ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, 2026. Том 19. №3. С. 47–55

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ ГАЗОПРОНИЦАЕМОЙ МАТРИЦЫ ИЗ ПРЕССОВАННОЙ ФЕХРАЛЕВОЙ ПРОВОЛОКИ

А. Д. Данилов[1], В. Д. Затулий[2], В. Н. Смирнов[3], А. В. Никитин[4], В. С. Арутюнов[5]

Аннотация: Разработаны методики определения основных теплофизических параметров проницаемых для газа матриц, используемых в технологии матричного риформинга и ряде других газохимических процессов. Экспериментально определены параметры для конкретно используемого типа матриц из скрученной в спираль фехралевой проволоки диаметром 0,2 мм: пористость — $0{,}749 \pm 0{,}004$; удельная площадь поверхности матрицы — 5300 ± 400 м^2/м^3; коэффициент инерционного сопротивления — $5700 \pm \pm 1600$ м$^{-1}$; коэффициент эффективной теплопроводности матрицы — 0,14 Вт/(м·К). Установлено, что коэффициент эффективной теплопроводности матрицы изотропен, а коэффициент теплоотдачи между газом и материалом матрицы достаточно высок, чтобы обеспечивать за время прохождения газа через матрицу его нагрев до температуры матрицы. Полученные результаты дают необходимую информацию для разработки адекватной вычислительной гидродинамической модели (CFD — Computational Fluid Dynamics) матричных риформеров для комплексного анализа их работы и выработки рекомендаций по их оптимизации.

Ключевые слова: пористые газопроницаемые материалы; фехраль; парциальное окисление; матричный риформинг; CFD моделирование

DOI: 10.30826/CE26190306 **EDN:** BHNCIB

Литература

1. *Арутюнов В. С., Савченко В. И., Седов И. В., Шмелев В. М., Никитин А. В., Фокин И. Г., Эксанов С. А., Шаповалова О. В., Тимофеев К. А.* Экспериментальные исследования конверторов природного газа в синтез-газ на основе проницаемых объемных матриц // Ж. прикладной химии, 2016. Т. 89. № 11. С. 1450–1458.
2. *Никитин А. В., Савченко В. И., Седов И. В., Тимофеев К. А., Шмелев В. М., Арутюнов В. С.* Матричная конверсия метана в синтез-газ с низким содержанием азота // Горение и взрыв, 2017. Т. 10. № 1. С. 28–33.
3. *Nikitin A., Ozersky A., Savchenko V., Sedov I., Shmelev V., Arutyunov V.* Matrix conversion of natural gas to syngas: The main parameters of the process and possible applications // Chem. Eng. J., 2019. Vol. 377. Art. 120883. doi: 10.1016/j.cej.2019.01.162.
4. *Савченко В. И., Озерский А. В., Никитин А. В., Седов И. В., Арутюнов В. С.* Анализ процессов в послепламенной зоне при некаталитическом парциальном окислении богатых метан-кислородных смесей // Ж. прикладной химии, 2024. Т. 97. № 6. С. 470–484. doi: 10.31857/S0044461824060057.
5. Porous media conditions. Fluent user's guide. https://ansyshelp.ansys.com/public/account/secured?returnurl=/Views/Secured/corp/v252/en/flu_ug/flu_ug_bcs_sec_cell_zones.html%23flu_ug_sec_bc_porous_media.
6. Physical properties. Fluent user's guide. https://ansyshelp.ansys.com/public/account/secured?returnurl=/Views/Secured/corp/v252/en/flu_ug/flu_ug_chp_props.html.
7. *Burcat A., Ruscic B.* Third Millenium ideal gas and condensed phase thermochemical database for combustion with updates from active thermochemical tables, 2005. doi: 10.2172/925269.
8. *Тейлор Дж. Р.* Введение в теорию ошибок / Пер. с англ. Л. Г. Деденко. — М.: Мир, 1985. 272 с. (*Taylor J. R.* An introduction to error analysis: The study of uncertainties in physical measurements. — Mill Valley, CA, USA: University Science Books, 1982. 292 p.)
9. Характеристика материала Х23Ю5Т. https://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=779.
10. ГОСТ 2771-81. Проволока круглая холоднотянутая. Сортамент. — М.: Изд-во стандартов, 1983. 4 с.
11. ГОСТ 12766.1-90. Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Тех-

[1]Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, danilov-99@yandex.ru

[2]Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, vzatuliy@mail.ru

[3]Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, vns1951@yandex.ru

[4]Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук, ni_kit_in@rambler.ru

[5]Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук, arutyunov@chph.ras.ru

нические условия. — М.: Изд-во стандартов, 1991. 16 с.

12. ГОСТ 949-73. Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p \leq 19{,}6$ МПа (200 кгс/см^2). Технические условия. — М.: Изд-во стандартов, 1975. 9 с.
13. *Ergun S., Orning A. A.*. Fluid flow through randomly packed columns and fluidized beds // Industrial Engineering Chemistry, 1949. Vol. 41. No. 6. P. 1179–1184. doi: 10.1016/S0009-2509(01)00371-2.
14. *Тюрнев В. В.* Уравнения математической физики. — Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. 148 с.

Поступила в редакцию 19.01.2026
После доработки 10.02.2026
Принята к публикации 16.02.2026