

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВЫТЕСНЕНИЯ ВЯЗКОЙ СРЕДЫ ИЗ ПОРИСТОЙ ЧАСТИЦЫ ПРИ ДЕГАЗАЦИИ ДИСПЕРГИРОВАННЫХ В НЕЙ КАПЕЛЬ СИЛЬНО ПЕРЕСЫЩЕННОГО РАСТВОРА ГАЗ - ЖИДКОСТЬ

С.В. Амелькин

*Тюменский филиал Института теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича СО РАН, 625026, Тюмень, Российская Федерация*

Современные технологии позволяют создавать пористые частицы в широком диапазоне значений дисперсности и пористости с гетерогенным составом, структурой, смазываемостью или химической активностью [1]. Одним из перспективных направлений применения мелкодисперсных пористых частиц является их использование в качестве контейнера для целевых компонентов, выделяемых во вмещающую дисперсионную среду [2]. Имеются данные об использовании пористых частиц как пассивных контейнеров с медленным, диффузионным высвобождением биоактивных веществ [3]. Представляет интерес разработка методов применения пористых частиц как активных контейнеров с импульсным высвобождением целевого компонента.

Импульсное вытеснение насыщающего пористую матрицу вязкого материала может инициироваться быстрым выделением газа. Настоящая работа посвящена моделированию импульсного вытеснения вязкой среды из пористой частицы при дегазации диспергированных в ней капель сильно пересыщенного раствора газ - жидкость. Основные положения модели и соответствующие уравнения динамики трехфазной системы представлены в работе [4]. Особенность принятой в [4] и используемой в данной работе физической модели роста пузырьков газа состоит в предположении доминирующего вклада в массоперенос капелек жидкости, захватываемых растущими пузырьками (капельная модель роста).

При некоторых упрощающих допущениях получено аналитическое решение задачи для случая одной капли пересыщенного раствора газ - жидкость в пористой частице и проведен его анализ. Установлена сильная зависимость скорости и времени движения границы капли от дисперсности и объема исходного и захватываемого растущими пузырьками раствора газ - жидкость, величины коэффициента Оствальда газа в растворе, давления насыщения жидкости каплей газом. Для достижения требуемых параметров импульсного высвобождения целевого компонента необходимо использование пористых частиц со специальной структурой, функционально ориентированной на обеспечение интенсивного массопереноса газа в пузырьки при минимально возможном фильтрационном сопротивлении росту пузырьков и движению границ капель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Smart materials: Integrated Design, Engineering Approaches, and Potential Applications** / Ed. By Anca Filimon. Apple Academic Press, CRC Press. N.Y., 2018.
2. **Seekell R.P. et al.** Oxygen delivery using engineered microparticles // PNAS. 2016. Vol. 113, No. 44. P. 12380–12385.
3. **Trofimov A.D. et al.** Porous Inorganic Carriers Based on Silica, Calcium Carbonate and Calcium Phosphate for Controlled/Modulated Drug Delivery: Fresh Outlook and Future Perspectives // *Pharmaceutics*. 2018. Vol.10, No. 4, P. 167-202.
4. **Amelkin S.V.** Modeling of dynamics of a strongly supersaturated gas-liquid solution globule in a porous medium // AIP Conference Proceedings. 2019. Vol. 2125, 030109. <https://doi.org/10.1063/1.5117491>.