

Проект «Экомойка»

Николай Жиленков

Обоснована необходимость комплексного подхода к разработке проекта автомойки, являющейся серийным изделием с довольно большим тиражом выпуска, отвечающей требованиям соблюдения экологической безопасности и сохраняющей при этом свою эффективность как объекта бизнеса. Показано, что важнейшей составляющей такого подхода является создание централизованной системы автоматического управления функционированием мойки, представлены выбранные для этого аппаратные средства.

СУТЬ ПРОБЛЕМЫ И ВЫБОР РЕШЕНИЯ

Оборудование для автомоек можно свободно купить у многих фирм, представленных на рынке, да и помыть автомобиль — задача сама по себе не сложная. Но вот построить и установить в нужном месте автомойку как отдельное здание или комплекс сооружений с соответствующим оборудованием, коммуникациями, подъездами, — задача намного сложнее. В каждом регионе есть свои тонкости, связанные с установкой автомоек, необходимыми согласованиями при строительстве и последующей эксплуатацией. К примеру, для Москвы основной проблемой является оптимальное использование имеющегося небольшого клочка дорогой земли (как правило, неправильной формы) для размещения там максимального количества моечных постов или сервисных помещений, при этом одними из самых важных являются требования по дизайну и архитектуре. В других регионах в силу местных условий или некой специфики на первый план могут выходить иные требования. Но главным, неизменным и всеобщим требованием является соблюдение экологической безопасности процесса мойки автомобилей.

Во многих регионах приняты постановления, запрещающие въезд грязных автомобилей в города, но состояние дорог зачастую оставляет желать лучшего, а помыть автомобиль на подъездах к городу, как правило, негде, так как установка автомоек за пределами города затруднена из-за отсутствия необходимых коммуникаций.

Для решения данной проблемы, усугублённой общим требованием соблюдения экологической безопасности процесса мойки автомобилей, было предложено разработать на основе комплексного подхода проект автомойки, являющейся готовым, серийно выпускаемым изделием.

Задачи, поставленные перед группой разработчиков, были достаточно сложными и во многом нетривиальными.

Учитывая то, что такая автомойка будет производиться как серийное изделие с довольно большим тиражом, требования к качеству инженерной работы были самые высокие; кроме того, заказчику необходим был не просто технический проект, а именно бизнес-проект, который бы содержал аспекты, касающиеся производства и технологии продаж. Группа, взявшаяся за решение этих задач, состояла из архитекторов и конструкторов компании ЭкоИнформСер-

вис, имеющей 14-летний опыт строительства автомоек в Москве, и инженеров компании АНТРЕЛ, специализирующейся на разработке систем автоматического управления. Ввиду сложности выполнения всех требований к разрабатываемому объекту его функционирование в заданном режиме без централизованной системы автоматического управления (системы автоматики) не представлялось возможным.

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Эффективность

Для успешной работы автомоечного комплекса как объекта бизнеса важно найти оптимальное соотношение стоимости самого комплекса и его производительности. Причём не всегда высокопроизводительные автоматические



Услуги автомойки всегда будут востребованы



Рис. 1. Проектная проработка здания автомойки как быстровозводимого сооружения модульного типа

системы обеспечивают наибольшую эффективность: затраты на их построение и эксплуатацию довольно высоки, а окупаемость возможна лишь при стабильно большом количестве клиентов. Автомобильные мойки средней производительности во многих случаях экономически более эффективны, так как характерные для них невысокая стоимость установки и небольшие затраты на эксплуатацию позволяют сократить срок окупаемости.

Автомойка должна представлять собой быстровозводимое модульное здание высокой степени готовности (рис. 1). Поставка должна производиться в полной комплектности, как завершенного объекта бизнеса, вместе со штатным расписанием, набором расходных материалов и всей документацией, необходимой для эксплуатации.

Экологическая безопасность

Основной задачей при создании данного решения являлась независимость объекта от городских сетей водоснабжения и канализации. Обеспечение полной автономности позволяет расположить автомойку в удобном месте, где имеется необходимый из соображений наибольшей эффективности поток клиентов. Отсутствие подключения водопровода и слива загрязнённой воды позволит сохранить благоприятную экологическую ситуацию в месте установки мойки и значительно упрощает процесс получения разрешений на её установку.

Стоимость

Автомойка – это не просто комплект моечного оборудования. Для понимания эффективности мойки как объекта бизнеса важно предусмотреть все особенности её установки и дальнейшей эксплуатации, а также выработать комплексное решение, в котором заранее

проанализировано большинство аспектов функционирования.

Срок окупаемости автомойки в минимальной комплектации (2 моечных поста) не должен превышать 1,5 года.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

Базовая концепция разработки во многом определяется предполагаемым использованием автомойки в условиях ограниченного потребления воды, которое может быть следствием отсутствия соответствующих коммуникаций (в том числе коммуникаций, необходимых для выполнения обязательных экологических требований) и/или проявления региональных климатических и гидрологических особенностей в виде серьёзного дефицита воды. Одним из таких вододефицитных регионов является Казахстан. Для большинства городов Казахстана проблема с водой стоит очень остро. Существующие мощности водоснабжения не покрывают текущих потребностей, и подключение к ним такой дополнительной нагрузки, как автомойка, зачастую невозможно, тем более что предполагаемые места установки моек находятся на въездах в города, а водопровода на окраинах может и не быть вовсе. Учитывая эти обстоятельства, было принято решение построить технологический процесс на основе использования привозной воды и наличия её большого запаса в накопительных ёмкостях внутри самой мойки.

Система автоматизации

Основной задачей системы автоматизации являлось обеспечение режима максимальной экономии воды и поддержание климата внутри помещения с минимальными затратами.

Технологическое оборудование и очистные сооружения мойки имеют

собственные щиты управления, но для обеспечения согласованной работы мойки как единого комплекса они включены в общую систему.

В качестве контроллеров управления были выбраны модульные контроллеры серии WAGO I/O фирмы WAGO. На такое решение повлияли два фактора: во-первых, имеющийся опыт работы с данными контроллерами, что значительно снизило трудозатраты; во-вторых, возможность использования силовых коммутационных модулей данной серии для управления нагрузками.

Другими весьма полезными изделиями фирмы WAGO, задействованными в аппаратной части проекта, стали разъёмы серии WINSTA®. В комплект поставки мойки входят собранные фрагменты стен с заранее установленным электрооборудованием. После сборки фрагментов достаточно соединить между собой штекерные разъёмы, чтобы подключить оборудование. Разъёмы WINSTA® имеют встроенную защиту от неправильного подключения, что обеспечивает однозначную коммутацию нужного штекера с нужной розеткой. Естественно, что применение таких разъёмов привело к некоторому удорожанию аппаратной части, но потери от ошибок в монтаже могут привести к значительно большему ущербу.

Операторский интерфейс построен на базе сенсорной панели фирмы Maple Systems.

Панель установлена в помещении кассира-оператора. На ней отображаются режимы работы очистных сооружений, температура наружного и внутреннего воздуха, остаток воды в накопителях, расходы электроэнергии, воды и реагентов. С этой панели кассир-оператор может изменять режимы работы мойки, управлять открыванием дверей и вентиляцией.



Рис. 2. Структура системы автоматизации мойки

Структура системы автоматизации мойки показана на рис. 2.

Система контроля климата

Условия эксплуатации автомоек — резко континентальный климат. Температура летом может достигать до $+40^{\circ}\text{C}$, а зимой до -30°C . Обогревающая система имеет два возможных варианта исполнения: газовый (при возможности подачи газа) и электрический. Электрическая обогревающая система менее экономична в эксплуатации, но позволяет достичь более высокого уровня экологической безопасности и устанавливать мойку в удобном для бизнеса месте вне зависимости от наличия там системы газоснабжения.

Минимально допустимая температура рабочей среды составляет $+18^{\circ}\text{C}$. Само здание мойки выполнено из сэндвич-панелей толщиной 120 мм, что обеспечивает довольно хорошую теплоизоляцию. Однако зимой возникает большая потеря тепла при открывании дверей. Сами двери представляют собой секционные подъёмные ворота с электроприводом, управляемым системой автоматизации. Для предотвращения потерь тепла система не позволяет одновременно открывать обе двери, а при температуре наружного воздуха ниже 0°C автоматически включает тепловые завесы, расположенные по бокам дверного проёма. Ещё одной важной функ-

цией автоматизации открывания дверей является минимизация потерь воды. Дело в том, что с брызгами и влагой, оставшейся на самом автомобиле, безвозвратно теряется около 10% воды, затраченной в процессе мойки. Поэтому при открывании двери для въезда или выезда автомобиля автоматически блокируется подача воды в трубопровод высокого давления, что исключает утечку воды через открытые двери.

Блокировка подачи воды происходит ещё и при открывании внутренней двери в комнату ожидания клиентов. Это сделано для предотвращения случайного обрызгивания клиента водой.

Управление обратным циклом воды

Вода, используемая в процессе мойки автомобилей, полностью оборотная. Притока свежей воды из водопровода нет, и в качестве накопительных ёмкостей используются пластиковые баки объёмом 2 м^3 . Для недельной работы самой маленькой двухпостовой мойки требуются три такие ёмкости. Температура в помещении, где они находятся, поддерживается на уровне не ниже $+10^{\circ}\text{C}$. Ёмкости оснащаются поплавковыми датчиками уровня серии LFL фирмы Pepperl+Fuchs. Система датчиков обслуживает процесс управления рециркуляцией и обеспечивает сигнализацию наполнения баков при

заправке. Заправка водой производится из автоцистерны (поливальная машина) с помощью шланга, вставляемого в специальную заливную горловину на наружной стене мойки. Рядом с горловиной установлена сигнальная лампа для оповещения о наполнении всех накопительных баков.

В качестве системы водоочистки в составе оборудования автомойки применено готовое изделие соответствующего назначения. Это изделие российского производства. Оно представляет собой углублённый отстойник для крупных фракций и флотационную систему очистки. После дополнения готовой системы водоочистки несколькими датчиками появилась возможность подключить её к общей системе автоматизации. На панель управления выводятся данные о сбоях в работе системы водоочистки и о наполнении фильтров отходами. Нормальная работа очистных сооружений невозможна без соблюдения регламента обслуживания, и при необходимости проведения регламентных работ (очистки фильтров или накопителей) на панель управления выводится соответствующее сообщение и фиксируется время выполнения. Система водоочистки обеспечивает на выходе качество воды, пригодное даже для рыбохозяйственной деятельности.

На рис. 3 приведён чертёж общего вида двухпостовой автомойки, из которого можно видеть расположение в модульной конструкции здания трёх накопительных ёмкостей и оборудования системы водоочистки. Также на чертеже показаны основные размеры здания автомойки и расположение помещений, в том числе и вспомогательных, о которых рассказывается в следующем подразделе.

Бытовые условия и развлечения

Для персонала требовалось создать комфортные условия, для чего в конструкции автомойки предусмотрена отдельная комната, оборудованная шкафом для одежды, сушилкой, душевой кабиной и спальными местами (для ночной смены). Подогрев воды для душа осуществляется проточным нагревателем.

Для клиентов предусмотрена отдельная комната, оборудованная диваном, телевизором, DVD-проигрывателем и кофейным автоматом. В этой же комнате предусмотрено место для кассира и окно оплаты. По желанию заказчика

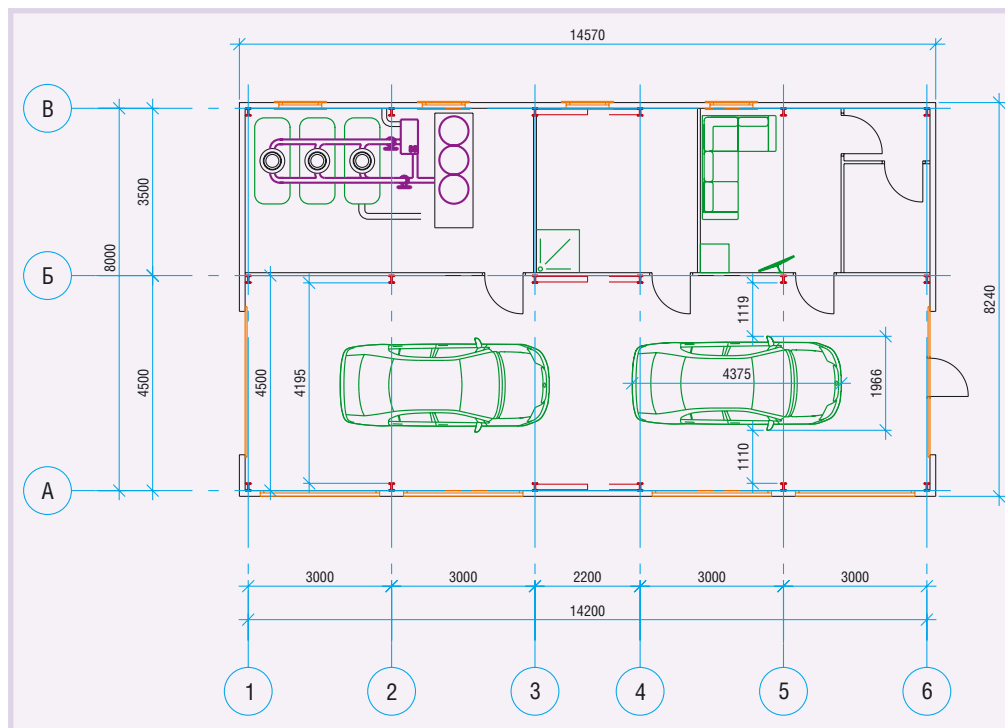


Рис. 3. Чертёж общего вида спроектированной автомойки

в клиентской комнате может быть установлена барная стойка.

Освещение

Управление системой освещения производится с общего контроллера управления. При отсутствии в мойке автомобилей лишнее освещение автоматически гаснет. Наружная световая реклама включается по состоянию датчика наружной освещённости (компания Thermokon). Эти решения продиктованы режимом максимальной экономии.

Отчётность и коммуникации

Разработанная система позволяет автоматически вести учёт автомобилей, расхода воды, электроэнергии и рабочего времени. Нештатные ситуации и регламентные работы по обслуживанию оборудования также фиксируются в памяти контроллера. В состав системы автоматики входит GSM-терминал, с помощью которого реализуется возможность оповещения о нестандартных ситуациях и предоставления ежедневного отчёта по запрограммированным номерам абонентов. В силу того что автомойка позиционируется как готовый объект для бизнеса, такая функция будет полезна для её владельцев.

Результаты

Процесс разработки проекта автомойки подтвердил необходимость комплексного подхода к проектированию и выработки комплексных решений.

Для того чтобы изделие было жизнеспособным, экономически эффективным не только в изготовлении, но и в эксплуатации, потребовались слаженные совместные действия целой команды специалистов разных областей.

Особо надо отметить применение навыков, апробированных решений и аппаратно-программных средств из области автоматизации зданий. Результатом этого стало создание в относительно короткие сроки достаточно эффективной и надёжной системы автоматики с использованием хорошо зареко-

мендовавших себя в проектах «умных» домов контроллеров WAGO I/O, панелей управления Maple Systems, датчиков Pepperl+Fuchs и Thermokon.

Разработанная автомойка является готовым объектом бизнеса, предназначенным для серийного тиражирования и отвечающим всем исходным требованиям по высокой степени автономности, ресурсосбережению, экологической безопасности. Такие особенности вкпе с простотой и модульностью конструкции здания автомойки позволяют быстро и с минимальными затратами устанавливать её там, где она востребована и может быстро окупиться, а не только там, где существуют необходимые коммуникации. Всё это, в конечном счёте, обеспечивает высокую экономиче-

скую эффективность применения таких автомоек.

В настоящее время автомойки представленного типа устанавливаются в городе Актобе (Республика Казахстан). Первая мойка уже установлена и ведётся наладка оборудования. Параллельно с этим готовятся площадки для установки ещё четырёх таких же моек. ●

Автор – сотрудник компании

АНТРЕЛ

Телефон: (495) 775-1721

E-mail: antrel@antrel.ru