

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет
ИВМ СО РАН

Л. А. Компаниец, Т. В. Якубайлик
Л. В. Гаврилова, О. С. Володько

**АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ
СТАЦИОНАРНОГО ВЕТРОВОГО
ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ**

Красноярск
СФУ
2012

УДК 532.5
ББК 22.253.3
А 641

Рецензенты:

Л. Б. Чубаров, доктор физ.-мат. наук, глав.науч. сотрудник Института вычислительных технологий СО РАН;

А. И. Урусов, кандидат физ.-мат наук, науч. сотрудник, доцент кафедры высшей математики ТГТУ

А 641 Аналитические решения для задач стационарного ветрового движения жидкости / Л. А. Компаниец, Т. В. Якубайлик, Л. В. Гаврилова, О. С. Володько – Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2012. – 112 с.
ISBN 978-5-7638-2531-2

В данной монографии рассматриваются аналитические решения для упрощенных моделей гидрофизики. Описаны новые классы аналитических решений стационарного движения однородной и неоднородной жидкости. Рассматриваются постоянные и переменные коэффициенты вертикального турбулентного обмена. Во всех случаях (движение в вертикальной плоскости, трехмерное течение, двухслойное течение) проводится оценка области, в которой решения для таких моделей ведут себя как решения для более простой модели Экмана, что позволяет уточнить область применимости последней.

Книга рассчитана на специалистов, работающих в области прикладной математики, гидродинамики. Может быть рекомендована для студентов и аспирантов, специализирующихся в области экологии.

УДК 532.5
ББК 22.253.3

ISBN 978-5-7638-2531-2

© Сибирский федеральный университет, 2012
© ИВМ СО РАН, 2012

Оглавление

Введение	5
1. Аналитические решения задачи ветрового движения вязкой жидкости (течение в вертикальной плоскости)	9
1.1. Основные уравнения ветрового движения жидкости в замкнутом водоеме	9
1.2. Решения для постоянного и переменного коэффициентов вертикального турбулентного обмена в случае однородной жидкости	13
1.2.1. Решение при постоянном коэффициенте вертикального турбулентного обмена ($K_z = \text{const}$)	14
1.2.2. Решение при линейном распределении K_z по глубине	18
1.2.3. Решение при экспоненциальном изменении K_z по глубине	21
1.3. Решение для случая двухслойной жидкости	23
1.4. Решение для течения в проточном водоеме	29
1.4.1. Решение для модели экмановского типа	31
1.4.2. Решение задачи ветрового движения жидкости для модели с учетом бокового обмена и с условием проскальзывания без трения на дне	32
1.4.3. Решение задачи ветрового движения жидкости в проточном водоеме с условием проскальзывания с трением на дне	48
2. Аналитические решения задачи ветрового движения вязкой жидкости (трехмерное течение)	57
2.1. Решение для постоянного коэффициента вертикального турбулентного обмена в случае однородной жидкости	57

2.1.1. Решение для модели Экмана при постоянном коэффициенте вертикального турбулентного обмена с учетом наклонов свободной поверхности	58
2.1.2. Решение для модели движения жидкости с учетом бокового обмена при постоянных коэффициентах турбулентного обмена	62
2.1.3. Решение для модели с учетом бокового обмена при переменном коэффициенте вертикального турбулентного обмена (дрейфовая составляющая)	70
2.2. Решение для случая двухслойной жидкости	75
2.2.1. Решение для модели с учетом бокового обмена, дрейфовая составляющая	75
2.2.2. Решение для модели Экмана (двухслойная жидкость) с учетом геострофической составляющей	84
3. Решение для случая неоднородной жидкости	90
3.1. Решение для течения в вертикальной плоскости	90
3.2. Решение для трехмерного течения	100
Заключение	105
Список литературы	108