

Об особенностях транспортировки и устранения утечек нефти при использовании подводных трубопроводов¹

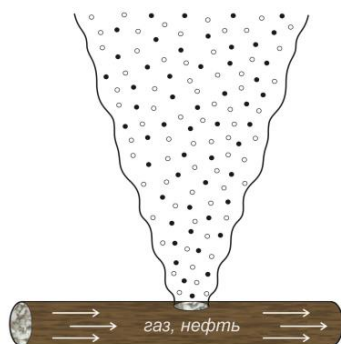
Кильдибаева С.Р.* , Гималдинов И.К.**,**, Кильдибаева Г.Р.*

* Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, Стерлитамак

** Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа

*** Академия наук Республики Башкортостан, Уфа

Использование подводного трубопровода в качестве средства для поставки углеводородов имеет ряд преимуществ. Основными из них являются: высокая скорость доставки, низкие эксплуатационные затраты, отсутствие потери углеводородов при транспортировке, возможность непрерывной поставки, высокая надежность и независимость от погодных условий и сезонности. К минусам можно отнести большие финансовые вложения при строительстве, отсутствие мобильности и изменения маршрута поставки, фиксированный объем поставок [1]. Излишне будет упоминать об экологических проблемах, к которым могут приводить такие утечки. Как показала практика глубоководных разливов нефти, например, в Мексиканском заливе [2], устранение таких утечек может носить продолжительный характер.



Впервые транспортировка газа с использованием газопровода была осуществлена в 1969 году в г. Кенау на Аляске, а транспортировка нефти по нефтепроводу в 1977 году в заливе Прадхо, море Бофорта[3]. На сегодняшний момент активно используется трубопроводная инфраструктура для транспортировки углеводородов, добытых в шельфовой зоне Северного и Норвежского морей. Для прогнозирования поведения течения углеводородов при подводных разливах необходимо рассмотреть модель течения многофазной затопленной струи. Динамику распространения струи углеводородов описывает интегральный Лагранжевый метод контроль-

ного объема (ИЛМКО), предложенный в работах[4-7]. Согласно этому методу струя рассматривается в виде последовательности элементарных контрольных объемов (КО). Каждый контрольный объем имеет форму правильного цилиндра и описывается следующими характеристиками: размеры, состав компонентов, скорость, температура, плотность и т.д. Зная характеристики КО в каждый момент времени, могут быть получены аналогичные зависимости для всей струи. Для описания процесса распространения струи используются законы сохранения массы, импульса и энергии для всех компонент, входящих в струю.

Список литературы:

- [1] Мочалов Р.А. Алгоритм выбора схемы транспортировки углеводородов при освоении месторождений и перспективных участков континентального шельфа // Ресурсные и институциональные условия формирования инновационной экономики: сборник научных трудов. Новосибирск: издательство Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, 2015. С. 158–169.
- [2] Fleeger J.W., Riggio M.R., Mendelsohn I.A., Lin Q., Houc A., Deis D.R. Recovery of saltmarsh meiofauna six years after the Deepwater Horizon oil spill // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2018. Vol 502. P. 182–190.
- [3] Касаткин Р.Г. Организация транспортировки нефти и газа с арктических шельфовых месторождений: мировой опыт // Мировая экономика. 2008. № 1. С. 57–61.
- [4] Zheng, L. Yapa P. D., Chen F. A model for simulating deepwater oil and gas blowouts – part i: theory and model // Journal of hydraulic research. – 2002. – Vol. 41, № 4. – P. 339-351.
- [5] Chen F. H., Yapa P. D. A model for simulating deepwater oil and gas blowouts part ii: comparison of numerical simulations with deepspill field experiments // Journal of Hydraulic Research. 2003. Vol. 41, № 4. P.353-365.
- [6] Гималдинов И. К., Кильдибаева С.Р. Модель затопленной струи с учетом двух предельных схем гидратообразования // Теплофизика и аэромеханика. 2018. Т. 25, № 1. С. 79-88.
- [7] Кильдибаева С.Р., Гималдинов И. К. Динамика многофазной затопленной струи с учетом образования гидратов // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. 2015. Т. 1, № 3. С. 92-101.

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России в сфере научной деятельности, номер для публикаций FEUR - 2020 - 0004 «Решение актуальных задач и исследование процессов в нефтехимических производствах, сопровождающихся течениями многофазных сред»