

Н.А. Попов*, М.Б. Белов

Управление «Уралавтогаз» — филиал ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», а/я 315, г. Екатеринбург, РФ, 620007

*e-mail: popov_na@uralavtogaz.ru

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГНКС С ДОЖИМАЮЩИМ ГИДРОПРИВОДНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Компримированный природный газ всё чаще используется в качестве топлива в автотранспортных средствах, оснащённых газобаллонным оборудованием. Для повышения экономичности автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) их целесообразно располагать вблизи магистральных газопроводов. Показано, что дожатие природного газа до давлений 20-25 МПа выгодно производить с помощью гидropоршневых компрессоров В30-30. Рассматриваются характеристики и особенности АГНКС БИ-70, созданных компанией «Уралавтогаз» на базе гидropриводного оборудования.

Ключевые слова: Природный газ. Компримированный природный газ. Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция (АГНКС). Гидropоршневой компрессор. Магистральный газопровод. Газобаллонное оборудование.

N.A. Popov, M. B. Belov

EXPERIENCE OF EXPLOITATION AGFCS WITH FINISHING PRESSING OUT HYDRAULIC EQUIPMENT

Compressed natural gas is all more frequent used as a fuel in vehicles, equipped by a gas-pressure equipment. For the increase of economy automobile gas-filling compressor stations (AGFCS) them it is expedient to dispose near-by main gas pipelines. It is shown that finishing pressing out of natural gas to pressures 20-25 MPa it is advantageous to produce by means of hydropiston compressors of B30-30. Descriptions and features of AGFCS BI-70, created by a company «Uralautogas» on the base of hydraulic equipment.

Keywords: Natural gas. Compressed natural gas. Automobile gas-filling compressor station (AGFCS). Hydropiston compressor. Main gas pipeline. Gas-pressure equipment.

1. ВВЕДЕНИЕ

Основными направлениями деятельности Управления «Уралавтогаз» — филиала ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» являются: эксплуатация автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС); переоборудование автотранспортных средств для работы на газовом топливе; изготовление и эксплуатация передвижных газовых заправщиков (ПАГЗ); производство и реализация компримированного природного газа (КПГ) и сжиженного природного газа (СПГ).

Управление «Уралавтогаз», используя и развивая многолетний опыт ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», активно реализует программу газификации автотранспорта (с применением КПГ и СПГ), а также беструбопроводной газификации (с применением СПГ) различных потребителей Уральского региона.

В настоящее время Управление эксплуатирует 28 АГНКС в четырёх областях РФ (Свердловской, Челябинской, Курганской, Оренбургской). Управление производит установку газобаллонного оборудования (ГБО) на 6-ти специализированных пунктах. Осуществлён перевод на газомоторное топливо 1144 ед. автотранспорта, принадлежащих ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург». Управление также выполняет переоборудование автотранспортных средств сторонних организаций и частных лиц. За период с 2004 г. было переоборудовано на природный газ более 800 частных машин.

Производство СПГ осуществляется на комплексе, расположенном на АГНКС города Первоуральска. На сегодняшний день СПГ используется в качестве топлива на котельной оздоровительного комплекса «Озеро Глухое» и для обеспечения газом потребителей при ремонтах объектов системы газоснабжения.

В настоящей статье рассмотрим особенности ряда АГНКС, которые оснащены дожимающим гидроприводным оборудованием.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ АГНКС С ДОЖИМАЮЩИМИ ГИДРОПОРШНЕВЫМИ КОМПРЕССОРАМИ

АГНКС предназначена для наполнения сжатым газом баллонов автомобилей, которые переоборудованы для работы на сжатом природном газе.

В АГНКС, размещённых вблизи магистральных газопроводов, для дожатия газа до давлений 20 и 25 МПа используются компрессоры гидроприводного типа. Управление эксплуатирует три АГНКС БИ-70, оснащённых гидропоршневыми компрессорами марки В30-30 производства итальянской компании «SAFE s.r.l. CNG Technology» (фото 1).



Фото 1. Вид на гидропоршневой компрессор, размещённый на АГНКС БИ-70

В табл. 1 приводятся технические характеристики компрессора В30-30, работающего в непрерывном режиме.

АГНКС БИ-70 с гидропоршневым компрессором

Таблица 1. Технические характеристики компрессора В30-30

Показатель	Значение
Температура окружающей среды, °С	-20...+40
Сжимаемый газ	Метан
Вид привода компрессора	Электродвигатель
Потребляемая мощность, кВт	22
Количество ступеней	2
Давление газа на входе в АГНКС, МПа	3,0...7,5
Максимальные давления газа на выходе из ступеней компрессора, МПа	1-ая ст. — до 20,0 2-ая ст. — до 25,0
Производительность (в зависимости от входного давления газа), $\text{нм}^3/\text{ч}$	100...350

Таблица 2. Технические характеристики АГНКС БИ-70

Показатель	Значение
Система очистки и осушки	Силикагелевая с регенерацией
Давление газа в аккумуляторах, МПа	1-ая ст. — до 20,0 2-ая ст. — до 22,5
Максимальное давление заправки (давление в баллонах автомобилей), МПа (не более)	19,6
Температура точки росы газа при давлении 19,6 МПа, °С	-30
Электрическая установленная мощность, кВт	35
Количество заправок в сутки	До 110
Обслуживающий персонал, чел./в смену	2
Габаритные размеры блок-боксов:	Ш×Д×В
Технологический, мм	2400×5000×2840
Оператора, мм	3200×7500×2600
Блок аккумуляторов газа, мм	800×2320×3900
Колонка газозаправочная двухпостовая, мм	1150×500×2120

В30-30 имеет блочную конструкцию. При типовой комплектации АГНКС содержит технологический блок, блок аккумуляторов газа, ограждение, газозаправочную колонку, навес, блок оператора и блок входных кранов.

Технические характеристики АГНКС БИ-70 представлены в табл. 2.

3. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГНКС С ДОЖИМАЮЩИМ ГИДРОПОРШНЕВЫМ КОМПРЕССОРОМ

Природный газ из газопровода поступает в узел измерения расхода, затем в блок подготовки газа, где происходит его очистка и осушка. После этого газ подаётся в компрессор, сжимается в нём до давления 25,0 МПа и направляется в систему аккумуляторов газа и далее в автомобиль. Осушка газа производится в блоке осушки с силикагелевым адсорбентом и его регенерацией в автоматическом режиме.

Из системы аккумуляторов газ подаётся к заправочной колонке по двум линиям (высокого и среднего давлений). Операция заправки ГБО осуществляется в следующей последовательности: сначала заправка происходит из линии среднего давления; когда давление в баллонах автомобиля приходит в равновесие с давлением в линии или когда скорость заправки опускается ниже установленного порога, происходит переключение ГБО на линию высокого давления.

Двухпостовая колонка укомплектована системой учёта газа и информационным табло, обеспечивает заправку автомобилей до давления 19,6 МПа. Заправка, как указывалось, осуществляется в две ступени.

Управление технологическим процессом производится с пульта оператора, установленного в блоке оператора.

Главная отличительная особенность эксплуатации АГНКС с дожимающим гидроприводным

Таблица 3. Эксплуатационные показатели АГНКС БИ-70 Управления «Уралавтогаз» за 2009 г.

Показатели	г. Сысерть	пос. Красногорский	пос. Голубой Факел
Входное давление, МПа	5,1	4,7	4,4
Наработка компрессоров В30-30, ч	1582,1	1755,3	773,2
Объём произведённого КПГ, м ³	361670,5	378433,7	159967,2
Расход смазочного масла, кг	4,74	4,72	1,36
Удельный расход смазочного масла, кг/ч	0,002	0,002	0,002
Расход электроэнергии, кВт·ч	38352	41617	17958
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/1000 м ³	106,04	109,97	112,26
Производительность компрессоров, м ³ /ч	228,6	216,6	206,9

**Фото 2.** Внешний вид АГНКС БИ-70 на 47-ом км дороги Екатеринбург-Челябинск вблизи поворота на пос. Шелкун

оборудованием заключается в том, что подача газа происходит из магистрального газопровода, где его давление колеблется от 3,0 до 7,5 МПа (обычно — 5 МПа). АГНКС подключается напрямую к газопроводу и дожимает газ с помощью гидропоршневого компрессора до 20-25 МПа. Поэтому АГНКС с дожимающим гидроприводным оборудованием, в случае использования двухступенчатого гидропоршневого компрессора В30-30, должна располагаться только вблизи магистральных газопроводов.

Другая особенность эксплуатации АГНКС обусловлена особенностью работы компрессора. Условия его работы таковы, что позволяют использовать поршни газа «сухим образом», т.е. без применения принудительной системы смазки. Компрессоры В30-30 не потребляют большого количества смазочного масла. Поршень компрессора работает со скоростью в 20-50 раз меньшей по сравнению со скоростью других механических компрессоров. Это уменьшает износ и увеличивает срок службы всех компонентов данного компрессора, так как они реализуют меньше

циклов работы, максимум — от 20-30 в минуту. Как следствие, компрессоры В30-30 служат более продолжительный период времени, не требуют постоянного технического обслуживания, что является преимуществом по сравнению с другими типами компрессоров.

Гидропоршневые компрессоры В30-30 потребляют в три раза меньше электроэнергии, чем поршневые при аналогичной производительности. Мембранные компрессоры при расходе такого же количества электроэнергии работают при температуре окружающей среды от 5 до 40 °С и их производительность оказывается в два раза меньше.

4. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГНКС С КОМПРЕССОРАМИ В30-30

Эксплуатируемые Управлением «Уралавтогаз» АГНКС БИ-70 расположены в трёх местах: г. Сысерть (фото 2), пос. Красногорский Челябинской области, пос. Голубой Факел Оренбургской области.

Табл. 3 даёт представление о показателях АГНКС БИ-70, эксплуатируемых Управлением «Уралавтогаз».

Из таблицы видно, что производительность гидропоршневых компрессоров и удельный расход электроэнергии напрямую зависят от входного давления (давления в магистральном газопроводе).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить особенности эксплуатации АГНКС с дожимающим гидроприводным оборудованием в сравнении с эксплуатацией АГНКС, использующих мембранные или поршневые компрессоры: низкий удельный расход электроэнергии; большой срок эксплуатации и простота технического обслуживания компрессора; расположение АГНКС в непосредственной близости от магистрального газопровода (давление газа на входе в АГНКС должно быть не ниже 3,0 МПа).