

**А.А. Свитцов\*, Н.В. Голованева, Л.Е. Копылова**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева", г. Москва

## **ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИСКАЛАНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В БАРОМЕМБРАННЫХ СИСТЕМАХ**

*Мембранное разделение растворов неразрывно связано с явлением концентрационной поляризации. Если в состав раствора входят соли жесткости, то это чревато выпадением осадка на поверхности мембраны. На практике для предотвращения осадкообразования при мембранном разделении применяют специальные реагенты – антискаланты. Использование антискалантов сопряжено с необходимостью определения их оптимальной дозы для каждого конкретного разделяемого объекта. Зачастую это требует проведения длительных экспериментов. В настоящей работе предлагается экспресс-методика выбора и оценки эффективности антискалантов. Методика основана на моделировании концентратов обратноосмотической обработки воды и оценке действия антискалантов по параметру оптической плотности, который сравнивается с аналогичным параметром для раствора, не содержащего антискаланты. Методика подтвердила свою применимость в проведенной серии экспериментов и может быть использована для экспресс-оценки эффективности антискалантов. Все исследованные антискаланты предотвращают образование карбоната кальция для представленного состава модельного раствора до степени концентрирования 4. Установлено, что самым эффективным в проведенной серии экспериментов является антискалант на основе полиакрилата.*

*Ключевые слова:* антискаланты, обратный осмос, осадкообразование, соли жесткости.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из проблем обратного осмоса (ОО) является образование частиц малорастворимых соединений на поверхности мембран и в объеме жидкости при концентрировании раствора. Прежде всего это касается солей жесткости – карбонатов и сульфатов

кальция. Усугубляется данная проблема явлением концентрационной поляризации – дополнительным ростом концентрации солей в тонком слое у поверхности мембраны. Суммирующим результатом, уже при 50%-й конверсии воды, может быть 8 – 10-кратное повышение концентрации солей у поверхности мембраны, а следствием – потеря производительности установки обессоливания из-за блокирования мембран, зарас-

\* Для листування: [tecoas@yandex.ru](mailto:tecoas@yandex.ru)

*О.О. Світцов\*, Н.В. Голованєва, Л.Є. Копилова*

Федеральне державне бюджетне освітня установа вищої освіти  
"Російський хіміко-технологічний університет ім. Д.І. Менделєєва", м. Москва  
\*tecoas@yandex.ru

**ЕКСПРЕС-МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ АНТИСКАЛАНТІВ,  
ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В БАРОМЕМБРАНИХ СИСТЕМАХ**

Мембранне розділення розчинів нерозривно пов'язане з явищем концентраційної поляризації. Якщо до складу розчину входять солі жорсткості, то це може бути причиною випадання осаду на поверхні мембрани. На практиці для запобігання осадоутворення при мембранному розділенні застосовують особливі реагенти – антискаланти. Використання антискаланта пов'язане з необхідністю визначення їх оптимальної дози для кожного конкретного об'єкта. Найчастіше це вимагає тривалих випробувань. У цій роботі запропоновано експрес-методику вибору й оцінки ефективності антискаланта. Вона заснована на моделюванні концентратів зворотньоосмотичної обробки води та оцінці дії антискаланта за параметром оптичної густини, який порівнюється з аналогічним параметром для розчину, що не містить антискаланта. Методика підтвердила свою застосовність у проведеній серії експериментів і може бути використана для експрес-оцінки ефективності дії антискаланта. Всі досліджені антискаланти запобігають утворенню карбонату кальцію для представленого складу модельного розчину до ступеня концентрування 4. Встановлено, що найефективнішим у проведеній серії експериментів є антискаланти на основі поліакрилату.

*Ключові слова: антискаланти, зворотний осмос, осадоутворення, солі жорсткості.*

*A.A. Svittsov\*, N.V. Golovaneva, L.E. Kopylova*

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Russian Chemical-Technological University named D.I. Mendeleev", Moscow  
\*tecoas@yandex.ru

**EXPRESS METHODOLOGY FOR ASSESSING  
THE EFFECTIVENESS OF ANTISCALANTS USED  
IN BAROMEMBRANE SYSTEM**

Membrane separation of solutions containing inorganic salts is inextricably linked with the phenomenon of concentration polarization. There is a high possibility of precipitation formation on the membrane if there are salts of hardness in the solution. In practice, a special reagent known as antiscalant is used to prevent subsidence during membrane separation. The use of antiscalants is associated with the need to estimate their required quantity for each specific common object. This often requires lengthy testing. This article offers a quick method for evaluating the effectiveness of antiscalants. The technique is based on modeling concentrates, produced during reverse osmosis water treatment, and evaluating the effectiveness of antiscalants by the optical density parameter, which is compared with a similar parameter for a solution that does not contain antiscalant. The technique has confirmed its applicability in a series of experiments and can be used for rapid assessment of the effectiveness of antiscalants. All investigated antiscalants prevent the formation of calcium carbonate for the presented composition of the model solution to a concentration of 4. It was found that the most effective in the series of experiments is an antiscalant based on polyacrylate.

*Keywords: antiscalants, reverse osmosis, sedimentation, hardness salts.*