

УДК 532.546:536.24  
ББК 30.124:31.31  
Д30

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор А. Н. Дядик,  
доктор технических наук, профессор Б. А. Тихомиров

**Д30 Деменок С. Л., Медведев В. В., Сивуха С. М.**  
Визуализация потоков в каналах: монография. – СПб.:  
Страта, 2018. – 200 с.

ISBN 978-5-6040743-9-8

В монографии рассмотрены вопросы, связанные с применением результатов визуализации течений оптически активной жидкости в каналах теплообменных и технологических устройств и аппаратов. Приведены фотографии картин течения. Особое внимание уделено разработке моделей потенциального течения несжимаемой жидкости и их анализу на основе результатов визуализации потоков. На основании проведенных экспериментальных исследований и данных других авторов рассмотрены примеры использования результатов визуализации для профилирования стенок каналов различных аппаратов и устройств.

Предназначена для специалистов, занимающихся решением теоретических и прикладных задач по гидродинамике, тепло- и массообмену.

Ил. 64. Табл. 8. Библиогр.: 33 назв.

ISBN 978-5-6040743-9-8

© Деменок С. Л., 2018  
© Медведев В. В., 2018  
© Сивуха С. М., 2018  
© ООО «Страта», 2018

# Со ДеРжание

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>Введение</b> .....	<b>7</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>14</b>
<b>ГЛАВА I.</b>	
<b>Оптически активная жидкость. Описание процесса визуализации</b> .....	<b>21</b>
1.1. История вопроса. ....	21
1.2. Выбор оптически активной жидкости .....	24
1.3. Свойства водного раствора пентаоксида ванадия. ....	26
1.4. Методика исследования картины движения жидкости. ....	27
1.5. Описание стенда по визуализации потоков и принцип его работы	32
<b>ГЛАВА II.</b>	
<b>Примеры использования модели потенциального течения несжимаемой жидкости</b> .....	<b>37</b>
2.1. Течение в диффузорах, конфузорах и каналах с волнообразными стенками .....	37
2.1.1. Исходные уравнения и их решения. ....	37
2.1.2. Плоский потенциальный поток в канале с волнообразными стенками .....	40
2.1.3. Осесимметричный потенциальный поток в канале с волнообразными стенками .....	46
2.1.4. Плоский и осесимметричный потоки в канале с монотонно расходящимися и сходящимися границами .....	50
2.1.5. Плоский и осесимметричный потоки в каналах с заданным распределением скоростей в их входных сечениях	57
2.1.6. Связь между характеристиками плоского и осесимметричного каналов .....	60
2.2. Течение потока охлаждающего воздуха в носовой части дефлекторной лопатки .....	62
2.2.1. Постановка задачи .....	62
2.2.2. Наложение прямолинейно-поступательного потока на плоский источник .....	64
2.2.3. Рекомендации по конструированию носка дефлектора .....	71
2.3. Течение пристенной струи, вытекающей в ограниченное пространство. ....	76
2.3.1. Постановка задачи .....	76
2.3.2. Расчет границы плоской струи, вытекающей в ограниченное пространство. ....	78

## ГЛАВА III.

### Примеры использования результатов визуализации

течений в каналах .....	93
3.1. Обтекание шаров и шаровых укладок в каналах .....	93
3.2. Профилирование тройников и отводов .....	97
3.3. Профилирование каналов первичных преобразователей расхода .....	105
3.4. Профилирование подводящих и отводящих каналов .....	109

## ГЛАВА IV.

### Вычислительная

гидродинамика .....	115
4.1. Краткая история .....	115
4.2. Основные принципы .....	119
4.2.1. Основные уравнения .....	123
4.3. Исследования HTRI с применением CFD .....	126
4.4. Программное обеспечение .....	128
4.5. Исследования олуненных поверхностей методами CFD .....	130
4.5.1. Введение .....	130
4.5.2. Постановка задачи .....	136
4.5.3. Вычислительные сетки .....	138
4.5.4. Результаты вычислительных экспериментов .....	139
4.6. Исследования CALGAVIN внутритрубных интенсификаторов ..	151
4.7. Заключение .....	154

ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	157
------------------	-----

AFTERWORD .....	158
-----------------	-----

Приложение 1 .....	159
--------------------	-----

Примеры визуализации потоков .....	159
------------------------------------	-----

Приложение 2 .....	169
--------------------	-----

Визуализация течения в насыпных сборках .....	169
---	-----

Общие положения .....	169
-----------------------	-----

Торцевые эффекты .....	172
------------------------	-----

Об устойчивости течения в каналах сборки .....	175
--	-----

Работа входного устройства монокассетного реактора .....	177
--	-----

Визуализация потенциальных потоков .....	179
--	-----

Приложение 3 .....	179
--------------------	-----

Предварительные сведения .....	179
--------------------------------	-----

Получение линий тока на приборе Хил-Шоу .....	187
---	-----

Список литературы .....	192
-------------------------	-----