

Передовые российские решения в сфере электрообогрева «ССТЭнергомонтаж»

для бесперебойной работы промышленных предприятий



В статье приведены новейшие разработки российской группы компаний «ССТ» и ее инжинирингового подразделения «ССТЭнергомонтаж». ГК «ССТ» входит в тройку мировых производителей систем электрообогрева. Располагая собственным R&D-центром и производственным комплексом в Московской области и уникальной отраслевой экспертизой, компания реализует до 60 проектов НИОКР в год, направленных на обеспечение бесперебойной работы промышленных предприятий, повышение безопасности городского пространства и удаленных объектов. Многие решения «ССТ» не имеют мировых аналогов. Инновационный саморегулирующийся кабель НТР ARM в металлической броне, система VeLL для обогрева сверхдлинных трубопроводов, а также система предотвращения образования АСПО в нефтяных скважинах Stream Tracer™ OT рассматриваются в статье как примеры уникальных российских разработок.

Группа компаний «Специальные системы и технологии», г. Мытищи, Московская обл.

С самого начала своей деятельности в 1991 году менеджмент компании «Специальные системы и технологии» из подмосковного города Мытищи взял за правило: максимум своего, минимум заимствованного. Это решение позволило не только уже в первых собственных продуктах обеспечить преимущества перед зарубежными аналогами по соотношению «цена/качество», но и подойти во всеоружии к сегодняшней сложной ситуации, характеризующейся резким усилением антироссийских санкций, вводом ограничений на поставки и уходом ряда зарубежных компаний с российского рынка.

Работая по программе импортозамещения, группа компаний «Специальные системы и технологии» (ГК «ССТ») формирует собственные производственные циклы и независимые наукоемкие технологические и производственные цепочки, тем самым обеспечивая не просто замену импортного продукта на отечественный, а создание цельных технологически импортозамещенных платформ, комплексов и систем по различным направлениям своей деятельности.

Конечно, специалисты ГК «ССТ» учитывают запросы рынка и задачи

клиентов: они осуществляют полноценные маркетинговые исследования аналогов своей продукции, изучают характеристики, оригинальные технические решения и технологии производства лучших образцов и используют их в своей работе. С 2014 года этими вопросами занимается собственный центр разработки и исследований (R&D) особого конструкторского бюро (ОКБ) «Гамма», созданного в рамках общей структуры ГК «ССТ». Основной функцией ОКБ стала разработка специальных технических решений и систем для предприятий нефтегазовой отрасли, атомной энергетики, авиа- и судостроения. ОКБ «Гамма» имеет собственную производственную площадку, на которой организовано первое в России производство саморегулирующихся нагревательных кабелей полного цикла, включая производство электропроводящих пластмасс (г. Ивантеевка, Пушкинский р-н Московской обл.).

Саморегулирующийся кабель максимальной надежности

История запуска производства полного цикла первых отечественных саморегулирующихся кабелей стала

резонансной. Расширение производства получило поддержку ФРП, а авторы проекта удостоены премии имени М. О. Доливо-Добровольского Академии электротехнических наук РФ за прорыв в российской электротехнике и сфере электрообогрева.

Качеству и надежности продукции в «ССТ» придается особое значение: проводится и контроль входящего сырья, и 100-процентный контроль качества на этапах производства, проверяется каждая партия. Саморегулирующиеся кабели «ССТ» соответствуют требованиям не только российских стандартов: на продукцию получены европейские и международные сертификаты соответствия АТЕХ, IECEx, VDE. География применения включает крупнейшие нефтегазовые проекты в России («Ворота Арктики», Бованенковское, Ванкорское месторождения) и за рубежом (порт Фуджейра в ОАЭ, нефтеперерабатывающий завод в Индии, химический завод в Корее и др.).

Но несмотря на качество, признанное на международном уровне, некоторым проектам требовался особый продукт — максимально стойкий к коррозии, химикатам, осадкам и механическим воздействиям, под-

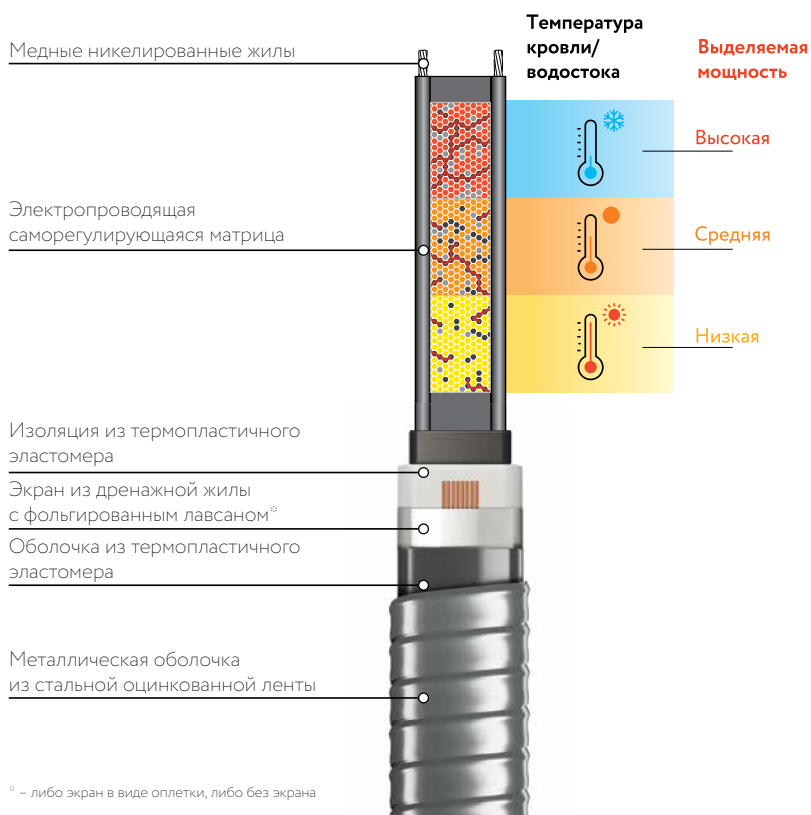


Рис. 1. Принцип работы саморегулирующегося кабеля в броне: «умные» саморегулирующиеся кабели греют только тогда, когда это действительно необходимо, подстраивая работу системы обогрева под условия окружающей среды и снижая тем самым расходы на электроэнергию

ходящий для применения во взрывоопасных средах. Кроме того, такой продукт был бы актуален для систем антиобледенения кровли и водосточков, где высоки риски повреждения нагревательного кабеля во время уборки снега или птицами и грызунами.

Специалисты ГК «ССТ» работали над этой задачей и первыми в России создали и запатентовали конструкцию нагревательного саморегулирующегося кабеля в металлической броне: IndAstro ARM для инфраструктурного обогрева и его Ex-версию НТР ARM промышленного назначения. Проект включал разработку конструкции не только самого кабеля, но и необходимых для монтажа комплектующих такого же уровня надежности.

Стальная оболочка обеспечивает непревзойденную защиту кабеля на кровле или в агрессивных средах морского климата, химических, нефтегазовых предприятий. Механическая прочность новинки ГК «ССТ» в 8 раз выше изделия без брони. Теплоотдача кабеля ARM до 25% эффективнее по сравнению с обычной оболочкой из полимерных материалов, это означает более быстрый нагрев среды.

Нагревательный кабель НТР ARM в броне позволит удовлетворить потребности судостроительных, судоремонтных, химических предприятий, объектов топливно-энергетического, агропромышленного комплексов и железнодорожной инфраструктуры в максимально надежных, вандалоустойчивых, взрывозащищенных решениях для обеспечения безопасной и безостановочной работы оборудования.

Важно отметить, что инженеринговая компания «ССТЭнергомонтаж», входящая в ГК «ССТ», предоставляет комплексные услуги по подбору,

проектированию, установке, монтажу и шефмонтажу, пусконаладочным работам систем электрообогрева на основе IndAstro ARM / НТР ARM и других нагревательных кабелей.

Инновация для транспортировки нефтепродуктов

Становление ГК «ССТ» в качестве одного из мировых лидеров в сфере промышленного электрообогрева происходило с развитием технологий для нефтегазовых предприятий и операторов проектов. Сотрудничество с ними и разработка решений для них начались в конце 1990-х годов, а в 2008 году промышленный кластер в структуре группы компаний был вынесен в отдельное бизнес-подразделение — «ССТЭнергомонтаж». За годы своего существования специалисты компании реализовали свыше 20 000 проектов для промышленности, большая часть из которых связана с решением задачи безопасной и непрерывной транспортировки углеводородов.

В 1940-е годы задачу стабилизации условий транспортировки углеводородов на большие расстояния решали путевыми подогревателями, которые до сих пор применяются на предприятиях в ряде стран. При этом данная технология взрывоопасна, часто дает сбои, возможны риски застывания нефти или ее перегрева, а затраты на обслуживание и ремонт всегда остаются высокими. Кроме того, путевые подогреватели не обеспечивают поддержания требуемой температуры в режиме остановки прокачки продукта, тем самым увеличивая риски применения такого решения.

До недавнего времени одной из энергоэффективных альтернатив подогревателям являлись индукционно-резистивные системы. Их принцип



Рис. 2. Система VeLL на трубопроводе

основан на совместном действии эффекта близости и поверхностного эффекта, или так называемого скин-эффекта (к слову, «ССТЭнергомонтаж» – единственный в России производитель скин-систем полного цикла). Данная технология позволяет обогревать до 60 км трубопровода (два плеча по 30 км) от одного источника питания. А что делать с более протяженными транспортными системами, особенно в условиях отсутствия инфраструктуры для питающей сети? При длине трубопровода выше 30 км стоимость скин-системы значительно возрастает. Путьевой подогреватель требует организации точек подогрева каждые 60 км.

Самый длинный в мире «нагреватель» создан! Это не имеющая аналогов система VeLL (Very Long Line), предназначенная для обогрева сверхдлинных (до 150 км) нефте-, газо- и водопроводов с подачей питания из одной точки без сопроводительной сети, при этом минимальное количе-

ство точек питания обеспечивает ее эффективность во взрывоопасных зонах (рис. 2). Система может устанавливаться как на подводных трубопроводах, так и на расположенных под землей, и на открытом воздухе.

Систему VeLL можно назвать лучшим техническим решением для обогрева магистральных трубопроводов в силу следующих причин:

- ▶ решение запатентовано и пройден полный цикл R&D: на базе ГК «ССТ» организовано собственное производство ключевых компонентов VeLL в кратчайшие сроки;
- ▶ проведены полномасштабные испытания: технология апробирована международными ЕРС-контракторами;
- ▶ система соответствует мировым стандартам, в том числе в области взрывозащиты;
- ▶ уникальная конструкция позволяет сократить сроки сдачи проекта. Монтаж системы осуществляется без

сварочных работ, протяжка кабеля – автоматически;

▶ технология обеспечивает поддержание стабильной температуры по всей длине без экстремальных перепадов;

▶ подача питания из одной точки для обогрева 150 км трубопровода существенно сокращает издержки: на 25 % ниже CAPEX и OPEX по сравнению со скин-системой;

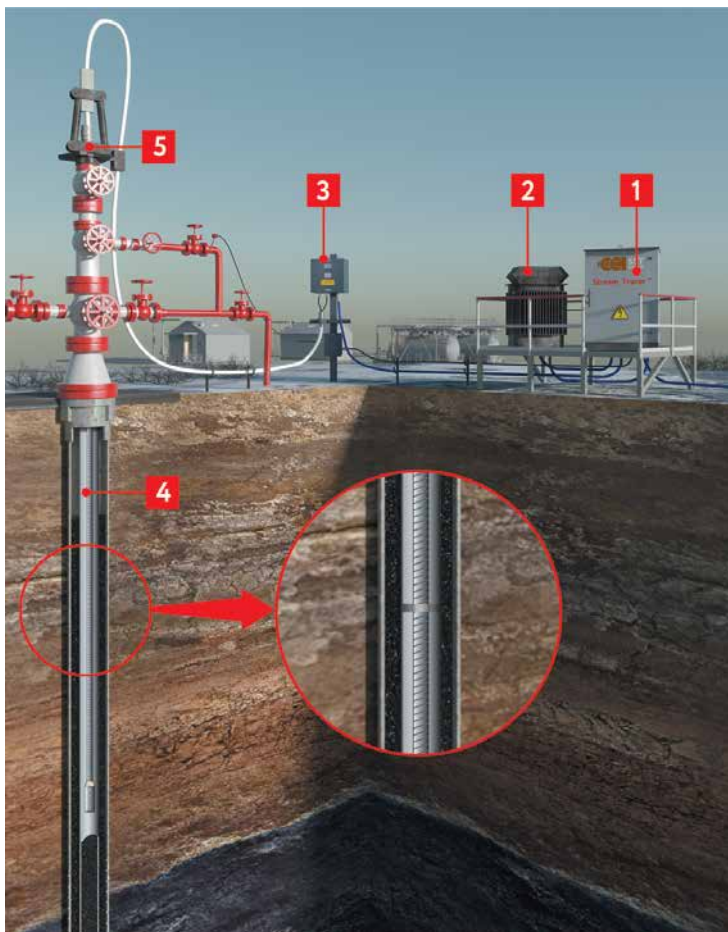
▶ применение VeLL экологически безопасно, особенно в сравнении с путьевыми подогревателями.

Энергоэффективный обогрев скважин

В «ССТЭнергомонтаж» также разработаны уникальные технологии по борьбе с асфальтосмолопарафиновыми отложениями (АСПО), которые являются наиболее частой причиной ремонтов скважин. Образование АСПО на стенках насосно-компрессорных труб (НКТ) приводит к снижению объемов добычи нефти из-за вынужденного простоя, ухудшению условий работы дорогостоящего глубинно-насосного оборудования. В результате происходит ухудшение экономических показателей работы скважины. В отдельных случаях финансовые потери от АСПО могут составлять до 10 млн руб. в год на одну скважину.

В начале 2000-х годов наряду с традиционными методами борьбы с образованием отложений – прогревом скважин паром, механической очисткой скребками и химическими методами – на российских месторождениях началось применение систем кабельного обогрева. Основа таких решений – кабели постоянной мощности (резистивные) с несколькими тепловыделяющими жилами. Применение резистивных кабелей дает постоянный уровень нагрева флюида по глубине с переизбытком в нижней части лифта НКТ и зачастую с нехваткой мощности в верхней части лифта. Компенсация высоких тепловых потерь в верхней части скважины требует выбора кабеля с высокой удельной мощностью, что приводит к избыточному потреблению электроэнергии и перегреву флюида.

В связи с этим специалисты компании «ССТЭнергомонтаж» сосредоточились на решении задачи поддержания температуры флюида выше температуры парафинизации при минимизации энергопотребления. Ито-



1. Станция питания и управления
2. Трансформатор с широким диапазоном вторичных питающих напряжений
3. Соединительная коробка
4. Нагреватель, монтируемый на НКТ
5. Устьевое кабельное оборудование

Рис. 3. Система обогрева скважин Stream Tracer™ OT

гом работы стала линейка решений Stream Tracer™ для борьбы с осложнениями в нефтяных скважинах на основе нагревателей переменной мощности.

Новейшая разработка «ССТ» в данном направлении – система затрубного обогрева Stream Tracer™ ОТ с инновационным трехфазным нагревателем. Наличие протяженных зон с разной мощностью обеспечивает необходимое неравномерное распределение тепловыделения по длине нагревателя в колонне НКТ. Система обеспечивает поддержание температуры флюида в заданном оптимальном диапазоне с учетом тепловых условий грунта и конструкции скважины без перегрева жидкости и перерасхода электроэнергии.

Нагреватель устанавливается вдоль насосно-компрессорной трубы с помощью мобильного комплекса. Внешняя бронированная оболочка защищает нагреватель от механических повреж-

дений при выполнении спуско-подъемных работ и во время эксплуатации скважины.

Использование нагревателя Stream Tracer™ обеспечивает снижение энергопотребления системы обогрева скважины по сравнению с установками прогрева скважин, использующими резистивные нагревательные кабели, на величину до 50%.

Комплексный подход

Линейка продукции «ССТЭнергомонтаж» включает столько наименований, что даже простое перечисление вряд ли возможно в рамках одной статьи. Но их можно объединить в следующие укрупненные группы продукции:

- ▶ в первую очередь это, конечно, системы кабельного электрообогрева трубопроводов, резервуаров и технологического оборудования (в том числе для использования во взрывоопасных зонах);

- ▶ индукционно-резистивные системы обогрева длинных трубопроводов (скин-системы);
- ▶ системы обогрева сверхдлинных трубопроводов VeLL;
- ▶ системы электрообогрева скважин (Stream Tracer™);
- ▶ автоматизированные системы управления электрообогревом¹;
- ▶ взрывозащищенное оборудование²;
- ▶ системы антиобледенения кровель и открытых площадок;
- ▶ электрощитовое оборудование;
- ▶ промышленные электронагреватели.

Сегодня группа компаний «ССТ», в которую входит «ССТЭнергомонтаж», по опросам крупнейших аналитических агентств, ежегодно входит в тройку ведущих мировых производителей систем кабельного обогрева, ее продукция соответствует самым строгим требованиям отечественных и международных стандартов. Предприятие включено Минпромторгом РФ в общероссийский перечень предприятий и организаций, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли.

Обращаясь в «ССТЭнергомонтаж», заказчики получают возможность осуществить весь проект на базе оборудования одного поставщика, тем самым значительно снизив как капитальные и операционные затраты, так и время, затраченное на выполнение всего комплекса работ. В целом компания оказывает клиентам любые услуги от формулирования идеи до технической поддержки продукта в течение всего его жизненного цикла.

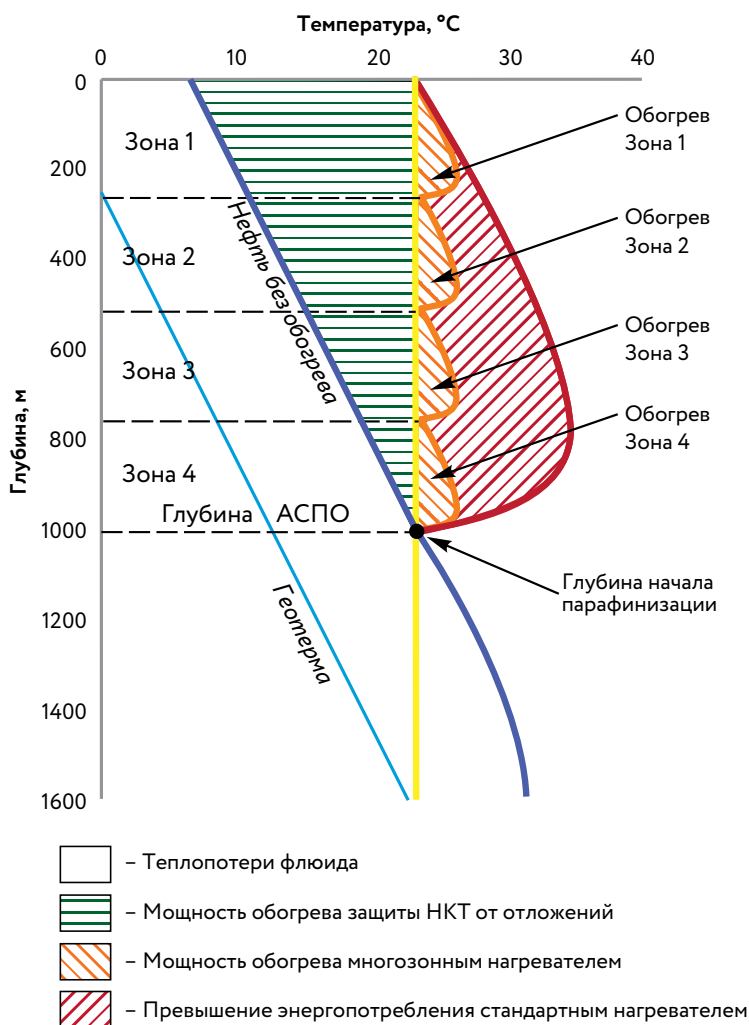


Рис. 4. Энергоэффективность использования системы Stream Tracer™ ОТ по сравнению с резистивным кабелем

¹ О первой российской многоуровневой системе ConTrase мы писали ранее в статье «Специализированная система управления промышленным электрообогревом ConTrase» (журнал «ИСУП», 2018. № 6).

² Подробнее о решениях ГК «ССТ» для взрывоопасных зон см. в статье «Взрывозащищенная продукция компании „ССТЭнергомонтаж“» (журнал «ИСУП», 2020. № 6).

Е. О. Дегтярева, директор по спецпроектам,
Е. А. Жукова, руководитель группы внешних коммуникаций,
«ССТЭнергомонтаж» (входит в Группу компаний «Специальные системы и технологии»),
г. Мытищи, Московская обл.,
тел.: +7 495 627-7255,
e-mail: info@sst-em.ru,
сайт: www.sst-em.ru