

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ

Шатров А.В., Рычков С.Л.¹

ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет, Россия, 610027, г. Киров, ул. Карла Маркса, 112, тел. 8(8322)374840, E-mail avshatrov1@yandex.ru

¹ФГБОУ ВО Вятский государственный университет, Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36, тел. 8(8322) 8(922)9939465 E-mail rychkov@list.ru

Трансформация и перенос нефтяного разлива в воде происходит в результате целого комплекса сложных и взаимосвязанных физико-химических процессов. Математические модели отдельных процессов трансформации используются для расчета параметров нефтяного разлива в последовательные моменты времени. В основе математической модели задачи распространения нефтяного пятна лежат осредненные по вертикальной координате уравнения Навье-Стокса для тонкого слоя легкой жидкости на поверхности более тяжелого субстрата [1]. Основной задачей при устранении загрязнений является диспергирование нефти на водной поверхности. Одним из способов диспергирования нефти является использование специальных эмульгаторов-диспергентов в виде порошковой массы, распыляемой на поверхности нефтяного разлива. Поверхностные волны являются дополнительным и существенным фактором диспергирования нефтяных разливов. Поверхностные колебания морские гидродинамические модели описывают с недостаточной подробностью. Одним из способов исправить ситуацию может быть введение дополнительного искусственного моделирования распределения нефтяных компонентов в образовавшейся эмульсии. Для этого строится модель волн с учетом динамики частиц, образовавшихся при диспергировании нефти твердыми эмульгаторами. Для описания колебаний совокупности фаз эмульсии «вода-частицы-нефть» в виде поверхностных волн используется метод динамики частиц в терминах молекулярной динамики [2]. Таким образом, моделирование процесса диспергирования нефтяных разливов осуществляется комбинацией модели переноса нефтяного пятна и модели поверхностных волн, формирующих распределение фаз в зависимости от интенсивности поверхностных колебаний. Решение получено численными методами на конечно-разностной сетке в рамках лагранжево-эйлеровского подхода.

Литература

1. *Зацепя С.Н., Ивченко А.А., Солбаков В.В.* Методические рекомендации по прогнозированию распространения нефти и нефтепродуктов в случае аварийного разлива на морских акваториях М.: ГОИН, 2016.
2. *Калач А.В., Щербаков О.В.* Математическое моделирование нефтяного загрязнения водной поверхности// Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России №4, 2013, с. 88-94