

РАСЧЕТ И ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВРЕМЕНИ ПЛАВЛЕНИЯ ЧАСТИЦ В БАРБОТИРУЕМОМ РАСПЛАВЕ

А. А. Чаймелов¹, К. В. Строгонов²

Аннотация: Базальт — самое приемлемое сырье для получения экологически чистых и самое главное недорогих изделий. В России наблюдается все более возрастающий интерес к изделиям на основе базальтового волокна, обусловленный бурным развитием строительства. На данный момент на территории России открыто более 300 месторождений горных пород базальтового состава. Но наряду с многочисленными преимуществами существует и ряд проблем, которые сдерживают развитие производственных мощностей по переработке магматических пород в непрерывное базальтовое волокно (НБВ), такие как поддержание постоянства температурного и химического состава расплава. Актуальной является и задача снижения энергетических затрат для получения НБВ. В статье приведены преимущества базальтового сырья для производства теплоизолирующего материала и проанализированы его достоинства по сравнению с другими материалами. На основе физического эксперимента представлены методика расчета плавления базальта и дальнейшее исследование с ее помощью. Проведены модельные эксперименты с целью расчета реальных размеров устройства. Описана работа и представлены преимущества реактора по плавлению базальта, разработанного на кафедре энергетики высокотемпературной технологии Национального исследовательского университета «МЭИ».

Ключевые слова: плавление; базальтовое волокно; реактор; барботаж; энергоэффективность

DOI: 10.30826/CE22150413

EDN: SWNQQA

Литература

1. *Shishoo R.* Technical textiles — technological and market developments and trends // *Indian J. Fibre Text.*, 1997. Vol. 22. P. 213–221.
2. *Макаревич К. С.* Исследование, разработка и получение базальтовых волокон из магматических пород на примере базальтов Дальнего Востока: Дис. . . канд. техн. наук. — Хабаровск: Институт материаловедения, 2006. 132 с.
3. *Hafsa J., Rajesh M.* A green material from rock: Basalt fiber — a review // *J. Text. In.*, 2015. Vol. 107. P. 923–937.
4. *John M., Thomas S.* Bio fibres and bio composites // *Carbohydr. Polym.*, 2008. Vol. 71. P. 343–364.
5. *Osnos S.* Past, present and future of continuous basalt fiber, 2011. https://www.researchgate.net/publication/297923361_Past_present_and_future_of_continuous_basalt_fibre.
6. *Волокитин О. Г.* Физико-технические процессы получения силикатных расплавов и материалов на их основе в низкотемпературной плазме: Дис. . . докт. техн. наук. — Томск, 2016. 198 с.
7. *Аблесимов Н.* Базальтовые проекты: «Непрерывное базальтовое волокно постепенно займет нишу химически- и огнестойких композитов», 2017.
8. *Оснос М. С., Оснос С. П.* Базальтовые непрерывные волокна — основа для создания новых промышленных производств и широкого применения армирующих и композитных материалов // *Композитный мир*, 2019. № 1. С. 58–65.
9. *Джигирис Д. Д., Махова М. Ф.* Основы производств базальтовых волокон и изделий. — М.: Теплоэнергетик, 2002. 87 с.
10. *Строгонов К. В., Назаров М. Н.* Устройство изготовления непрерывных базальтовых волокон. Патент РФ № 2 695 188, 07.06.2018.
11. *Strogonov K. V.* Energy-efficient furnace for basalt fiber production // *J. Phys. Conf. Ser.*, 2021. Vol. 1990. Article No. 012030. doi: 10.1088/1742-6596/1990/1/012030.
12. *Строгонов К. В., Коркоц К. А.* Устройство для предварительного подогрева базальтовой шихты. Патент РФ № 194480, 27.05.2019.
13. *Попов С. К.* Повышение энергетической эффективности циклонной плавильной камеры на основе исследования ее предельной производительности: Дис. . . канд. техн. наук. — М., 1985. 268 с.
14. *Иодко Э. А., Шкляр В. С.* Моделирование тепловых процессов в металлургии. — М.: Металлургия, 1967. 168 с.
15. *Григорьев В. А., Зорина В. М.* Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. — М.: Энергоатомиздат, 1988. 433 с.

¹ Национальный исследовательский университет «МЭИ», chaymelovaa@ya.ru

² Национальный исследовательский университет «МЭИ», strogonovkv@yandex.ru

16. Ключников А. Д., Кузьмин В. Н., Попов С. К. Теплообмен и тепловые режимы в промышленных печах. — М.: Энергоатомиздат, 1990. 176 с.
17. Строгонов К. В., Кузьмин В. Н. Теплотехническая оптимизация процессов в высокотемпературных теплотехнологических реакторах. — М.: Изд-во МЭИ, 2019. 55 с.
18. Михеев М. А., Михеева И. М. Основы теплопередачи. — М.: Энергия, 1977. 344 с.
19. Григорьев В. А., Зорина В. М. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. — М.: Энергоатомиздат, 1988. 254 с.
20. Чаймелов А. А., Строгонов К. В. К определению габаритов камеры реактора по плавлению базальта // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, 2021. Т. 332. № 2. С. 139–145. doi: 10.18799/24131830/2021/2/3050. EDN: OPEKDY.

Поступила в редакцию 14.07.2022