

It was found that under these conditions, the size of the microbubbles formed linearly depends on the pore size and for all cases is approximately 8.6 times greater than the mean diameter of the membrane pores. This is also confirmed by the results of. The dependence obtained in.

#### **Reference:**

1. Biogas plants in Europe // A practical handbook.-Springer, 2007. - 361 p.
2. BarbaraEder, HeinzSchulz. BiogasPraxis /переводнарус // Биогазовые установки:практическое пособие.-2006.-121р.
3. Дытнерский Ю.И., Брыков В.П., Каграманов Г.Г. Мембранное разделение газов. - М.: Химия, 1991. –344 с.
4. ChristensenT.,ChristensenT.H., CossuR, Stegmann R. Landfilling of Waste // Biogas (Hardcover). -Publisher:Taylor&Francis; 1st ed edition, 1996.-840p.
5. Concise Encyclopedia of Bioresource Technology.-CRCPress, 2004.-735p.

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ БИОГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА И ГАЛОГЕНОСОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

**А.О. Хошимов, Д.Д. Курбонов**

Ферганский политехнический институт

**Аннотация:** В настоящей статье приводятся результаты исследования основных гидродинамических и массообменных характеристик микробарботажного аппарата на модельных системах направленное на выяснение возможности применения микробарботажных процессов для проведения массообменных процессов между биогазом и жидкостью.

**Ключевые слова:** микробарботаж, углеводороды, перфторуглерод, массоотдача, массоперенос.

При осуществлении процессов, в основе которых лежит контакт между газом и жидкостью, одним из ключевых параметров является площадь поверхности контакта взаимодействующих фаз. Во многих аппаратах газожидкостного контакта, а именно в тарельчатых абсорберах и ректификационных колоннах, газожидкостных реакторах, ферментерах, взаимодействие между газовой и жидкой фазами осуществляется путем барботажного газа через слой жидкости. В этом случае газ, с помощью различных диспергирующих устройств, распределяется в жидкости в виде пузырьков, которые и формируют поверхность контакта фаз. При этом величина поверхности непосредственно зависит от размеров получаемых пузырьков – чем меньший диаметр они имеют, тем больше величина поверхности раздела фаз (при одинаковом газосодержании в барботажном слое). Диаметр пузырьков, в свою очередь зависит от применяемого диспергирующего устройства. В настоящее время в химической промышленности барботаж газа главным

образом осуществляется при использовании перфорированных пластин и сопел различной конструкции. Применение таких устройств приводит к образованию достаточно крупных пузырьков, что обуславливает значительные размеры аппаратов и их высокую стоимость. Альтернативой современным методам может служить развитие методов получения тонких газожидкостных дисперсий с помощью нано- и микропористых мембран.

Судя по результатам опубликованных в последнее время работ [1,2] авторов можно сделать вывод о том, что при диспергировании газа через пористые мембраны образуются микропузырьки, имеющие размеры от 0.5 до 100 мкм. Благодаря столь малым размерам микропузырьки обладают рядом уникальных свойств и могут найти широкое применение в химической, пищевой, фармацевтической промышленности, а также в области биотехнологии и медицины. Так в работе [1] указывается на возможность применения процесса мембранного диспергирования газа для создания высокоэффективных аппаратов газожидкостного контакта – абсорберов, реакторов, ферментеров. В работе [3] процесс мембранного диспергирования газа был применен для очистки сточных вод от органических красителей. При этом было обнаружено, что распределение кислорода в виде микропузырьков увеличивает константу скорости разложения органического вещества более чем в два раза. В пищевой промышленности тонкое диспергирование газа может быть использовано для улучшения текстуры и свойств продуктов на кремовой и гелевой основах [5]. В химической технологии получение микропузырьков может быть использовано для получения различных высокопористых материалов, таких, например, как микроячеичные пластичные пены [6]. Широкое применение микропузырьки находят и в области флотации [8]. При этом важной отличительной особенностью данного процесса является увеличение эффективности флотирования мелких частиц, размеры которых сопоставимы с размерами микропузырьков.

Из сказанного выше следует, что ключевую роль во всех указанных применениях играет размер образующихся микропузырьков. Размер микропузырьков в свою очередь зависит от способа осуществления мембранного диспергирования (диспергирование в подвижную или неподвижную жидкую фазу) и от характеристик используемой мембраны. Так в работе [1] процесс получения микропузырьков осуществлялся путем диспергирования газа через трубчатые стеклянные мембраны с различным средним размером пор, внутри которых с различной скоростью протекала жидкость. При этом экспериментально была выявлена зависимость среднего диаметра образующегося пузырька от скорости жидкости внутри мембраны. Кроме того, отмечается, что с уменьшением размера пор мембраны уменьшаются и размеры образующихся пузырьков. Однако, несмотря на важность решения данной задачи до сих пор отсутствует теоретическое обоснование зависимости диаметра пузырька от скорости жидкости и размера мембранных пор. Учитывая важность получения такой зависимости, данный этап исследовательской работы была посвящена разработке и экспериментальной проверке математической модели,

связывающей диаметр микропузырьков со скоростью жидкости и характеристиками мембраны.

Так же в литературе встречаются и указания на ультразвуковые методы получения нано- и микропузырьков. Например, в работе [8] получение микропузырьков с диаметром 2,7-3 мкм было осуществлено путем ультразвуковой обработки водного раствора различных ПАВ при пропускании через него перфторуглерода. В работах [7-8] нанопузырьки с диаметрами 600-900 нм были получены путем ультразвуковой обработки растворов ПАВ при использовании погружного покрытого палладием электрода. Как отмечают сами авторы исследований, механизм образования нано- и микропузырьков с помощью ультразвуковой энергии до сих пор недостаточно ясен и, в тоже время, не подлежит сомнению, что использование ультразвукового оборудования способно интенсифицировать процесс получения микропузырьков.

Что касается исследований массопереноса из микропузырьков, то к настоящему моменту информация о теоретических и экспериментальных исследованиях в данной области в литературе не встречалась. По всей видимости, наиболее близкими к данной теме являются работы [8]. В рассматриваемых работах были проведены исследования влияния присутствия в жидкой фазе ПАВ процесс образования газовых пузырьков, удельную поверхность контакта фаз и коэффициент массоотдачи к жидкой фазе. Однако размеры пузырьков, полученных путем продувания газа через сопло специальной конструкции и через резиновую мембрану с единичным проколотым отверстием, составляли порядка 1-3,5 мм. Авторами был предложен ряд эмпирических зависимостей для определения коэффициента массоотдачи. При этом отмечалось, что для пузырьков с диаметрами  $< 1,5$  мм коэффициент массоотдачи не зависит от присутствия ПАВ, для пузырьков с диаметром  $> 3,5$  мм коэффициент массоотдачи достаточно сильно зависит от наличия ПАВ, снижаясь с увеличением их концентрации. Однако требуются дополнительные исследования, чтобы установить в какой степени эти результаты могут быть применены к пузырькам микронных размеров.

Фактически во всех публикациях относящихся к получению микропузырьков большое внимание уделяется методам измерения их размеров. Можно выделить три основных метода: измерение при помощи различных лазерных дифракционных анализаторов [1-7]; измерение с помощью микроскопии [4]; измерение с помощью счетчиков частиц [6]. Таким образом, задача измерения размеров микропузырьков является одной из самых важных задач при их экспериментальном исследовании.

#### **Список использованных источников:**

1. Sadullaev, X., Muydinov, A., Xoshimov, A., & Mamarizaev, I. (2021). Ecological environment and its improvements in the fergana valley. Баркапорлик ва етакчи тадқиқотлар онлайн илмий журнали, 1(5), 100-106.
2. Ergashev, N. A., Xoshimov, A. O. O. G. L., & Muydinov, A. A. O. (2022). Kontakt elementi uyurmali oqim hosil qiluvchi rejimda ishlovchi ho 'l usulda chang

ushlovchi apparat gidravlik qarshilikni tajribaviy aniqlash. Scientific progress, 3(6), 94-101.

3. Axmadjonovich, E. N., Obidjon o'g'li, X. A., & Abduqayum o'g'li, A. M. (2022). Industrial application of dust equipment in the industrial wet method with contact elements and experimental determination of its efficiency. American Journal of Applied Science and Technology, 2(06), 47-54.

4. Алиматов, Б. А., Садуллаев, Х. М., & Хошимов, А. О. У. (2021). Сравнение затрат энергии при пневматическом и механическом перемешивании несмешивающихся жидкостей. Universum: технические науки, (5-5 (86)), 53-56.

5. Xoshimov, A. O., & Isomidinov, A. S. (2020). Study of hydraulic resistance and cleaning efficiency of dust gas scrubber. In International online scientific-practical conference on "Innovative ideas, developments in practice: problems and solutions": Andijan.-2020.-51 p.

6. Алиматов, Б. А., Садуллаев, Х. М., & Хошимов, А. О. У. (2021). Кўп поғонали барботаж экстракторида капролактамини икки босқичда экстракциялаш. Фарғона политехника институти илмий–техника журналы.(6), 40-44.

7. Obidjon o'g'li, Xoshimov Avazbek. "Factors affecting the working process of industrial dust gases cleaning APPARATUS." Yosh Tadqiqotchi Jurnal 1.6 (2022): 7-13.

8. Ergashev, N. A. (2022, November). Experimental study of processing processes in current generating apparatus with contact element. In International conference dedicated to the role and importance of innovative education in the 21st century (Vol. 1, No. 7, pp. 107-114).

## ANDIZ O'SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI VA TIBBIYOTDA QO'LLANILISHI

**Axmedova Sobira Boyqul qizi**

O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali

[ahmedovasobira5@gmail.com](mailto:ahmedovasobira5@gmail.com)

**Annotatsiya:** Andiz (Inula) – qoqidoshlar oilasiga mansub ko'p yillik o'tlar turkumi haqida keltirilgan. O'zbekistonda va dunyoda dorivor o'simliklarni biologik faol moddalar tarkibini o'rganishga ham katta e'tibor berilmoqda, chunki inson tanasidagi gormonlar, vitaminlar, aminokislotalar, fermentlar bilan bog'liq bo'lgan optimal miqdori va nisbati fiziologik jarayonlarning normal o'tishini ta'minlaydi va ularning yetishmasligi inson tanasida turli xil patologik jarayonlarning rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin

**Kalit so'zlar:** Inula helenium L., Inula grandis, inulin, saponinlar, alkaloidlar, smola, digidroadantolakton, fridelin, fitomelan, polienlar, stigiasterin, psevdoinulin.

Hozirgi kunda juda ko'p miqdordagi yuqori samarali sintetik dorilar mavjudligiga qaramay, dorivor mahsulotlarning arsenalida dorivor o'simliklarning