

метрологического обеспечения всех трех элементов поверхности: **размер** (координатная измерительная машина Prismo ultra – рисунок 1)



Рисунок 1 – Общий вид координатной измерительной машины Prismo ultra

Диапазон измерений по координатным осям, мм  
X – 900 мм;  
Y – 1300 мм;  
Z – 700 мм;  
Погрешность при измерении формы 0,6 мкм.  
Границы суммарной абсолютной погрешности  $\pm (0,6+L/500)$ , где L – измеряемая длина, мм.  
**шероховатость** (система измерительная Form Talysurf – рисунок 2)



Рисунок 2 – Общий вид системы измерительной Form Talysurf

Диапазон измерения параметров шероховатости, связанных с высотными свойствами неровностей от 0,01 до 1000 мкм;

УДК 658

## АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕСООТВЕТСТВИЙ КАК ПРОЦЕСС НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ

Максимович В.В., Петрусенко П.А.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Важнейшим фактором роста эффективности производства является повышение качества выпускаемой продукции, что является решающим условием её конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Однако среди многочисленных направлений улучшения деятельности, есть одно, развитие которого отстает - это исследование несоответствий, обнаруженных на этапах проектирования и оказания услуг, позволяющее найти и устранить основную причину, исключив тем самым возможность возникновения данного несоответствия в будущем.

В том или ином виде требования и методологии прослеживаемости реализуются на любом производстве. Однако далеко не всем удается

Средняя квадратическая погрешность результатов измерений 0,1%;

Неисключенная систематическая погрешность не превышает 0,4%;

Границы относительной суммарной погрешности  $\pm 0,5\%$ .

форма (кругломер Talygond 565).



Рисунок 3 – Общий вид кругломера Talygond 565

Радиальная погрешность кругломера 0,015 мкм. Осевая погрешность кругломера 0,02 мкм.

Созданы методика метрологической аттестации и методика калибровки кругломера Talygond 565, методика калибровки мер круглости.

Применение кругломера Talygond 565 позволяет метрологически обеспечить эталонные меры круглости, кругломеры, контрольные цилиндрические оправки, эталонные кольца.

Кругломер Talygond 565 позволяет измерить все параметры нормируемые ГОСТ 24642-81.

Предельные параметры измеряемой детали:

- высота детали – 500 мм;
- диаметр детали – 400 мм;
- вес детали – 75 кг.

этот элемент формального соответствия стандарту менеджмента системы качества превратить в реальный инструмент в конкурентной борьбе.

Система прослеживаемости представляет собой комплекс из трех ключевых компонентов:

- методологии идентификации и прослеживаемости, являющиеся стандартами предприятия в области менеджмента качества;

- программных средств, реализующих сбор, хранение и обработку данных о процессе производства;

- аппаратных средств идентификации и сбора данных.

С помощью системы можно избежать множества затрат, сократить временные и финансо-

вые издержки и повысить эффективность производства, отслеживать движение, местонахождение и состояние производимой продукции на всех стадиях производства, обработки и распределения. Налаженная система прослеживаемости позволяет исключить возможность реализации продукции (услуги) без проведения установленных контрольных процедур и необходимых технологических операций, а также несоответствующей продукции (услуги).

Система прослеживаемости позволяет сделать производственный процесс прозрачным для управления всем предприятием в целом.

Для руководства предприятия актуальная и своевременная информация о состоянии производства, сформированная на основании реальных данных по каждому объекту позволяет повысить правильность и эффективность стратегических и тактических решений. Производственному менеджменту детальная информация по продукции (услуги) позволит на качественно новый уровень поднять эффективность производства за счет реализации корректирующих и упреждающих действий на основе фактической информации. Службам закупки эта информация позволит значительно повысить качество закупочной деятельности, а службам сбыта управлять реализацией услуги, а также решать задачи послепродажного сопровождения.

Принципы менеджмента качества на сегодня являются механизмом, внедрение которого в различных отраслях промышленности позволяет существенно повысить качество и сохранить стабильность повышения качества.

Сам процесс непрерывного повышения качества можно представить как бесконечное количество итераций направленных на повышение удовлетворения потребителя результатами процесса. Следовательно, для повышения качества необходимо и достаточно четко представлять потребности потребителя и понимать что качественное изделие (услуга, работа) качественно не потому, что хозяин процесса считает его качественным, а потому что оно признано таковым потребителем.

Предотвращение невыполнения требований, устанавливаемых заинтересованными сторонами организации и обозначенных как действия по устранению причин потенциальных несоответствий, является, безусловно, главным направлением деятельности менеджмента по улучшению. Выделяют следующие основные цели применения трансфертного ценообразования.

Для осуществления предупреждающих действий в организации в целом это может быть:

- разработка процедуры, включающей планирование работ на основе периодического

анализа данных служб и подразделений по характеристикам и тенденциям процессов и продукции;

- осуществление соответствующих работ и контроль выполнения всей совокупности зарегистрированных потенциальных несоответствий и потенциально нежелательных ситуаций в службах и подразделениях;

- анализ результативности всей совокупности ПД, предпринимаемых менеджментом в организации на разных уровнях ее управления;

- совершенствование процедуры, в том числе по оптимизации состава и повышению навыков межфункциональных групп, развитию применяемых методов и т. д.

Несоответствующая продукция выявляется на следующих этапах:

- на этапе входного контроля материалов, используемых для оказания услуг;

- в процессе оказания услуги (рекламации от заказчиков);

- на этапе контроля качества оказания услуг;

- в процессе проведения внутренних аудитов.

Технология движения баланса в сторону уменьшения затрат на качество оказываемых услуг отработана достаточно давно и опирается на выделение причинно-следственной цепочки в области затрат на соответствие «проблема, связанная с несоответствием — причина появления этой проблемы — мероприятие по гашению данной проблемы». При этом мероприятие является как результат оценки или анализа и при регулярном появлении данной проблемы выливается в предупредительные меры или затраты в области предупреждений. Таким образом происходит перекачка затрат из зоны прямой борьбы с отказами в зону предупредительных мер.

Основным и важнейшим звеном, определяющим успех по снижению уровня затрат, является механизм выделения коренных причин несоответствий, причем частота появления данной проблемы должна фиксироваться с помощью системы сбора и обработки статистической информации.

Система выхода на коренные причины несоответствий является одним из основополагающих принципов японской школы менеджмента. Наиболее известным и употребительным инструментом является диаграмма Исикавы.

Качество услуг, предоставляемых производителем, в значительной степени определяет удовлетворенность клиента. Недовольные клиенты рано или поздно уходят к другому поставщику. Кроме того, они негативно влияют на других клиентов. 1 недовольный клиент порождает сомнения у 20 других, а 1 довольный положи-

тельно влияет только на 4. Поэтому необходимо постоянно измерять состояние удовлетворенности клиентов и осуществлять изменения, направленные на совершенствование качества услуг.

Анкетирование позволяет выявлять причины несоответствующей услуги по различным признакам. В конце года проводится годовой мониторинг удовлетворенности заказчиков оказанием услуг посредством рассылки именных анкет. Динамика удовлетворенности качеством услуг за период года изображается на диаграммах.

Для конкретного критерия строится диаграмма Исикавы и далее:

1. Формулируется потенциальная проблема, требующая разрешения: перегрузки и срывы в организации работ.

2. Обозначаются ключевые категории причин, влияющих на исследуемую проблему: человек, техника, расходные материалы и оборудование, контроль.

3. Причины проблемы, выявленные в ходе «мозгового штурма», распределяются по установленным категориям и указываются на диаграмме в виде «ветвей», примыкающих к основным «ветвям».

4. Каждая из причин детализируется на составляющие. Для этого по каждой из них зада-

ется вопрос – «Почему это произошло»? Результаты фиксируются в виде «ветвей» следующего, более низкого порядка. Процесс детализации причин продолжается до тех пор, пока не будет найдена «корневая» причина.

По значимым причинам определяются корректирующие мероприятия:

- провести обучение и дообучение персонала;

- своевременно осуществить техническое обслуживание техники, завести соответствующие базы данных для контроля и учета состояния.

Проведенный мониторинг проблем у недовольных заказчиков на объектах; повышение статуса лиц, подписывающих журнал пожеланий; личное общение по несоответствиям дают положительный результат в повышении удовлетворенности заказчиков.

В ходе экспертизы выявляются типовые недостатки в организации порядка учета и анализа причин несоответствий и предлагаются рекомендации по их устранению. Проводится анализ результативности всей совокупности предупреждающих действий (ПД), предпринимаемых менеджментом в организации на разных уровнях ее управления.

УДК 681.12.089.68(045)

## ЭТАЛОННЫЙ РАСХОДОМЕРНЫЙ КОМПЛЕКС ДО 6500 М<sup>3</sup>/Ч

Манкевич О.Д.

*Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии»  
Минск, Республика Беларусь*

В соответствии с Законом об обеспечении единства измерений, средства измерений, применяемые при проведении расчетов между покупателем и продавцом, относятся к сфере законодательной метрологии, а следовательно, для них должен быть применен один или несколько видов метрологического контроля.

При коммерческом учете природного газа узлы учета комплектуются измерительными системами, состоящими из первичного преобразователя расхода (счетчика газа, стандартного сужающего устройства – диафрагмы, осредняющей напорной трубки), преобразователем давления, термопреобразователем сопротивления и вычислителем (корректор), в котором происходит вычисление расхода и объема природного газа, приведенного к стандартным условиям (температура 20 °С, давление 101,325 кПа). Типы первичных преобразователей расхода, счетчиков газа, вычислителей (корректоров) и измерительных систем и комплексов,

для которых проведена процедура утверждения типа, приведены в работах [1] и [2].

До 2011 года в РБ для поверки промышленных счетчиков газа существовали следующие эталонные установки:

1. Установка объема и расхода РКДУ-0,44 № 1. Она может служить примером использования в качестве эталона измерительного колокола. Пределы относительной погрешности данной установки составляют  $\pm 0,33\%$ .

2. Установка поверочная для промышленных и бытовых счетчиков газа УПСГ 01/1000 на базе критических сопел. Погрешность воспроизведения расхода составляет  $\pm 0,25\%$ .

Существовавшая эталонная база не в полной мере удовлетворяла запросам топливно-энергетического комплекса и промышленности РБ по своим метрологическим характеристикам, техническим возможностям и уровню автоматизации. Поэтому было принято решение о создании в рамках ГНТП «Эталонны Беларусі» эта-