

УДК 621.6; 62.9; УДК 697.9; 621.638

Обоснование создания дегазационно-вентиляционного устройства ДВУ-ФС-1/450 с целью обеспечения качества технического диагностирования газгольдеров

Пехота Е. А., Романюк В. Н., Таврель А. С.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В статье представлены современные требования поддержания высокого уровня промышленной безопасности при дегазации газгольдеров в газовой отрасли Республики Беларусь. Обеспечение безопасного выполнения газоопасных работ, а также необходимость подготовки внутренней поверхности газгольдеров для технического диагностирования и ремонта требует внедрения в газоснабжающих организациях новых энергоэффективных и экологических производственных процессов и оборудования. Описаны функциональные назначения и достоинства разработанного дегазационно-вентиляционного устройства ДВУ-ФС-1/450.

Как известно, длительная эксплуатация оборудования, применяемого в газовой отрасли, приводит к деградации металла, при этом повышается предел текучести, снижаются показатели пластичности. Деградация металла, например, газгольдеров, при длительной эксплуатации, неудовлетворительном техническом состоянии увеличивает вероятность частичного или полного разрушения конструкций, в связи с чем, особую актуальность приобретает необходимость решения вопросов обеспечения надежности эксплуатации газгольдеров за счет повышения качества технического диагностирования. При этом, с увеличением срока службы технологического оборудования сокращаются промежутки его межпериодного обслуживания.

Надежность резервуаров определяется, в первую очередь, свойством его конструкции выполнять функции приема, хранения и отбора из него нефти и нефтепродуктов при заданных технических параметрах. Оценка уровня надежности и долговечности газгольдеров и его элементов проводится по установленным параметрам конструкции, которые определяются технической документацией. Определенными критериями, характеризующими эксплуатационную надежность газгольдеров, являются:

— работоспособность газгольдера – техническое состояние, при котором емкость хранения СУГ способна выполнять свои функции без отклонений от параметров сосуда работающего под давлением, установленных согласно техдокументации. Для поддержания его работоспособности

необходимо организовывать и выполнять в установленные сроки профилактику, раннюю диагностику дефектов, техническое освидетельствование, а также при необходимости и текущие и капитальные ремонты;

— безотказность работы газгольдера – свойство газгольдера и его элементов сохранять работоспособность без вынужденных перерывов в работе. Вероятность безотказной работы служит количественным показателем надежности (критерий прочности, устойчивости и выносливости);

— долговечность газгольдера и его элементов – свойство конструкции сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов. Показателем долговечности может служить ресурс или срок службы.

Количественная и качественная оценка технического состояния газгольдеров и устранение выявленных дефектов повышает их надежность при эксплуатации. Обоснованную оценку можно получить только на основании комплексной проверки, включающей в себя дефектоскопию сварных соединений, проверку качества металла, контроль толщины стенок отдельных элементов, геометрической формы и др.

Выявление и оценка степени опасности дефектов с научной точки зрения остаются достаточно сложной задачей, требующей многочисленных исследований в первую очередь внутренней поверхности газгольдера.

При этом, регламентирующие нормативно-технические документации [1; 2] по методам и средствам неразрушающего контроля учитывающие развитие существующих дефектов не имеют широкого распространения в области дефектоскопии в силу сложности исполнения и высоких экономических затрат проведения контроля. Тем самым задача, обнаружения развивающихся дефектов, является актуальной как с научных, так и с технических позиций. Зачастую обеспечение безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, на которых используются газгольдеры, остается недостаточной, и основными сдерживающими факторами являются низкий уровень применения методов, выявляющих развивающиеся типы дефектов, а также качественная дегазация и подготовка металлической поверхности к дефектоскопии.

Таким образом, в целях обеспечения безопасного выполнения работ на объектах газоснабжения, необходимо периодически проводить техническое диагностирование и освидетельствование технологического оборудования с применением средств дегазации. В связи с этим особое значение приобретает повышение эффективности дегазации данного оборудования до начала проведения работ, с целью обеспечения безопасного выполнения газоопасных работ и возможности применения диагностических приборов, выполненных в невзрывобезопасном исполнении. Дегазационная подготовка оборудования в настоящее время является обязательной и проводится с

оформлением наряда-допуска и применением специализированного оборудования и технологий дегазации.

При этом в основу цели исследования положен поиск и разработка конструкции наиболее эффективного технологического оборудования и способа дегазации, обеспечивающей минимизацию затрат энергоресурсов на этот процесс, с возможностью снижения вредных выбросов в окружающую среду [3], так как проведение дегазации связано со значительным выделением различных химических газообразных веществ, содержащихся в остатках газгольдеров.

Внедрение современных энергоэффективных и экологических технологий в связке с новым технологическим оборудованием обеспечат поддержание высокого уровня промышленной безопасности на объектах газораспределительной системы.

Авторами выполнен анализ современных технологий и оборудования, применяемых для дегазации и поддержания высокого уровня промышленной безопасности в газовой отрасли и разработано дегазационно-вентиляционное устройство ДВУ-ФС-1/450, вид которого и конструктивные особенности представлены на рис.

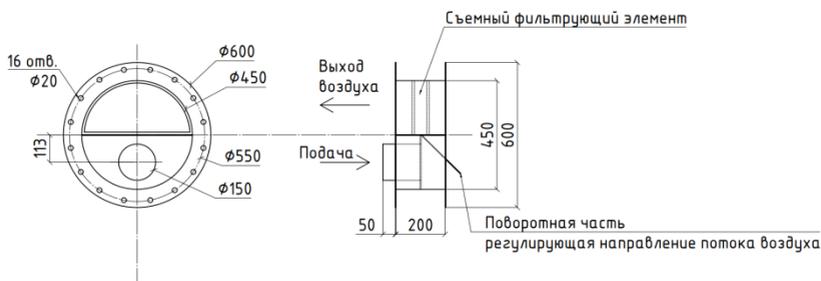


Рис. Схема дегазационно-вентиляционного устройства

Основные принципы, отраженные в разработанной конструкции, с учетом особенностей применения и критериев качества дегазации обозначены в следующем. В процессе дегазации газгольдера методом принудительной вентиляции используются приводные устройства – вентиляторы, оборудованные электромотором. Последний обязательно должен иметь взрывозащищенный корпус. Для подачи атмосферного воздуха в сосуд монтируются трубопроводы, причем их конструкция выполнена из искробезопасных материалов – брезент или бельтинг и ПВХ материал.

Особенностью дегазационно-вентиляционного устройства ДВУ-ФС-1/450 для дегазации газгольдера является:

– для подачи воздуха используются специальные крышки люка **газгольдера**, на которых устанавливается ДВУ-ФС-1/450 с воздухопроводами, данная конструкция обеспечивает герметичность блока прохождения воздухопровода и технологического процесса дегазации;

– атмосферный воздух подают на скорости различных скоростях начиная с 2 м/с, при этом максимальный напор зависит от концентрации паров в газгольдере;

– в ходе предварительных исследований определено, что на скорости от 1 м/с и ниже дегазация газгольдера должна запрещаться, ввиду скопления большого объёма взрывоопасных веществ с повышенной плотностью в системе отвода дегазационного устройства.

Выводы

Для повышения уровня эффективности и экологичности работ по дегазации, появилась необходимость более детального изучения вопросов, связанных с изучением тепло-массообменных и вентиляционных процессов в зоне ведения дегазационных работ. Детальное изучение данных процессов распределения тепловой, вентиляционной и газовой динамики при применении различных технологических процессов и оборудования, позволило определить наиболее современные и эффективные пути научно оправданных технологий дегазации.

Литература

1. О промышленной безопасности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 2016 г. № 354-З: в ред. от 10 дек. 2020 г. № 66-З : в ред. от 28 мая 2021 г. № 114-З : с изм. и доп. от 28 дек. 2023 г. № 324-З // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024.

2. Об утверждении правил по обеспечению промышленной безопасности при добыче нефти и газа [Электронный ресурс] : постановление министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 22 нояб. 2013 г. № 55: в ред. от 16 марта 2015 г. № 9 : с изм. и доп. от 29 дек. 2017 г. № 55 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

3. Burlutskii, E. An assessment of the effectiveness of the analytical methods to fracture propagation control using accurate mathematical modelling / E. Burlutskii // Journal of Natural Gas Science and Engineering. – 2019 – Vol. 62. – P. 294–301.