ИННОВАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ЭНЕРГЕТИКА ИННОВАЦИЙ

В.Б. МАРКОВ, С.В. МАЛИЕНКО (Компания “АМАКС”)

В статье приведено краткое описание технических решений, применяемых при создании АСУ ТП котлов и техперевооружении систем газоснабжения. Дано краткое описание компании АМАКС – отечественного производителя газомазутного оборудования и систем управления.

Ключевые слова: *газовое оборудование; АСУ ТП; система управления, безопасность; блок газооборудования; клапан газовый электромагнитный; отсечной клапан; котлоагрегат; блок клапанов газовых; газовый мультиблок, газовая горелка; фильтр газовый; ПЗК; инжиниринг.*

Компания “АМАКС” является разработчиком и производителем газового оборудования и современных систем управления, созданных на базе мощной производственно-технической платформы. Высокая степень заводской готовности, качество и надежность технических средств и оборудования в составе ПТК, профессионализм инженерно-технического состава и технологическая оснащенность предприятий, входящих в группу компаний “АМАКС”, позволяют успешно и в сжатые сроки выполнять комплекс работ по ремонту и реконструкции систем газоснабжения котлов в полном объеме, со сдачей объекта “под ключ”.

“АМАКС” – это динамично развивающаяся компания, на основе более чем 30-летнего опыта работы на рынке большой и малой энергетики было создано и внедрено новое поколение Программно-технического комплекса для полномасштабной автоматизации водогрейных и паровых котлов различной мощности.

Основная задача, которую ставит перед собой наша компания, это обеспечение **стопроцентной безопасности** работы котлоагрегата, оснащенного газовым оборудованием и ПТК марки “АМАКС”.

Начало деятельности компании было основано на идее безопасного автоматического розжига горелки на природном газе. В 1990 году было получено авторское свидетельство на изобретенный способ управления горелкой, и вскоре начато серийное производство на базе собственного завода стальной газовой арматуры, которая защищена патентами.

На сегодняшний день, без сомнения, ключевыми изделиями, вобравшими в себя большинство оригинальных технических решений и основанными на многолетнем опыте разработок и вводов котлов в эксплуатацию, являются блоки газооборудования АМАКС-БГ различных модификаций (рис. 1). Эти изделия полной заводской готовности решают вопрос обеспечения горелки газовым оборудованием в объеме 100 % и полностью соответствуют НТД.

Все оборудование выпускается с высочайшим контролем качества и соблюдением необходимой технологии, постоянно подвергается модернизации, исходя из меняющихся условий эксплуатации.

В соответствии с современными требованиями нормативной документации, которые появились и оформились во многом благо-

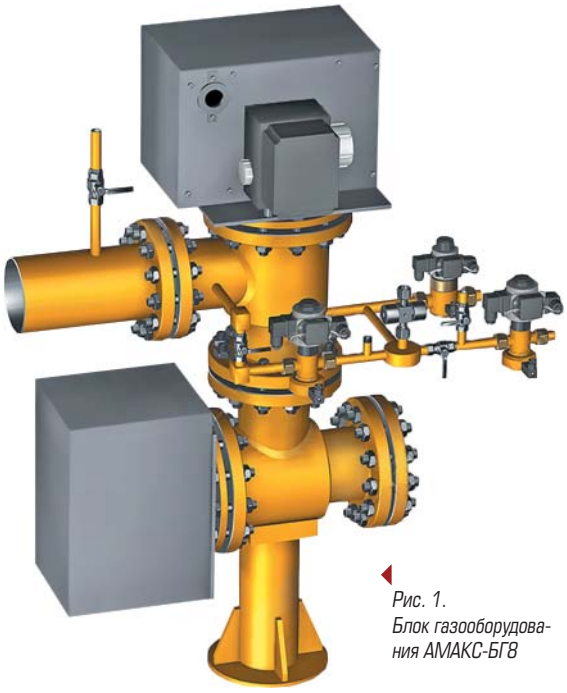

Рис. 1. Блок газооборудования АМАКС-БГ8

даря появлению первых блоков газооборудования. Основу блока газооборудования АМКАС-БГ составляют два отсечных клапана типа АМАКС-КУ-1256 с номинальными диаметрами DN от 100 до 250 мм, обеспечивающие отсечку газа при исчезновении электропитания, электромагнитный клапан безопасности типа НО, электромагнитный клапан запальника, а также система контроля герметичности затворов всей арматуры и соединений блока. Все это в сочетании с плавным розжигом горелки позволяет говорить о беспрецедентной безопасности работы котлоагрегата любой мощности и оснащенного любым количеством горелок.

Итак, блок газооборудования обеспечивает:

- контроль герметичности затворов запорной и отсечной арматуры, а также соединений в составе блока перед розжигом;
- плавный розжиг горелки любой мощности;
- отсечку газа при нарушении режимов работы горелки/котла (отсечка происходит при исчезновении электропитания клапанов).

Метод контроля герметичности блока позволяет провести эту операцию без какой-либо опасности “загазовать” топку котла даже при самых невероятных сбоях или неисправностях.

Розжиг горелки происходит без рывков или хлопков в топке благодаря созданию растопочного режима, при котором во время розжига обеспечивается подача газа в горелку в количестве, достаточном лишь для его воспламенения.

Отсечка газа в блоках газооборудования происходит с задержкой на 0,6-0,7 с, что дает возможность ввести в действие систему АВР, и в то же время не нарушает требования Регламентов, в соответствии с которыми подача газа должна быть прекращена в течение 1 с в случае аварии.

Также хочется отметить то обстоятельство, что практически все комплектующие блоков газооборудования, включая шаровые краны, катушки электромагнитов, блоки форсировки и многое другое, разработаны и производятся на нашем предприятии, а не закупаются у сторонних организаций. Именно такой подход к производству позволил нам создать взрывозащищенное исполнение газового оборудования в кратчайшие сроки.

Условно все блоки газооборудования АМАКС-БГ можно разделить на три группы, позволяющие оснастить котлоагрегат любого типа:

1. Для одно- и многогорелочных котлов, оснащенных однопоточными горелками.
2. Для котлоагрегатов, оснащенных группами горелок (котлы типа ПТВМ).
3. Для одно- и многогорелочных котлов, оснащенных двухпоточными по газу и по воздуху горелками.

Говоря о газовом оборудовании горелок (о блоках газооборудования), нельзя не упомянуть об оснащении газопроводов-отводов к котлам. В объем оснащения газопроводов-отводов, диаметр которых нередко достигает DN 500...600 мм, а иногда даже более, входят: запорные устройства с ручным и электроприводом; поворотные заглушки; устройства подготовки потока и расходомерные диафрагмы; общекотловые газовые регуляторы; быстродействующие отсечные клапаны; насадки для продувочных свечей; шаровые краны и др. Такое оборудование также разработано и производится у нас. Хочется обратить внимание на тот факт, что согласно требованиям НТД быстродействующий отсечной клапан допускается не устанавливать при наличии перед каждой горелкой блоков газооборудования.

Особое внимание хочется уделить газовому оборудованию газорегуляторных пунктов. Как известно, все помещения ГРП относятся к категории А по взрывопожароопасности и требуют оснащения газовым оборудованием во взрывозащищенном исполнении. Кроме того, высокие показатели расходов и перепада давления накладывают свой отпечаток на диаметры газопроводов, арматуру, регуляторы и клапаны. В соответствии с данными требованиями нами выпускаются быстродействующие отсечные клапаны во взрывозащищенном исполнении, регуляторы с взрывозащищенными приводами, глушители шума и другое газовое оборудование.

Выполняя весь комплекс работ, начиная от разработки проекта и заканчивая сдачей объекта в эксплуатацию, мы понимаем весь уровень ответственности за безопасную и надежную эксплуатацию.

За время существования компании нами реконструировано более 700 котлоагрегатов по всей территории России, внедрено и успешно работает уже не одно поколение ПТК “АМАКС”, успешно решая поставленные перед ним задачи.

Жизнь не стоит на месте. Возросшие требования к безопасности и уровню автоматизации управления котлами, накопленный опыт, а также все большие технические и технологические возможности для воплощения инно-

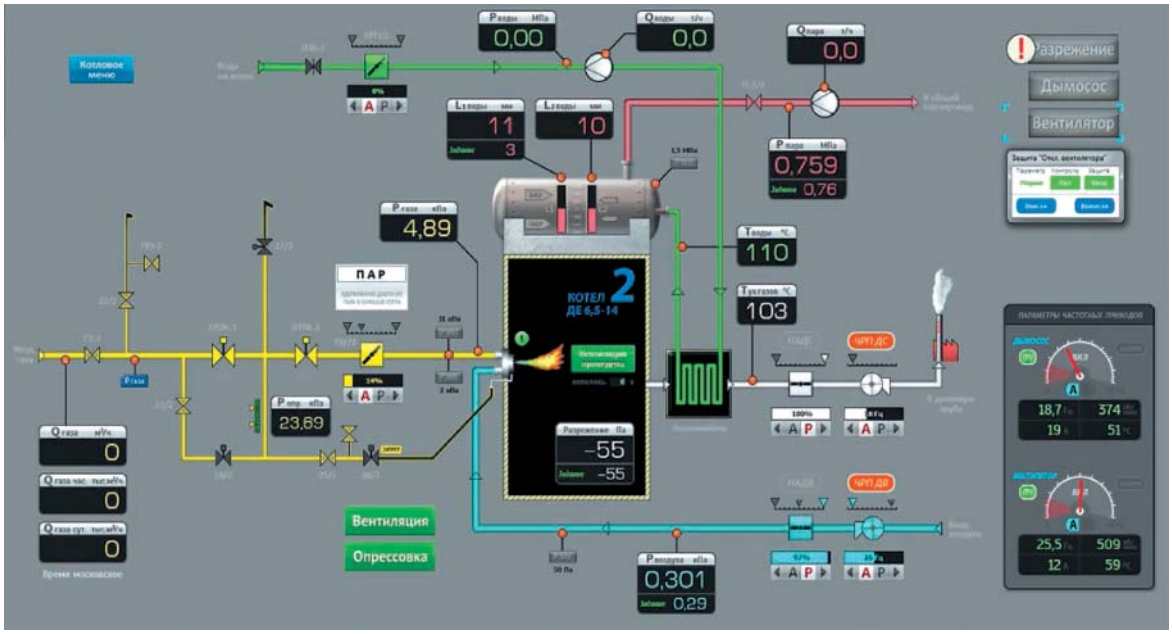

Рис. 2. Визуализации техпроцесса на АРМ АМАКС

вационных идей позволили нашей компании разработать новую линейку газового оборудования – мультиблоки АМАКС-МГ и новое поколение ПТК “АМАКС”. Возможности современного оборудования и новых контроллеров позволяют создавать системы управления любой структуры и сложности.

Работая с разными заказчиками и на разных объектах, начиная от небольших котельных и заканчивая большими энергетическими котлами, мы занимаемся задачами от автоматизации арматуры горелки и до создания полномасштабной АСУ ТП энергетического котла, предлагая различные решения в области производства тепла и электроэнергии.

Одно из главных преимуществ, которое заложено в ПТК “АМАКС” нового поколения, это возможность решения поставленных задач автоматизации, во-первых, **на единой элементной базе** и, во-вторых, **возможность его расширения и наращивания**.

При решении задачи приведения системы газоснабжения котла в соответствие требованиям Технических регламентов и создания автоматизированной системы управления (а именно эта проблема чаще всего стоит перед ТЭЦ или котельной) мы предлагаем реализовать автоматическую опрессовку и розжиг горелок. Это обеспечивает минимально необходимый уровень автоматизации.

Когда необходимо организовать **автоматический розжиг** и работу котла в целом, провести **вентиляцию в топке** и вывести котел на номинальную нагрузку, ПТК “АМАКС” предлагает средний уровень автоматизации. В этом случае речь идет уже не только об автоматическом розжиге горелок котла, но и о создании АСУ ТП котла с выполнением всех необходимых блокировок, защит и системы автоматического регулирования. При этом можно организовать, например, современный температурный мониторинг или выполнить автоматический контроль загазованности.

Когда создается **полномасштабная АСУ ТП котлоагрегата**, ПТК “АМАКС” включает в себя уже **три уровня управления** котлом. На полевом уровне происходит контроль герметичности газовой арматуры и автоматический розжиг с возможностью ручного управления, на котловом (среднем) уровне поддерживаются технологические параметры работы котла в автоматическом режиме, и на верхнем уровне управления котлом организуется автоматическое рабочее место оператора. АРМ оператора имеет удобную графическую форму отображения технологического процесса (рис. 2), дает возможность подачи управляющих команд, а также регистрирует и архивирует технологические параметры.

Хотелось бы подчеркнуть, что при любом уровне автоматизации обеспечивается построение функционально законченных систем управления, и при этом система автоматизации остается открытой для дальнейшего расширения и наращивания.

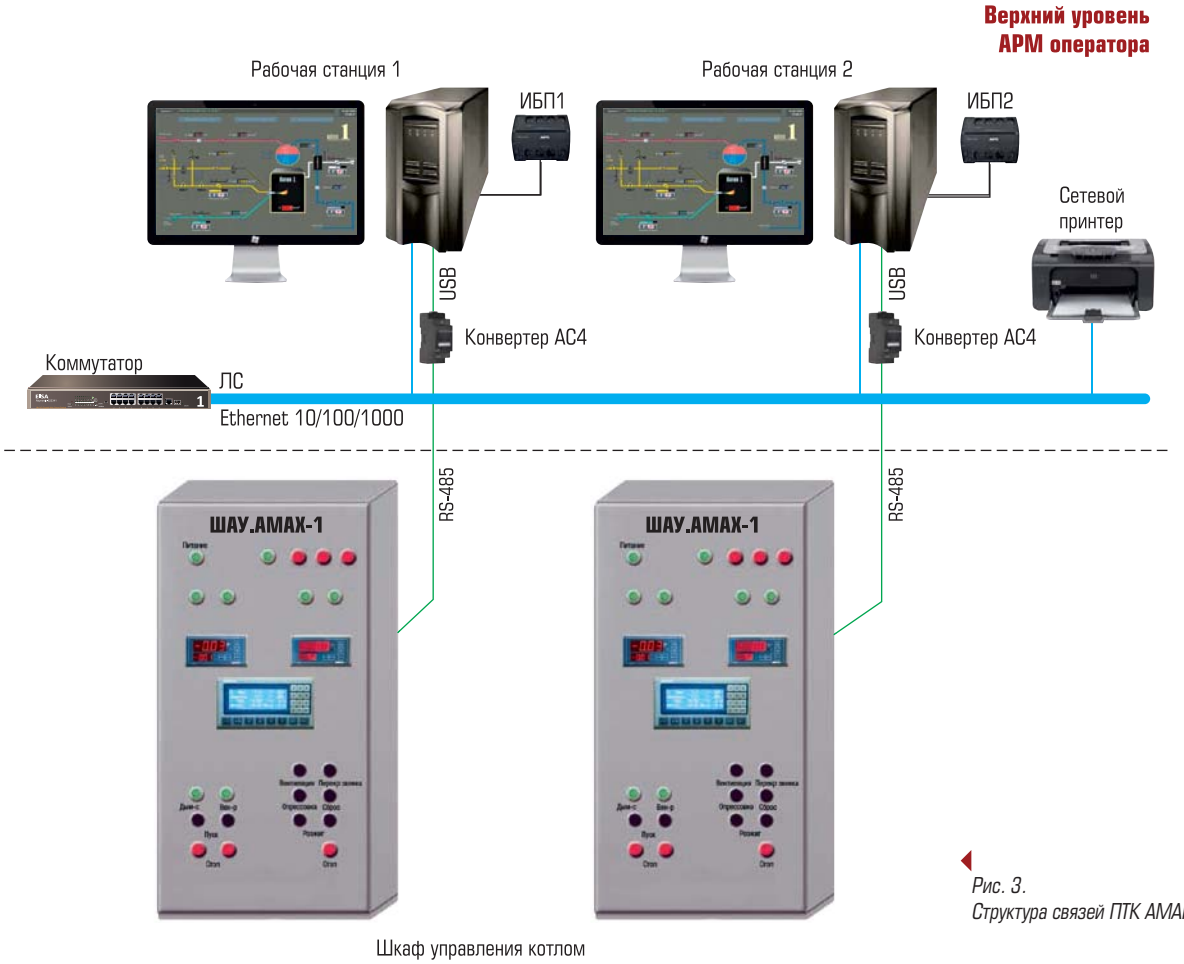

Рис. 3.
Структура связей ПТК АМАКС

Давайте остановимся подробнее на основных отличительных особенностях и возможностях нашего ПТК.

Во-первых, ПТК “АМАКС” в сочетании с блоками газооборудования АМАКС-БГ обеспечивает **100 % безопасную технологию розжига** котла на газе. Оснащение горелок блоками газооборудования “АМАКС”, контроль герметичности арматуры перед пуском котла и после остановки горелки исключает возможность попадания газа в топку. А реализация действия локальных защит и блокировок взрывобезопасности во всех режимах управления, позволяет исключить ошибочные действия персонала. Мы придерживаемся специально разработанного “жесткого” алгоритма при автоматизации, и это исключает создание аварийных ситуаций и повреждение оборудования.

Во-вторых, ПТК “АМАКС” – это **специализированный программно-технический комплекс**, разработанный для автоматизации управления многогорелочными водогрейными и паровыми котлоагрегатами со схожими структурами газораспределения и регулирования. Нами разработан алгоритм управления такими котлами, и при выполнении проекта автоматизации, мы адаптируем его для конкретного котла, а не разрабатываем каждый раз заново. Это позволяет существенно сократить время разработки проекта и внедрить ПТК “АМАКС” в рекордно короткие сроки.

В-третьих, ПТК “АМАКС” позволяет создавать как **распределенные**, так и **централизованные системы управления**. На котлах большой мощности, оснащенных большим количеством горелок, мы создаем распределенную структуру управления, которая позволяет сделать работу горелок котла независимой. В этом случае задача центрального шкафа управления состоит в координировании их работы и обеспечении автоматического режима работы котла. Для котлов малой мощности с одной, двумя или тремя горелками, нами создан ПТК “АМАКС” с централизованной системой управления. На таких котлах Шкаф управления котлом обеспечивает и автоматический розжиг котла, и его работу в автоматическом режиме. При любом варианте, по желанию заказчика, мы можем оснастить котел верхним уровнем управления, т.е. создать АРМ оператора (рис. 3). При этом до пяти котлоагрегатов могут быть реализованы на одном рабочем месте.

В-четвертых, наша система управления может быть **интегрирована** в любой ПТК, созданный ранее на верхнем уровне управления ТЭЦ. При разработке программного обеспечения используется открытая и бесплатная среда для МЭК-программирования CoDeSys, стандартные интерфейсы и стандартные механизмы интеграции в АСУ ТП станций.

В-пятых, ПТК "АМАКС" имеет **единую элементную базу и минимальную избыточность**. Диагностика до канала, простая процедура замены модулей без дополнительных настроек и монтажных работ, позволили существенно снизить стоимость комплектующих и запасных частей.

В-шестых, существенным преимуществом нашего ПТК является **возможность его эксплуатации в жестких условиях** на котле. Непрерывный режим работы, высокие температуры, наличие пыли, влаги, вибрации, электромагнитные поля – вот только некоторые особенности, в которых работают Шкафы управления, входящие в наш ПТК.

В-седьмых, хотелось бы особенно обратить внимание, что все **шкафы выпускаются серийно** на нашем заводе по техническим условиям, имеют сертификат соответствия Госстандарта России и имеют **степень защиты IP54**, это соответствуют группе условий эксплуатации в части воздействия механических факторов окружающей среды – М4 по ГОСТу.

Шкафы управления, входящие в состав ПТК "АМАКС" и применяемые для управления паровыми котлоагрегатами, оснащенными газовым оборудованием производства ГК АМАКС, разработаны и производятся на предприятии ЗАО ПП "АМАКС Автоматизация" в г. Чебоксары.

Для подтверждения этого, в соответствии с Постановлением, утвержденным Правительством Российской Федерации 17 июля 2015 года за №719, нами получено Заключение о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации.

Контроллеры, используемые при создании ПТК "АМАКС", выпускаются по техническим условиям и имеют сертификат соответствия Госстандарта России. **Наш контроллер сертифицирован** как средство измерения.

Каждый заказчик находит для себя наиболее значимые и существенные плюсы в использовании нашего оборудования.

Один из главных принципов работы нашей компании – это индивидуальный подход к каждому заказчику и объекту. Начиная с участия в тендере, подписания технического задания, на всем протяжении производства и выполнения работ и заканчивая пуском котла и введением его в работу, главный наш приоритет – это качество и надежность. С уверенностью могу сказать, что наша компания никогда не пойдет в разрез со своими принципами.

К сожалению, бывают ситуации, когда выполненный нами проект, где учтены все нюансы создания АСУ ТП, воплощены пожелания эксплуатирующего персонала и в спецификацию заложено самое современное оборудование, не финансируется в полном объеме. Есть объективная реальность, есть стоимость проекта в целом. В нашей области работают профессионалы, понимающие, что в нашем деле нельзя экономить за счет качества. Мы можем пересмотреть проект, попробовать упростить его, определить область сужения затрат, сделаем все возможное, чтобы найти конструктивное решение, но ни в коем случае не за счет снижения уровня безопасности и надежности работы нашего ПТК "АМАКС".

В любом сложном деле бывают трудности, но для нас очень важно сохранение и поддержание взаимовыгодных и надежных отношений, наша репутация серьезной и добросовестной компании.

Накопленный опыт, огромные технические возможности и отлаженный механизм работы компании позволяют нам в короткие сроки и с успехом решать грандиозные задачи! Примером может служить выполнение компанией АМАКС комплекса работ с применением газовой арматуры нашего производства и ПТК "АМАКС" в рамках проекта по переводу Северодвинской ТЭЦ-2 на сжигание природного газа. В соседнем Архангельске перевод ТЭЦ на газ – это тоже наш успех. На этих объектах нами были созданы полномасштабные АСУ ТП энергетических и водогрейных котлов, решена комплексная задача перевода ТЭЦ с работы на мазуте на использование природного газа.

Природный газ является самым экологически чистым видом топлива, его применение гораздо эффективнее сжигания мазута или угля. Кроме экономического эффекта, переход на газ позволит сохранить уникальную

природу региона, улучшить экологическую обстановку и повысить энергетическую безопасность. Поэтому перевод ТЭЦ на газ – это задача первостепенной важности для регионов, где он еще не использовался, и мы с гордостью говорим, что смогли решить с успехом эту масштабную задачу в полном объеме и в сжатые сроки.

Параллельно с этими грандиозными проектами, мы выполняем реконструкцию и на других ТЭЦ и котельных, нами автоматизированы сотни котлов по всей территории России. Наше оборудование настолько надежно, что мы гарантируем его работу в любом регионе страны без необходимости регулярного технического надзора. При этом обеспечивается поставка ЗИП для всех поколений ПТК, многие из которых работают более 18 лет.

За более чем 30-летний опыт работы у нас появилось много постоянных партнеров. На их объектах мы начинали работать еще в 90-е годы и хотя те АСУ ТП, которые были созданы в то время, продолжают безаварийно работать, но морально они устаревают. Для систем управления, установленных на ТЭЦ и РТС много лет назад, мы предлагаем модернизировать имеющееся оборудование до современного уровня. Ведь в то время элементная база, контроллеры и компьютеры не имели тех возможностей, которые есть сегодня. Для таких систем мы разработали и внедряем готовые технические решения, не требующие значительных затрат. Обновление изношенного оборудования, ревизия и ремонт исполнительных устройств, замена управляющего ПТК с сохранением существующей структуры, могут быть выполнены за короткие сроки планового ремонта котлоагрегата. При этом система управления получает вторую жизнь на новых современных принципах, обеспечиваемых новыми возможностями компьютеров и информационных сетей. За последние годы требования к информационному обеспечению технологических процессов значительно возросли. Это связано не только с появлением нового оборудования, например, частотных приводов на тягодутьевых машинах, но и с требованиями по автоматизации вспомогательных узлов технологического процесса, систем температурного мониторинга и контроля загазованности в зоне котлоагрегатов. Также значительно выросли требования к сервисным функциям, связанным с периодическими проверками оборудования и технологических защит. Современный ПТК “АМАКС” соответствует всем требованиям сегодняшнего дня, поэтому одно из направлений нашей работы связано с модернизацией устаревающего оборудования, которое исправно работает на протяжении многих лет. При этом модернизированный ПТК и ПТК “АМАКС” нового поколения легко интегрируются между собой и в общестанционную систему управления, а для оператора, обслуживающего котлы, удобство управления котлами остается неизменным.

Успех АМАКСа основан на “трех китах”. Это, *во-первых*, индивидуальный подход к каждому заказчику и объекту, *во-вторых*, мудрое руководство и управление компанией и, *в-третьих*, высококвалифицированный и дружный коллектив сотрудников, сплоченных для работы на конкретный результат. У компании АМАКС есть отлаженное серийное производство, которое гарантирует качество и сроки поставки всего перечня оборудования, которое мы предлагаем. АМАКС, это живой организм, он растет и развивается. Например, в нашем отделе проектирования КИПиА есть опытные специалисты, которые участвовали в становлении компании, и есть молодые инженеры. Так, изо дня в день, мы вместе создаем что-то новое, решаем все более сложные задачи и несем в полной мере ответственность за принятые решения. Начиная с командировки на объект, согласования технического задания и выполнив пуск котла в работу, мы участвуем в общем деле, которое является очень нужным и востребованным.

Компания “АМАКС”
Марков Владимир Борисович *– главный конструктор,*
Малиенко Светлана Вячеславовна *– начальник отдела проектирования КИПиА.*

Телефон +7 (495) 980-55-44 многоканальный.
E-mail: info@amaks.ru, contact@amaks.ru
https://www.amaks.ru/, https://amaks.store/