568—97, приводят информацию о стандартных образцах состава и свойств веществ и материалов, необходимых для градуировки средств измерений состава и свойств, калибровки и контроля точности результатов измерений;

структура документации, используемой в системе менеджмента качества, и управление документацией и записями;

документирование процедуры приема, регистрации, маркировки, перемещения, хранения и уничтожения объекта испытаний, в том числе процедуры отбора и подготовки контрольных образцов;

требования к оформлению результатов испытаний и процедуры оформления протоколов испытаний;

обеспечение качества результатов испытаний, где должны быть документированы процедуры управления качеством, необходимые для контроля точности результатов испытаний.

Аттестацию испытательного оборудования проводят в соответствии с ГОСТ 8.568—97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения». Основной целью аттестации испытательного оборудования является подтверждение возможности воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений и установление пригодности использования испытательного оборудования в соответствии с его назначением. Различают следующие виды аттестации: первичную, периодическую и повторную. Первичной аттестации подвергают испытательное оборудование при вводе в эксплуатацию. Периодической аттестации подвергают испытательное оборудование, находящееся в процессе эксплуатации через определенные установленные интервалы времени. Повторную аттестацию испытательного оборудования проводят после проведения работ, которые могли вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний (ремонт, модернизация, перемещение и др.).

Первичная аттестация испытательного оборудования заключается в экспертизе, эксплуатационной и проектной (при ее наличии) документации, на основании которой выполнена установка испытательного оборудования, а также в экспериментальном определении его технических характеристик и подтверждении пригодности его использования. В состав представляемой технической документации должны входить: эксплуатационные документы; программа и методика первичной аттестации испытательного оборудования; методика периодической аттестации.

В процессе первичной аттестации устанавливают:

возможность воспроизведения внешних воздействующих факторов и режимов функционирования объекта испытаний, установленных в документах на методики испытаний продукции конкретных видов;

отклонения характеристик условий испытаний от нормированных значений;

обеспечение безопасности персонала и отсутствия вредного воздействия на окружающую среду;

перечень характеристик испытательного оборудования, которое проверяют при периодической аттестации оборудования, методы, средства и периодичность ее проведения.

Повторную аттестацию испытательного оборудования проводят так же, как периодическую, по номенклатуре установленных проверяемых характеристик, которые могут существенно изменяться в результате ремонта, модернизации, перемещения и др.

Разработана и внедрена Система добровольной сертификации средств измерений. Методологической основой построения Системы сертификации средств измерений являются нормативные документы международных организаций (ИСО, МЭК и др.) и системы сертификации ГОСТ.

Основными целями и задачами Системы сертификации средств измерений являются:

создание условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;

содействие потребителю в компетентном выборе средств измерений;

содействие экспорту и повышение конкурентоспособности измерительной техники;

защита потребителя от недобросовестности изготовителя или продавца средств измерений;

проверка обеспеченности средств измерений методиками поверки и калибровки для передачи размеров единиц от утвержденных государственных эталонов;

подтверждение показателей качества средств измерений, заявленных изготовителем. Система сертификации средств измерений предусматривает: добровольную сертификацию средств измерений на соответствие метрологическим нормам и правилам по всем видам измерений; разработку, ведение и актуализацию нормативных документов, устанавливающих метрологические нормы и правила на средства измерений; разработку, ведение и актуализацию типовых программ испытаний для целей сертификации средств измерений; апробирование и утверждение в процессе сертификации методик поверки и калибровки средств измерений, а также подготовку предложений по межповерочным интервалам; аттестацию методик выполнения измерений с помощью сертифицированных средств измерений; создание разветвленной сети аккредитованных по видам измерений органов по сертификации средств измерений и испытательных лабораторий конкретных групп средств измерений; осуществление сотрудничества с национальными метрологическими службами стран по взаимному признанию аккредитации органов по сертификации и лабораторий, сертификатов соответствия, таков соответствия, а также результатов сертификации средств измерений. Сертификацию средств измерений, как правило, проводят по III, IV или V схемам классификации ИСО. К числу основных задач метрологической экспертизы технической документации в соответствии с МИ 2267-93 относятся:

- определение оптимальности номенклатуры измеряемых параметров при контроле с целью обеспечения эффективности и достоверности контроля качества и взаимозаменяемости;
- оценка обеспечения конструкцией изделия возможности контроля необходимых параметров в процессе изготовления, испытания, эксплуатации и ремонта изделий;
- установление соответствия показателей точности измерений требованиям эффективности и достоверности контроля и взаимозаменяемости;
- установление соответствия показателей точности измерений требованиям обеспечения оптимальных режимов технологических процессов;
- установление полноты и правильности требований к средствам измерений и методикам выполнения измерений;
- оценка правильности выбора средств измерений и методик выполнения измерений;
- выявление возможности преимущественного применения унифицированных, автоматизированных средств измерений, обеспечивающих получение заданной точности измерений, необходимой производительности;
- оценка обеспечения применяемыми средствами измерений минимальной трудоемкости и себестоимости контрольных операций при заданной точности;
- установление преимущественного применения стандартных или наличие аттестованных методик выполнения измерений;
- оценка соответствия производительности средств измерений производительности технологического оборудования;
- определение целесообразности обработки результатов измерений, наличие стандартных или специальных программ обработки и соответствия требованиям, предъявляемым к обработке результатов измерений, а так же к формам предоставления результатов измерений, контроля испытаний;
- установление правильности наименований и обозначения физических величин и их единиц;

- установление правильности указаний по организации и проведению измерений для обеспечения безопасности труда.
- Одна из основных и важнейших задач метрологической экспертизы техдокументации установление оптимальности номенклатуры контролируемых параметров, которые основаны на выборе критериев оптимизации и решается совместно с разработчиком документации. В таблице 1 даны примерный перечень характеристик контролируемых параметров и их номинальное значение.

Таблица 1. Контролируемые параметры

Контролируемый параметр	Номинальное значение	Единица измерения	
Температура подшипника	70 ± 10	$^{\circ}\text{C}$	
Температура воздуха перед регенераторами	150 ± 10	$^{\circ}\text{C}$	
Температура воздуха в трубопроводах после регенераторов	360 ± 10	$^{\circ}\text{C}$	
Температура продуктов сгорания в трубопроводах	480 ± 10	$^{\circ}\text{C}$	
Температура воздуха в трубопроводе	15 ± 5	$^{\circ}\text{C}$	
Температура масла в трубопроводе	60 ± 5	$^{\circ}\text{C}$	
Температура масла в трубопроводе после маслоохладителя	50 ± 5	$^{\circ}\text{C}$	
Скорость вращения роторов	4800 ± 200	об/мин	
Давление газа	$15 \pm 1,5 \pm 0,1$	кгс/см ² МПа	
Давление газа на турбодетандере	$15 \pm 1,5 \pm 0,1$	кгс/см ² МПа	
Давление воздуха перед камерой сгорания	$0,005 \pm 0,0010,0005 \pm 0,0001$	кгс/см ² МПа	
Давление продуктов сгорания перед ТВД	$3 \pm 0,50,3 \pm 0,05$	кгс/см ² МПа	
Давление масла на смазку	$3 \pm 10,3 \pm 0,1$	кгс/см ² МПа	

подшипников нагнетателя			
Давление газа переднагнетателем	52±55,2±0,5	кгс/см ² МПа	
Давление газа после нагнетателя	70±57,0±0,5	кгс/см ² МПа	
Перепад давления газа	2±10,2±0,1	кгс/см ² МПа	
Перепад давления вмаслопроводе высокого давления в полости нагнетателя	3±0,50,3±0,05	кгс/см ² МПа	
Давление масла передмаслоохлаждением	6±10,6±0,1	кгс/см ² МПа	
Давление масла на смазку подшипников турбины и компрессора	1,5±0,20,15±0,02	кгс/см ² МПа	
Давление масла перед клапаном	12±11,2±0,1	кгс/см ² МПа	
Давление масла после инжектора	1,0±0,20,1±0,02	кгс/см ² МПа	
Давление масла после газomasлянного насоса	1,1±0,211±2	кгс/см ² МПа	
Давление проточного воздуха	0,1±0,021,0±0,2	кгс/см ² МПа	
Давление воздуха предельной защиты	1,45±0,10,145±0,01	кг/см ² МПа	
Давление воздуха постоянного давления	1,4±0,050,14±0,005	кгс/см ² МПа	
Давление воздуха в цеховом коллекторе	0,25±0,052,5±0,5	кгс/см ² МПа	
Температура газа на выходе нагнетателя	30±5	°С	
Контроль содержания СН в воздухе	(0÷1,0)±0,003	%	
Расход топливного газа	4730	м ³ /ч	

Следует заметить, что контроль данных параметров необходим для нормального функционирования и безаварийной работы производства.

Контроль давления воздуха постоянного давления, воздуха предельной защиты, проточного воздуха, необходим, так как все эти линии входят в систему регулирования и влияют на процессы, происходящие в турнике, изменяются в

связи с нагрузкой нагнетателя. С помощью этих параметров осуществляется пуск и останов т/а.

При повышении температуры на выходе нагнетателя газ разогревает изоляцию трубопровода. Контроль за этим параметром позволяет не допустить этой аварийной ситуации.

6. Организация метрологического контроля за рабочими средствами измерений

Согласно Закону «Об обеспечении единства измерений», одной из форм государственного регулирования в области обеспечения единства измерений является государственный метрологический надзор. Государственный метрологический надзор — контрольная деятельность, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и заключающаяся в систематической проверке соблюдения установленных законодательством РФ обязательных требований, а также в применении мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий. Государственный метрологический надзор осуществляется за соблюдением обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений: к измерениям; к единицам величин; к эталонам единиц величин; к стандартным образцам; к средствам измерений при их внедрении и производстве, ввозе на территорию, продаже и применении на территории республики; к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения; к аттестованным методикам измерений. Он распространяется на деятельность юридических лиц и предпринимателей, которые осуществляют:

- измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

- выпуск из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования эталонов, единиц величин, стандартных образцов

и средств измерений, а также их ввоз, продажу и применение на территории республики;

— расфасовку товаров.

Обязательные требования к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения при их расфасовке устанавливаются техническим регламентом.

Государственный метрологический надзор осуществляется республиканским органом исполнительной власти или другими уполномоченными органами на осуществление данного вида надзора в установленной сфере деятельности. Проведение проверок возлагается на должностных лиц республиканских органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, и их территориальных органов. Должностные лица, проводящие проверку на основании соответствующего распоряжения, имеют право:

посещать объекты (территории и помещения) проверяемых организаций;

получать документы и сведения, необходимые для проведения проверки.

При проведении государственного метрологического надзора должностные лица, проводящие надзор, обязаны проверить:

соответствие используемых единиц величин единицам величин, допущенным к применению в республики;

состояние и применение эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в целях установления их соответствия обязательным требованиям;

наличие и соблюдение аттестованных методик измерений;

соблюдение обязательных требований к измерениям и отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения;

— соблюдение установленного порядка уведомления о своей деятельности юридическими лицами и предпринимателями.

При выявлении нарушений должностное лицо, осуществляющее государственный метрологический надзор, обязано:

запрещать выпуск из производства, ввоз на территорию и продажу стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов и не соответствующих обязательным требованиям;

запрещать применение стандартных образцов и средств измерений неутвержденных типов и не соответствующих обязательным требованиям, а также не поверенных средств измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;

наносить на средства измерений знак непригодности в случаях, когда средства измерений не соответствуют обязательным требованиям;

давать обязательные к исполнению предписания и устанавливать сроки устранения нарушений обязательных требований;

в случаях, предусмотренных законодательством, направлять материалы о нарушениях в судебные и следственные органы, в также в республиканский орган исполнительной власти, осуществляющий аккредитацию в области обеспечения единства измерений. Основной задачей МС предприятия является осуществление технического и организационно-методического руководства работами по метрологическому обеспечению производства в подразделениях предприятия, а также для непосредственного выполнения работ по МО.

В своей деятельности МС предприятия руководствуется стандартами и инструкциями Госстандарта, приказами и распоряжениями по предприятию, настоящих органов, а так же настоящим положением.

Метрологическая служба предприятия проводит свою работу над техническим и организационным, методическим руководством головной МС. Ответственность за состояние метрологического обеспечения производства несет главный инженер предприятия.

Государственный надзор за МОП, состоянием, применением средств, измерением, соблюдении метрологических правил, требований и норм, а так же за деятельностью МС предприятия, осуществляет Госстандарт и его территориальные органы.

К основным задачам МС относятся:

- обеспечение единства и требуемой точности измерения, повышение уровня метрологического обеспечения, в первую очередь измерение расхода газа;
- организация и проведение калибровки и ремонта средств измерений, находящихся в эксплуатации на предприятии;
- проведение метрологической аттестации методик выполнения измерений, а так же участия в аттестации средств испытания и контроля;
- проведение метрологической экспертизы технических зданий, конструкторской и технологической документации и других нормативных документов;
- изучение эксплуатационных свойств средств измерений, направление материалов по итогам этой работы в базовые организации МС по закрепленным видам деятельности и в организации-изготовители этих средств измерений составление и согласование с органами Госстандарта графиков проверки СИ и обеспечения своевременного представления на поверку;
- осуществление метрологического надзора и применением СИ, эталонами, применяемыми для калибровки СИ, соблюдением метрологических правил и

норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений на предприятии;

- участие в установленном порядке в работе отраслевых, межотраслевых, международных комиссий по решению проблем МО.

В обязанности МС входит:

- проведение систематического анализа состояния измерений на предприятии, разработка на его основе программ совершенствования МО на планируемый период и контроль за их выполнением;
- изучение потребностей подразделений предприятия в СИ эталонах, подготовка предложений по их разработке и приобретению;
- внедрение стандартов ГСИ и других НТД, отраслевых стандартов, разработка и внедрение стандартов предприятия, регламентирующих вопросы МО;
- организация эксплуатации СИ количество и качество газа не магистральных газопроводах, газо-измерительных станциях, ГИС собственных нужд, включая вопросы комплектации и ввода в эксплуатацию строящихся ГИС;
- организация повышения квалификации специалистов лаборатории метрологии подразделений предприятия;
- участие в установлении рациональной номенклатуры измеряемых параметров, оптимальных норм точности измерений при контроле параметров технологических параметров;
- содействие органам Госстандарта при осуществлении или Госнадзора за составлением, применением, организации поверки средств измерений, а так же за деятельностью МС предприятия, реализация их предложений и замечаний;
- выполнение расчетов экономической эффективности работ в области МО. Определение влияния этих работ на технико-экономические показатели производственной деятельности предприятия;
- ведение постоянной работы по расширению использования вычислительной техники для повышения эффективности работы МС, уменьшения рутинного труда специалистов МС;

- соблюдение правил техники безопасности и правил технической эксплуатации на объектах предприятия.

Права МС:

- выдавать обязательные для подразделений предприятия, предписаний и указаний по вопросам состояния и применения СИ;
- готовить предложения руководству предприятия об отмене принятых руководителями подразделений приказов, распоряжений и указаний в области МО, противоречащих Закону «Об обеспечении измерений», государственным, отраслевым стандартам и стандартам предприятия;
- привлекать отделы и подразделения предприятия, так же специалистов сторонних организаций к выполнению работ по МО;
- вносить предложения руководству предприятия о поощрении специалистов МС, добиваться высоких показателей в работе, а так же в привлечении к ответственности лиц, виновных в нарушении метрологических правил и норм.

Выводы и предложения

В результате анализа состояния оснащения производственных процессов определяются:

- потребность предприятия в выпускаемых СИ (сведения представляются по форме)
- предложения предприятия по разработке новых средств измерений, испытаний и контроля, соответствующих по точности и исполнению требованиям производства
- потребность предприятия в импортных средствах измерений, контроля и испытаний

Подготовка предложений по дооснащению предприятия необходимыми средствами измерений, контроля и испытаний, в том числе предлагаемыми к разработке вновь. Анализируя выше изложенный материал, разработаны следующие рекомендации для улучшения технологического процесса, совершенствования измерений в рассмотренном производственном цехе. Произведено описание наиболее важных процессов, происходящих в производственных условиях. Указаны основные контролируемые параметры необходимые для нормальной работы газокompрессорной станции и процесса сжатия газа. В частности произведена метрологическая экспертиза технической документации процесса сжатия и транспортировки газа. Произведен анализ оптимальности номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров, обоснованы требования к точности измерений.

Произведена оценка правильности выбора СИ, на основании оценки составлено экспертное заключение, в котором изложено заключение на рассмотренную документацию, предложены замены средств измерений на более совершенные. Приведены технические характеристики вновь предложенных СИ, указаны их преимущества. Приведены нормы техники безопасности при работе с различными КИП.

Приведены основные результаты метрологической экспертизы. В процессе перекачки газа контролируются все необходимые параметры.

Не все СИ, применяемые для контроля определяются правильно, что приводит к увеличению погрешности.

На некоторые параметры отсутствуют номинальные значения и поле допуска.

Рекомендуется установить предельное значение (не выше 7,5 МПа) давления газа на выходе ГКС с автоматическим управлением защитой от превышения выходного давления.

При последующей разработке рекомендуется внести в документацию изменения и дополнения, а именно указать предельное давление на выходе ГКС, единицы измерения давления выразить в единицах СИ (Па, кПа, Мпа).

В дипломной работе на основании анализа технологического процесса и метрологического обеспечения при перекачке природного газа разработаны рекомендации по совершенствованию измерений .

В результате метрологической экспертизы технической документации установлено следующее:

- в процессе перекачки природного газа измеряются и контролируются все необходимые параметры.
- рекомендуется установить предельные значения давления газа на выходе ГКС с автоматическим управлением защиты от превышения выходного давления.
- рекомендуется ввести в документацию изменения и дополнения результаты измерения давления выражать в системе Si

Литература

1.Яковлев Ю.Н., Глушкова О.Г. и др. Метрологическая экспертиза технической документации. –М: Изд-во стандартов, 1986.

2.Рейх И.Н. и др. Метрологическое обеспечение производства. –М.: Изд-во стандартов, 1988.

3. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учебник. - М.: ИНФРА - М, 2001. -212 с. - (Серия" Высшее образование")

4. Варакута С. А. Управление качеством продукции: Учебное пособие. - М.: ИНФРА - М, 2001. -207 с. - (Серия " Вопрос - Ответ")

5. Варгина М.К. Направления совершенствования работ по управлению качеством в регионах мира. //Сертификация.-1995.- №1.- с.10.

6. Вахрушев В. Принципы японского управления. - М.:ФОБЗ, 1992.- 207с.

7. Версан В.Г. Интеграция управления качеством, сертификация. Новые возможности и пути развития.// Сертификация. - 1994.- №3.-с.3.

8. Версан В.Г., Панкина Г.В. О некоторых актуальных направлениях развития сертификации. // Сертификация.-1995.-№3.-с.5.

9. Воскобойников В. Новые подходы к управлению качеством продукции.// Экономика и жизнь. - 1993.- дек. (№50) - с.15.
10. Галеев В.И., Дворук Т.Ю. В помощь предприятиям, готовящим продукцию к сертификации. //Сертификация. - 1994.- №2.- с.4.
11. Галеев В.И. Проблемы внедрения стандартов ИСО серии 9000 на примере опыта ряда предприятий. // Сертификация .- 1998.- №3.-с.15.
12. Галеев В.И., Варгина М.К. Управление качеством: проблемы, перспективы. // Сертификация. - 1994.- №4.- с.38.
13. Галеев В.И. Экспертные методы. // Стандарты и качество. - 1997.- №11.- с.4
14. Гличев А.В. Очерки по экономике и организации управления качеством продукции. // Стандарты и качество. - 1995.-№4.- с. 50.
16. Гличев А.В. Современное представление о механизме управления качеством продукции. // Стандарты и качество. - 1995.- №3.
17. ГОСТ 15467 - 79 (Ст. СЭВ 3519 - 81). Основные понятия. Термины и определения. - М.: Издательство стандартов, 998.
18. ГОСТ 40.9001 - 88 (ИСО - 9001 - 87). Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании. - М.: Издательство стандартов, 1988.
19. Довбня А.А., Поединщиков И.И. Оценка эффективности менеджмента в реализации цели политики в области качества.// Стандарты и качество. - 1994.- №3.- с.12.
20. Егорова Л.Г. В помощь предприятиям, готовящимся к сертификации. // Сертификация. - 1998.- №3.- с.26
21. Ноулер Л., Хауэлл Дж., Голд Б., Коулмэн Э., Моун О., Ноулер В. Статистические методы контроля качества продукции. - М: Издательство стандартов, 1989.- 96с.
22. Павленко Л.Г. Политику качества - до каждого исполнителя. //Сертификация .- 1997.- №1.- с.7.
23. Радионов В.В. Управление качеством: // Новосиб.Гос.Акад. Экономики и управления. - Новосибирск. 1996. - 44 с.

24. Рахлин К.М. Организация учёта и оценки затрат предприятия на качество. // Стандарты и качество .- 1995.- №3.- с. 34.
25. Рубанюк Ю.Т. Четырнадцать пунктов Деминга - программа действий для выживания производителей России? // Стандарты и качество.-1995.- №7.- с.39.
26. Рубанюк Ю.Т. Четырнадцать пунктов Деминга - программа действий для выживания производителей России? //Стандарты и качество .-1998.- №8.- с.38.
27. Фатхутдинов Р.А. Система обеспечения конкурентоспособности. //Стандарты и качество. - 1996.- №1.- с.48.
28. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб.: Питер, 1999. 416с.
28. Харрингтон Дж. Управление качеством в американских корпорациях. Сокр. пер. с англ. - М.: Экономика, 1999.- 272 с. //Сертификация .- 1998.- №3.- с.13.
30. Чайка И.И. Как добиться признания за рубежом отечественных сертификатов на системы качества . // Сертификация .- 1999.- с.8.
31. Чайка И.И. Конкурентоспособное качество отечественной продукции - ключевая проблема выхода России из экономического кризиса. //Стандарты и качество. -1997.- №8.- с.15
- рынка и преобладающей неценовой конкуренции.
32. ПР 50.2.002-94 «ГСИ. Порядок осуществления государственного надзора за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методами выполнения измерений, эталонами, соблюдением метрологических правил и норм».
33. ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений»
34. ПР 50.2.015-94 «ГСИ. Порядок определения стоимости метрологических работ
35. ПР 50.2.016-94 «ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ».
36. ПР 50-723-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологических службах государственных органов управления РФ и юридических лиц».
37. Р РСК 001-95 «Порядок регистрации государственных научных метрологических центров и органов ГМС в качестве аккредитирующих органов в Российской системе калибровки».

- 38.МИ 2267-93 «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. МЭ техдокументации».
- 39.МИ 2284-94 «ГСИ. Документация поверочных лабораторий».
- 40.МИ 2309-95 «ГСИ. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые МС юридических лиц».
- 41.ТО-169. «Техническое описание ГТК-10-4. Техпроцесс».