



УДК 622.691.24

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕПАРАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
УЗЛОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ГАЗА
НА ОБЪЕКТАХ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ РОССИИ**



**UPGRADING SEPARATION EQUIPMENT OF MECHANICAL GAS CLEANING UNITS
AT THE FACILITIES OF THE UNIFIED GAS SUPPLY SYSTEM OF RUSSIA**

Прачев Юрий Николаевич

кандидат педагогических наук,
доцент кафедры разработки и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений,
Институт нефти и газа,
Северо-Кавказский федеральный университет
iprachev@ncfu.ru

Гунькина Татьяна Александровна

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой разработки и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений,
Институт нефти и газа,
Северо-Кавказский федеральный университет
RANGM26@yandex.ru

Мочалов Валерий Петрович

доктор технических наук,
профессор кафедры инфокоммуникаций,
Институт Информационных
технологий и телекоммуникаций,
Северо-Кавказский федеральный университет
mochalov.valery2015@yandex.ru

Шестерикова Раиса Егоровна

доктор технических наук,
профессор кафедры технологии
переработки нефти и промышленной экологии,
Институт нефти и газа,
Северо-Кавказский федеральный университет
tpn940297@gmail.com

Верзбицкий Вячеслав Владимирович

старший преподаватель
кафедры разработки и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений,
Институт нефти и газа,
Северо-Кавказский федеральный университет
RANGM26@yandex.ru

Аннотация. Данная статья посвящена повышению качества механической очистки газа на объектах единой системы газоснабжения России за счет реконструкции и модернизация существующего сепарационного оборудования, путем замены их внутренних элементов встраиваемым сепаратором СГВ-7.

Ключевые слова: единая система газоснабжения, сепарация газа, сепараторы, реконструкция, модернизация, СГВ-7.

Prachev Yury Nikolaevich

Candidate of Pedagogics Sciences,
Associate Professor of the Department
of Development and Operation
of Oil and Gas Fields,
Oil and Gas Institute,
North-Caucasus Federal University
iprachev@ncfu.ru

Gunkina Tatiana Aleksandrovna

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Head of the Department of Development
and Operation of Oil and Gas Fields,
Oil and Gas Institute,
North-Caucasus Federal University
RANGM26@yandex.ru

Mochalov Valery Petrovich

Doctor of Technical Sciences,
Professor of the Department
of Infocommunications,
Institute of Information Technologies
and Telecommunications,
North-Caucasus Federal University.
mochalov.valery2015@yandex.ru

Shesterikova Raise Egorovna

Doctor of Technical Sciences,
Professor of the Department
of Oil Refining Technology
and Industrial Ecology,
Oil and Gas Institute,
North-Caucasus Federal University
tpn940297@gmail.com

Verzhbitsky Vyacheslav Vladimirovich

Senior Lecturer of the Department
of Development and Operation
of Oil and Gas Fields,
Oil and Gas Institute,
North-Caucasus Federal University
RANGM26@yandex.ru

Annotation. The paper is devoted to improving the quality of mechanical gas cleaning at the facilities of the unified gas supply system of Russia through the re-designing and upgrading existing separation equipment, by replacing its internal elements with a built-in gas separator SGV-7.

Keywords: unified gas supply system, gas separation, separators, re-designing, upgrading, built-in gas separator.

Многие объекты, входящие в состав единой системы газоснабжения нашей страны продолжают использовать для очистки газа от жидкости и механических примесей, оборудование и аппараты конструкция и принципы работы которых, были разработаны ещё в 60–80 годах прошлого столетия. Это оборудование достаточно часто имеет значительный срок эксплуатации, физический и



моральный износ внутренних элементов, достаточно большие габариты. Как правило, степень очистки такого оборудования оставляет желать лучшего. Но, несмотря на длительный срок эксплуатации данное оборудование, в частности его корпусные детали: обечайка, днище имеют значительный запас по прочности и по толщине стенки, что позволяет продлевать срок их безопасной эксплуатации после проведения периодического освидетельствования и экспертизы промышленной безопасности в установленном Ростехнадзором порядке.

Унос жидкости из таких, морально устаревших аппаратов, по различным данным может достигать от 200 до 400 мг/м³, что делает эксплуатацию этого оборудования мало эффективной, экономически не обоснованной, а в некоторых случаях и убыточной.

Для реконструкции и модернизации малоэффективного и технически устаревшего сепарационного оборудования научно-производственным объединением «Вертекс» был разработан сепаратор СГВ-7 [1].

Смысл модернизации существующих аппаратов подготовки газа заключается в том, чтобы заменить его изношенные, неработоспособные внутренние элементы встраиваемым сепаратором СГВ-7 при этом используя корпус и трубопроводную обвязку существующего сепаратора.

Устройство и принцип работы сепаратора СГВ-7

СГВ-7 относится к инерционным центробежным аппаратам вихревого типа (рис. 1). Разделение газожидкостного потока на составляющие в аппарате происходит под действием центробежных сил, направленных радиально по отношению к вертикальной оси сепаратора. Величина центробежной силы, действующей на каплю влаги, или частичку механических примесей, зависит от скорости потока на входе в сепаратор, плотности капли (ее веса) и радиуса аппарата. Чем меньше радиус аппарата, тем больше возникающая центробежная сила.

Сепаратор СГВ-7 работает следующим образом. Газожидкостный поток поступает в сепаратор через входной газовый патрубок 11, где приобретает вращательное движение вокруг вертикальной оси сепаратора благодаря конструкции дефлектора 5.

Вращаясь вокруг вертикальной оси, жидкость и механические примеси под действием центробежных сил отделяются от газожидкостного потока и прижимаются к корпусу сепаратора 4.

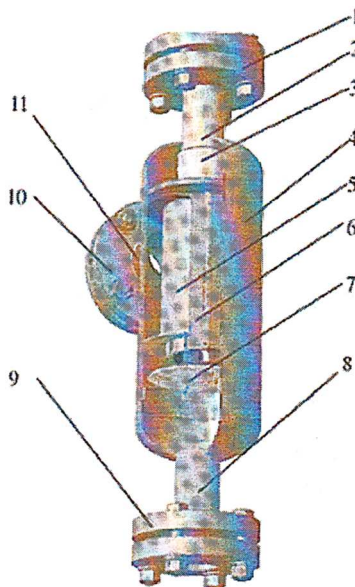


Рисунок 1 – Сепаратор СГВ-7

Здесь происходит отделение примерно 80 % жидкости и механических примесей от газового потока. Далее газожидкостный поток поступает через зазоры сепарационного пакета 6 во внутреннюю полость, продолжая вращение вокруг вертикальной оси сепаратора, направляется в выходной газовый патрубок 2. В сепарационном пакете происходит полная очистка газового потока от капельной влаги и механических примесей. Отделенная жидкость и механические примеси под действием силы гравитации стекают по стенкам корпуса сепаратора вниз к сливному патрубку 8.

Внутренние элементы сепаратора не содержат вращающихся частей, фильтров или других динамических или сменных элементов, требующих периодических проверок, обслуживания, ремонта или замены. Это делает конструкцию СГВ-7 более надежной, адаптированной к сложным условиям эксплуатации в условиях газовых промыслов.



Предлагаемая конструкция СГВ-7 может иметь накопительную емкость для жидкости, как совмещенную с корпусом сепаратора, так и отдельную. При этом накопительная емкость сепаратора может быть оборудована датчиками – сигнализаторами уровня, приборами визуального контроля уровня, датчиками температуры и давления, манометрами, термометрами. Также накопительная емкость может быть оборудована узлом сброса жидкости и автоматикой сброса [2].

Преимущества сепаратора СГВ-7:

1. Эффективность сепарации составляет 99,9 %.
2. Минимальный унос капельной влаги 4-6 мг/м³ и механических примесей из аппарата.
3. Устойчивая работа сепаратора на широком диапазоне режимов работы по производительности и давлению.
4. Отсутствует необходимость использования электроэнергии при работе сепаратора без автоматики.
5. Конструкция сепаратора не имеет динамических или сменных элементов, требующих периодического осмотра, обслуживания или замены.
6. Минимальные потери напора на сепараторе.
7. Повышенная пропускная способность.
8. Конструкция сепаратора с совмещенной или отдельной накопительной емкостью.
9. Возможность интеграции автоматики установки в АСУ ТП объекта [2].
10. Ниже на рисунке 2 представлена схема газового сепаратора до и после замены внутренних элементов сепаратором СГВ-7.

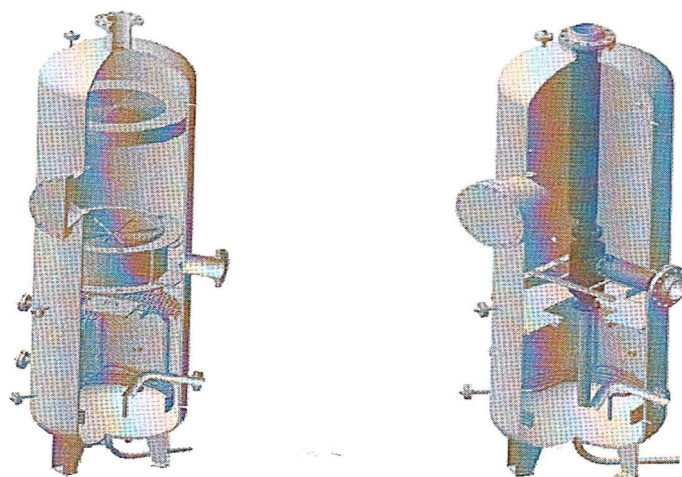


Рисунок 2 – Сепаратор до и после установки СГВ-7:
слева обычный газосепаратор, справа сепаратор с установленным в нем сепаратором СГВ-7

Применение данного сепарационного оборудования для реконструкции и модернизации существующих аппаратов возможно практически на любом объекте единой системы газоснабжения России.

Целесообразно рассмотреть возможность применения сепаратора СГВ-7 для повышения качества очистки газа от капельной влаги и механических примесей при эксплуатации оборудования газосборных пунктов газовых и газоконденсатных месторождений, головных компрессорных станций, газосборных и газораспределительных пунктов подземных хранилищ газа, дожимных компрессорных станций и газораспределительных станций магистральных газопроводов.

Литература

1. Повышение качества очистки газа от капельной влаги при эксплуатации ПХГ в режиме отбора / Ю.Н. Прачев [и др.] // Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (российский и мировой опыт)», 17–19 мая 2018 года. – Ижевск : Издательский центр «Удмуртский университет», 2018. – 400 с.
2. URL : <https://www.npo-vertex.ru/index.php/oborudovanie/konstruktsiya-sgv-7>

References

1. Improving the quality of cleaning gas from droplet moisture when withdrawing gas from UGS / Yu.N. Prachev [et al.] // Collection of materials of the all-Russian scientific and practical conference with international participation «Modern technologies of oil and gas extraction. Prospects for the development of the mineral resource complex (Russian and world experience)», May 17–19, 2018. – Izhevsk : Udmurt University Publishing center, 2018. – 400 p.
2. URL : <https://www.npo-vertex.ru/index.php/oborudovanie/konstruktsiya-sgv-7>