

УДК 532(075)
ББК 2.253я73
М55

Авторы:

В. Е. Щерба, В. В. Шалай, Е. А. Павлюченко, Е. Ю. Носов

Рецензенты:

Н. С. Галдин, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой
«Подъемно-транспортные, тяговые машины и гидропривод» СибАДИ;

В. Р. Ведрученко, д.т.н., профессор,
профессор кафедры «Теплотехника» ОмГУПС

Механика жидкости и газа. Спецглавы : учеб. пособие /
М55 [В. Е. Щерба и др.] ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во
ОмГТУ, 2020. – 92 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-2989-1

В пособии рассмотрены вопросы ламинарного и турбулентного течения в трубопроводах, каналах и щелях. Приведены основные модели турбулентности $k - \varepsilon$, $k - \omega$, SST, RSM. Проанализирована постановка начальных граничных условий. Изложены вопросы применимости моделей турбулентности для расчета течения вязкой жидкости в щелевых уплотнениях поршневых гибридных энергетических машин.

Издание предназначено для обучающихся по направлениям 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 21.03.01 и 21.04.01 «Нефтегазовое дело», а также для аспирантов и специалистов в области компрессорной и насосной техники.

УДК 532(075)
ББК 2.253я73

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Омского государственного технического университета*

ISBN 978-5-8149-2989-1

© ОмГТУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛАМИНАРНОМ И ТУРБУЛЕНТНОМ ТЕЧЕНИЯХ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ	7
2. ЛАМИНАРНОЕ ТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ	10
2.1. Установившееся ламинарное фрикционное безнапорное течение жидкости между двумя пластинами	10
2.2. Установившееся ламинарное фрикционное безнапорное течение жидкости в подшипнике с малым относительным зазором	13
2.3. Установившееся ламинарное фрикционное безнапорное течение жидкости между соосными цилиндрами с зазором одного порядка с диаметрами	15
2.4. Установившееся ламинарное напорное течение жидкости в трубе круглого поперечного сечения	22
2.5. Установившееся ламинарное напорное осевое течение жидкости в кольцевом зазоре, образованном двумя соосно расположенными цилиндрическими поверхностями	26
2.6. Установившееся ламинарное напорное течение жидкости между двумя неподвижными параллельными пластинами	30
2.7. Установившееся ламинарное напорное и фрикционное течение жидкости между двумя параллельными пластинами при условии подвижности одной из них	33
2.8. Установившееся ламинарное напорное и фрикционное осевое течение жидкости между двумя неподвижными и подвижными соосно расположенными и не соосно расположенными цилиндрами	36

2.9. Установившееся движение вязкой жидкости в тонком слое переменной толщины. Уравнение Рейнольдса для смазочного слоя.....	40
2.10. Установившееся ламинарное фрикционное течение жидкости в клиновом зазоре	43
2.11. Установившееся ламинарное напорное течение жидкости в торцевом зазоре, образованном двумя плоскими дисками.....	49
3. ТУРБУЛЕНТНОЕ ТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ.....	52
3.1. Основные уравнения, описывающие турбулентное течение вязкой жидкости	52
3.2. Анализ основных существующих моделей турбулентности	58
3.3. Постановка начальных и граничных условий, методы численного решения уравнений	66
3.4. Тестирование и применение моделей турбулентности	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	89