



# НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД

массового расхода газожидкостных смесей

Совместный проект специалистов АО «ГМС Нефтемаш» и Дирекции НИОКР Группы ГМС в сотрудничестве с ФГАУ ВО «Тюменский государственный университет» при поддержке Министерства образования и науки.





## НАЗНАЧЕНИЕ

Научно-испытательный стенд предназначен для:

- поверки сепарационных и бессепарационных (МФР) измерительных установок измерения расхода нефти и газа;
- поверки жидкостных расходомеров кориолисового и объемного типов;
- испытаний проб отборных устройств;
- испытаний и аттестации методик измерений;
- испытаний в целях утверждения типа средств измерений;
- проведения исследовательских работ, испытаний новых разработок средств измерений расхода, обводненности, плотности и измерительных комплексов;
- проведения исследовательских работ по разработке сепарационных устройств по разделению жидкостей и газов.

Кроме того, стенд может быть использован для решения следующих задач:

### **Метрологические задачи:**

- разработка методов расчета методических и инструментальных погрешностей;
- разработка средств измерений расхода;
- испытания, поверка и калибровка средств измерений.

### **Научно-исследовательские задачи:**

- исследование динамики многофазных потоков и режимов течения;
  - разработка математических моделей для описания многофазных потоков;
  - исследование различных эффектов и их особенностей при транспортировке нефти и газа (парафины, гидраты, асфальтены, коррозия, эрозия и т.д.).
-



## ПРЕИМУЩЕСТВА

1

Имеет эксклюзивный узел смешивания для получения стопроцентной гомогенной смеси для дальнейшего исследования.

2

Смесь готовится постоянно и не ограничивается определенным рабочим объемом.

3

Стенд оснащен не только задающей системой расхода газожидкостного потока, но и его компонентного состава, системой измерения плотности, обводненности, жидкости и отбора проб.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Рабочие жидкости	имитатор нефти Exxon D100 и вода
Рабочий газ	воздух
Массовый расход жидкости, т/ч	от 0,2 до 100
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч	от 20 до 25000
Рабочий диапазон давлений, МПа	от 0,2 до 1,0
Рабочий диапазон температуры смеси, °С	от 15 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении массового расхода жидких компонентов, %, не более	± 0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объемного расхода воздуха в рабочих условиях, %, не более	± 0,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности установки при измерении давления, %, не более	± 0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки при измерении температуры, °С, не более	± 0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки при измерении перепада давления, %, не более	± 0,3

## УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Работа стенда осуществляется по замкнутому циклу. Воздух, вода и имитатор нефти с заданным расходом подаются в блок смешения, где происходит смешивание флюидов с образованием гомогенного трехкомпонентного газожидкостного потока.

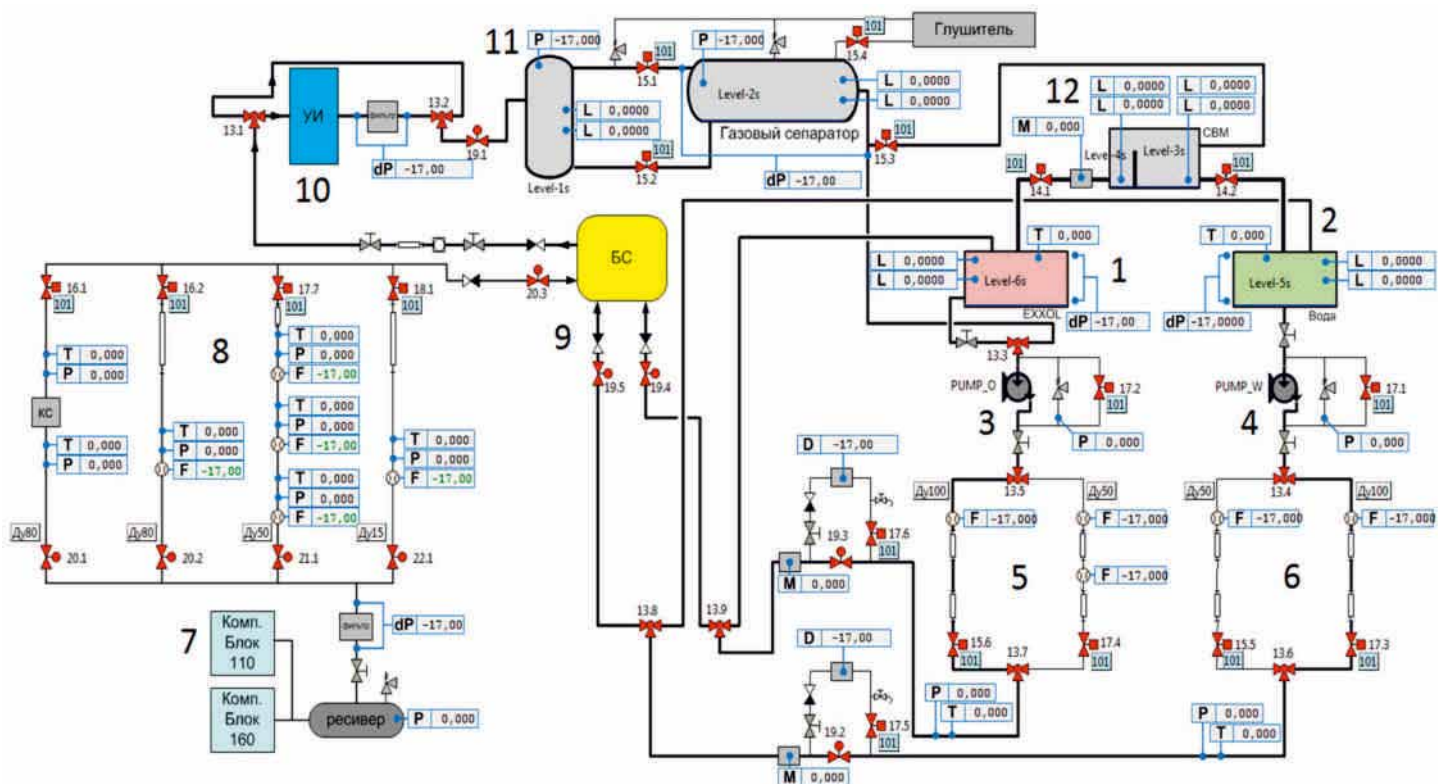
Многофазный поток проходит через испытываемую или поверяемую измерительную установку. Смесь поступает в газожидкостный сепаратор, где происходит отделение воздуха от жидкости и его выброс в атмосферу. Обезгаженная эмульсия попадает в гравидинамический сепаратор, где двухкомпонентная жидкость разделяется на исходные компоненты – Exxon и воду, переливающиеся в соответствующие резервуары хранения.

Все происходящие процессы на стенде полностью автоматизированы. Это позволяет с пульта управления контролировать всеми параметрами

процесса (давление, температура, расход, влажностное содержание), задавать и поддерживать необходимое значение расхода каждого компонента, а также отслеживать динамику процесса.

Разработка научно-испытательного стенда с использованием передовых технологий создания интеллектуальных контрольно-измерительных систем на базе технологии автоматизации National Instruments и графического языка программирования LabView позволяет выполнять сложные задачи автоматизации измерительных экспериментальных установок, проводить поверку и испытания многофазных расходомеров. Появилась возможность выполнять исследования динамики многофазных потоков и режимов течения, а также разрабатывать и моделировать потоки с различными эффектами.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА



1 – емкость с имитатором нефти

2 – емкость с водой

3 – станции насосные перекачки

4 – станции насосные перекачки

5 – линия измерения расхода имитатора нефти

6 – линия измерения расхода пластовой жидкости

7 – воздушная компрессорная установка

8 – линия измерения расхода воздуха

9 – блок смешения

10 – установка измерительная

11 – сепаратор газожидкостный

12 – сепаратор гравидинамический

**Акционерное общество «ГМС Нефтемаш»** – один из ведущих в России и странах СНГ производителей технологического оборудования в блочно-модульном исполнении для нефтегазового комплекса. Предприятие основано в 1965 году. С 2005 года входит в состав машиностроительного холдинга АО «Группа ГМС».

Основное направление деятельности – производство оборудования для технологических процессов добычи, транспорта и переработки нефти, нефтепродуктов, газа и газового конденсата:

- Насосные станции различного назначения (НПС, БКНС, КНС и другие)
- Блочные установки для подготовки и транспорта газа (газовых сред)
- Компрессорные газоразделительные станции
- Оборудование для подготовки нефти и воды;
- Измерительные установки (сепарационные и беспесрационные);
- Системы учета различных сред;
- Теплообменное оборудование;
- Емкостное оборудование и металлоконструкции;
- Оборудование противопожарного комплекса;
- Вспомогательные здания и сооружения.

АО «ГМС Нефтемаш» имеет успешный опыт в области реализации проектов полнокомплектной поставки технологического оборудования на объекты нефтегазового комплекса.

### Преимущественные факторы:

- производственная площадь 139,3 тыс. м<sup>2</sup>, включающая механические и сборочные цеха, дробеструйные и окрасочные камеры, испытательную лабораторию, административные и вспомогательные помещения, складской комплекс;
- современный парк производственного оборудования, представленный станками и обрабатывающими центрами с ЧПУ ведущих производителей Германии, Италии, Швеции, Турции, США, Кореи и Китая;
- более 1400 сотрудников, из которых более 100 – специалисты в области проектирования технологических и инфраструктурных объектов нефте- и газодобычи и специалисты, занимающихся разработкой и внедрением современных технологий в области нефтегазового оборудования;
- интегрированная система менеджмента сертифицирована на соответствие стандартам ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ИСО/МЭК 17025 и СТО Газпром 9001;
- уникальный научно-испытательный стенд многофазных потоков, предназначенный для проведения поверки, испытаний, калибровки расходомеров различного типа и установок измерения расходов нефти и газа, а также для решения широкого спектра научно-исследовательских и метрологических задач.



---

Проект создания научно-испытательного стенда (далее – стенд) реализован специалистами АО «ГМС Нефтемаш» и Дирекции НИОКР Группы ГМС в сотрудничестве с учеными Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет» при финансовой поддержке Министерства образования и науки в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

В 2015 году стенд аттестован и утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) в качестве рабочего государственного эталона первого разряда по созданию измерений массового расхода газожидкостных смесей в соответствии с поверочной схемой ГОСТ 8.637-2013. Данный научно-испытательный стенд является самым крупным в России и может передавать единицу многофазного расхода другим аналогичным установкам, а также средствам измерения.

Уникальность разработанной конструкции стенда защищена следующими документами:

- патент на полезную модель № 138529 от 15.11.2013 г.,
- свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015663259 от 16.09.2015 г.

#### **АО «ГМС Нефтемаш»**

625003, Россия, г. Тюмень, ул. Военная, 44  
Телефон: +7 (3452) 79 19 30  
e-mail: [girs@hms-neftemash.ru](mailto:girs@hms-neftemash.ru)  
[www.hms-neftemash.ru](http://www.hms-neftemash.ru)

#### **АО «Группа ГМС»**

125047, г. Москва, ул. Чайнова, 7  
Телефон: +7 (495) 730 66 01  
e-mail: [info@hms.ru](mailto:info@hms.ru)  
[www.grouphms.ru](http://www.grouphms.ru)

