



Рисунок 2 – Блок-схема процесса производства хлебобулочных изделий

4. Риск оценивается исходя из сочетания вероятности возникновения опасности и тяжести последствий, на основании чего опасность принимается существенной либо несущественной (табл. 1). Эта информация дает возможность определить насколько серьезно воздействие опасности и необходимость введения усиленного контроля.

5. Для опасностей, являющихся существенными, выявлены этапы, на которых они могут проявиться. Определены контрольные точки и критические пределы для каждой из них.

6. Разработаны процедуры мониторинга для каждой контрольной точки.

Система безопасности пищевых продуктов, как и любая другая система менеджмента, содержит необходимый пакет документов для того, чтобы иметь возможность наглядно оценить и подтвердить ее функционирование. Документация СМБПП включает в себя:

- а) Политику и цели в области безопасности пищевой продукции;
- б) Руководство по безопасности пищевой продукции;
- в) Инструкции по ППУ и РППУ;
- д) план НАССР;

- е) карточки описания сырья и материалов;
- ф) карточки описания продуктов;
- г) блок-схемы производства продукции;
- h) рецептуры и технологические карты;
- и) отчеты о функционировании СМБПП;
- ж) протоколы и записи, подтверждающие результативность СМБПП;
- к) стандарты организации.

Таблица 1 – Оценка тяжести последствий

Тяжесть последствий	Вероятность возникновения				
	Очень низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая
Влияние на здоровье (может вызвать)					
Летальный исход					
Серьезное заболевание					
Заболевание					
Неудобства					
Не оказывает существенного влияния					
Бальная оценка	1	2	3	4	5
Существенная		Несущественная			

После того, как система введена в эксплуатацию и проработала некоторое время, необходимо определить слабые места, где надо провести корректировку. После ее проведения систему верифицируют.

Совершенствование системы менеджмента безопасности пищевых продуктов позволило организации, в первую очередь, получить сертификат соответствия, а также улучшить качество обслуживания потребителей.

Литература

1. Методические рекомендации по внедрению принципов НАССР на предприятиях малого и среднего бизнеса, включая общественное питание/ Е. Р. Булавина [и др.]. – Минск: НормИнфоГрупп, 2014. – 107 с.
2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21.07.2013 № 52.

УДК 006.90.03.03

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗУЮЩИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Цитович Б.В.¹, Соломахо В.Л.²

¹Белорусский государственный институт повышения квалификации по стандартизации, метрологии и управлению качеством
Минск, Республика Беларусь

²Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Проектирование средств измерений (СИ) принципиально отличается от разработки машин и аппаратов некоторыми особенностями, обусловленными основными функциями приборов – получение, обработка и выдача информации. Поскольку целевым назначением СИ является работа с измерительной информацией, особое

значение для них имеют метрологические характеристики, которых не имеют другие устройства. Все СИ при их изготовлении и в процессе эксплуатации обязательно подвергают соответствующему контролю, для чего необходимо проводить их специфические исследования. К таким исследованиям относятся поверка,

калибровка и метрологическая аттестация СИ, причём конкретный вид исследования зависит от области применения СИ, стадии его производства и иных особенностей. СИ, применяемые в сфере Государственного метрологического надзора, подвергаются поверке, которая представляет собой нормированное исследование, выполняемое по утверждённой методике. Положительные результаты поверки подтверждают их метрологическую исправность и позволяют выдать разрешение на дальнейшее использование СИ до срока окончания межповерочного интервала.

Необходимость проведения исследований метрологических характеристик СИ должна быть учтена при их проектировании, что особенно важно для разработки измерительных каналов сложных и больших технических устройств. Измерительные каналы испытательных установок, измерительные каналы систем мониторинга состояния гигантских зданий, мостов и иных сооружений следует разрабатывать таким образом, чтобы они были доступны для проведения необходимых исследований метрологических характеристик.

С позиций исследования метрологических характеристик все средства измерений логично разделить на две группы:

- СИ, не осуществляющие преобразование сигнала измерительной информации (меры);
- СИ, осуществляющие преобразование сигнала измерительной информации (измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки и измерительные системы).

Меры, которые могут быть составляющими элементами измерительных каналов, обычно обладают достаточной автономностью, чтобы выполнять их исследования после изъятия из канала и замены аналогичными (при необходимости непрерывной работы системы). Исследование метрологических характеристик мер не вызывает особых технических трудностей, а потому не является предметом рассмотрения.

Все остальные СИ, которые могут быть составляющими элементами измерительных каналов, имеют общую особенность функционирования – они осуществляют нормированное преобразование сигнала измерительной информации. Сигнал может поступать от объекта измерений, от предыдущего в измерительной цепи преобразователя, но в любом случае необходимо обеспечить требуемую точность работы (нельзя допустить чрезмерного искажения измерительной информации).

Точность работы любых СИ или их «схемных элементов», осуществляющих преобразование сигнала измерительной информации, исследуют принципиально одинаково: на вход подают нор-

мированный сигнал, а на выходе оценивают отличие выходного сигнала от ожидаемого идеального значения.

Любая измерительная установка или система может рассматриваться как единое средство измерений, которое содержит множество измерительных каналов.

Определение измерительного канала в действующих нормативных документах отсутствует, однако данное понятие можно считать аналогом понятия «измерительная цепь». Измерительная цепь – последовательность элементов средства измерений, которая образует единый путь сигнала от чувствительного элемента к выходному элементу, формирующему показание (РМГ 29 – 2013).

Поверка (калибровка, аттестация) любого СИ, осуществляющего преобразование сигнала измерительной информации, практически сводится к исследованию одного или нескольких измерительных каналов (измерительных цепей). При этом поверке подлежит полный измерительный канал, включая все элементы измерительной цепи, в том числе чувствительные элементы и устройство отображения измерительной информации.

Поверка канала может быть комплектной или поэлементной, с последующим объединением данных для получения оценок характеристик полного измерительного канала.

Комплектная поверка СИ подразумевает исследование измерительного канала в целом, включающего все элементы измерительной цепи. Исключение при поверке любого из элементов измерительного канала, входящего в исследуемое устройство, приводит к фактическому проведению поэлементной поверки его составляющих частей.

Поэлементная поверка любых измерительных преобразователей и иных элементов и участков измерительной цепи, не включающих устройство отображения измерительной информации, в рамках строго формального подхода принципиально невозможна, поскольку исследуемое СИ (измерительный преобразователь) не обеспечивает получение оператором выходного сигнала измерительной информации.

Измерительный преобразователь – средство измерений или его часть, служащее для получения и преобразования информации об измеряемой величине в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи (РМГ 29 – 2013).

Однако достаточно часто приходится поверять первичные измерительные преобразователи (датчики), которые предназначены для встраивания в оригинальные приборы и каналы измерительных установок и систем. Компромисс, позво-

ляющий выполнять поверку измерительных преобразователей и иных элементов и участков измерительной цепи, достигается «доставлением» исследуемого элемента до полноценного измерительного канала. «Доставление» осуществляется добавлением любых необходимых элементов. При этом дополняющие элементы должны вносить в создаваемую конструкцию измерительного канала погрешности, которые будут пренебрежимо малы по сравнению с погрешностями исследуемого элемента. Так обеспечивается принципиальная возможность исследования любого преобразующего СИ или его составной части. Именно на этом принципиальном положении основана поэлементная поверка СИ.

Поэлементная поверка СИ часто является более рациональной, чем его комплектная поверка. Это бывает особенно важно для измерительных систем, измерительные каналы которых затруднительно или невозможно демонтировать или выключить из работы на длительный промежуток времени. Такая методика поверки обладает значительной гибкостью и обеспечивает получение достоверных результатов.

Исследования метрологических характеристик любых СИ, осуществляющих преобразование сигнала измерительной информации, осуществляют однотипно и особенности разных видов таких исследований одинаковы. Они включают подачу нормированного сигнала на вход СИ и оценку отличия выходного сигнала от ожидаемого идеального значения. Точность формирования нормированного сигнала или его измерения должна быть несоизмеримо высокой по сравнению с искомым отличием, только в этом случае можно получить достоверные результаты исследований.

Для обеспечения комплектного исследования метрологических характеристик любых СИ, включённых в сложную систему, необходимо предусмотреть возможность подачи нормированного сигнала на вход измерительного канала. Если это невозможно, следует рассмотреть возможность установки первичного измерительного преобразователя эталонного СИ «параллельно» первичному преобразователю исследуемого СИ. В последнем случае исследование может быть неполным (не на всём диапазоне измерений, а только в точках, воспроизводимых при реальной эксплуатации объекта).

При невозможности комплектного исследования метрологических характеристик СИ, включённых в сложную систему, необходимо рассмотреть предполагаемые методики поэлементных исследований всех участков каждой измерительной цепи системы. Важнейшими результатами анализа будут:

- структуры участков измерительных цепей системы, подлежащих исследованиям;
- методы и средства «доставления» выбранных участков до полных каналов;
- методики исследований каждого из образованных измерительных каналов;
- методики комплексирования результатов частных исследований для получения информации о каждом из реальных каналов исследуемых измерительных систем.

Знание представленных особенностей исследования каналов измерительных систем и умение их реализовать позволит разрабатывать измерительные системы, исследования точности которых будут метрологически обеспечены в процессе проектирования.

УДК 006.91

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИЗМЕРЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Шевалдина Ю.В., Спесивцева Ю.Б.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

В современных условиях растет необходимость взаимного признания результатов оценки соответствия продукции, в связи с развитием частного малого и среднего бизнеса, быстрыми темпами развивающейся экспортно-ориентированной экономикой в стране, а также с глобализацией мирового рынка. Сейчас наши предприятия могут работать напрямую с иностранными заказчиками и должны соответственно руководствоваться нормативными правовыми актами, стандартами (как правило международными) тех стран, с которыми они сотрудничают. Это значит, что каждое предприятие, выходя со своей продукцией на внешние рынки, должно принимать

правила той страны или региона, на чью территорию попадает его продукция. Таких предприятий в Республике Беларусь большое количество. Из этого можно сделать вывод, что актуальность и поиск наилучших вариантов решения этой проблемы дает толчок к развитию доказательной базы метрологии наряду с метрологическим обеспечением жизненного цикла продукции.

Метрологическое обеспечение промышленных предприятий, как правило, включает в себя два направления:

- метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции;