

«МЕХАНИКА» АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



**Газификация
России**

**Как обеспечить
тепло и свет**

**Сколько стоит
энергоснабжение?**

и другие материалы

СОДЕРЖАНИЕ



3. Газификация России

Утвержденная генеральная схема развития газовой отрасли на период до 2030 года включает 82 генеральные схемы газоснабжения и газификации субъектов Российской Федерации.

7. Как обеспечить тепло и свет

Проблемы с энергоснабжением не обходят стороной ни один регион России. Перебой с теплом и светом, к сожалению, знакомы жителям многих российских регионов. Прежде всего это касается районов с малочисленным населением.

10. Сколько стоит энергоснабжение?

Владельцу загородного дома на этапе проектирования требуется решить важную задачу: как обеспечить энергоснабжение? Впрочем, этот вопрос может возникнуть и для дома с уже существующей, но устаревшей системой подачи тепла и света. Какой именно вид топлива использовать для этого – дело вкуса, возможностей и, главное – всесторонней оценки. Принятие того или иного варианта энергоснабжения целесообразно после проведения небольшого расчета.

13. Европейцы предпочитают газ

Многие экономически развитые страны испытывают дефицит энергоресурсов. Спрос на них постоянно растет. Это ставит перед мировыми державами задачу находить экономичные и экологически чистые технологии. Об автономном газоснабжении и предпочтениях европейцев при выборе альтернативного топлива нашему журналу рассказал технический директор компании Flussigas Anlagen GmbH (FAS) Александр Шнайдер.

15. Интеллектуальные кластеры – надежность электроснабжения

Кластерные газовые электростанции – наиболее рациональное и эффективное решение для большинства задач автономного тепло- и электроснабжения промышленных объектов.

Газификация России

Утвержденная генеральная схема развития газовой отрасли на период до 2030 года включает 82 генеральные схемы газоснабжения и газификации субъектов Российской Федерации.

Средний уровень газификации в России составляет 66,2%: в городах – 70,4%, в сельской местности – 56,1%. С 2005 года в Российской Федерации газифицировано почти 4500 населенных пунктов. С 2005 по 2016 годы проложено около 30 тыс. км межпоселковых газопроводов, газифицировано 770 тыс. квартир и домовладений, переведено на газ 4700 котельных.

В Центральном и южных регионах хорошо развита инфраструктура, высока плотность населения и сосредоточены основные промышленные потребители. Этим объясняется наиболее высокий уровень газификации на Кавказе – 91%, в Поволжье – 86%,

в Южном федеральном округе – 86%, в Центральном федеральном округе – 80%. С 2005 года объем газификации в сельской местности повысился на 60%.

В энергоснабжении Сибири традиционно используется уголь, поэтому уровень газификации в регионе невысок. В перспективе газификация сибирских регионов будет обеспечена после окончания строительства газотранспортной системы «Сила Сибири», разработки новых месторождений – Ковыктинского и Чаяндинского. А в дальнейшем запланировано объединение единой системы газоснабжения с газотранспортными системами Восточной Сибири и Дальнего Востока.

В 2011 году введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс газотранспортной системы Сахалин-Хабаровск-Владивосток. Теперь природным газом обеспечены жители Хабаровского и Приморского края. Перспективы развития газификации Дальнего Востока ориентированы на реализацию Восточной газовой программы.

Программа газификации: факторы сдерживания

Одна из главных проблем, сдерживающих газификацию населенных пунктов, удаленных от газотранспортных сетей – необходимость больших инвестиций на единицу потребляемого газа. Низкий объем

Импульс программам газификации сибирских регионов придает строительство газотранспортной системы «Сила Сибири»





потребления в малонаселенных пунктах, небольшое количество промышленных потребителей или их отсутствие – еще один фактор, приводящий к удорожанию строительства газотранспортных сетей.

Второй важный фактор, тормозящий программу газификации – невыполнение субъектами и органами местного самоуправления строительства уличных газораспределительных сетей и подготовку потребителей к приему газа.

Третий фактор, влияющий на дальнейшую газификацию – это неплатежи потребителей природного газа, включая предприятия, находящиеся в собственности субъектов или муниципальных образований.

Темпы газификации – увеличить!

Министерство энергетики РФ предложило ряд мер для повышения темпов газификации. Так, субъектам рекомендовано снизить налоговую нагрузку на строящиеся газораспределительные сети и отменить или снизить для них налог на имущество; в Земельный кодекс – внести изменения о предоставлении в без-

возмездное пользование земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для строительства объектов газоснабжения и газораспределения в соответствии с программой газификации.

Чтобы повысить инвестиционную привлекательность проектов газификации, требуется постепенно ликвидировать перекрестное субсидирование при поставках природного газа. Минэнерго предложило использовать механизм предоставления встречных гарантий. В этом случае заинтересованные стороны – поставщики газа, включая независимых поставщиков, и субъекты Российской Федерации – предоставляют друг другу финансовые гарантии, которые в случае неисполнения одной из сторон принятых на себя обязательств, должны компенсировать понесенные расходы.

«Бери или плати» – такой механизм предложено использовать в случае невыполнения заявленных объемов потребления газа. А при оценке эффективности деятельности глав субъектов Российской Федерации – учитывать выполнение обязательств, предусмотренных соответствующими программами развития газификации и газоснабжения.

История программы газификации регионов России

Газификация регионов России — одно из важных социальных направлений работы ПАО «Газпром». В 2001 году в ОАО «Газпром» (с 17 июля 2015 года — ПАО «Газпром») с привлечением ООО «Газпром межрегионгаз» начато формирование и утверждение ежегодных программ газификации по субъектам Российской Федерации. В 2005 году для ускорения темпов газификации было принято решение о значительном увеличении инвестиций. Программы газификации регионов осуществляются совместно



«Газпром» и властями 67 субъектов Российской Федерации. Компания финансирует строительство межпоселковых газопроводов, а региональные власти отвечают за прокладку уличных сетей и подготовку потребителей к приему газа.

ПАО «Газпром» – фактически единственная организация, занимающаяся газификацией, и основной поставщик природного газа для населения, несмотря на то, что его доля на внутреннем рынке газа за 10 лет снизилась со 100 до 70%. Независимые поставщики газа практически не участвуют в газификации, не имея обязательств и экономических стимулов.

Основная доля инвестиций газификации субъектов Российской Федерации принадлежит ПАО «Газпром». С 2005 по 2016 год в магистральные и межпоселковые газопроводы компания инвестировала 270 млрд руб. (56% от общей суммы). В развитие внутрипоселковой инфраструктуры и подготовку котельных вложено около 200 млрд руб. средств субъектов Российской Федерации (41%) и 3% составляя средства федерального бюджета, выделенные в рамках отдельных федеральных целевых программ (развитие Калининградской области, Крымского федерального округа, Северо-Кавказского федерального округа и развитие сельского хозяйства).

До конца 2020 года в соответствии с утвержденными программами газификации в Алтайском крае, Белгородской, Брянской, Вологодской, Ивановской, Калужской, Курской, Ростовской, Смоленской областях, в Пермском крае и Республике Адыгея «Газпром» планирует построить более 6,5 тыс км газопроводов и межпоселковых газопроводов, реконструирует и построит газораспределительные станции и другую необходимую инфраструктуру. Региональные власти обеспечат строительство внутрипоселковых сетей, подготовят к приему газа квартиры, домовладения и котельные. Принятые программы позволят газифицировать более 1,2 тысячи населенных пунктов. Суммарный объем инвестиций ПАО «Газпром» и регионов составит около 77,56 млрд руб.

Газификация Востока России

Одним из приоритетов Восточной газовой программы является газоснабжение потребителей Восточной Сибири и Дальнего Востока.

«Газпром» ведет масштабную работу по развитию существующих и формированию новых центров газодобычи и газотранспортных мощностей. Эти стратегические проекты служат основой для реализации проектов газификации дальневосточных регионов.

За пять лет на газ переведены объекты большой энергетики в ряде крупных городов, строятся межпоселковые газопроводы и газораспределительные станции в Камчатском, Приморском, Хабаровском краях и Сахалинской области. В среднесрочной перспективе природный газ придет в южные районы Якутии и Амурскую область, в центральные районы Сахалина.

Автономная газификация

Концепция участия «Газпрома» в газификации регионов подразумевает дифференцированный подход с учетом существующих в регионах запасов природного газа и развития имеющихся месторождений, возможность использования альтернативных энергоносителей, включая сжиженный природный газ (СПГ), компримированный природный газ (КПГ) и сжиженный углеводородный газ (СУГ).

Особое внимание уделяется газификации небольших и удаленных от магистральных газопроводов населенных пунктов.

В 2014 году «Газпром» реализовал первый проект автономной газификации – построен комплекс СПГ в Пермском крае. В состав комплекса вошли мини-завод по производству СПГ в д. Канюсята (Карагайский район), а также три станции приема, хранения и регазификации природного газа. Производительность комплекса составляет 19 млн м³ газа в год.

По материалам Министерства энергетики РФ и ПАО «Газпром»





Flüssiggas-Anlagen

LPG, LNG, CNG, INDUSTRIAL
MANAGEMENT

20 лет
в России!

ЭНЕРГИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОМПЕТЕНТНОСТЬ

Оборудование для АГЗС

Полный спектр
современных
решений



Насосно-компрессорное оборудование •
Топливораздаточные колонки
• Автогазозаправочные станции •
Газонаполнительные станции • Посты
заправки газовых баллонов • Резервуары
для технических газов • Станции
автономного газоснабжения •
Испарительное и смесительное
оборудование • Газовые электростанции



Счетно-измерительный узел
для газовозов MID 400 на базе
массовых расходомеров

Внесены в регистр средств измерений, имеются все необходимые сертификаты



Газозаправочная колонка FAS-220
WAER с постом заправки бытовых
газовых баллонов

**ГАЗ
ТЕХНИКА**

Официальный представитель фирмы FAS в России

Тел.: 8 (800) 500-92-62 (по всей России) • (495) 120-07-78 (Москва) • (812) 318-75-80 (Санкт-Петербург)

www.fas.ru

Как обеспечить тепло и свет

или стабильность и надежность энергоснабжения в наших руках

Проблемы с энергоснабжением не обходят стороной ни один регион России

Перебой с теплом и светом, к сожалению, знакомы жителям многих российских регионов. Прежде всего это касается районов с малочисленным населением. Сегодня в России насчитывается более чем 120 тыс. пунктов, где проживает до 200 человек. Такие территории расположены не только в отдаленных районах Урала, Сибири и Дальнего Востока. В ЦФО встречаются деревни с числом жителей не более 50 человек.

Во многих районах надежность электроснабжения не обеспечивается из-за устаревших распределительных сетей. А расход электроэнергии на транспортировку в электросетях порой достигает до трети от отпуска в сеть, что приводит к удорожанию энергоресурса для потребителей.

В ряде регионов вопросы энергоснабжения пытаются, и небезуспешно, решить с помощью строитель-

ства средних и малых по мощности электростанций с использованием энергии ветра и солнца. Так, в 2015 году состоялось открытие солнечной электростанции (СЭС) мощностью 5 МВт в пос. Переволоцкий Оренбургской области. СЭС стала первой солнечной электростанцией, построенной в европейской части России в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28.05.2013 № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».

ПАО «РАО ЭС Востока» и его дочерние организации инвестируют в строительство солнечных и ветроэнергетических станций в удаленных поселках Дальнего Востока. Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в таких населенных пунктах позволяет экономить привозное топливо, повысить надежность и уменьшить себестоимость электроснабжения потребителей. Среднегодовая скорость ветра во многих прибрежных поселках Дальнего Востока составляет 6-7 м/с, а это отличный показатель для развития ветрогенерации. Сегодня на





Дальнем Востоке построено 13 солнечных станций и 3 ветроэнергетических комплекса. Суммарная мощность действующих объектов ВИЭ – 3,6 МВт. По оценкам компании, внедрение объектов ВИЭ экономически обосновано в 178 населенных пунктах ДФО. Суммарная мощность этих объектов может составить около 146 МВт, а реализация программы позволит ежегодно экономить 46,47 тыс. т дизельного топлива.

Впрочем, на прошедшем в ноябре прошлого года V Международном форуме по энергоэффективности и развитию энергетики ENES-2016, заместитель министра энергетики В.М. Кравченко заявил, что Россия и дальше будет больше ориентирована на тепловую, а не на альтернативную энергетику: «В России колоссальные запасы топлива, и просто так от них отказываться нельзя. Плюс, наша страна находится в иной климатической зоне, чем те страны, которые активно развивают альтернативные источники».

С 2005 года в России ударными темпами реализуется программа газификации. В приоритете – малонаселенные и удаленные от магистральных газопроводов пункты. Однако уже сейчас понятно, что обеспечить газом каждый дом в сельской местности, коттеджный поселок или небольшой промышленный объект проблематично, и прежде всего из-за высокой стоимости строительства инженерных сетей. Для этих районов актуален вопрос поиска альтернативных источников качественной электроэнергии и тепла.

Возможным решением энергоснабжения может стать система автономного газоснабжения (АГС). Сегодня АГС успешно работают как постоянные или резервные системы энергоснабжения во многих регионах страны. Свободу выбора обеспечивает широкий спектр современных западных и отечественных технологий и оборудования, типовых и годами отработанных инженерных решений и сервисных услуг. Сегмент систем автономного энергоснабжения перспективен, именно поэтому возрастает количество российских компаний-производителей, успешно конкурирующих с европейскими. И здесь важную роль играет размещение производств по изготовлению оборудования на российской территории – это серьезно удешевляет конечную стоимость АГС.

Системы АГС на сжиженном углеводородном газе (пропан-бутановой смеси) сегодня лидируют на рынке энергоснабжающего оборудования. Производители гарантируют сроки службы современных систем АГС от 20 до 30 лет. На фоне оборудования, представленного на отечественном рынке, системы





Примерный комплект оборудования автономного газоснабжения для отопления здания площадью до 500 м²

1. Емкость 4,6 м³ – автономное газоснабжение газопотребляющего оборудования общей тепловой мощностью до 50 кВт. Срок службы не менее 30 лет.
2. Шланговые соединения, при подключении газгольдера к подземным газовым сетям снимающие механические нагрузки с регуляторной группы и газопровода.
3. Комплектная арматура на горловине емкости включает заправочный клапан, позволяющий производить сливо-наливные операции с топливом; механический уровень для контроля уровня топлива в сосуде в % от общего объема; предохранительный клапан для сброса излишнего давления; клапан забора паровой фазы с функцией контроля максимального уровня заполнения сосуда 85% и контроля давления; клапан забора жидкой фазы в комплекте со скоростным клапаном для подключения (при необходимости) испарительной установки.
4. Регуляторная группа с настраиваемым давлением на выходе в пределах от 15 до 70 мБар (1,5-7,0 кПа).
5. Комплект стропов специального плетения (с сертификатом соответствия и паспортом испытательной нагрузки) для предотвращения всплытия резервуара.
6. Оцинкованные талрепы крепления сосуда к фундаменту.
7. Резинотехническая пластина, используемая в качестве прокладочного материала для защиты от механических повреждений полимер-эпоксидного покрытия резервуара в зоне его контакта с фундаментом.
8. Комплект анодно-катодной протекторной защиты для предотвращения коррозии и использования в качестве естественного заземлителя.
9. Полиэтиленовые фитинги с закладными нагревателями для монтажа подземного полиэтиленового газопровода.
10. Конденсатосборник, применяемый в газопроводах для сбора возможного газового конденсата.
11. Стальной узел ввода газопровода в здание с угловым компенсатором для снижения механических нагрузок на газопровод и запорную шаровую арматуру.

АГС относятся к оборудованию средней ценовой категории и затраты окупятся достаточно быстро.

В основе систем АГС – резервуарный парк, газопровод, соединяющий его с котельным оборудованием и приборами-потребителями газа. На этапе проектирования при необходимости предусматриваются комплекты вспомогательного оборудования – конденсатосборники, узлы анодно-катодной защиты и другое оборудование. Обычно в системах АГС отдельно стоящих зданий подача газа осуществляется за счет естественного испарения, а для газоснабжения нескольких домов или потребителей большой мощности дополнительно устанавливаются специальные устройства – испарители.

В зависимости от условий эксплуатации выбирается емкость резервуарного парка. Для этого определяется планируемый суточный/месячный расход сжиженного углеводородного газа (СУГ) и запаса топлива. Вариант размещения резервуара – подземный или надземный – зависит от назначения комплекса. Резервуары для СУГ различаются по варианту исполнения – вертикальные или горизонтальные – и по объему.

Для простых комплектов оборудования, предназначенных для газоснабжения отдельно стоящих зданий с низким и средним потреблением газа, резервуарный парк представляет собой заглубленную емкость объемом 4,5 или 9 м³. Габариты резервуаров подземного размещения позволяют размещать их на сравнительно небольших участках в условиях плотной застройки, при этом суммарный объем земляных работ не превышает 18-20 кубометров.

Резервуары подземного размещения имеют удлиненную горловину (500 мм), позволяющую хранить газ ниже уровня промерзания грунта и поддерживать стабильное испарение СУГ в любое время года.

Выбор резервуара – задача проектировщика системы, и основным параметром здесь является суммарная мощность газовых приборов. Обычно резервуар в среднем требует 2-4 заправки в год в зависимости от интенсивности газопотребления. Заправку емкости и сервисное обслуживание по договору осуществляет организация, обладающая лицензией на проведение этих работ.

Резервуарный парк дополнительно может комплектоваться модулями дистанционного управления на основе сигнальных датчиков, встраиваемых непосредственно в емкостное оборудование. Модули позволяют в режиме реального времени получать удаленную информацию о заполнении резервуарного парка, извещать о возникновении нестандартных ситуаций, а в сочетании с системой автоматизированного управления – управлять насосным и запорным оборудованием с полным протоколированием действий.

Сжиженная пропан-бутановая смесь экономична, экологична и удобна в использовании и по сравнению с альтернативными источниками энергоснабжения – дизельным топливом и электричеством. Смеси, применяемые в системах АГС, имеют разный состав в зависимости от сезона: «зимняя» пропан-бутановая смесь содержит 70-75% пропана, в «летней» смеси доля пропана ниже – около 50-60%. Смеси с более высоким содержанием пропана дороже, а пропан испаряется более интенсивно, чем бутан, создавая в жаркую погоду избыточное давление в резервуаре.

Анна Завьялова



Сколько стоит энергоснабжение?

Владельцу загородного дома на этапе проектирования требуется решить важную задачу: как обеспечить энергоснабжение. Впрочем, этот вопрос может возникнуть и для дома с уже существующей, но устаревшей системой подачи тепла и света. Какой именно вид топлива использовать для этого – дело вкуса, возможностей и, главное – всесторонней оценки.

Принятие того или иного варианта энерго-снабжения целесообразно после проведения небольшого расчета. Первое, с чем сталкивается владелец здания – это стоимость самого энергоресурса, его доставки, цены выбранного оборудования и других факторов.

В качестве примера рассмотрим виды топлива, наиболее предпочтительные в современных условиях: магистральный природный газ, СУГ, дизельное топливо и электричество.

Чтобы выбрать оптимальный вид топлива, рассчитаем стоимость отопления загородного дома площадью 100 м², расположенного в СЗФО (например, в Ленинградской, Псковской, Новгородской областях). За основу приняты среднестатистические данные, поскольку в идеале следует учитывать теплопроводность несущих конструкций здания и температуру окружающего воздуха. Отопление здания,

построенного из тонких железобетонных ограждающих конструкций без утепления, обойдется существенно дороже, чем здания, возведенного из современных материалов, соответствующих всем правилам по строительной теплотехнике.

В конечном итоге полученная стоимость отопления принята с учетом длительности отопительного сезона. В Ленинградской области этот период длится с середины октября по начало мая, в среднем – около семи месяцев.

Вид топлива: СУГ (пропан-бутановая смесь)

Для отопления загородного дома площадью 100 м² потребуется генерировать тепловую мощность 10 кВт. При сжигании кубометра СУГ можно получить 110 МДж энергии. Плотность пропан-бутановой смеси составляет 2,25 кг/м³ или 0,54 кг/л.

Сравнение стоимости отопления дома площадью 100 м² (цены и тарифы, действующие в СЗФО на конец 2016 года)

Вид топлива	Отпускная единица	Стоимость отпускной единицы, руб.	Теплотворная способность,		Стоимость отопления, руб.	
			МДж	кВт·ч	месяц	год
СУГ	литр	20	25	6,6	11000	77000
Дизельное топливо	литр	36	31,5	8,8	14800	103600
Природный газ	м ³	5,8	38,2	9,8	2200	15000
Электроэнергия	кВт·ч	3,6	3,6	1,0	12960	90700

При сжигании 1 л газа пропан-бутан выделится 25 МДж. Газовый котел преобразует 95% топлива в полезную энергию, соответственно, использовано будет 23,75 МДж, что составляет 6,6 кВт·ч.

Чтобы обеспечить тепло помещения заданной площади, в сутки потребуется:

$$Q_{сут} = 10 \text{ кВт} \times 24 / 2 = 120 \text{ кВт}\cdot\text{ч},$$

в месяц:

$$Q_{мес} = Q_{сут} \times 30 = 3600 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Топлива в месяц потребуется:

$$3600 / 6,6 = 550 \text{ л}$$

Это количество СУГ при стоимости 20 руб за 1 л обойдется:

$$550 \times 20 = 11000 \text{ руб},$$

а в год:

$$11000 \times 7 = 77000 \text{ руб}.$$

При сгорании СУГ практически не выделяется вредных веществ, это экологически чистое топливо.

А оборудование – емкость для хранения газовой смеси – газгольдер, хранится на участке под землей и занимать дополнительное пространство он не будет.

Вид топлива: дизельное

При сгорании одного литра (плотность составляет 0,84 кг/л) дизельного топлива образуется 35,4 МДж тепловой энергии.

Коэффициент полезного действия (КПД) дизельного котла – 89%.

При сжигании литра дизельного топлива на отопление потратится 31,5 МДж энергии или 8,8 кВт·ч. Стоимость одного литра дизельного



Современные газовые котлы – весьма эргономичные и безопасные агрегаты с высоким КПД (95%), работающие в автоматическом режиме

Специалисты компании «Фасэнергомаш» установили новый насос на газозов



В конце 2016 года специалисты ООО «Фасэнергомаш» провели работы по модернизации насосного узла газозова. На газозов был установлен насос Corken Z2000 производительностью до 300 л/мин, взамен вышедшего из строя и снятого с производства насоса «Alfons Naar GFPC 80-912 D2».

Применение насоса с другими техническими характеристиками потребовало от специалистов компании «Фасэнергомаш» разработки новой схемы присоединения. Новых стыковочных размеров удалось достичь путем установки металлошлангов. Работы были проведены без капитальных изменений гидравлической схемы газозова. По отзывам заказчика, новый насос полностью соответствует заявленным требованиям.



Средние дифференциальные роторные насосы Z2000 фирмы Corken относятся к семейству насосов серии Z, специально разработанных для работы с СУГ. Они отличаются надежностью и низким уровнем эксплуатационных затрат, хорошо зарекомендовали себя при эксплуатации в составе ГНС и автомобилей-газозов. Диапазон рабочих скоростей – 420...800 мин⁻¹, максимальное дифференциальное давление – 10,5 бар.



топлива составляет 36 руб. В месяц для обогрева помещения заданной площади требуется 3600 кВт*ч, а дизельного топлива будет использовано:

$$3600 / 8,76 = 411 \text{ л}$$

Общая стоимость в месяц дизельного топлива при цене 36 руб за 1 л составит:
 $411 \times 36 = 14796 \text{ руб.}$

а в год:

$$14796 \times 7 = 103572 \text{ руб.}$$

Кроме стоимости дизельного топлива, надо учесть токсичность отработанных газов, а также наличие соединений серы, сажи и копоти, сильно снижающих ресурс оборудования.

Вид топлива: природный газ (метан)

При сжигании кубометра природного газа (метана), образуется 38,2 МДж энергии. КПД газового котла составляет 92%, значит, полезное действие окажут только 35,14 МДж, что соответствует 9,77 кВт. Стоимость кубометра газа – 5,81 руб. С учетом того, что в месяц для обогрева помещения заданной площади требуется 3600 кВт*ч, узнаем необходимое количество природного газа.

В месяц потребуется:

$$3600 / 9,77 = 369 \text{ м}^3$$

Общая стоимость природного газа в месяц при цене 5,81 руб за 1 м³ составит:
 $369 \times 5,81 = 2144 \text{ руб.}$

Напомним, что воспользоваться природным газом можно лишь в случае, когда газовая магистраль проходит неда-

леко от здания и существует возможность подключения «к трубе».

И, конечно, не надо забывать о стоимости подключения, которая может обойтись совсем недешево.

Вид топлива: электроэнергия

Для отопления площади 100 м² достаточно котла мощностью 10 кВт. Обычно для того, чтобы обеспечить теплом помещение площадью 10 м² и высотой 3 м, хватает 1 кВт. Стоимость 1 кВт*ч равна 3,6 руб., соответственно, час отопления составит:

$$3,6 \times 10 \text{ кВт} = 36 \text{ руб.}$$

а в месяц:

$$36 \times 24 \text{ час} \times 30 \text{ дней} = 25920 \text{ руб.}$$

Этот расчет верен при условии, что электроэнергия будет потребляться в течении месяца круглосуточно на максимальную мощность. Реально такого не происходит, а для комфортного пребывания в помещении требуется в два раза меньше тепла. Поэтому

$$25920 \text{ руб.} / 2 = 12960 \text{ руб.}$$

Выбирая вариант отопления электроэнергией, надо учитывать возможности поставки или отсутствия необходимых мощностей электроснабжающей организацией. Достаточно часто таких мощностей просто нет. И, конечно, в случае отключения надо предусмотреть замещение электрического отопления другим вариантом. Стоит напомнить, что подключение котла мощностью 10 кВт

потребуется подвода 3-фазного напряжения 380 В. Для этого необходимо получить соответствующие разрешительные документы, а это дополнительные затраты. Небольшим бонусом может стать договор с электроснабжающей организацией на оплату для потребления электроэнергии на коммунально-бытовые нужды.

Подведем итоги

Из рассмотренных видов топлива (возобновляемые источники типа тепловых насосов, ветро- и геотермической мы не рассматриваем) для отопления загородного дома в Ленинградской области площадью 100 м², «пальму первенства» по дороговизне получает дизельное топливо – 103,6 тыс. руб. в год.

На втором почетном месте дорогого отопления – электроэнергия. Отопление электричеством обойдется в почти в 91 тыс. руб. за семь месяцев отопительного сезона.

Выбрав в качестве топлива СУГ, потребуется заплатить менее 80 тыс. руб. в год.

Самым дешевый вариант – природный газ. Цена вопроса – чуть больше 15 тыс. руб. Но... это возможно, только если рядом проложен магистральный газовый трубопровод.

Григорий Цветков

Европейцы предпочитают газ



Многие экономически развитые страны испытывают дефицит энергоресурсов. Спрос на них постоянно растет. Это ставит перед мировыми державами задачу находить экономичные и экологически чистые технологии.

ОБ автономном газоснабжении и предпочтениях европейцев при выборе альтернативного топлива нашему журналу рассказал технический директор компании Flussiggas Anlagen GmbH (FAS) Александр Шнайдер.

– Насколько автономное газоснабжение распространено в Германии?

– Широкое развитие и применение систем автономного газоснабжения в частном, коммунальном и промышленном секторах Германии произошло в конце 60-х годов прошлого века и с тех пор занимает устойчивую нишу в сегменте энергообеспечения потребителей.

Общий объем продаж сжиженного углеводородного газа (СУГ) в Германии ежегодно достигает 2,8-2,9 млн. т, а потребление в системах автономного газоснабжения составляет 1,5 млн. т год.

– Газомоторное топливо широко применяется в Европе, какой процент оно занимает на рынке моторных топлив? Каким топливом предпочитают заправлять автомобильный транспорт европейцы?

– Наиболее массовое использование СУГ в качестве моторного топлива в Европе наблюдается в Италии, Польше и Голландии. Причем Италия – европейский лидер по использованию газомоторного топлива.



Германия более консервативна в этом сегменте бизнеса. Общее количество зарегистрированных АГЗС в Германии в конце 2016 года составило около 7000. Стоит отметить серьезную поддержку правительств европейских государств в области развития потребления экологического топлива с высоким экономическим эффектом.

Результативное взаимодействие государственных регуляторов, газоснабжающих предприятий и компаний по газификации автомобилей – вот ключ к успеху и развитию сегмента потребления газа.

Процедура получения разрешения на строительство АГЗС в европейских странах достаточно проста и занимает совсем немного времени, что способствует расширению сети газовых заправок. Кроме того, повсеместно представлен большой выбор моделей газифицированных автомобилей различных ценовых категорий, удовлетворяющих запросам покупателей.

– Какие новинки FAS предлагает на российском рынке в 2017 году?

– Департамент технического развития FAS, работая в тесном взаимодействии с различными структурами Российской Федерации и стран Таможенного Союза, обеспечивает постоянную модернизацию оборудования для пропан-бутана.



Наблюдательным Советом FAS на 2017 год утвержден ряд направлений в работе. В первой половине 2017 года будет запущено производство новых типов испарителей и испарительных установок для систем автономного газоснабжения. Немецкие специалисты реализовали интересный проект современного испарительного оборудования. Конструкторские разработки сочетают в себе повышенный уровень экологической безопасности оборудования и одновременно позволяют снизить стоимость новинок. Производство оборудования организуется на предприятиях России и Казахстана, что существенно сократит общую стоимость для заказчиков, в том числе и с учетом уменьшения транспортных и таможенных расходов.

В 2017 году на рынке России и Таможенного Союза будут предложены новые модели колонок для пропан-бутана.

Получит дальнейшее развитие программа производства электрогенерирующей техники для природного и сжиженного газов на заводе компании «Фасэнергомаш» в Санкт-Петербурге.

Расширится номенклатура резервуаров для пропан-бутана и других технических газов на заводе «Фасхиммаш» в городе Кстово Нижегородской области.

Разработаны новые технологические узлы для автомобилей-газовозов. Теперь потребители в России получают возможность значительной экономии средств и улучшения эксплуатационных показателей транспортных средств.

*Беседовала
Наталья Якобук*



Компания Flüssiggas Anlagen GmbH (FAS) (Германия) образована в 1975 году. Предприятие специализируется на производстве оборудования для газовых терминалов, газовых и многопливных автозаправочных станций, цехов наполнения бытовых и промышленных газовых баллонов, систем автономного и резервного газоснабжения.

С 1996 года Flüssiggas Anlagen GmbH представляет на российском рынке широкий спектр решений для сжиженного углеводородного и других технических газов. Богатый опыт проектирования, монтажа, пуско-наладочных работ, гарантийного и послегарантийного обслуживания газового оборудования, накопленный компанией за более, чем 40 лет работы, обеспечивает грамотные и эффективные решения.

С 1996 года официальным представителем FAS в России является компания «Газтехника» – один из ведущих поставщиков оборудования для сжиженных углеводородных и других технических газов на российском рынке.



Все оборудование FAS сертифицировано и разрешено для применения на территории России. Технологическое оборудование FAS производится в Германии в соответствии со стандартами DIN EN ISO 9001:2000, Общеввропейской Директивы 97-23-ЕС для оборудования, работающего под давлением и сертифицировано по модулю H и H1 (полное обеспечение качества в сферах разработки, изготовления, сбыта и послепродажного обслуживания оборудования для сжиженного углеводородного газа).

Более 20 лет высокотехнологичное оборудование FAS успешно работает в России и странах СНГ. За эти годы газовое оборудование установлено на многих сотнях объектов топливо- и энергоснабжения по всей России. Среди партнеров – компании ПАО «Газпром», ООО «Газпром межрегионгаз», ПАО «Лукойл», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Татнефть», ОАО «НГК «Славнефть» и другие.



Интеллектуальные кластеры – надежность электроснабжения

Кластерные газовые электростанции – наиболее рациональное и эффективное решение для большинства задач автономного тепло- и электроснабжения промышленных объектов

Объединение нескольких агрегатов в одну систему повышает надежность работы всего комплекса оборудования. Кластерные газовые электростанции обеспечивают постоянную электрическую и, при необходимости, тепловую энергию, работу в резервном режиме и, в случае нехватки мощности магистральных электросетей, параллельную работу с внешней сетью.

Применяются кластерные газовые электростанции для объектов различного назначения – складских помещений, агропромышленных хозяйств, торговых центров и баз отдыха.

Кластерные газовые электростанции нового поколения – это симбиоз интеллектуальных устройств мониторинга и управления процессом выработки электроэнергии, переключения нагрузки, синхронизации генераторов с сетью и между собой. Экономичность, небольшие размеры и бесшумность – отличительные особенности таких электростанций.

Для производства нескольких видов энергии эффективно применение газопоршневых электростанций – систем генерации электричества, созданных на основе поршневого двигателя внутреннего сгорания, работающих на различных видах горючих газов.

Диапазон единичных мощностей газопоршневых установок находится в пределах от 100 до 6000 кВт и более. Моторесурс установок – от 30 до 60 тыс. часов. К достоинствам газопоршневых установок относится и небольшая зависимость КПД от температуры окружающего воздуха.

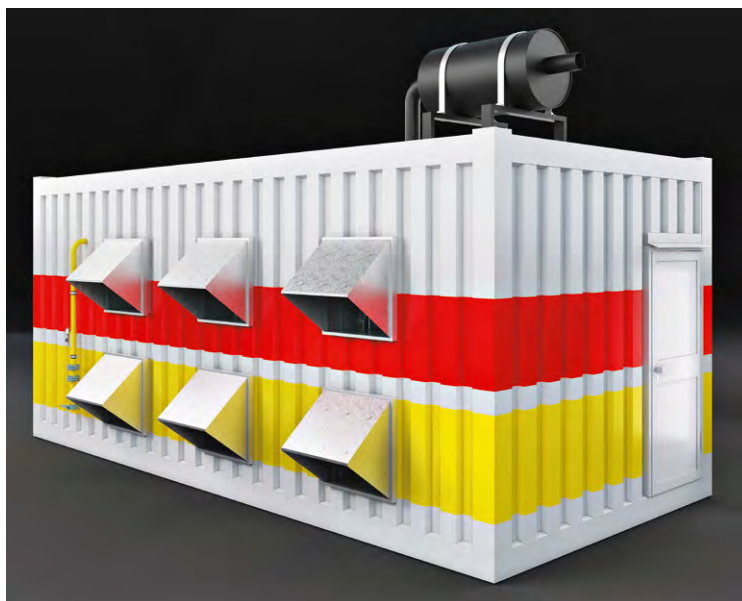
Работа единичного генератора в течение продолжительного времени при нагрузке более 75% номинальной мощности вызывает быстрый износ, снижение моторесурса и, вытекающие из этого нестабильность работы, сложность регулировки и существенное увеличение расхода топлива.

Повысить надежность газовой электростанции можно, объединив несколько агрегатов в систему. При необходимости, в кластер объединяется два и более агрегатов.

Создание кластеров позволяет без значительной потери общей вырабатываемой мощности проводить профилактику и ремонт отдельных частей. Применение кластеров при значительных колебаниях нагрузки гарантирует надежную работу системы электроснабжения в целом и снижает эксплуатационные затраты в среднем на 30%, по сравнению с отдельно работающими генераторами.

Контейнеры – защита и безопасность

Кластеры, функционирующие на основе нескольких газовых электростанций, обычно монтируются в специальный контейнер. Основное назначение такого контейнера – защита газовых генераторов от самых разных факторов, в том числе и климатических воздействий. В результате современные газовые электростанции могут эксплуатироваться при воздействии знакопеременных температур окружающей среды от -50 до +50°С.



Большим преимуществом контейнерных газовых электростанций можно назвать удобство перевозки с объекта на объект. Для подобных установок не требуется дополнительных специально оборудованных помещений. Контейнеры достаточно расположить в удобном месте на территории предприятия.

При необходимости в комплект контейнерной газовой генераторной установки могут монтироваться газовые генераторы различных мощностей. Большинство контейнерных электростанций выпускаются полностью готовыми к применению. Они оснащены безопасной магистралью используемого газа с контролем загазованности помещения внутри блока и системой автоматического пожаротушения.





Контроллеры – «интеллект» кластерных систем

Обязательным элементом современных кластерных систем являются контроллеры. Эти узлы управления осуществляют интеллектуальный перевод системы в различные режимы: изолированный одиночный, изолированный параллельный, параллельный с сетью одного или нескольких агрегатов.

При необходимости контроллер переключает вышедший из строя агрегат в автоматическом режиме, то есть работает в режиме «горячего» резерва. Контроллеры обеспечивают ограничение

пиковых нагрузок и распределяют вырабатываемые мощности в режиме совместной или распределенной генерации.

Конфигурирование, определение функций мониторинга и управления, коммутация входных и выходных линий осуществляется программными средствами. Контроллеры работают со всеми стандартными сетевыми и коммуникационными интерфейсами и гарантируют простую интеграцию в глобальные системы управления – от одного двигателя до целого завода.

Контроллеры снабжаются жидкокристаллическими сенсорными дисплеями, на которых отображается информация о текущем состоянии системы и позволяющими управлять следующими функциями:

- управление режимами работы: «Авто», «Стоп», «Ручной режим», «Тестовый режим (с нагрузкой и без нагрузки)»;
- управление контакторами: синхронизация фаз с нулевым потенциалом, переключение с размыканием и «внахлест», мониторинг контакторов;
- переключение нагрузки: переключение с размыканием/внахлест, с перетоком мощности, плавная загрузка и разгрузка, работа параллельно с сетью;
- управление логикой запуска/останова: по нагрузке, «горячий» или системный резерв, с фиксированным или динамическим приоритетом;
- разделение активной и реактивной нагрузки между агрегатами;
- удаленное управление через интерфейс и дискретные/аналоговые входы для установки скорости, частоты, напряжения, активной и реактивной мощностей и коэффициента мощности;
- управление функциями полной встроенной защиты двигателя и генератора, мониторинг питающей сети;
- конфигурирование различных задач управления для тепловых контуров (для применений с совместной генерацией тепла и электроэнергии), поддержания уровня охлаждающей жидкости, топлива, давления и других параметров процессов.

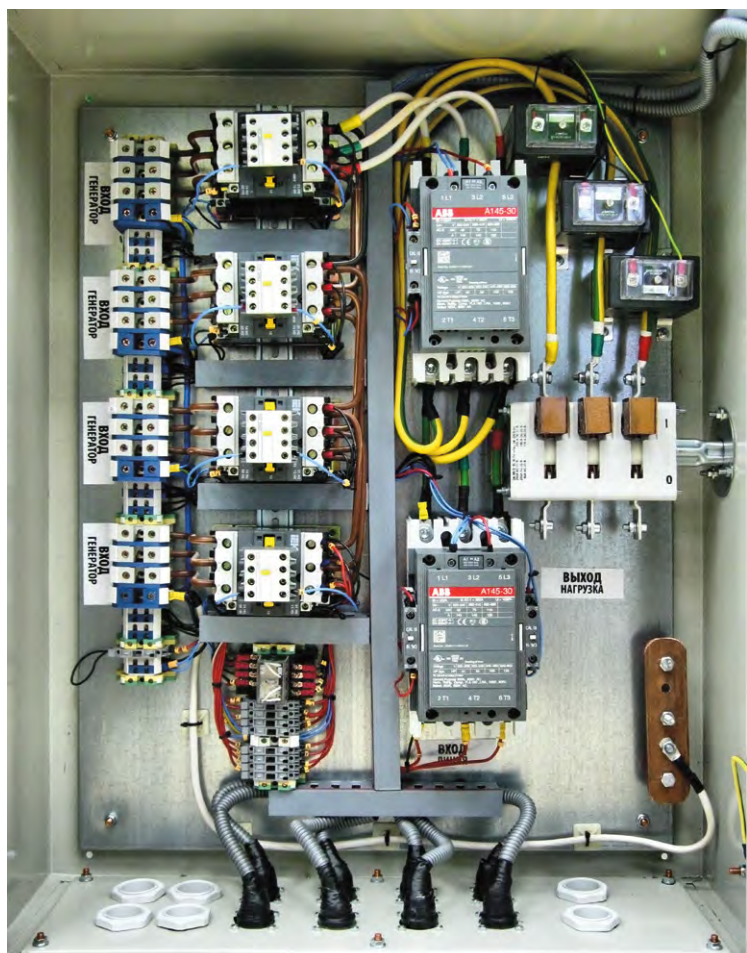
Большинство контроллеров многоагрегатных систем сопрягаются со стандартными блоками управления двигателей мировых производителей. Доступ к функциям управления защищен многоуровневой парольной защитой и при непосредственном доступе к контроллеру, и при удаленном соединении.

Контейнерные электростанции «ФАС»

Контейнерные газовые электростанции «ФАС» включают в себя до девяти генераторных установок, соединенных в единую систему. Соединение каскадным способом позволяет равномерно распределять нагрузку, экономичнее расходовать топливо и значительно снизить износ всей системы.

Контейнерные электростанции могут работать как единое целое на максимальную мощность, или, в зависимости от потребления, в сепаратном режиме. Все контейнерные установки оснащены безопасной магистралью используемого газа с контролем загазованности помещения внутри блока и системой автоматического пожаротушения.

Блок управления генераторов оснащен информативным дисплеем с интерфейсом на русском языке. На нем отображаются наиболее важные параметры: уровень, температура и давление масла, уровень и





температура охлаждающей жидкости, частота и напряжение в электрической сети.

Контейнерные электростанции «ФАС» адаптированы к российским условиям. Они работают на природном газе и СУГ, легко запускаются на морозе и обеспечивают устойчивую подачу электроэнергии даже при снижении давления газа до 8 мбар.

Контейнерные электростанции «ФАС» предназначены для эксплуатации в диапазоне температур от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ при отсутствии электрических сетей, либо для резервного энергоснабжения потребителей. Для эксплуатации при низких температурах предусмотрен подогрев двигателей и утепленный контейнер с подогревом.

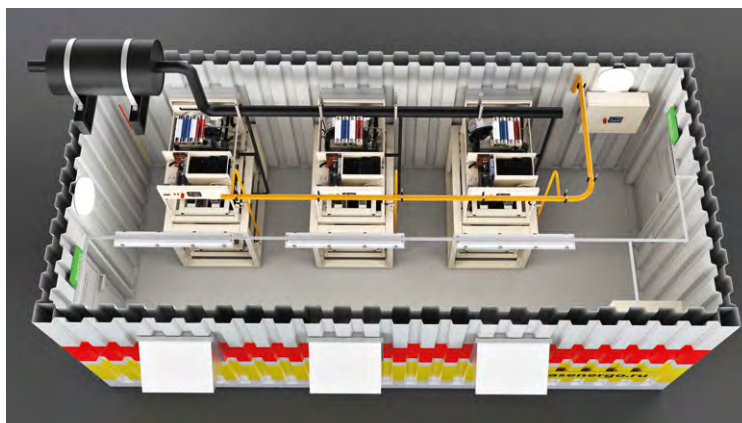
Екатерина Максимова

Газопоршневые контейнерные электростанции

Газопоршневая электростанция «ФАС» контейнерного типа – это комплексное оборудование, состоящее из нескольких электростанций на базе двигателей ММЗ Д-243, работающих в каскадном режиме. Основным преимуществом каскадного исполнения является экономичность при различных нагрузках по сравнению с моноблоками.

Конструктивные особенности

- Утепленный контейнер 40 футов
- 6-9 установок «ФАС»
- Щит синхронизации и АВР
- Система пожаротушения и освещения
- Автоматическая вентиляция
- Отведение выхлопных газов с дополнительным глушителем





В новом году – новые перспективы!

В январе 2017 года компания «Фасэнергомаш» открыла Демонстрационный центр. В Центре можно познакомиться с газопоршневыми электростанциями (ГПЭС) «ФАС» российского производства. Для специалистов-энергетиков проводятся экскурсии, во время которых можно оценить особенности конструкций, компоновку, качество материалов и сборки ГПЭС.

Среди представленных экспонатов – одна из новых разработок инженеров компании – генератор в корпусе «Турбо», выполненный из углепластика. Конструкция генератора позволяет минимизировать шум, а футуристический дизайн не оставит никого равнодушным.

Открывшийся в Санкт-Петербурге Демонстрационный центр позволяет ООО «Фасэнергомаш» активизировать взаимодействие с партнерами и потенциальными заказчиками.

Напомним, компания «Фасэнергомаш» регулярно проводит обучающие семинары для специалистов газовой и энергетической отраслей.

На двухдневных семинарах слушатели знакомятся с особенностями конструкций газопоршневых электрогенераторных установок «ФАС», рассматриваются особенности работы в качестве резервного и основного источника подачи электроэнергии. Особое внимание на семинарах уделяется вопросам обеспечения стабильности и безопасности работы газовых генераторов.

На семинарах подробно рассматриваются особенности монтажа газового оборудования, вопросы согласования проектов, нюансы работы газовых генераторов на различных видах топлива в суровых климатических условиях России.

В планы стратегического развития дилерской сети компании «Фасэнергомаш» входит расширение программ семинаров. Теперь всем заинтересованным специалистам будет предложено знакомство с оборудованием «ФАС» по программе, включающей экскурсию по Демонстрационному центру, теоретическую подготовку, знакомство с основным производством и практические занятия в испытательном цехе.

Записаться на обучающий семинар можно

по телефону: (812) 318-75-75, доб. 510.

Адрес Демонстрационного центра:

Санкт-Петербург, пос. Лахта, ул. Красных Партизан, 10.

* * *

Компания «Фасэнергомаш» входит в производственную группу «FAS-Россия», образованную в 1995 году. Основное направление деятельности – разработка, изготовление и поставка газопоршневых электростанций серии «ФАС» с жидкостным охлаждением. Газовые электрогенераторные установки применяются в качестве резервного и основного источника подачи электроэнергии. На собственном производстве в Санкт-Петербурге «Фасэнергомаш» выпускает линейку генераторов от 8 до 315 кВт – на базе отечественных двигателей ВАЗ, ЗМЗ, ЯМЗ, ММЗ (Беларусь) и MAN (Германия). Система менеджмента качества компании «Фасэнергомаш» сертифицирована по стандарту ГОСТ ISO 9001-2011. Продукция сертифицирована по системе ГОСТ Р и ЕАС.



СПЕЦИАЛЬНОЕ
ПРЕДЛОЖЕНИЕ
ГАЗОВЫХ
ЗАПРАВОЧНЫХ
КОЛОНОК
FAS-120



- материал корпуса – сталь (огрунтована и окрашена)
- окраска в цвет по выбору заказчика (стандарт – белый цвет)
- поставка в версиях с механическим или кориолисовым счетчиком
- специальное антикризисное ценовое предложение

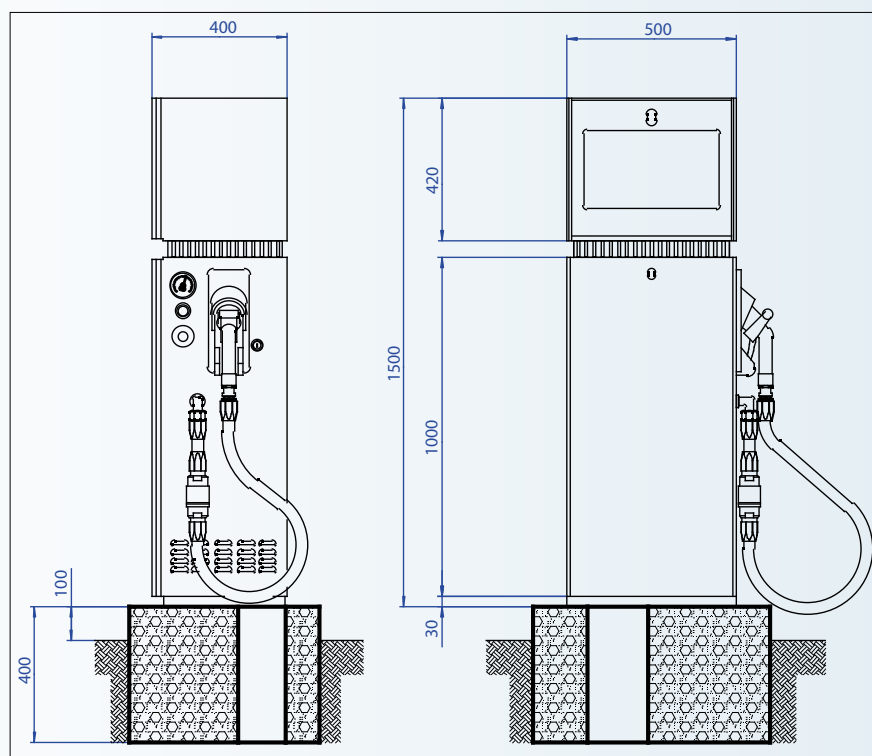
Ставка на инновации

Экономический кризис стал отличной возможностью для разработки новых технологий. Альтернативные способы замещения товаров и услуг более востребованными и, при этом, современными и качественными, позволяют передовым компаниям удовлетворить самых взыскательных заказчиков.

Ставку на преобразования и внедрение современных материалов, созданию новых конструкций давно и успешно делает производитель газового оборудования Flussig-gas Anlagen GmbH (FAS). Сегодня в арсенале компании – предложения бюджетного сегмента при сохранении традиционно высокого качества и надежности.

Новое поколение ТПК FAS-120 рассчитано на широкий круг потребителей. Оптимизация конструкции и исключение функций, не востребованных в российской практике, сделали эту модель колонки привлекательной уже на стадии предложения. Топливо-раздаточная колонка FAS-120 – не просто отличное решение для любой автозаправочной станции. Благодаря небольшим размерам, ее легко «вписать» в существующую территорию заправки. Производительность ТПК FAS-120 достаточна для обслуживания небольшого и среднего потока автомобилей – около 20 машин в час.

Размерная
схема ТПК
серии FAS-120



Технические параметры ТПК серии FAS-120

Модель	FAS-120	
Назначение	Газовая заправочная колонка для отпуска СУГ потребителю в литрах	
Номер по каталогу	93692	93693
Версия	1-пистолетная с механическим счетчиком	1-пистолетная с кориолисовым счетчиком
Сетевой узел	230 В AC/50 Гц, поворотный выключатель	
Гидравлическая система	PN 25	
Счетчик	Механический поршневой (5-50 л/мин)	Кориолисов (5-50 л/мин)
Комплектация	Отсекатель паровой фазы, фильтр тонкой очистки, дифференциальный клапан, шланг высокого давления LPG, разрывная муфта, предохранительные клапаны, заправочная трубка, 2-ступенчатый электромагнитный клапан, оборудование для набора дозы заправки	
Информационные данные на табло колонки	«ЦЕНА ЗА ЛИТР»; «КОЛИЧЕСТВО ЗАПРАВЛЕННЫХ ЛИТРОВ»; «ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ»	

FAS
modern industrial solutions

Новое поколение счётных установок для СУГ-газовозов

**LPG-Control
MID 400**



2017

FAS
Flüssiggas-Anlagen

CETIL
Dispensing Technology

EH
Endress+Hauser



ТЕХНОГАЗСТРОЙ
автономные системы газоснабжения



**Автоматное
газоснабжение
Вашего дома**



8 800 500-46-84 (по всей России)
(495) 150-24-76 (Москва)
(812) 640-46-76 (Санкт-Петербург)

Моб. тел. +7 (921) 946-71-73
E-mail svd@tgas.su
Интернет www.tgas.su

«ЭНЕРГОГАЗ-ИНФО»

информационно-аналитический журнал
(№1-2 (январь-февраль) / 2017)

Издатель – ООО «Газтехника»

Экспертный совет:

А. Шнайдер, технический директор компании Flüssiggas Anlagen GmbH (FAS) (Германия); Д. Г. Азизов, коммерческий директор ООО «Газтехника»; Л. А. Жернов, главный инженер ООО «Газтехника»; С. А. Томашевский, генеральный директор ООО «Фасэнергомаш».

Главный редактор Наталия Якобук

Адрес редакции: 197229, Санкт-Петербург, ул. Красных Партизан, д. 10, корп.1, лит. А
тел. (812) 318-75-80, e-mail: ynv@fas.su
www.fas.su

Отпечатано в типографии «_____»
(_____).

Установочный тираж – _____ экземпляров.
Подписано в печать _____ 2017 г. Заказ № _____.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «ЭнергоГаз-Инфо» обязательна. Все товары и услуги, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь соответствующие документы. Редакция не несет ответственность за достоверность сведений, содержащихся в рекламных объявлениях. Мнение авторов статей может не совпадать с точкой зрения редакции.

«ЭнергоГаз-Инфо» © 2016
ООО «Газтехника» © 2016

НОВЫЕ МОЩНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

ФАС-Р

МОЩНОСТЬЮ 100, 150 И 200 КВТ

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

«Сердце» установок – V-образные 6-и 8-цилиндровые двигатели ЯМЗ с электронным зажиганием производства Ярославского моторного завода (Россия), оптимизированные для использования в генераторных установках.

УДОБСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Новые модели, рассчитанные на промышленное и коммерческое использование, выпускаются в 3-х вариантах исполнения: открытые на раме, в кожухе и в контейнере.



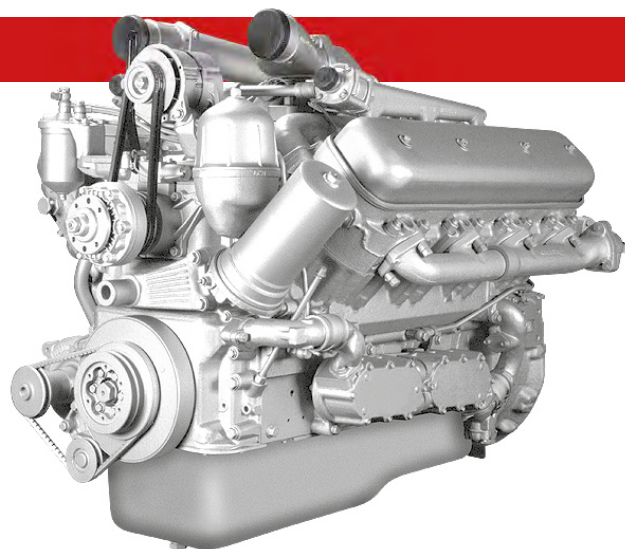
ЭРГОНОМИКА И ИНФОРМАТИВНОСТЬ

Новый контроллер имеет multifunctional liquid crystal display with backlight. Minimum number of buttons on the control panel ensure maximum functionality:

- Параллельная работа с сетью
- Параллельная работа однотипных агрегатов
- Сбор подробной информации о работе станции
- Дистанционный контроль и управление

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

- Кожух или контейнер
- Резидентный глушитель
- Система утилизации тепла
- Система автоматической подачи масла



СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

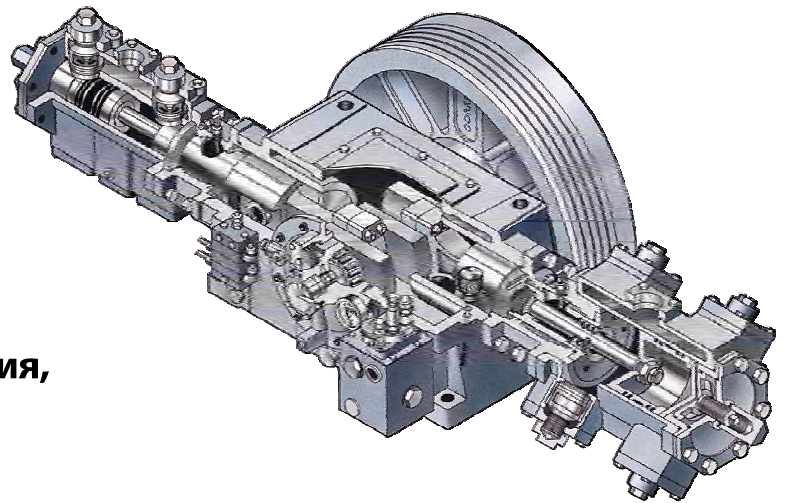
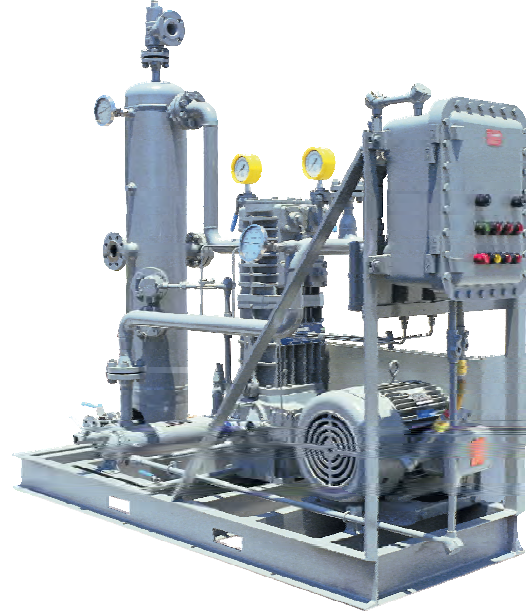
- Силовой агрегат производства ЯМЗ (Россия)
- Генератор переменного тока
- Контроллер Datakom
- Щит АВР
- Аккумулятор
- Подогрев двигателя

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	ФАС-100-3/Р	ФАС-150-3/Р	ФАС-200-3/Р
Запуск двигателя / управление оборотами двигателя	Электрический стартер / электронное		
Тип генератора	синхронный бесщеточный		
Рабочие обороты генератора, об/мин	1500		
Количество фаз и коэффициент мощности (cosφ)	3 (0,8)		
Номинальное напряжение и частота	400 В 50 Гц		
Номинальная сила тока, А	180	270	360
Максимальная мощность, природный газ, кВт*	100	150	200
Максимальная мощность, СУГ, кВт*	100	150	200
Класс изоляции	H		
Давление газа, природный газ/СУГ, кПа	5,0 – 10,0 / 5,0 – 10,0		
Удельное потребление NG (при МАХ нагрузке), м³/кВт *	0,32		
Потребление LPG (при МАХ нагрузке), кг/кВт *	0,30		
Уровень шума, не более, дБ	90		
Модель двигателя	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	ЯМЗ-7514
Количество цилиндров	6	8	8
Диаметр цилиндра×Ход поршня, мм	130×140		
Объем двигателя, см³	11200	14900	14900
Рабочее количество оборотов, мин ⁻¹	1500		
Система зажигания	Электронная		
Охлаждение	Жидкостное		
Объем системы охлаждения, л	22	26	26
Аккумулятор	2 × 12 В 160 А·ч		
Исполнение корпуса	на раме / в кожухе / в контейнере		
Габаритные размеры, мм	2900×1420×1650 (на раме)		
Масса нетто, кг	2500 (на раме)		

ПОРШНЕВЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ АГРЕГАТЫ

- ♦ Вертикальные безмасляные одно- и двухступенчатые компрессоры производительностью от 12 до 200 м³/ч
- ♦ Горизонтальные компрессоры производительностью до 600 м³/час
- ♦ Антикоррозийное покрытие для работы с агрессивными газами
- ♦ Предназначены для использования в системах перелива, линиях поднятия давления, дегазации, утилизации газа



Компрессоры Corken работают со следующими техническими газами

воздух	тетрахлорметан	хлорэтил	изобутилен	оксид азота	CFC-13	HFC-134A
аммиак	сернистый карбонил	этилен	криптон	гемииоксид азота	CFC-113	HFC-152A
аргон	хлор	окись этилена	метан	п-октан	CFC-114	сернистый ангидрид
бензол	диформонохлорметан	гелий	метилацетилен	кислород	CFC-115	фтористая сера
биогаз	хлорциан	гексафторэтан	метилбромид	озон	CFC500	тетрафторэтилен
бутадиен	циклогексан	п-гептан	метилхлорид	п-пентан	CFC502	метилхлороформ
п-бутан	циклопропан	п-гексан	фтористый метил	фосген	CFC503	триметиламин
1-бутен	дейтерий	углеводородный газ	метилмеркаптан	пропан	HFC-22	бромистый винил
трифтормоно-	диметиламин	водород	моноэтиламин	пропилен	HFC-141B	винилфторид
бромметан	диметиловый эфир	хлорводород	монометиламин	хладагенты:	HFC-142B	винилхлорид
углекислый газ	2,2-диметилпропан	изобутан	природный газ	CFC-11	HFC-14	ксенон
монооксид углерода	этан	изобутен	неон	CFC-12	HFC-23	