

SMART АЗС: ПОНЯТИЕ, СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Слинка К. И.

Кафедра компьютерной безопасности, Белорусский государственный университет

Минск, Республика Беларусь

E-mail: konstantinslinka@gmail.com

Данная работа раскрывает смысл понятия Smart АЗС и описывает принципы применения умных систем в работе АЗС. Разработана система управления АЗС, на базе которой можно построить энергоэффективную Автоматизированную Систему Контроля и Управления Энергообеспечением (АСКУЭ) АЗС. Такие технологии являются перспективными для создания полностью автономной АЗС.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдается всеобщая тенденция к автоматизации и роботизации процессов. В связи с этим приоритет получают «Умные» технологии. В транспортной области одним из главных новшеств стало создание «умных» АЗС. На данный момент можно выделить несколько основных видов Smart АЗС: мини Smart АЗС – АЗС с элементами smart управления, Smart АЗС – АЗС с системой Smart, РАЗС – роботизированные АЗС.

I. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Принципы работы умных систем можно применять на АЗС, они основаны на ряде команд активация которых может быть осуществлена от запроса, направленного от человека, или от датчика. Связь между элементами системы поддерживается при помощи проводной или беспроводной связи. Вариант с проводными соединениями меньше подвергается поломкам и сбоям системы. Система может осуществлять контроль уровня освещения, отопительной и вентиляционной систем в зависимости от наличия посетителей, установить терминалы самообслуживания возле колонок и тепловые завесы. Выполнение данных принципов позволит осуществить экономию ресурсов и создавать комфортные условия обсуживаемых покупателей. Все это можно осуществить с помощью автоматизированной системы управления (АСУ). [1]

АСУ – комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. Важнейшая задача АСУ – повышение эффективности управления объектом на основе роста производительности труда и совершенствования методов планирования процесса управления. В общем случае, систему управления можно рассматривать в виде совокупности взаимосвязанных управленческих процессов и объектов. Обобщенной целью автоматизации управления является повышение эффективности использования потенциальных возможностей объекта управления.[2]

Наиболее вероятное направление развития Smart АЗС – это полная автономность. Для достижения автономности АЗС следует решить следующие проблемы: взаимодействие с клиентами, контроль работы оборудования и энергосбережение. Для взаимодействия клиента с АЗС без учета персонала необходимо оборудовать ее терминалами самообслуживания для покупки топлива. Для контроля работы оборудования необходимо оснастить АЗС "умной" системой. Для этого оборудование оснащается приборами электронного контроля на базе одноплатных компьютеров, подключенных к контроллеру с помощью беспроводного или проводного соединения. С добавлением элементов Smart управления можно оптимизировать энергопотребление систем освещения и контроля температуры за счет автоматизированной системы контроля и управления энергопотреблением (АСКУЭ).

II. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АСУ АЗС

В ходе данной работы были выработаны предложения по совершенствованию управления энергопотреблением АЗС с использованием современных smart-технологий. Для чего был проведен анализ ранее созданных моделей Smart АЗС, изучены внедренные технологии существующих Smart АЗС и построена модель структуры системы управления Smart АЗС.

Недостаточность ранее созданных моделей и методов для повышения эффективности сетей АЗС вызывает необходимость проведения системного анализа и разработки новых взаимосвязанных постановок задач, показателей, моделей, методов, алгоритмов и информационно-логических схем, образующих методологию рационального построения и непрерывного совершенствования структур сетей автозаправочных станций и эффективного автоматизированного управления процессами и объектами в данных системах.

Задачи анализа и синтеза структур систем управления связаны с понятием контур управления, которое вытекает из сущности управления, предполагающего наличие данных о состоянии объектов управления. Понятие «контур» и «управление» считаются связанными неразрывно,

а замкнутость контура управления – черта, присущая любой целеустремленной системе [3].

Построенная Модель Системы Управления (СУ) представляет собой трехмерную матрицу в ячейках которой находятся средства исполнения, выполняющие определенную элементарную задачу в пределах некоторого процесса, промежутка времени и функции управления. Построение варианта модели СУ проводилось по определенному алгоритму, который включает в себя: системный анализ объекта исследования, построение структуры управляемой системы, создание модели структуры системы управления, синтез структуры системы управления путем реализации процедур свертывания контуров управления и поиск варианта системы, оптимального или наилучшего по показателю эффективности предприятия. [4]

Управление представлялось в виде реализации функций управления C процессами P на периодах времени N средствами управления X_{pq} для достижения экстремального значения показателя эффективности или критерия K . Модель структуры системы управления задавалось декартовым произведением $F: C \times P \times N$. Элементы $F_{ijk} : C_i \times P_j \times N_k \times X_{pq}$ представляют собой модели элементарных задач управления. Контур управления определялся совокупностью элементарных задач по выполнению всех функций C_i . [5]

Не менее важной составляющей проекта является цифровая модель АЗС. Данная модель является имитацией работы АЗС с помощью программного обеспечения. Она способствует более быстрому обнаружению неполадок в оборудовании и ведению учета по расходу ресурсов. С этой моделью АЗС функционирует в цикле представленном на рисунке 1.

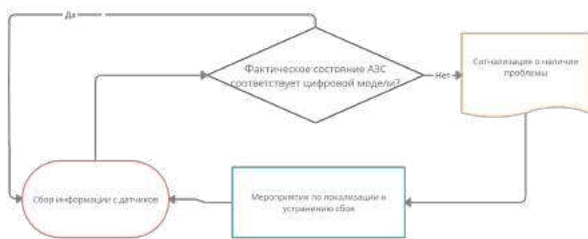


Рис. 1 – Цикл работы АЗС

Пилотным проектом в снижении эксплуатационных затрат и повышении эффективности работы являются АЗС Спартак и АЗС Озерная. За счет введения системы Smart АЗС и модернизации были получены следующие результаты:

1. Снижение энергопотребления АЗС на 5-15%. Снижение потребления достигается за счет контроля систем освещения, управления климатом и вентиляцией. В результате

нагрузка на климатическую технику упала на 54%, а на вентиляцию на 48%;

2. Повышение надежности АЗС. Про помощи цифровой модели АЗС стало проще выявлять место и причину поломки, а также реакция на такую поломку стала значительно быстрее.
3. Снижение нагрузки на персонал. При помощи статистических данных собранных цифровой моделью АЗС стало проще формировать отчеты по тратам и заказы топлива по мере необходимости. Так же эта система значительно уменьшает вероятность нарушения бухгалтерской отчетности.
4. Сбор данных. Данные полученные с цифровой модели можно удобно анализировать и использовать в дальнейшей оптимизации проекта.
5. Дистанционные проверка состояния и управление АЗС. Ответственное лицо способно проверить состояние и получить данные о работе АЗС практически в любом месте, при наличии выхода в интернет.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кроме энергосбережения перспективной технологией для Smart АЗС является взаимодействие с бортовыми компьютерами машин. Такое взаимодействие позволит водителям уделять меньше времени заправке автомобиля, так как в бортовом компьютере уже содержится вся информация необходимая для формирования заказа (уровень и марка топлива, а также его необходимое количество).

1. Что такое умный дом? [Электронный ресурс] / Платформа цифровой трансформации INTELVISION. СПб, 2006-2021. – Режим доступа: <https://www.intelvision.ru/blog/what-is-smarthome>. – Дата доступа: 18.04.2021.
2. Что такое АСУ? [Электронный ресурс] / Сайт компании Инженерные Сети. – Режим доступа: <https://as-system.ru/stati/chto-takoe-asu-vidy-avtomatizirovannykh-sistem-upravleniya>. – Дата доступа: 15.04.2021.
3. Акофф Р. О целеустремленных системах: пер. с англ. / Р. Акофф, Ф. Эмери; под ред. И с предисл. И.А. Ушакова. – 2-е изд., доп. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 272 с.
4. Безродный А. А. Модели структур и алгоритмы управления автозаправочными станциями / А. А. Безродный, А.Ф. Резчиков – Саратов: СГТУ, 2004. – 249 с.
5. Теоретико-множественное представление сложных систем, анализ, проектирование и синтез оптимальных (наилучших) структур: структуры систем управления, выделение системы из среды, многоконтурные системы, построение структур и выбор управляющих воздействий, потенциально-функциональная модель системы управления: курс для магистрантов по специальности «Прикладная физика»: учеб.-метод. пособие / БГУ; авт.-сост. Д.т.н., проф. кафедры «Интеллектуальные системы» БГУ Безродный А.А. – Минск, 2019. – 19 с.