

УДК 665.6.035.6; 536.2.081.7; 536.632

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА ИМПУЛЬСА, ТЕПЛА И МАССЫ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАЛЬНЫХ СРЕДАХ

Логинов А.Ю. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Новоселов А.Г.
(Университет ИТМО)

Введение. Инженерная практика проектирования ферментаторов предполагает использование расчетных зависимостей в виде критериальных уравнений, полученных экспериментальным путем, в которые, как правило, входят коэффициенты молекулярного переноса [1]. Количественно, значения этих трёх коэффициентов, а именно, переноса импульса, переноса тепловой энергии и переноса массы целевого компонента выражают, соответственно, коэффициентами кинематической вязкости, температуропроводности и молекулярной диффузии [2]. Комплексные исследования, направленные на измерения вышеупомянутых коэффициентов у одного и того же объекта исследований и необходимые для их последующего анализа, отсутствуют.

Основная часть. Были исследованы четыре водно-дрожжевые суспензии со следующими концентрациями: 4,81 масс.% АСД; 9,71 масс.% АСД; 17,68 масс.% АСД и 20,17 масс.% АСД [3]. Температура, при которой определялись искомые величины, варьировалась от 10°C до 50°C. Измерения плотности объектов исследования выполнялись объемно-массовым методом и на электронном плотнотемере марки Excellence D4. Измерения вязкостных свойств объектов исследований проводилось на шариковом вискозиметре Гепплера и на ротационном вискозиметре Rheotest RN 4.1. Измерение температуропроводности объектов исследований проводилось на анализаторе теплофизических констант Hot Disc TPS 2500S. Получены графические и аналитические зависимости исследуемых параметров.

Выводы. Установлено, что существует предельное значение концентрации биомассы, при которой течение ВДС меняет свое поведение. Показано, что характер течения ВДС при малых градиентах скоростей сдвига соответствует псевдопластичным жидкостям, но при дальнейшем увеличении градиента скорости характер течения становится свойственным дилатантным жидкостям. Исследования теплофизических свойств ВДС показало, что наибольшее влияние на характер изменения коэффициента температуропроводности оказывает температура ВДС. Полученные данные позволяют расширить понимание механизмов процессов молекулярного переноса импульса и тепловой энергии и их взаимосвязи между собой.

Список использованных источников:

1. Chugh, L.K., and Srivastava, A.K. (2015). "Thermal conductivity of yeast suspension during ethanol fermentation." *Journal of Chemical Engineering Data*, 60(1), 232-236. doi: 10.1021/je500541w.
2. Zhao, S., Huang, Y., and Yang, R. (2018). "Specific heat of baker's yeast in water". *Journal of Food Engineering*, 227, 1-5. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2018.01.019.
3. Новоселов А.Г., Логинов А.Ю., Баранов И.В., Чеботарь А.В., Сорокин С.А. Процессы молекулярного переноса в жидкостных питательных средах дрожжевой и пивной отраслях промышленности. Часть 3. Исследование теплофизических свойств водных растворов мелассы и концентрата пивного суслу // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств -2023. - № 4(58). - С. 3-13.