Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

V Национальная научно-практическая конференция
(Казань, 12–13 декабря 2019 г.)

Материалы конференции

В двух томах

Том 1

Казань
2019

УДК 621.313
ББК 31.261
П75

Рецензенты:

д-р техн. наук, зав. кафедрой электропривода и электротехники
ФГБОУ ВО «КНИТУ» В.Г. Макаров
канд. техн. наук, зав. кафедрой электроэнергетических систем и сетей
ФГБОУ ВО «КГЭУ» В.В. Максимов

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор), И.Г. Ахметова,
О.В. Козелков, О.В. Цветкова

П75 **Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве:** матер. V Национальной науч.-практ. конф. (Казань, 12–13 декабря 2019 г.): в 2 т. / редкол.: Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор) и др. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2019. – Т. 1. – 732 с.

ISBN 978-5-89873-557-9 (т. 1)
ISBN 978-5-89873-556-2

Опубликованы материалы V Национальной научно-практической конференции «Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве» по следующим научным направлениям:

1. Приборостроение и управление объектами мехатронных и робототехнических систем в ТЭК и ЖКХ.
2. Электроэнергетика, электротехника и автоматизированный электропривод в ТЭК и ЖКХ.
3. Инновационные технологии в ТЭК и ЖКХ.
4. Актуальные вопросы инженерного образования.
5. Промышленная электроника на объектах ЖКХ и промышленности.
6. Светотехника.
7. Энергосберегающие технологии в сфере ЖКХ.
8. Эксплуатация и перспективы развития электроэнергетических систем.
9. Контроль, автоматизация и диагностика электроустановок, электрических станций и подстанций.
10. Теплоснабжение в ЖКХ.

Предназначен для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 621.313
ББК 31.261

ISBN 978-5-89873-557-9 (т. 1)
ISBN 978-5-89873-556-2

© Казанский государственный энергетический университет, 2019

Источники

1. Кашкаров А. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному. М.: ДМК-Пресс, 2013. 200 с.

2. Бирюкова О.В. Электронные системы сигнализации: электрон. учебник [Электронный ресурс]. Рязань: Рязанский колледж электроники, 2015. 308 с. URL: http://ркэ.рф/svedeniya/medioteka/PT/Электронный%20системы%20сигнализации%20PT.pdf (дата обращения: 29.10.2019).

3. Фрайден Дж. Современные датчики: справочник / пер. с англ. Ю.А. Заболотной; под ред. Е.Л. Свинцова. М. : Техносфера, 2005. 588 с.

УДК 621-313.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЛИНЫ ПОРИСТОГО ФИЛЬТРА

Ольга Викторовна Соловьева[1], Рузиль Рафаэлевич Яфизов[2]
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань
[1]solovyeva.ov@kgeu.ru, [2]ruzilyafizov@gmail.com

В данной работе проведено исследование эффективной длины высокопористого ячеистого фильтра. Создана модель пористого фильтра пористостью 0,7 и длиной 20 см, от нее отрезались части длиной от 1 см до 11 см, с шагом в 1 см. Проведено численное моделирование течения газа через фильтр, изучена эффективность осаждения частиц, изменение перепада давления от длины пористой структуры и проведена оценка качества фильтров разной длины. Выявлено, что эффективной длиной пористого фильтра является 9 см, также для фильтрации крупных частиц, в пределах 10^{-5} м, возможно применение фильтра длиной 5 см.

Ключевые слова: высокопористый ячеистый фильтр, эффективная длина, перепад давления, коэффициент качества, численное моделирование.

DETERMINATION OF THE EFFECTIVE LENGTH OF A POROUS FILTER

Olga Viktorovna Solovyova, Ruzil Rafaelievich Yafizov

In this paper, we studied the effective length of a highly porous mesh filter. A model of a porous filter with a porosity of 0.7 and a length of 20 cm was created, parts from 1 cm to 11 cm long were cut off from it, in increments of 1 cm. A numerical simulation of the gas flow through the filter was carried out, the efficiency of particle deposition, the pressure drop versus the length of the porous were studied structure and quality assessment of filters of different lengths. It was revealed that the effective length of the porous filter is 9 cm, and for filtering large particles, within 10-5 m, a filter of 5 cm length is also possible.

Keywords: highly porous mesh filter, effective length, pressure drop, quality factor, numerical simulation.

Для создания фильтров требуется учитывать множество параметров, но основной вклад вносят только два: эффективность осаждения частиц и сопротивление среды [1-4]. Также для оценки фильтра сразу по двум этим параметрам был введен коэффициент качества фильтра, представляющий собой отношение эффективности к перепаду давления. Для проведения исследования была создана модель пористого фильтра длиной 20 см, диаметром 2 см и пористостью 0,8. От каждой модели отрезалась часть определенной длины, начиная от 10 мм и заканчивая 11 см (рис. 1). К каждой модели со стороны входа и выхода присоединялись патрубки длиной 1 см и 3 см, соответственно. Параметры расчетных моделей пористых фильтров показаны в таблиц.

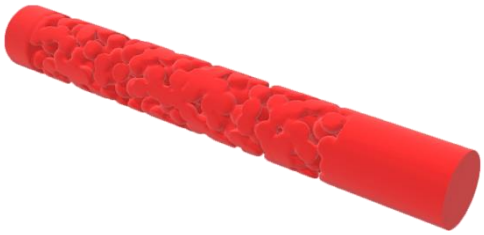

Рис. 1. Модель межпорового пространства фильтра длиной 11 см с патрубками

Параметры расчетных моделей пористых фильтров

Длина пористой структуры (мм)	Пористость	Длина патрубков вход/выход, мм	Диаметр ячейки, мм
10	0,8	10/30 мм	6 мм
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			

Из графика, представленного на рис. 2, можно сделать вывод, что рост эффективности перестает заметно изменяться на длине фильтрующей среды 9 см, дальнейшее увеличение длины будет нести только рост перепада давления.

Оценка фильтров по параметру качества представлена на рис. 3. По данному параметру мы можем определить целесообразность использования того или иного фильтра.

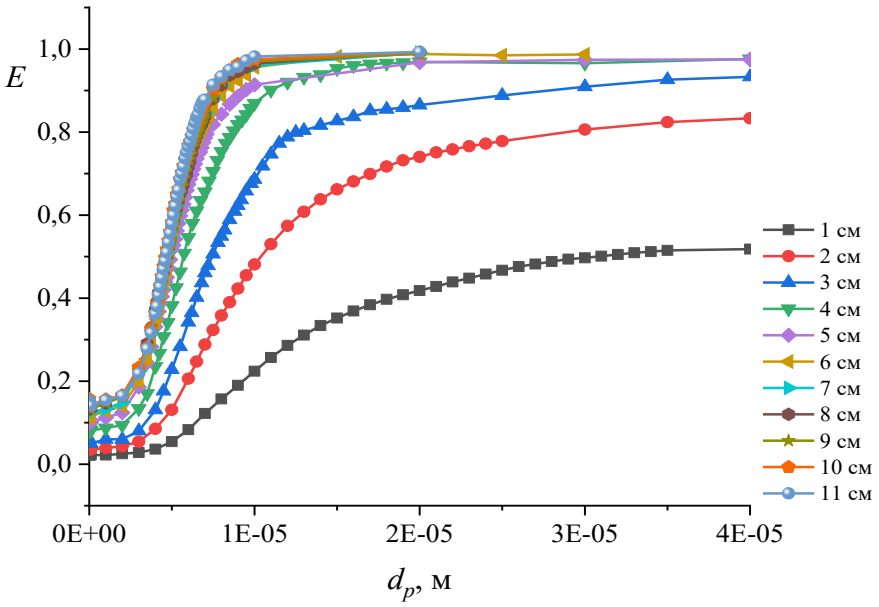

Рис. 2. График изменения эффективности осаждения частиц от диаметра частиц

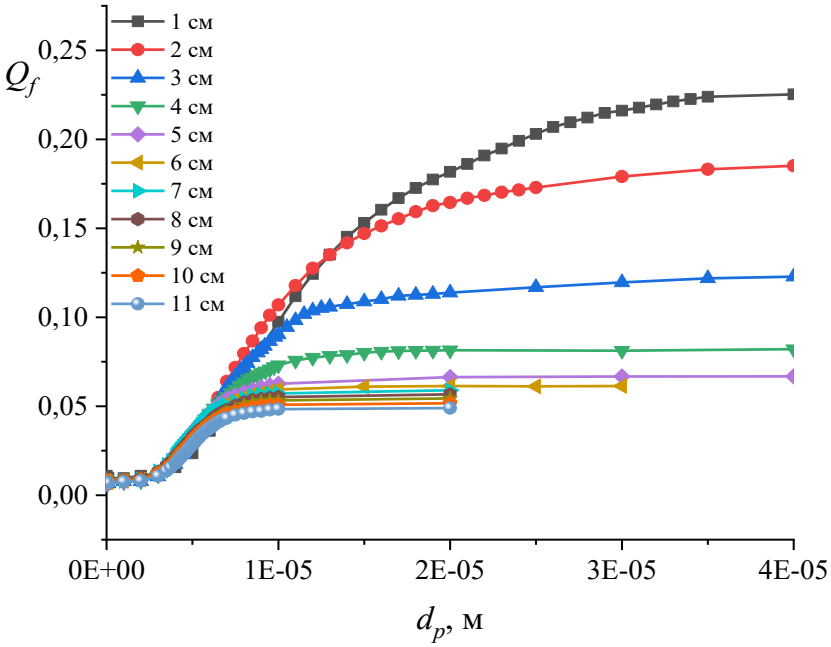

Рис. 3. График изменения коэффициента качества от диаметра частиц

Заключение

Анализ результатов исследования позволяет сделать вывод, что эффективной длиной пористого фильтра является длина, равная 9 см. Для фильтрации частиц в пределах от $0{,}1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ м возможно применение 5 см пористой структуры, оптимальной по коэффициенту качества и эффективности осаждения частиц.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-71-00100).

Источники

1. Nanoarchitectonics for mesoporous materials / K. Ariga [et al.] // Bulletin of the Chemical Society of Japan. 2011. Vol. 85. № 1. Pp. 1–32.

2. McBrayer R.L., Wysocki D.C. Polyurethane foams formulation and manufacture. Program Division, Technomic Publishing Company, Incorporated, 1998.

3. Boomsma K., Poulikakos D. The effects of compression and pore size variations on the liquid flow characteristics in metal foams // Journal of fluids engineering. 2002. Vol. 124, № 1. Pp. 263–272.

4. Hilyard N.C., Collier P. A structural model for air flow in flexible PUR foams // Cellular polymers. 1987. Vol. 6, № 6. Pp. 9–26.

УДК 621.311

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЖКХ: МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Леонид Валерьевич Фетисов [1], Айдар Азатович Гарифуллин [2]

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

[1]leonidfetisov@mail.ru, [2]stantist@mail.ru

Проведем анализ из опыта внедрения потенциала энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) России и за границей. Для качественного обнаружения потенциала энергосбережения проводят комплекс энергосберегающих процедур, который, в свою очередь, дает технологический, энергетический, финансовый или другой эффект. Проблема повышения энергоэффективности жилищно-коммунального хозяйства России на сегодняшний день требует немедленного решения данной проблемы в целом. А это всё требует больших инвестиционных вложений, идей, времени и человеческих ресурсов. В соседних странах энергосбережение в ЖКХ активно растет и позволяет видеть хорошие результаты. В статье рассмотрен опыт энергосбережения таких стран, как Германия, Япония, Швейцария, США, который может быть использован для поднятия жилищно-коммунального хозяйства России на новый уровень энергоэффективности.

Ключевые слова: потенциал энергосбережения, жилищно-коммунальное хозяйство, энергосбережение.

Научное издание

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

V Национальная научно-практическая конференция
(Казань, 12–13 декабря 2019 г.)

В двух томах

Том 1

Корректоры: О.В. Соловьева, Л.Р. Гайнуллина
Компьютерная верстка И.В. Красновой
Дизайн обложки Ю.Ф. Мухаметшиной

Подписано в печать 11.12.2019.
Формат 60×84/16. Бумага ВХИ. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ.
Усл. печ. л. 42,55. Уч.-изд. л. 32,88. Тираж 45. Заказ № 5186.

Редакционно-издательский отдел КГЭУ
420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51