

Анализ изменений режимов работы подземного хранилища газа при включении поставщиков производимых газов в газотранспортную систему

Сальников Артём Александрович

Студент (магистр)

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений (РиЭГГКМ), Москва, Россия
E-mail: artemsalnikov1999@gmail.com

За последние 10 лет количество производимого биометана в Европе выросло в 5,5 раз [1]. В основном производители биометана транспортируют свою продукцию с помощью газотранспортной системы, в частности через магистральные газопроводы. В европейской газотранспортной системе (ГТС) природного газа, в конечном итоге, большая часть газа, транспортируемого по магистральным газопроводам, попадает в подземные хранилища газа (ПХГ). Ввиду ускорения процесса отказа Европы от импортного газа и государственной поддержки развития возобновляемых источников энергии, количество производителей и производство биометана заметно растет. Проблема усугубляется тем, что отсутствует четкий механизм учета и проверки качества выпускаемой и закачиваемой продукции в ГТС.

Предполагается, что в составе биометана может присутствовать не только углекислый газ, оставшийся после процесса производства биометана из биогаза, но и сероводород и другие вредные примеси. Из-за переходных процессов открытия/закрытия кранов возникают перепады давлений, которые могут спровоцировать начало гидратообразования.

Для оценки возможных изменений следующих за совместной транспортировкой и хранением биометана и природного газа, были использованы программно-вычислительный комплекс «Веста» (Сарданашвили С.А., Швечков В.А. и другие, Россия), программный комплекс tNavigator (Рок Флоу Динамикс, Россия) и методики расчета процесса гидратообразования.

Созданная модель ГТС с подключенными поставщиками биометана позволяет оценить влияние поставщиков на компонентный состав закачиваемого газа в ПХГ из газотранспортной системы.

Для оценки совместного хранения биометана и природного газа использовались гидродинамические модели ПХГ с одной и с пятью скважинами, позволяющие оценить происходящие процессы накопления вредных компонентов в ПХГ.

Рассмотрено влияние состава закачиваемого биометана на возможность начала процесса гидратообразования. Наличие углекислого газа, сероводорода оказывает влияние на давление начала гидратообразования. При снижении температуры на 2 градуса при молярном содержании углекислого газа ~2% давление начала гидратообразования изменяется с 6 МПа до 5,2 МПа.

По результатам работы можно сказать, что происходит накопление в ПХГ вредных компонентов, содержащихся в составе биометана, что в дальнейшем приводит к извлечению газа с повышенным содержанием этих компонентов и их транспортировке по ГТС. Таким образом, существует необходимость учитывать наличие поставщиков биометана и согласованно управлять их подключением к системе ГТС-ПХГ.

Источники и литература

- 1) European Biomethane Map Infrastructure for Biomethane Production 2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gie.eu/wp-content/uploads/flr/5808/GIE_EBA_BIO_2021_A0_FULL_3D_253_online.pdf