

Общество с ограниченной ответственностью
«Управляющая компания «Группа ГМС»

РЕФЕРАТ - ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Разработка и внедрение в практику добычи углеводородного сырья новых
высокоэффективных измерительных установок и эталонов
в период с 1987 по 2020 гг.

№	Ф.И.О. авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Лищук Александр Николаевич – руководитель работы, Директор по НИОКР Бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование и проекты», ООО «Управляющая компания «Группа ГМС»
2.	Бахтий Сергей Николаевич, заместитель главного управляющего директора Бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование и проекты», ООО «Управляющая компания «Группа ГМС»
3.	Игнатов Александр Викторович, заместитель главного управляющего директора Бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование и проекты», ООО «Управляющая компания «Группа ГМС»
4.	Новиков Андрей Евгеньевич, заместитель генерального директора – Главный управляющий директор Бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование и проекты», ООО «Управляющая компания «Группа ГМС»
5.	Эльзессер Виктор Александрович, директор по новой технике и производственной кооперации Бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование и проекты», ООО «Управляющая компания «Группа ГМС»
6.	Ефимов Андрей Александрович, заместитель главного конструктора, АО «ГМС Нефтемаш»
7.	Нужнов Тимофей Викторович, начальник отдела – главный метролог, АО «ГМС Нефтемаш»
8.	Рысев Константин Николаевич, начальник отдела НИОКР, Филиал АО «ГМС Нефтемаш» в г. Москве
9.	Гильманов Юрий Акимович, руководитель – главный инженер Центра компьютерного инжиниринга, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
10.	Голубев Евгений Викторович, кандидат географических наук, директор Технологического парка, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

Краткое изложение содержания работы.

В работе детально показаны этапы разработки и производства автоматизированных групповых замерных установок (АГЗУ) «Спутник» и измерительных установок (ИУ) «Мера» на АО «ГМС Нефтемаш» (г. Тюмень) в период с 1987 по 2020 гг.

Особое внимание уделено периоду внедрения в промышленную практику нефтегазодобывающих компаний требований ГОСТ Р 8.615-2005 по измерениям количества сырой нефти и попутного нефтяного газа на отдельной скважине и лицензионном участке, что повлекло за собой разработку целой серии новых двухфазных трехкомпонентных ИУ «Мера-ММ», «Мера-Гидростатика» и «Мера-МР».



Рис. 1. Установки «Мера-ММ» в сборочном цехе предприятия

Важное значение для развития новых технологий измерения нефтегазоводяной смеси приобрело сотрудничество с компанией-разработчиком многофазного расходомера (МФР) NetOil&Gas (NOG) Инвенсис Проусесс Системс, совместное проведение работ по доводке, калибровке и поверочным испытаниям расходомера, а также получению требуемых разрешительных документов для средства измерения (СИ). На базе расходомера был выпущен целый ряд измерительных установок типа «Мера-МР» — установка на автомобильном прицепе, серия установок на автомобильном шасси КамАЗ, налажен выпуск расходомеров типа NOG различных типоразмеров на основе OEM-соглашения с производителем на базе АО «ГМС Нефтемаш».



Рис. 2. Опытная установка «Мера-МР» на промысловых испытаниях в Самарской области

Данная серия установок стала особенно востребованной среди нефтесервисных компаний, проводящих регулярные замеры дебитов нефтяных скважин, мониторинг их работы, контроль стадий разработки месторождений, проведение дебитометрии и гидродинамических исследований (ГДИ) скважин с непрерывной регистрацией дебитов, давления, температуры при различных режимах работы насосов и пр.

Большое внимание в работе уделено развитию метрологической базы предприятия – стандового хозяйства, которое было призвано обеспечить проливочные испытания, калибровку и поверку новых разрабатываемых и внедряемых в производство ИУ. Сначала данные виды работ проводились на двухфазных двухкомпонентных стендах (вода-воздух), но затем, с вводом в строй научно – испытательного стенда – эталона 1-го разряда 3.2.ГНЭ.0003.2015 появилась возможность осуществлять широкий спектр проливочных, калибровочных, поверочных и исследовательских работ с использованием двухфазной трехкомпонентной среды (вода, заменитель нефти – Exxsol D100 и воздух).



Рис. 3. Общий вид метрологического комплекса

Работы по созданию высокоточного метрологического исследовательского комплекса и его внедрение в производство оборудования для нефтяной и газовой промышленности в целях замещения импортных аналогов проводились на ОАО «ГМС Нефтемаш» в период с 2013 по 2015 гг. при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 г. № 218 (Договор от 12.02.2013г. № 02.G25.31.0020 с Минобрнауки РФ).

Квинтэссенцией опыта, знаний, практических навыков и научных наработок компании явилось создание в 2020г. мобильного эталона 2-го разряда для поверки рабочих СИ на промыслах без остановки добычи нефти, в соответствии с требованиями ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков». Данная работа была выполнена в рамках соглашения №004–ИД между АО «ГМС Нефтемаш» и Департаментом инвестиционной политики и государственной поддержки предпринимательства Тюменской области в период с 2018 по 2020 гг.



Рис.4. Мобильный эталон 2-го разряда в транспортном положении

Основные научные и практические достижения.

В ходе выполнения работы были достигнуты следующие основные научные достижения при создании новых видов оборудования – измерительных установок и внедрении их в промысловую практику нефтегазовых компаний:

1. Организация выпуска двухфазных трехкомпонентных установок для замера нефтегазоводяных смесей на скважинах в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.615-2005, предусматривающим жесткое нормирование погрешностей измерения

массы жидкости, массы нетто нефти и объема попутного нефтяного газа (ПНГ). Для достижения заданных стандартом показателей был проведен большой объем исследовательских работ по расчету ожидаемых основных погрешностей установок, оптимизации конструктива, расчета трубопроводов и сепарационных емкостей с учетом оценки уноса жидкой фазы в газовую линию и газовой фазы в жидкостную линию, тщательного подбора КИП и А, большого объема проливочных, калибровочных и поверочных испытаний установок на базе имеющихся двухкомпонентных стендов и, позднее, государственного эталона ГЭТ 195-2011.

2. Создание разнообразных конструктивных исполнений ИУ на базе многофазных расходомеров. Благодаря тесному сотрудничеству с компанией Инвенсис основным МФР стала конструкция NetOil&Gas, которая обладала рядом достоинств по сравнению с МФР других производителей.

3. Разработка и создание самого большого на конец 2015 года в РФ научно-испытательного метрологического стенда – эталона 1-го разряда в соответствии с классификацией согласно ГОСТ 8.637-2013. Высокоточная метрологическая система способна воспроизводить единицу расхода нефти, природного газа и пластовой воды в диапазоне массового расхода жидкости от 0,2 т/ч до 100 т/ч и объемного расхода газа от 20 м³/ч до 25 000 м³/ч, который соответствует диапазонам работы большинства добывающих нефтяных скважин России.

4. Разработка и создание мобильного эталона 2-го разряда на базе шасси КамАЗ-6560 повышенной проходимости, предназначенного для поверки рабочих средств измерений массового расхода газожидкостных смесей методом прямых и косвенных измерений в условиях эксплуатации, а также для инструментального оснащения исследований при аттестации методик измерений расхода и/или количества нефтегазоводяной смеси и ее составляющих.

Достигнутый экономический и социальный эффекты от внедрения.

За годы освоения, выпуска и реализации замерных установок (АГЗУ и ИУ) АО «ГМС Нефтемаш» приобрел устойчивую репутацию в глазах заказчиков – нефтегазовых компаний. На рынке компания известна, как поставщик надежных, качественных, передовых по конструкции устройств, обладающая полным набором компетенций по шеф-монтажным, пусконаладочным, настройечным работам, гарантийному и послегарантийному сервисному обслуживанию и ремонту.

В период с 1987 по 1998 гг. АО «ГМС Нефтемаш» получило следующие показатели выпуска и реализации АГЗУ и ИУ:

1. Количество выпущенных и реализованных установок – 1 509 шт.;
2. Объем выпуска в ценах отчетных периодов – 79,8 млрд. руб.

В период с 1999 по 2019 гг. АО «ГМС Нефтемаш» имело следующие показатели выпуска и реализации АГЗУ и ИУ:

1. Количество выпущенных и реализованных установок – 4 748 шт.;
2. Объем выпуска в ценах отчетных периодов – 16,8 млрд. руб.

В сентябре 2015 г. на базе АО «ГМС Нефтемаш» открыта кафедра «Расходометрия нефти и газа» Тюменского государственного университета. Выпускники кафедры успешно трудятся в нефтегазовых компаниях России.

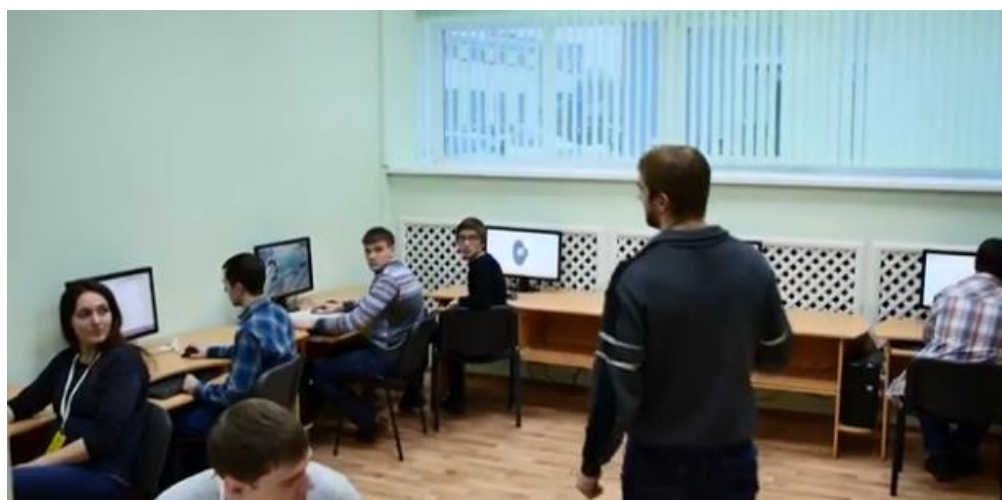


Рис. 5. Студенты на занятии кафедры расходометрии

С помощью спроектированного и введенного в эксплуатацию научно – испытательного стенда – эталона 1-го разряда 3.2.ГНЭ.0003.2015:

1. Произведено за последние годы (2016-18 гг.) 70 измерительных систем для нефтяных компаний России на общую сумму 870 миллионов 476 тысяч рублей.
2. Выпущено более 30 воспитанников базовой кафедры «Расходометрия нефти и газа». Из них: 2 аспиранта, 9 магистров, 19 бакалавров.
3. Поставлено и проведено 5 исследовательских работ, испытано 18 новых приборов, в основном, российского производства, 4 многофазных расходомера, разработанных в Великобритании, США, Норвегии и Италии.