

В результате «мозгового штурма» выявлено, что возможными причинами отклонения по указанному показателю являются: технологические режимы операций замеса теста, расстойки и выпекания тестовых заготовок, длительность и условия хранения сырья (пшеничной муки, хлебопекарные дрожжи, белый сахар и т.п.), степень точности и изношенности оборудования, квалификация и опыт производственного персонала, микроклимат в бригаде, наличие документации, качество продукции, поступающей с предыдущих операций.

Экспертным способом определены наиболее значимые факторы, которые определяют 80% всех возникающих дефектов и представлены в виде диаграммы Парето.

Анализ полученной диаграммы показал, что наиболее существенными факторами являются: температура и влажность в расстойном шкафу. Неправильно подобранные режимы или их нарушение могут привести к недостаточной или избыточной расстойке теста, в результате хлебобулочные изделия приобретают неправильную форму, на поверхности образуются трещины и разрывы, а мякиш теряет эластичность.

На влажность мякиша также влияет качество муки, что сказывается на процессе изготовления батончика. Во избежание повышенной влажности муки необходимо контролировать поставки сырья, способы хранения данного ингредиента на складе и его сроки годности. Для контроля ингредиентов, температуры в расстойном шкафу на этапе расстойки тестовой заготовки и других технологических режимов, влияющих на качество готовой продукции, необходимо контролировать все указанные характеристики, фиксировать и анализировать их значения. Следовательно, необходимо применить систему прослеживаемости при производстве батончика к чаю и разработать ряд документов с целью ее внедрения.

Список литературы

1. Хлебникова А.А., Назина Л.И., Клейменова Н.Л., Орловцева О.А. Применение системы прослеживаемости при производстве хлебобулочной продукции // В сборнике: Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. Материалы XX Международной научно-практической конференции. 2019. С. 449-450.
2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. М.: Стандартинформ, 2016. 42 с.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ

Хуснутдинов А.А., Бочарова В.В.,
Каракозов А.А.

*Дальневосточный федеральный университет,
Владивосток, e-mail: rectorat@dvfu.ru;
Морской Государственный Университет
им. адм. Г.И. Невельского, e-mail: office@msun.ru*

В данной работе рассматривается система автоматизации резервуарного парка для хране-

ния нефтегазового сырья. Уделяется внимание актуальности данной тематике, затрагиваются предъявляемые требования к системе автоматизации и усовершенствованию. По ходу работы даётся краткий обзор измерительной системы МЕТРАН ГСУР-10 с описанием принципа работы системы. Рассматривается оборудование с приведением особенностей приборов для автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Автоматизация резервуарных парков обеспечивает автоматизацию и механизацию операций по приему и выдаче нефти, исполнению товар учётных операций, защиту оборудования от аварий, а также способствует достижению более эффективного и экономичного использования резервуарных парков.

Цель данной работы – автоматизация резервуарного парка. Объектом исследования выступил резервуарный парк для хранения углеводородов, предметом – подбор системы автоматизации резервуарного парка.

Система автоматизации должна соответствовать следующим требованиям [1]: безаварийная работа оборудования; наличие системы противоаварийной защиты; надежная защита от несанкционированного доступа, вирусов; защита от неверных действий персонала; простота монтажа, наладки и обслуживания оборудования.

Под эти требования подходит измерительная система МЕТРАН ГСУР-10, разработанная компанией «Emerson» и производимая по лицензии на предприятии в России.

Измерительная система МЕТРАН ГСУР-10 доступна в двух вариациях: проводная и беспроводная. Использование беспроводных линий связи в системе учета целесообразнее, т.к. снижает затраты на подсистему передачи данных, более чем на 40%, упрощает установку, дает возможность подключения резервуаров, которые из-за удаленного, труднодоступного расположения невозможно подключить к проводной системе.

Измерительная система МЕТРАН ГСУР-10, предназначенная для автоматизированного учёта продуктов в резервуарах, представляет собой систему контроля и измерения массы, уровня, объема и плотности нефти и нефтепродуктов, а также агрессивных сред в резервуарах [2].

Параметры передаются по протоколу WirelessHART через беспроводную самоорганизующуюся сеть (Smart Wireless) и с использованием стандартных протоколов обмена. На рис. 1 показана общая схема построения системы.

Передача данных в системе МЕТРАН ГСУР-10, показанная на рис. 2, осуществляется с использованием системы беспроводной передачи данных Smart Wireless, разработанной фирмой Emerson на основе стандарта IEC62591 (WirelessHART) [3].



Рис. 1. Общая схема построения системы измерительной МЕТРАН ГСур-10

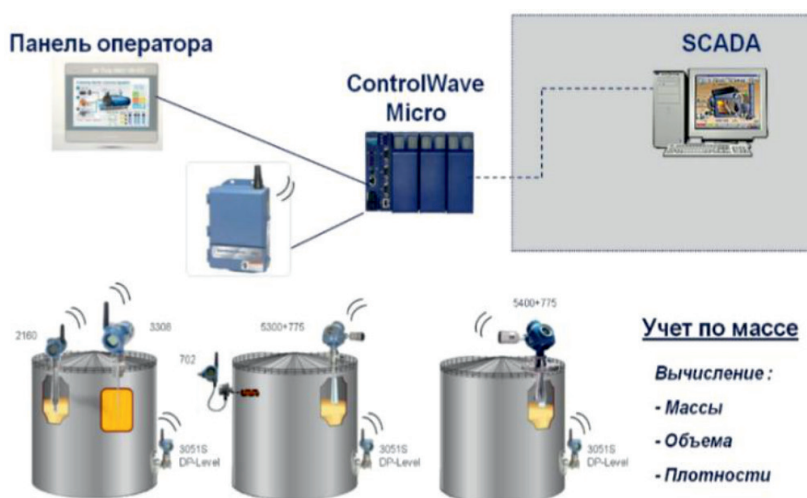


Рис. 2. Беспроводная передача данных Wireless HART

Измерительная система МЕТРАН ГСур-10 условно можно разделить на три уровня: нижний уровень (полевой уровень); средний уровень (контроллерный уровень); верхний уровень (общесистемный уровень).

Беспроводная измерительная система МЕТРАН ГСур-10 включает: радарные уровнемеры; измерительные преобразователи темпера-

туры; датчики давления; точка сбора данных; контроллер управления.

Радарные уровнемеры – это наиболее высокотехнологичные средства измерения уровня. Уровнемер Rosemount 3308А, показанный на рис. 3, обладает высокой чувствительностью и подходит для измерения уровня большинства жидкостей, суспензий [4].



Рис. 3. Радарный уровнемер Rosemount 3308A

Беспроводной измерительный преобразователь температуры Rosemount 648, представленный на рис. 4, предназначен для преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, а также омических и милливольтный сигналов, в цифровой сигнал по беспроводному протоколу WirelessHART.



Рис. 4. Беспроводной измерительный преобразователь температуры Rosemount 648

В системе учета для измерения давления используется датчик Rosemount 3051S, показанный на рис. 5, с изменяемым диапазоном измерений. Датчик давления серии 3051S измеряет давление с основной приведенной погрешностью 0,025%.

Использование датчиков давления вместе с измерениями уровня и температуры позволяет в реальном времени вычислять плотность и массу продукта. Один или более датчиков давления с различными диапазонами измерений могут работать на одном резервуаре для измерения давление в газовом пространстве резервуара и гидростатического давления столба жидкости [5].



Рис. 5. Датчик давления Rosemount 3051S

Точка сбора данных – беспроводной шлюз Rosemount 1420, показанный на рис. 6. Шлюз обеспечивает управление сетью беспроводных приборов, сбор данных от полевых приборов и интеграцию этих данных в систему верхнего уровня, используя стандартные протоколы обмена данными.



Рис. 6. Точка сбора данных Rosemount 1420

Его особенностями являются:

- работа с беспроводными полевыми приборами по беспроводному протоколу WirelessHART;
- обеспечение одновременного подключения до 100 беспроводных приборов;
- прием и передача данных в диапазоне частот 2,4 ГГц с использованием стандарта IEEE 802.15.4;
- многоуровневый подход к обеспечению безопасности работы беспроводной сети – технологии защиты DSSS, Secure HTTP, SSL;
- удаленная передача данных и конфигурирование с помощью Web-интерфейса или ПО AMS Работа в диапазоне температур окружающей среды -40...70 °С.

Для управления автоматизацией технологического процесса применяется контроллер ControlWave, показанный на рис. 7.

Обоснование контроллера ControlWave Micro: низкое энергопотребление; расширяемость; модульность устройства.

Благодаря его малым размерам и прочной промышленной конструкции ControlWave Micro предлагает выдающуюся способность к соответствию требованиям окружающей среды большинства технологических установок и удаленных систем.



Рис. 7. Контроллер ControlWave

Автоматизация резервуарных парков нефтебаз актуальна на сегодняшний день. Она поможет сократить расходы, повысить прибыль компаний, освободит персонал от трудного и монотонного труда, уменьшить риски возникновения чрезвычайных положений, обеспечить надежную, точную, работу предприятий.

Представленное оборудование удовлетворяет требованиям безопасности, улучшает контроль за технологическими перемещениями и состоянием нефтепродуктов, что приведёт к снижению внешнего воздействия на экологию.

Список литературы

1. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]. URL: <https://mirznani.com/a/192651/avtomatizatsiya-tehnologicheskikh-protsessov/> (дата обращения: 18.11.2020).
2. Системы информационно-измерительные для автоматизированного учета продуктов в резервуарах МЕТРАН ГСУР-10 [Электронный ресурс]. URL: <https://all-pribors.ru/orisanie/65110-16-metran-gsur-10-74389> (дата обращения: 22.11.2020).
3. Серверы и рабочие станции [Электронный ресурс]. URL: <https://kipia.info/news/novyie-besprovodnyie-resheniya-emerson-dlya-sistem-neftedobyichi/> (дата обращения: 22.11.2020).
4. Уровнемеры серии Rosemount [Электронный ресурс]. URL: <https://at707.ru/level/volnovodnye-radarnye-urovnevery/volnovodnye-urovnevery-rosemount-3308/> (дата обращения: 22.11.2020).
5. Датчики давления Rosemount [Электронный ресурс]. URL: <https://www.emerson.com/ru-ru/automation/measurement-instrumentation/pressure-measurement/pressure-transmitters-and-transducers/about-rosemount-3051s-series-of-instrumentation/> (дата обращения: 22.11.2020).

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДЕТАЛЕЙ И РЕАЛИЗАЦИЯ НА РЫНОК

Цапкова М.С., Солодовников Д.Н.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: tsapkova_mariya@bk.ru*

Последним этапом жизненного цикла технических средств является утилизация. В результате утилизации могут быть повторно использованы не только материалы, из которых состоит техника, но и ее узлы и детали, обладающие остаточным ресурсом. Рассматривается ситуация, когда с утилизируемой техники демонтировались узлы и детали, которые передавались на реализацию. Степень разборки техники может быть различной, при этом различной будет и трудоемкость операций разборки, и финансовый результат. Решение проблемы формирования рынка вторичных запасных частей можно осуществить, применяя структуру отбора и восстановления деталей машин. Данная структура позволяет определить взаимовыгодное решение на рынке вторичных запасных частей как для подразделений, осуществляющих разборку техники и дефектовку изделий, так и для структур, занимающихся реализацией вторичных запасных частей.

На примере механической коробки передач проведено обоснование степени его разборки и целесообразности реализации по узлам и деталям или в полнокомплектном состоянии.

После жизненного цикла техники наступает фаза ее утилизации. Однако некоторые детали отработавшей техники имеют остаточный ресурс. Другими словами, многие детали машин могут быть повторно использованы сразу после демонтажа или после ремонта. В развитых странах уже сформирован рынок вторичных запчастей [1].

Предприятия, осуществляющие деятельность по услугам автотранспорта, имеют подразделения, которые занимаются ремонтом и обслуживаем, восстановлением деталей и узлов, а также реализацией восстановленных узлов и агрегатов на рынок. Подробно рассматривается отдел восстановления и отдел реализации восстановленных запчастей. Так как детали отработанной техники имеют остаточный ресурс, их можно восстановить или реализовать на рынок для дальнейшего использования, чтобы предприятие имело дополнительную выгоду. Для того чтобы определить выгоду от данной ситуации, необходимо рассчитать платежные матрицы, т.е. определить сумму дополнительной прибыли, которую получит рассматриваемый отдел. Прибыль будет формироваться от реализации агрегатов и деталей конечным потребителям – владельцам техники [1, 2].

Оценить платежные матрицы можем на примере механической коробки передач. В качестве утилизируемого агрегата рассмотрим МКПП одного из самых распространенных на территории РФ автомобилей VOLVO FH12. Стоимость новой КПП составляет в среднем 350000 руб. Перечень основных деталей и цены на них представлены в табл. 1.

Таблица 1
Наименование основных деталей МКПП и их стоимость

Наименование детали	Стоимость, руб.
Кронштейн КПП	4900
Вал КПП	43000
Вилка сцепления КПП	2600
Втулка рычага	1000
Корпус КПП	55000
Ось шестерни КПП	3000
Опора КПП	3000
Подшипник подвесной	2700
Подшипник привода	2000
Подшипник дифференциала	8000
Синхронизатор	5000
Шестерни МКПП	20000
Шкив	2000
Диск сцепления	10000