

УДК 621.1
ББК 31.36
К20

Издание доступно в электронном виде по адресу
bmstu.press/catalog/item/6383/

Факультет «Энергомашиностроение»
Кафедра «Ядерные реакторы и установки»

*Рекомендовано Научно-методическим советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

Каплунов, С. М.

К20 Оценка устойчивости трубных пучков теплообменных аппаратов методами численного моделирования : учебное пособие / С. М. Каплунов, А. В. Самолысов. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 59, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5268-2

Приведена постановка задачи численного моделирования при определении устойчивости конструкций трубных пучков теплообменных аппаратов в соответствии с подходом А.М. Ляпунова. Представлен переход к критериальным оценкам для крупномасштабного трубного пучка на основе теории подобия и анализа размерностей применительно к исследованию динамики и прочности конструкций ядерных энергетических установок (ЯЭУ) в турбулентных потоках однофазного теплоносителя при выборе и обосновании условий нормальной эксплуатации.

Для студентов 6-го курса, обучающихся по направлению подготовки «Ядерные реакторы и материалы» и изучающих дисциплину «Физико-математическое моделирование ЯЭУ». Пособие может быть использовано студентами и инженерами других энергетических специальностей.

УДК 621.1
ББК 31.36

Учебное издание

Каплунов Савелий Моисеевич, Самолысов Алексей Витальевич

Оценка устойчивости трубных пучков теплообменных аппаратов методами численного моделирования

Оригинал-макет подготовлен в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать 19.11.2019. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 3,75. Тираж 100 экз. Изд. № 513-2018. Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1. press@bmstu.ru
www.baumanpress.ru

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1. baumanprint@gmail.com

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

ISBN 978-5-7038-5268-2

Connors H.J. Fluidelastic vibration of tube arrays excited by cross flow // Flow-induced vibration in heat exchanger: proc. symp. ASME Winter Annual Meeting 1970. New York. 1970. Pp. 42–56.

Critical flow velocity determination for tube-bundle with application of numerical experiment method / A.V. Samolysov [et al.] // CYSENI 2015, May 27–28, Kaunas, Lithuania. Conference proceedings.

Study on fluidelastic vibration of tube arrays using modal analyses technique / H. Tanaka [et al.] // Mitsubishi Heavy Industries Technical Review. 1980. No. 2. Pp. 97–107.

Оглавление

Предисловие	3
Введение	6
1. Оценка устойчивости рабочего режима кожухотрубчатого теплообменного аппарата с однофазным потоком при физическом моделировании	10
Контрольные вопросы и задания	30
2. Теоретические основы анализа механизма гидроупругого возбуждения колебаний трубных пучков в поперечном потоке жидкости	32
Контрольные вопросы и задания	37
3. Метод дискретных вихрей. Решение граничной задачи	38
3.1. Метод отражения	39
3.2. Метод конформного отображения	42
3.3. Метод коллокаций	43
Контрольные вопросы и задания	46
4. Описание математической модели для оценки устойчивости трубного пучка	47
4.1. Постановка численного эксперимента для получения матрицы гидродинамического взаимодействия	50
4.2. Расчет обтекания фрагмента трубного пучка	54
4.3. Анализ динамических характеристик больших трубных пучков	56
Контрольные вопросы и задания	57
Заключение	58
Литература	59