

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Казаковцевой Екатерины Васильевны «Математическое моделирование переноса ионов соли в электромембранных системах с осевой симметрией», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Согласно автореферату, Казаковцевой Е.В. была построена базовая математическая модель переноса ионов соли в ячейке с вращающейся дисковой катионообменной мембраной с учетом электроконвекции в виде краевой задачи для связанной системы уравнений Навье – Стокса и Нернста – Планка – Пуассона в цилиндрической системе координат. Разработана новая иерархическая система математических моделей электроконвекции в цилиндрической системе координат: общая модель с расщеплением, модель без начального пограничного слоя, модель электроконвекции в некотором приближении обобщения закона Ома в цилиндрических координатах (ЗОМ ЦК).

Разработан новый численный метод решения краевой задачи базовой математической модели переноса ионов соли в ЭМС с осевой симметрией и новый гибридный численно-аналитический метод, заключающийся в разбиении исходной области на две подобласти: ОВК, примыкающую к катионообменной мембране, где решение находится аналитически и ОЧО, где решение находится численно с использованием модели без ОВК с одновременным сращиванием этих решений. Разработан и реализован программный комплекс, позволяющий решать задачи переноса ионов соли в системах с осевой симметрией: с учётом пространственного заряда: в модели без ОВК; гибридным численно-аналитическим методом, позволяющим проводить расчёт при реальных скачках потенциала, угловой скорости и начальной концентрации раствора; в модели переноса симметричного бинарного электролита ЗОМ ЦК. Кроме того, благодаря разработанному и внедрённому в программный комплекс нейронным сетям, зная угловую скорость вращения диска (об/мин) и начальную концентрацию раствора (моль/м³), можно прогнозировать скачок потенциала, при котором начинается электроконвекция, а также прогнозировать толщину диффузионного слоя в системах с ВМД по известным значениям скачка потенциала (В) и угловой скорости вращения диска (рад/с).

Несмотря на высокий уровень диссертационной работы, по автореферату имеются некоторые замечания:

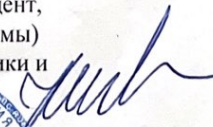
1. В заключение автореферата возможно стоило вынести отдельным пунктом поправку в формулу Левича, как один из важных результатов.

2. Одно и тоже обозначение η используется как динамическая вязкость, а также как некоторая функция.

3. В тексте автореферата имеются некоторые опечатки.

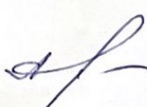
В целом, сделанные замечания относятся к частным недостаткам изложения в автореферате и не влияют на общую положительную оценку работы Казаковцевой Е.В. Выполненный объём работ и значимость полученных результатов позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа Казаковцевой Е.В. «Математическое моделирование переноса ионов соли в электромембранных системах с осевой симметрией» представляет законченное научное исследование и отвечает требованиям пп. 9–14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (со всеми последующими изменениями), а её автор, Казаковцева Екатерина Васильевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор физико-математических наук, доцент,
(01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы)
профессор кафедры прикладной математики и
информатики ПГНИУ


Константин Григорьевич Шварц

23 сентября 2024 г.
Подпись Шварца К.




ученый секретарь Антропова Е. П.