



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ: РОБОТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНИКА

Первые пожарные роботы в нашей стране появились еще в 80-х годах прошлого века и с тех пор не раз доказывали свою эффективность. Современные роботизированные комплексы нашли широкое применение для защиты объектов самого разного назначения. Основоположник пожарной робототехники как отдельной отрасли в России – «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР» – уже 40 лет занимается решением проблем противопожарной защиты уникальных, технически сложных и опасных объектов. О компании и ее перспективах редакция журнала побеседовала с генеральным директором «ЭФЭР» Сергеем Георгиевичем Немчиновым.



Первый пожарный робот для защиты музея-заповедника «Кижы», 1984 г.

В следующем году исполнится 40 лет с первого применения пожарных роботов вашей компании. Как все начиналось?

«Инженерный центр «ЭФЭР», до 1993 года находившийся в составе ГПКИ «Севзапспецавтоматика», ведет свою историю с июня 1984 года, когда был создан первый пожарный робот, разработанный специалистами из Карелии для защиты памятников деревянного зодчества музея «Кижы». Это и стало своеобразной точкой отсчета для нового направления технических средств борьбы с пожарами. При государственной поддержке в Петрозаводске была создана Лаборатория пожарных роботов, работавшая в тесном контакте с УГПС МВД Карелии, ВНИИ противопожарной обороны (Москва) и ГПИ «Спецавтоматика» (Ленинград).

Изделия центра в 1986 году эффективно использовались для ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Наряду с роботами производства ФРГ и изделиями, разработанными в МВТУ им. Н. Э. Баумана, они очистили значительную часть кровли на отметке 70,8 м от радиоактивных фрагментов и частей конструкций и спасли здоровье многих солдат химических войск, которым эту работу приходилось делать вручную. Позднее объединенными усилиями Лаборатории пожарных роботов, Института физико-технических проблем (Дубна) и ВНИИ противопожарной обороны (Москва) были проведены исследования, результатом которых стало создание роботизированного пожарного комплекса на Ленинградской АЭС. К сожалению, в 1990-е годы работы свернули. Но удалось сохранить научно-техническую базу и специалистов, которые не только не прекратили работы по этой тематике, но и расширили разработки по наиболее востребованным изделиям ствольной пожарной техники, которая, как известно, относится к основным техническим средствам тушения пожаров.

Что представляет собой «ЭФЭР» сегодня?

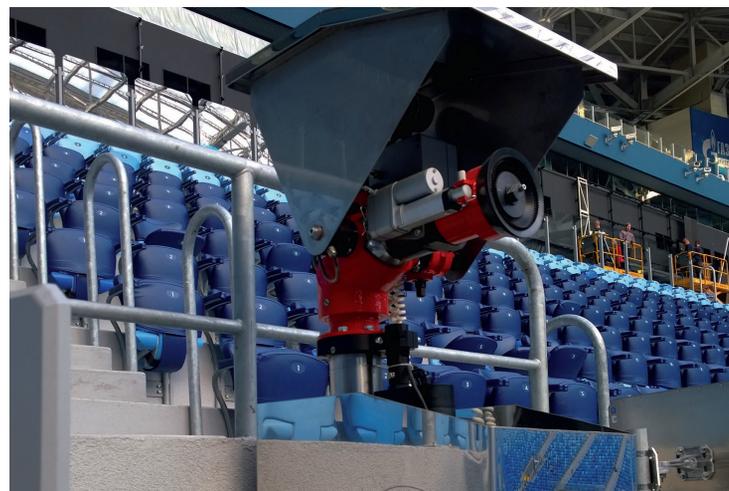
За время своего развития предприятие прошло путь от штучных изделий с изготовлением компонентов на сторонних предприятиях до серийного выпуска широкого ассортимента продукции в собственных производственных цехах, оснащенных современным оборудованием и укомплектованных квалифицированным персоналом.

Сегодня наша компания является ведущим разработчиком и производителем современных систем пожаротушения на базе лафетных стволов и роботизированных установок пожаротушения и специализируется на реализации проектов противопожарной защиты объектов различного назначения, в т. ч. нефтегазовой, топливно-энергетической, авиационно-космической, деревообрабатывающей отраслей, объектов с массовым пребыванием людей. «ЭФЭР» осуществляет полную комплексную противопожарную защиту объектов с использованием информационного обеспечения, контроля и управления техническими средствами. Мы производим пожарно-техническую продукцию и комплектуем к ней, выполняем проектные работы по системам противопожарной защиты и оборудования зданий и сооружений, а также монтажные и пусконаладочные работы с дальнейшим техническим обслуживанием установок пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации, систем оповещения о пожаре. Постоянно ведутся работы по

созданию и внедрению новых образцов техники и технологий по противопожарной защите объектов.

Все изделия компании сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента Евразийского экономического союза 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения», Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и Российского Морского регистра судоходства.

Роботизированные установки пожаротушения «ЭФЭР» внедрены на ряде значимых объектов, таких как стадионы «Лужники» (Москва) и «Газпром Арена» (Санкт-Петербург), космодромы Восточный и Плесецк, нефтяные терминалы «Сахалин-1» и «Лукойл-2», аэропорты Шереметьево-1 и Внуково (Москва) и многих других.



Стадион «Газпром Арена» (Санкт-Петербург)



Авиационный ремонтный завод (г. Старая Русса)



Производственные участки Ярославского НПЗ

В составе компании – конструкторское бюро, отдел разработки электрооборудования и программного обеспечения, проектный отдел, отдел сервиса и Завод пожарных роботов и ствольной техники с испытательным полигоном.

«Инженерный центр «ЭФЭР» имеет 30 действующих патентов Российской Федерации на свою продукцию и два международных патента.

В 2018 году «Инженерный центр «ЭФЭР» был признан лучшим производственным предприятием Республики Карелия.

Научно-исследовательская работа – неотъемлемая составляющая вашей деятельности...

На предприятии на постоянной основе ведутся научно-технические исследования и экспериментальные разработки, направленные на реализацию научно-технической продукции. В числе наших работ НИОКР по заказу Министерства экономического развития Республики Карелия, совместные работы с ФГБУ ВНИИПО МЧС России по заказу НТУ МЧС России. Результаты НИОКР «ЭФЭР» приняты на вооружение в концерне «Росатом» и по результатам экспертной оценки вошли в топ-5 лучших инновационных проектов этой корпорации.

Специалисты «ЭФЭР» неоднократно становились лауреатами высоких наград и премий. Так, в 2014 году была присуждена премия НАНПБ в номинации НИОКР за комплекс работ по роботизированным системам пожаротушения, в 2016 году – премия НАНПБ за работу «Ручные стволы для комплектации пожарных машин с

автоматическим регулированием расхода и изменяемой геометрией струи».

В 2020 году ведущим специалистам ООО «Инженерный центр «ЭФЭР» в составе творческого коллектива присуждена премия Правительства Российской Федерации в области науки и техники за разработку, производство и широкое внедрение интеллектуальных комплексов автоматического пожаротушения промышленных, общественных, транспортных и топливно-энергетических объектов и присвоено почетное звание лауреатов премии.

Проектные работы также ведутся собственными силами компании?

Наши специалисты могут выполнить проектные работы как своими силами, так и оказать максимальную техническую поддержку сторонним проектным организациям по выбору оптимального варианта установки пожаротушения и порядку проектирования.

В своей работе они опираются на нормативные документы, действующие в нашей стране: СП 485.13111500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» и СТО 1682.0017-2020 (ВНПБ 39-20) «Роботизированная установка пожаротушения. Нормы и правила проектирования». Разработка специальных технических условий для применения оборудования «ЭФЭР» не требуется.

В каталоге компании более 200 изделий пожарной техники – от простых ручных стволов до интеллектуальных систем пожаротушения. Все это производится на собственной площадке?

Компания располагает собственной производственной площадкой, занимающей 5000 м². Мощности предприятия включают в себя современные обрабатывающие центры с ЧПУ производства фирмы HAAS Automation Inc. (США), сверльно-фрезерные станки с ЧПУ с поворотным столом фирмы DANLIIH (Тайвань), универсально-фрезерные, зубофрезерные, резьбошлифовальные, что позволяет выполнять высококачественную механообработку деталей.

Разработкой и изготовлением изделий занимаются конструкторские и производственные подразделения Завода пожарных роботов и ствольной техники. Получив техническое задание, инженер-конструктор изучает все требования к новому оборудованию и разрабатывает

конструкторскую документацию опытного образца, а также готовит программу и методику проведения испытаний оборудования. После прохождения всех согласований конструкторская документация направляется к технологам для технологической подготовки производства, которая включает в себя выбор сортамента материала, описание порядка изготовления деталей и сборочных единиц, подготовку управляющих программ для станков с ЧПУ, разработку оснастки для изготовления деталей.

Следующий этап – запуск всех деталей в производство и изготовление изделия в целом, что включает в себя прохождение деталей через механическую обработку на станках и участок декоративных покрытий.

Все детали на промежуточных этапах проходят строгий контроль качества специалистами ОТК.

На финальном этапе осуществляется сборка по механической и электротехнической части, загружается программное обеспечение, проводится проверка согласно программе и методике испытаний.

По требованию заказчика изделия тестируются в условиях, максимально приближенных к условиям объекта, на испытательных полигонах компании. Проверяются такие параметры, как дальность струи и интенсивность орошения, точность определения очага возгорания, правильность работы программного обеспечения.

Только после прохождения всех этапов готовые изделия с оформленными документами о качестве продукции отправляются заказчику на объект.

Наверняка в последние несколько лет ваша компания, как и многие отечественные предприятия, испытала сложности с комплектующими. Как вы их решили?

В последние два года сложилась ситуация, когда привычные рынки комплектующих стали недоступны напрямую. Поэтому мы приняли ряд шагов, чтобы пополнить складское хозяйство и реализовать проекты, разработанные на базе технических решений западных производителей. Для начала мы озаботились поиском альтернативных логистических цепочек. Следующим шагом стала разработка конструкторской документации, ориентированной на оборудование дружественных стран-производителей. В зависимости от доступности европейского оборудования мы принимаем решение о комплектации изделий – если оборудование категорически

недоступно или же сложная логистика выходит за пределы лимитов по контрактным обязательствам, используются альтернативные варианты. При этом будет справедливо отметить, что те же китайские комплектующие за последние пять лет на порядок выросли по качеству изготовления. Некоторые аналоги европейских комплектующих позволяют нам получать изделия даже лучшего, большего функционала. Можно сказать, что осложнившиеся отношения с западными партнерами открыли перед нами своего рода окно возможностей. Поэтому мы продолжаем работу по поиску новых поставщиков, чтобы улучшить функциональные возможности нашего оборудования. За счет этой истории мы обогатились большим списком возможных поставщиков и широким спектром комплектующих и сейчас проводим соответствующие конструкторские и научно-исследовательские работы, результатом которых станет новая продукция для рынка.



Обработка деталей на станке с числовым программным управлением (ЧПУ)



Нанесение на деталь порошково-полимерного покрытия



Сборочные работы по механической части



Проверка деталей специалистом ОТК



Проведение электромонтажных работ

Эта работа не будет остановлена, потому что нет предела совершенству. Все-таки один из основных наших продуктов – роботизированная установка пожаротушения (РУП) – это прежде всего цифровая система, которая позволяет осуществлять интеграцию РУП в любую систему противопожарной защиты, а алгоритмизация системы дает возможность закладывать функции, недоступные ни одной другой системе. А современные цифровые системы постоянно совершенствуются и модернизируются.

Есть ли особенности в организации логистических процессов компании?

Мы активно применяем методы межзаводской кооперации, т. е. порой размещаем составляющие заказа не на собственном, а на стороннем производстве. Особенно это относится к крупногабаритным изделиям – например, пожарные вышки заказываем ближе к месту их применения, нет смысла везти продукцию из Карелии в Сибирь или тем более на Дальний Восток. Есть группа компаний, с которыми у нас уже сложились хорошие взаимоотношения, мы проверили

и оценили их производственные возможности и, соответственно, максимально задействуем в своей кооперации. Такой подход позволяет нам предлагать заказчику оптимальные логистические цепочки поставок. Это влияет и на стоимость изделий, и, в конечном счете, на стоимость контракта. Главное – грамотно выстроить работу с потенциальными соисполнителями заказа.

Поскольку «ЭФЭР» – компания полного цикла, вы не только разрабатываете и производите продукцию?

«ЭФЭР» имеет лицензию на осуществление деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. Компания осуществляет шефмонтажные, монтажные и пусконаладочные работы, техническое обслуживание и поддержку заказчиков в решении вопросов, связанных с монтажом, наладкой, эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом систем обеспечения пожарной безопасности производства ООО «Инженерный центр «ЭФЭР».

Монтажные и пусконаладочные работы осуществляются специалистами нашей компании в кратчайшие сроки.

Наша компания предоставляет заказчикам уникальную возможность проверить систему в действии до ввода в эксплуатацию объекта. По решению заказчика возможно проведение огневых испытаний с подачей огнетушащего вещества или без него – в этом случае применяются лазерные указки, которые показывают направление подачи огнетушащего вещества.

После сдачи объекта мы обеспечиваем техническое обслуживание и регулярные проверки работоспособности системы. Особо стоит отметить возможность применения удаленного мониторинга, благодаря которому специалисты компании в режиме реального времени следят за состоянием оборудования систем обеспечения пожарной безопасности в целях своевременного обнаружения неисправностей.

Каково ваше видение будущего компании, ее перспектив?

Прежде чем говорить о перспективах, следует сказать о том, что во многом на них влияет. На данный момент мы находимся на финальной стадии реализации инвестиционного проекта «Создание цифрового производства Завода пожарных роботов в 2019–2023 годах», который получил государственную поддержку. В рамках этого проекта на единой производственной площадке Завода пожарных роботов создается современный высокотехнологичный производственный комплекс с максимальной цифровизацией процессов, включая проектирование, разработку изделий, их технологическую проработку, испытания и выпуск на обрабатывающих центрах с ЧПУ инновационной продукции, отвечающей требованиям международных стандартов качества. Мы расширили производственные мощности, закупили оборудование, перевели внутренние организационные процессы на цифровые платформы.

В дальнейшем мы продолжим развивать этот формат: прежде всего, это полная цифровизация всех технологических процессов – использование SCADA-систем управления предприятием и жизненным циклом самого изделия. Сейчас это все полномасштабно внедряется на всех этапах производства, изготовления, сервисного и технического обслуживания наших изделий. Следующий этап – расширение производственных мощностей – находится на стадии проектных работ. Уже проведены все необходимые изыскания, в первом квартале



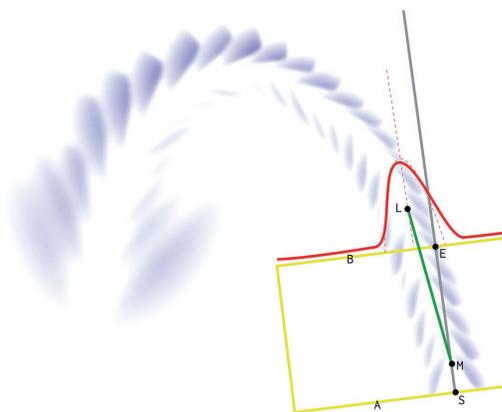
Монтажные и пусконаладочные работы на объекте

следующего года мы планируем закончить стадию проектирования и во втором квартале приступить к строительству. За счет этого мы хотим оптимизировать все технологические процессы, максимально собрав команду на одной площадке.

Кроме того, мы продолжим проведение НИОКР – как было отмечено выше, проблема с комплектующими открыла определенное окно возможностей. Сейчас у нас в списке порядка



Тестирование продукции на испытательном полигоне «ЭФЭР»



Построение цифрового клона струи огнетушащего вещества

30 тем НИОКР – это собственные темы организации. Также мы являемся соисполнителями в трех грантах, которые уже получены. Параллельно ведем работу с ведущими вузами России: ИТМО, МФТИ, Московский политехнический университет, стараясь привлекать их научно-технический потенциал к нашим проектам.

Вообще сегодня мы прорабатываем идеи новых технических решений, которые реально будут реализовываться только лет через 10. По большому счету, мы пытаемся интегрировать в цифровую платформу нашей системы искусственный интеллект – цифровой аналог человека-пожарного. Пожарный, обладающий опытом, порой не задумывается над тем, как он управляет струей огнетушащего вещества, делая это автоматически. Мы пытаемся научить систему тому, что она должна «видеть» пожар, оценивать его масштабы, габариты и, исходя из этой информации и условий, принимать верные решения для локализации и ликвидации ситуации. И здесь впереди много интересного. Думаю, даже можно говорить о ноу-хау мирового масштаба.

Отмечу, что сегодня Российская Федерация – единственная страна в мире, где на нормативном уровне определена и имеет место такая система, как роботизированная установка пожаротушения. РУП посвящены отдельная статья 123-ФЗ «Требования пожарной безопасности» и раздел СП 485.13111500.2020. Мы, как члены ТК 274 (Технического комитета по стандартизации в области пожарной безопасности), принимаем участие в адаптации российского ГОСТа для применения в рамках Таможенного союза, данный документ находится на стадии редактирования. Таким образом, у нас сложилась полноценная нормативная база.

В мировой практике это единственный случай. Для сравнения, в международный стандарт

Global FM было внесено всего два абзаца, посвященных РУП. Мы в этом отношении занимаем передовые позиции и существенно отличаемся даже от ближайших конкурентов в этом вопросе – китайских разработчиков. Несмотря на то что у них достаточно много таких устройств, подход принципиально отличается. Они рассматривают управление струей воды как «прямой палкой» – линейным объектом. Мы же исходим из того, что струя воды имеет баллистическую траекторию. И этот принцип закладывается в нашу систему, т. е. мы управляем баллистической траекторией струи в зависимости от давления, которое находится перед роботом, в зависимости от расхода, на который он рассчитан, и, соответственно, осуществляем управление баллистическими характеристиками этой струи, что обеспечивает четкое попадание в заданные координаты.

Мы уже сейчас занимаем ведущие позиции во многих вопросах разработки РУП, а отмеченные выше перспективные проекты и привлечение ведущих вузов страны позволяют нам поднять планку еще выше. Идей очень много, и мы работаем над их реализацией! ❖



ООО «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР»
185031, г. Петрозаводск, ул. Заводская, д. 4
Тел./факс: (8142) 77-49-23, 57-34-23
e-mail: marketing@efer.pro
www.firerobots.ru