

Использование специального оборудования на базе двигателей внутреннего сгорания в процессах транспортировки нефти и газа и эксплуатации объектов нефтегазодобычи



А.С. Андриянов
/«Промышленные силовые машины»/

В статье представлено отечественное нефтегазовое оборудование, которое хорошо адаптировано к работе в российских условиях и имеет лучшие технические характеристики по сравнению с западными аналогами. Рассказывается о дизельных энергокомплексах, являющихся источником энергоснабжения буровых установок и применяемых также для строительства нефтегазовых объектов. Представлены источники резервного энергоснабжения, используемые при обслуживании трубопроводов. Дана информация о системах удаленного мониторинга электростанций, которые позволяют координировать их работу на расстоянии в десятки километров. Описана специальная техника, применяемая для обслуживания трубопроводов: устройства для гидравлических испытаний трубопроводов, передвижные насосные установки ПНУ для перекачки больших объемов нефти во время проведения ремонтных работ, мотопомпы для откачивания сильнозагрязненной воды при укладке труб в траншеи. Приведены примеры использования данной техники на нефтегазовых объектах.

Ключевые слова: оборудование для нефтегазовой отрасли, дизельный двигатель, энергоснабжение месторождений, дизель-генераторы, дизельный энергокомплекс, дизельные генераторные установки (ДГУ) для энергоснабжения буровых установок, дизельные электростанции для обслуживания магистральных трубопроводов, контроллер электростанции, гидроиспытания трубопроводов, наполнительные агрегаты, перекачка больших объемов нефти, передвижные насосные установки ПНУ, укладка труб в траншеи, откачивание сильнозагрязненной воды, водоотливные установки (мотопомпы).

Сегодня в России нефтяные компании нередко вынуждены работать в очень сложных условиях: приходится добывать нефть из залежей, нерационально освоенных в советское время, из заводненных пластов, из трудных для разработки месторождений. Основные резервы для будущего прироста запасов и обеспечения добычи нефти и газа России расположены в Восточной Сибири. Отдаленность, незаселенность, отсутствие необходимой инфраструктуры и суровые погодноклиматические условия, характерные для этих краев, затрудняют разведку и добычу нефти. Поэтому оснащение объектов нефтегазодобычи первоклассной техникой и

развитие новых технологий являются одними из приоритетных направлений отрасли.

К специальному оборудованию, обеспечивающему рабочие процессы в российской нефтегазовой отрасли, предъявляются очень высокие требования. Техника должна быть полностью автономной и энергонезависимой, обладать повышенным ресурсом, быть огне- и взрывобезопасной, неприхотливой к условиям эксплуатации, некапризной к отсутствию регулярной технической поддержки, способной сохранять рабочее состояние в условиях критически малых температур. При этом все узлы изделия должны соответствовать нормативам, про-

писанным в десятках специальных документов.

Таким образом, для работы в России нужны машины, которых в остальном нефтедобывающем мире просто не существует. А подобрать оборудование, на 100 % соответствующее изложенным выше требованиям, – задача непростая.

Выход из ситуации – сделать ставку на российских производителей спецтехники, готовых выполнять все многочисленные требования нефтегазовых компаний, проектировать технику для решения любых, даже самых специфических задач, изготавливать оборудование, способное действовать в самых неблагоприятных условиях.

В общем объеме производства и продаж ПСМ оборудование для нефтегазовой отрасли занимает долю в 60 %. Компания работает в данной сфере с самого момента основания – с 2005 г. За это время на предприятии были реализованы сотни проектов для таких компаний, как Роснефть, Транснефть, Лукойл и Газпром. География поставок ПСМ охватывает Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменскую область, Приморский край, Татарстан, Астраханскую область и другие богатые углеводородами регионы России, а также страны СНГ – Азербайджан и Казахстан.

Вся техника ПСМ, предназначенная для решения задач в нефтегазовой отрасли, собирается на базе дизельного двигателя: дизельные генераторы, дизельные приводы, дизельные насосные установки и спецтехника. Разберем каждую категорию оборудования по порядку.

Дизельные генераторы для задач нефтегазовой отрасли

Электростанции, устанавливаемые на месторождениях, одновременно обеспечивают электроэнергией большое количество потребителей: буровые установки, нефте-

добывающее оборудование, рабочие поселки нефтяников. При этом вахтовые поселки – это тоже целая инфраструктура, содержащая жилые, административные и офисные здания, столовые, медицинские пункты – все, что необходимо для обеспечения нормальных условий жизни работников. Поэтому предприятия нефтегазовой отрасли обычно приобретают автономные источники питания большой мощности.

ПСМ предлагает нефтяным компаниям одиночные дизель-генераторы мощностью до 2400 кВт, а также энергокомплексы мощностью до 4000 кВт, состоящие из нескольких электростанций (от 2 до 16). Сложные условия окружающей среды определяют тип специального исполнения – блок-контейнер «Север» или «Север-М». Они полностью герметичны и теплоизолированы, отличаются прочностью и жесткостью конструкции. Дизель-генераторы, установленные в контейнеры, могут работать в любых погодных условиях, при температурах от -40 до +40 °С. Кроме того, при эксплуатации дизель-генераторов в северных широтах рекомендуется установка предпусковых подогревателей.

Специфика энергоснабжения строительных и ремонтных работ на трубопроводах заключается в необходимости достаточно часто перемещать оборудование и бытовки рабочих, поэтому источники электропитания должны быть максимально мобильными. Для нужд строителей трубопроводов ПСМ предлагает электростанции мощностью от 100 кВт в погодозащитном капоте или утепленном блок-контейнере, установленные на шасси (для перемещения по дорогам общего пользования) или на санях (для перемещения волоком по пересеченной местности).

Остановимся подробнее на конкретных примерах этого оборудования. Все эти проекты ПСМ уже реализованы и хорошо показали себя в реальных рабочих условиях.

ДГУ как источники энергоснабжения для буровых установок и обеспечения строительства нефтегазовых объектов

Ровно 250 энергоустановок ПСМ отправились служить на газоконденсатные месторождения, обустройством которых занимается компания «Стройгазконсалтинг». Мощностной разброс электростанций – от 30 до 300 кВт. Их энергия используется для обеспечения всех этапов строительных работ: от сварки труб до возведения целых компрессорных станций. Агрегаты ПСМ собраны на базе отечественных двигателей и помещены в контейнеры. Дополнительно реализована функция дистанционного мониторинга и управления на расстоянии до 1000 м через интерфейс RS-485.

Электростанции ПСМ серии ADDo «Monsoon» – две мощностью 500 кВт и три мощностью 320 кВт – работают в составе энергокомплекса на Астраханском газоконденсатном месторождении. Агрегаты могут работать поодиночке, но в данный момент настроены на параллельную работу и одновременно обеспечивают функционирование лебедок, ротора и насоса буровой установки. Такое решение принято из соображений экономичности. Генераторы ПСМ, работая вместе, аккумулируют мощность 2 МВт, но стоят на 35 % дешевле, чем две мегаваттные электростанции. Когда скважина будет готова, каждую из электростанций ПСМ можно будет по отдельности отправить на другие объекты заказчика, расположенные по всей территории России.

ДГУ как источники энергоснабжения производственных баз и временных поселков нефтяников

В 2013 г. производитель природного газа «НОВАТЭК» доверил компании ПСМ организацию системы энергоснабжения двух месторождений в Новоуренгойской нефтегазовой области. На одном из участков в качестве аварийных



Рис. 1. Дизельный энергокомплекс ПСМ суммарной мощностью 12 МВт для газоконденсатного месторождения компании «НОВАТЭК»

источников питания используются четыре электростанции ПСМ ADMi-1000. Они снабжают электроэнергией всю инфраструктуру: технологическое оборудование и вахтовый поселок. На втором участке, который готовится к промышленному освоению, служат три дизель-генератора мощностью 1600 кВт, два – 1120 кВт и еще два – 640 кВт. Они обеспечивают запуск компрессоров, перекачивающих жидкие углеводороды в магистральные трубопроводы. В остальное время электростанции будут работать в резервном режиме. Базой для установок ПСМ стали двигатели Mitsubishi и MTU и синхронные генераторы Marelli Motori (Италия) (рис. 1).

ДГУ как источники резервного энергоснабжения при обслуживании трубопроводов

Российская нефтяная транспортная монополия «Транснефть» доверила ПСМ производство 38 дизельных электростанций с диапазоном мощности от 16 до 100 кВт для магистральных нефтепроводов Центральной Сибири и Поволжья. Электростанции должны будут обеспечивать электричеством оборудование сервисных бригад на

участках трубопроводов «Дружба», ВСТО и БТС-2. Каждая модель АД «Буран» с двигателем ЯМЗ в составе уникальна либо по комплектации, либо по конструкторскому решению.

Среди заказанных опций наряду с привычными шумозащитными капотами и шасси есть также трехуровневые топливные датчики, электрический подогрев полов в контейнере, автоматическая газовая система пожаротушения. Для нескольких моделей ПСМ изготовлены специальные контейнеры с тремя отсеками (для дизель-генератора, для топливного бака и для персонала).

Важная особенность проекта – система удаленного мониторинга по каналу GSM. Она не только позволяет координировать работу электростанции на расстоянии в десятки километров, но и отслеживает место положения дизель-генератора. Для этого система укомплектована приемником GPS/ГЛОНАСС. Более того, через контроллер электростанции система регулярно проверяет, включены ли агрегаты, сколько они проработали за день, сколько топлива потратили, и транслирует информацию диспетчеру. Такой контроль

поможет избежать нецелевого использования топлива.

Специальная техника для обслуживания трубопроводов

Трубопроводная система общей протяженностью более 217 тыс. км связывает основные нефтегазовые регионы России с рынками сбыта в Западной и Восточной Европе. При ее строительстве, эксплуатации и ремонте используется огромное количество техники. Целый ряд агрегатов был разработан специально для использования на магистральных и промысловых трубопроводах еще в 70-х годах прошлого века. Сегодня они либо уже сняты с производства, либо технически устарели. Поэтому конструкторы ПСМ модернизировали эти модели, адаптировали к современным условиям эксплуатации и выпустили в производство. Специально для работы в суровых северных широтах техника оборудуется так называемым «северным пакетом». В него входит воздушный отопитель топливной системы и отсека аккумуляторных батарей, а также подвод теплого воздуха к подшипниковым опорам насоса.

Агрегаты наполнительные для гидроиспытаний трубопроводов

Наибольшим спросом на рынке пользуется техника ПСМ для гидравлических испытаний трубопроводов – наполнительные агрегаты. Агрегаты комплектуются как отечественными двигателями ЯМЗ и ТМЗ, так и импортными дизельными двигателями – шведскими Volvo Penta или американскими Caterpillar. Такие машины работают в составе флота техники корпорации «Транснефть».

По индивидуальному заказу подрядчиков строительства магистрального газопровода «Сила Сибири» инженеры ПСМ разработали специальную модификацию наполнительного агрегата АН-700. Он полностью решает задачи строи-

телей и позволяет использовать машину на трубопроводах разного диаметра. В ее составе применен южнокорейский двигатель Doosan и итальянский насос SAER. Режимы работы регулируются системой управления оборотами двигателя. Этот параметр устанавливает механик в зависимости от диаметра трубопровода, на котором идут работы. Модель размещена в специальном капоте. В нем предусмотрены малейшие детали – крепления для транспортировки напорных и всасывающих магистралей, лестница на крышу капота, удобные сервисные двери, внешнее и внутреннее освещение (рис. 2).



Рис. 2. Агрегат наполнительный ПСМ АН-501 для флота техники компании «Транснефть»

Передвижные насосные установки ПНУ для перекачки больших объемов нефти во время проведения ремонтных работ

Установки серии ПНУ предназначены для перекачки больших объемов нефти и могут использоваться в качестве автономной (основной или резервной) насосной станции, а также при проведении ремонтных работ (сбор нефти в амбар и др.). Поскольку для российской нефтедобычи характерны удаленность и труднодоступность промысла, насосные установки типа ПНУ устанавливаются на прицепы или самоходное шасси, например на автомобиль-вездеход, машину-амфибию, плавающий снегоболотоход. Такие установки позволяют в ускоренном темпе осваивать новые месторождения, когда выгодно использовать сравнительно недорогую мобильную технику и начинать перекачивание нефти, не дожидаясь строительства дорогостоящих стационарных сооружений с необходимой инфраструктурой.

Современная дизельная насосная установка от ПСМ – ДНУ-180/255 – это лучший аналог ПНУ-100/200М, которые разрабатывались еще в 70-х годах XX в. для трубопроводных войск. ПСМ изго-

товили две дизельные насосные установки ДНУ-180/255 для гидротестирования нефтепровода в Новом Уренгое. Установки выполнены в погодозащитных капотах на двигатель, снабжены всасывающими магистралями длиной 4 м и установлены на двухосное шасси. По желанию заказчика одна из установок была укомплектована сборно-разборным трубопроводом (аналогом ПМТП-150) длиной 700 м.

Мотопомпы для откачивания сильно загрязненной воды при укладке труб в траншеи

Для откачки больших объемов воды из траншей ПСМ предлагает применять водоотливные установки (мотопомпы) серии Strong, способные перекачивать сильно загрязненную воду с содержанием крупных частиц до 70 мм. Конструкция мотопомп Strong от ПСМ предусматривает плавную регулировку частоты вращения двигателя, что расширяет рабочий диапазон агрегата. В составе мотопомп используются двигатели ММЗ и насосы типа Strong, изготавливаемые специально для компании ПСМ в Италии. Эти насосы отличаются более высокими эксплуатационными характеристиками – КПД,

параметрами напора и подачи, скоростью заполнения при аналогичных размерах. Им не нужны специальные системы для заполнения, они функционируют по технологии самовсасывания, могут работать с жидкостно-воздушными смесями.

Заключение

Современные темпы бурения и добычи углеводородов предъявляют особые требования к оборудованию, используемому на месторождениях. Важным фактором становится надежная и безаварийная работа техники с минимальными сервисными интервалами. Конструкторский и технический опыт ПСМ позволил нам реализовать ряд крупных проектов по энергоснабжению нефтепромыслов и модернизации буровой и нефтесервисной техники в России и СНГ. Во многих случаях техника ПСМ является лучшим аналогом западных агрегатов или более современным вариантом техники, разработанной в Советском Союзе. Благодаря этому нефтяники могут повысить эффективность работ, сократить простои и снизить влияние пресловутого «человеческого фактора».