

## Газорегуляторный пункт для подготовки газа и управления горелками печи нагрева нефти ПТБ-10.

*Д.А. Данилов, инженер-конструктор I категории КБ НГО*

В первой половине 2015 года для технического перевооружения трех из пяти печей нагрева нефти ПТБ-10 на УПСВ-2А Быстринского месторождения Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югра Тюменской области заводом Газпроммаш были изготовлены три газорегуляторных пункта ГРПБ-ГПМ-У-50Б-2В (далее – ГРПБ). На строительной площадке ГРПБ устанавливается и монтируется в единый комплекс печи ПТБ-10 с внешними сетями газовых линий и воздухопроводом, с подключением контрольных, силовых и сигнальных кабельных линий.

Газорегуляторный пункт ГРПБ-ГПМ-У-50Б-2В с регуляторами РДБК и РУСТ РД, клапаном регулирующим РУСТ, клапанами электромагнитными ВН4Н, ВН1Н, ВФ3/4, предназначен для очистки, редуцирования газа с высокого давления до требуемого и поддержания его с определенной точностью при изменении расхода и давления газа во входном трубопроводе, для коммерческого учета расхода газа, а также для регулирования подачи газа на горелку и запальник печи ПТБ-10.

Таким образом, ГРПБ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- ~ очистку газа от механических примесей;
- ~ измерение и регистрацию расхода газа;
- ~ редуцирование высокого давления газа до заданного значения и поддержание его с определенной точностью при изменении входного давления или расхода газа;
- ~ подачу газа на горелку и запальник печи ПТБ-10;
- ~ регулирование расхода газа на горелку печи ПТБ-10 в зависимости от температуры нефти на выходе из печи.

Условия эксплуатации ГРПБ: УХЛ1 ГОСТ 15150-69 с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40°С.

Основные параметры и технические характеристики ГРПБ-ГПМ-У-50Б-2В приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра или размера	Значение
Рабочая среда	природный газ ГОСТ 5542-87
Максимальное давление газа на входе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	0,6 (6,0)
Давление газа на выходе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более:	
- на горелку	0,05 (0,5)
- на запальник	0,06 (0,6)

Пропускная способность ГРПБ при $\gamma = 0,73 \text{ кг/м}^3$ , $t^0 = 20^\circ \text{ C}$ , $\text{м}^3/\text{ч}$ : - $Q_{\text{max}}$ - $Q_{\text{min}}$	4800 0,1
Очистка газа от механических примесей	фильтр газовый ФГ-У1
Система обогрева:	радиатор водяного отопления
Температура воздуха внутри блок-бокса, $^\circ\text{C}$ , не ниже	5
Источник электроснабжения ГРП блочного: сеть переменного тока напряжением (при частоте 50Гц), В	380
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	4000 3000 2200
Масса, кг, не более	3800

ГРПБ представляет собой металлический блок-бокс с утепленными стенами и открывающейся наружу дверью (рисунок 1).

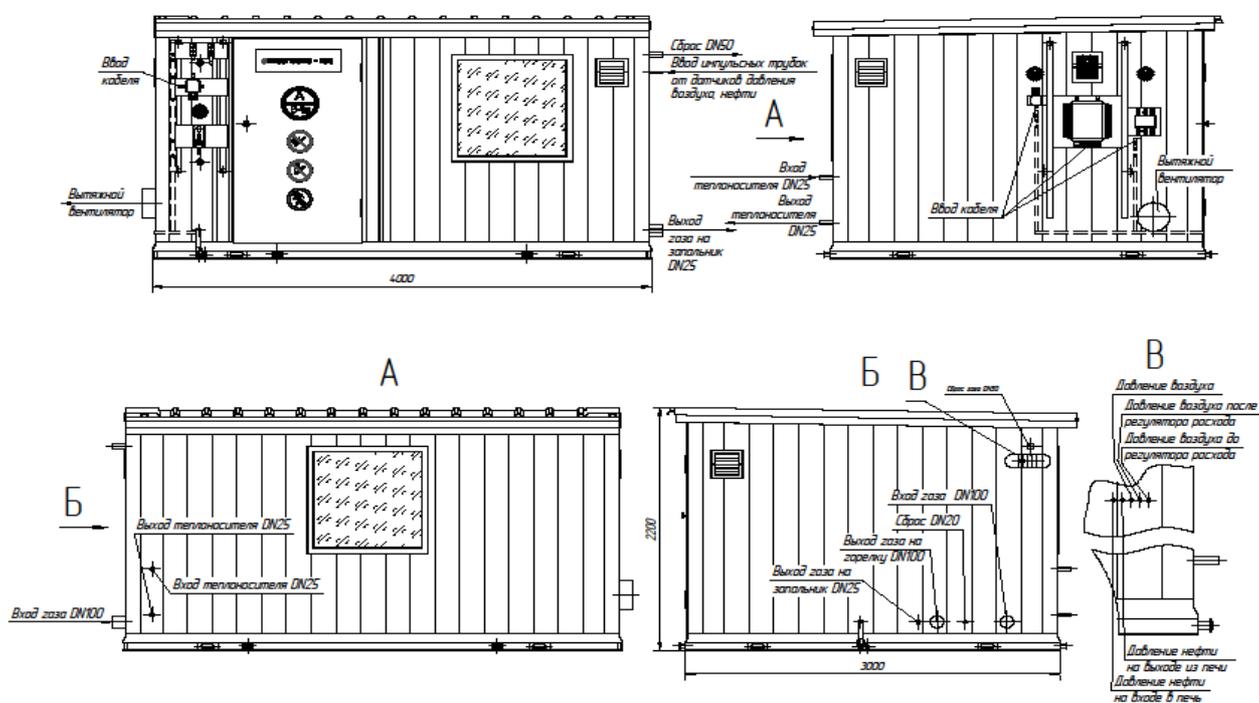


Рисунок 1. Габаритные и присоединительные размеры ГРПБ-ГПМ-У-50Б-2В.

Для естественного освещения блок-бокса предусмотрены окна. Искусственное электроосвещение ГРПБ (рабочее и аварийное), в соответствии с требованиями ПУЭ, предъявляемыми к взрывоопасным помещениям, осуществляется

светильниками во взрывозащищенном исполнении со встроенными аккумуляторными батареями.

Согласно требованиям ГОСТ Р 56019-2014 “Системы газораспределительные. Пункты редуцирования газа. Функциональные требования”, в ГРПБ имеется приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая однократный воздухообмен в течение часа. Приток воздуха осуществляется через вентиляционные решетки, вытяжка производится вытяжным вентилятором, управляемым автоматически (от внешней системы автоматического управления) по сигналу датчика контроля загазованности внутри помещения ГРПБ или вручную (с кнопочного поста управления, установленного снаружи у входа в блок-бокс).

При возникновении пожара вентилятор автоматически отключается внешней системой автоматического управления ГРПБ по сигналу пожарного извещателя.

Схема газовая принципиальная и расположение оборудования внутри блок-бокса представлены на рисунках 2 и 3.

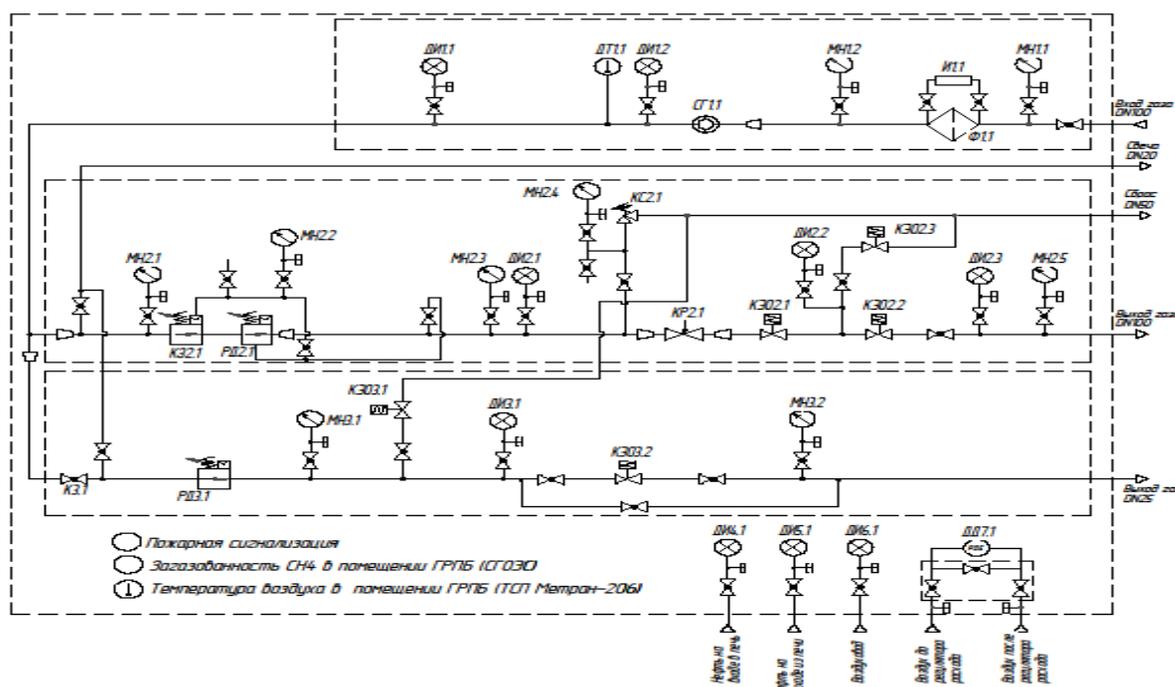


Рисунок 2. Схема газовая принципиальная ГРПБ-ГПМ-У-50Б-2В.

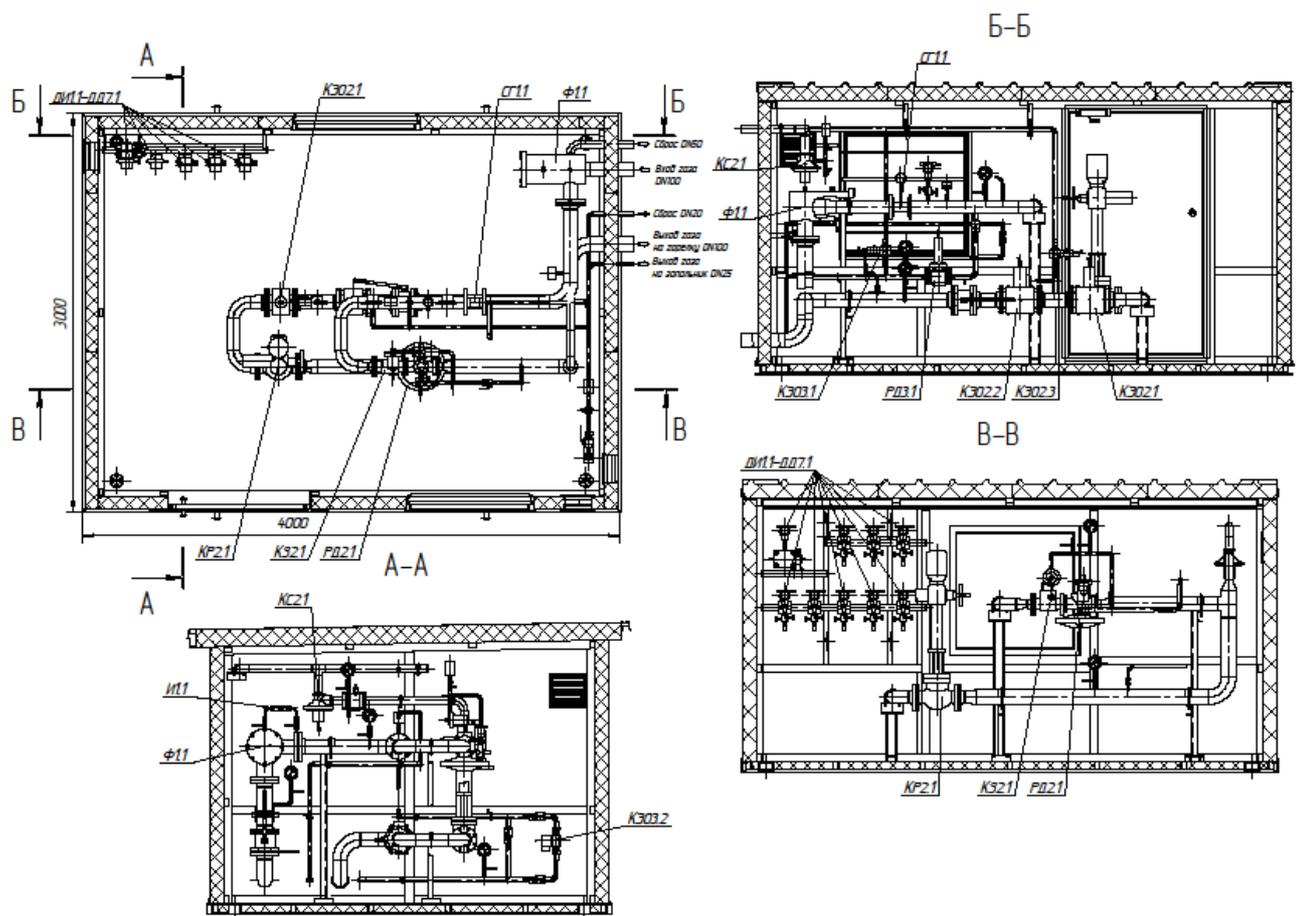


Рисунок 3. Расположение оборудования ГРПБ внутри блок-бокса.

Внутри блок-бокса размещается следующее оборудование ГРПБ:

- узел очистки и учета расхода газа с фильтром газовым ФГ-У1, счетчиком газа вихревым СВГ.М в комплекте с датчиком расхода газа ДРГ.М, вычислителем количества газа БВР.М, датчиком давления газа и датчиком температуры газа;
- линия редуцирования газа для подачи газа на горелку печи ПТБ-10 с регулятором РДБК, клапаном регулирующим РУСТ (с приводом AUMA со встроенной коммутационной аппаратурой для поддержания температуры нагрева нефти в автоматическом режиме), предохранительными запорными клапанами ВН4Н (для автоматического отключения подачи газа на горелку печи);
- линия редуцирования газа для подачи газа на запальник печи ПТБ-10 с регулятором РУСТ РД, предохранительным запорным клапаном ВН1Н (для автоматического отключения подачи по линии редуцирования газа для запальника);
- манометрическая стойка с датчиками давления (давление газа в различных точках отбора газопроводов ГРПБ, давление нефти, давление воздуха в воздуховоде горелки).

Теплоснабжение ГРПБ предусматривается от наружной теплосети. Температура воздуха в помещении ГРПБ контролируется интеллектуальным измерительным преобразователем температуры.

Контроль степени загазованности по метану в помещении ГРПБ осуществляется газоанализатором. Для оповещения о загазованности и о возникновении пожара предусматриваются светозвуковые оповещатели, установленные снаружи ГРПБ.

Электромонтаж электрооборудования и элементов автоматики выполнен до взрывозащищенных клеммных соединительных коробок, установленных снаружи блок-боксов (с возможностью последующего подключения данного оборудования к внешней системе автоматического управления). При необходимости, внешняя система автоматического управления может входить в комплект поставки ГРПБ. В этом случае состав и функции САУ оговариваются в отдельном опросном листе.

Габаритные и присоединительные размеры ГРПБ строго выдерживались согласно требованиям заказчика и пересмотру не подлежали. В этих, достаточно стесненных условиях, специалистам завода удалось скомпоновать требуемое заказчику оборудование с соблюдением всех требуемых норм, включая обеспечение необходимой ширины проходов для обслуживания газового оборудования. Благодаря точно выдержанным габаритным и присоединительным размерам ГРПБ-ГПМ-У-50Б-2В легко встраивается на место существующего, морально устаревшего оборудования и оперативно подключается к действующим газопроводам и тепловым сетям.

Данный опыт компоновки газового оборудования ГРПБ и наработанная элементная база могут широко использоваться при модернизации газоиспользующего технологического оборудования различных нефтяных и газовых перерабатывающих и транспортирующих предприятий, в условиях ограниченных площадок. Кроме того, подобные компоновки газового оборудования могут быть востребованы при реконструировании газовой обвязки котельных установок средней и большой мощности (5-30 МВт).

