



# Водоподготовка в энергетике

## Методические материалы



## к.т.н., доцент Константин Александрович Орлов

каф. Теоретических основ теплотехники им. М.П. Вукаловича

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Email: [orlov@twt.mpei.ac.ru](mailto:orlov@twt.mpei.ac.ru)

Тел./факс: +7-495-362-71-71

Ком.: В-209 (2)

WWW: <http://twt.mpei.ac.ru/orlov>

Skype: orlov\_ka



# Литература



## ВОДОПОДГОТОВКА В ЭНЕРГЕТИКЕ



Водоподготовка в энергетике:  
учебник / С.Л. Громов, Е.К.  
Долгов, К.А. Орлов и др. – М.:  
Издательство МЭИ, 2021. – 576 с.  
ISBN 978-5-7046-2439-4

УДК 621.311.22:612.182.12 (075.8)

ББК 31.37я 73

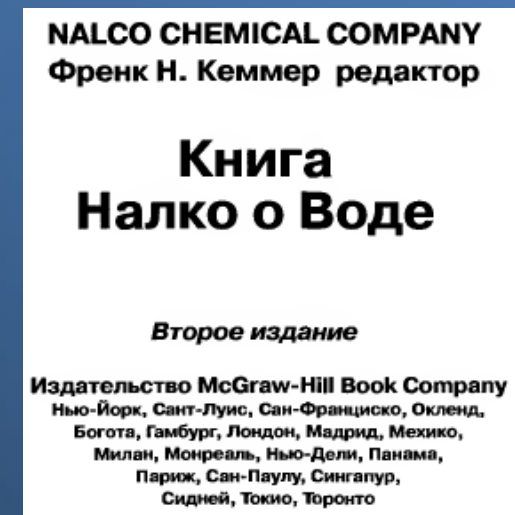
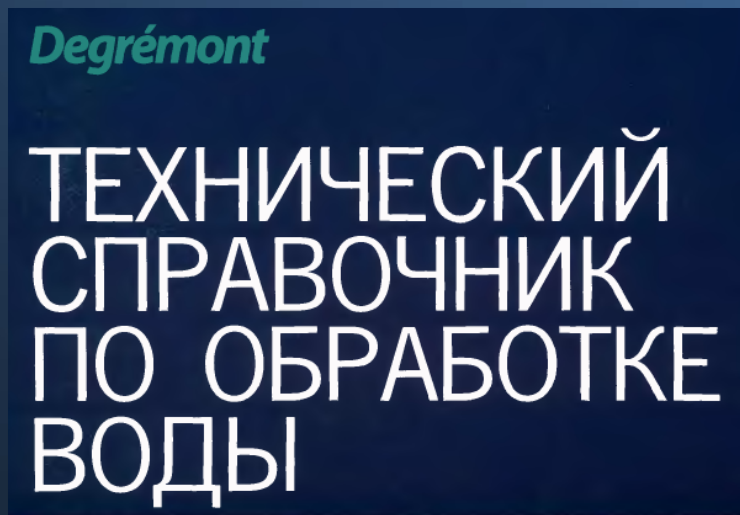
В 624

<https://mpei.ru/bookshelf>

# Дополнительная литература



- Degremont. Технический справочник по обработке воды Том 1 и 2
- Френк Н. Кеммер. Книга НАЛКО о воде



Сидней, Токио, Торонто  
Сан-Паулу, Сингапур

# Лекции, задание на типовой расчет и др. материалы



<http://twt.mpei.ac.ru/orlov/edu/>



Тесты + Лабораторные работы + Типовой расчет

# КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

# Контрольные мероприятия (КМ)



- **КМ1: Неделя №4:**
  - Тесты №№1-2
- **КМ2: Неделя №6:**
  - Тест №3
- **КМ3: Неделя №10:**
  - Тесты №№4-6
  - Выполнены лабораторные работы №№1-2
- **КМ4: Неделя №13:**
  - Тесты №№7-9
  - Выполнены лабораторные работы №№3-6
- **КМ5: Неделя №15:**
  - Тесты №№10-11
  - Типовой расчет
  - Защищены все лабораторные работы
  - Посещение лекций

# Оценка



- Все тесты выполняются с оценкой в 100% шкале
- Лабораторные работы: оценка «сдано»/«не сдано»
- Лабораторные работы: должны быть защищены к КМ, иначе оценка за КМ будет равна 0 (независимо от оценки тестов)
- Типовой расчет: оценка «сдано»/«не сдано»
- Типовой расчет: должны быть принят к КМ, иначе оценка за КМ будет равна 0 (независимо от оценки тестов)



# Пересдача тестов



- 1 раз сдача до контрольного мероприятия
- 1 раз пересдача до контрольного мероприятия
- Для контрольного мероприятия берется лучшая оценка
- Пересдача тестов после КМ – только в исключительных случаях

# Лабораторные занятия



- Выполнение лабораторных работ
- Защита лабораторных работ
- Написание тестов

# Лабораторные работы



- Запуск на кафедральных компьютерах:  
C:\TWT\_LABS
- Лабораторные работы:
  - Осветлитель
  - Механический фильтр
  - Na-катионитный фильтр
  - H-катионитный фильтр
  - Оптимизация цепочки фильтров

# Практические занятия



- Отдельные задачи по типовому расчету
- Подготовка к сдаче тестов (при свободном времени)



# РАБОТА С ТЕСТАМИ

# Тесты



- Доступны с любых компьютеров
- Оценка за тест принимается только при его сдаче при контроле преподавателем
- Ведется контроль доступа
- Статистика работы (при самостоятельной подготовке и при сдаче тестов) доступна преподавателям

# Тесты



- Подготовка (все вопросы):

[http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/twt\\_oka\\_vpu\\_questions/](http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/twt_oka_vpu_questions/)

- Контроль знаний (тесты из вопросов):

[http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/twt\\_oka\\_vpu\\_test/](http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/twt_oka_vpu_test/)

# Доступ к тестам



- Установить программу TWT Shell:  
<http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/>
- Перейти в Internet Explorer по ссылке
- В TWT Shell запустить модуль
- При запуске указать ГРУППУ и ФАМИЛИЮ с ИНИЦИАЛАМИ
- Проходить тесты
- Результат – показать преподавателю

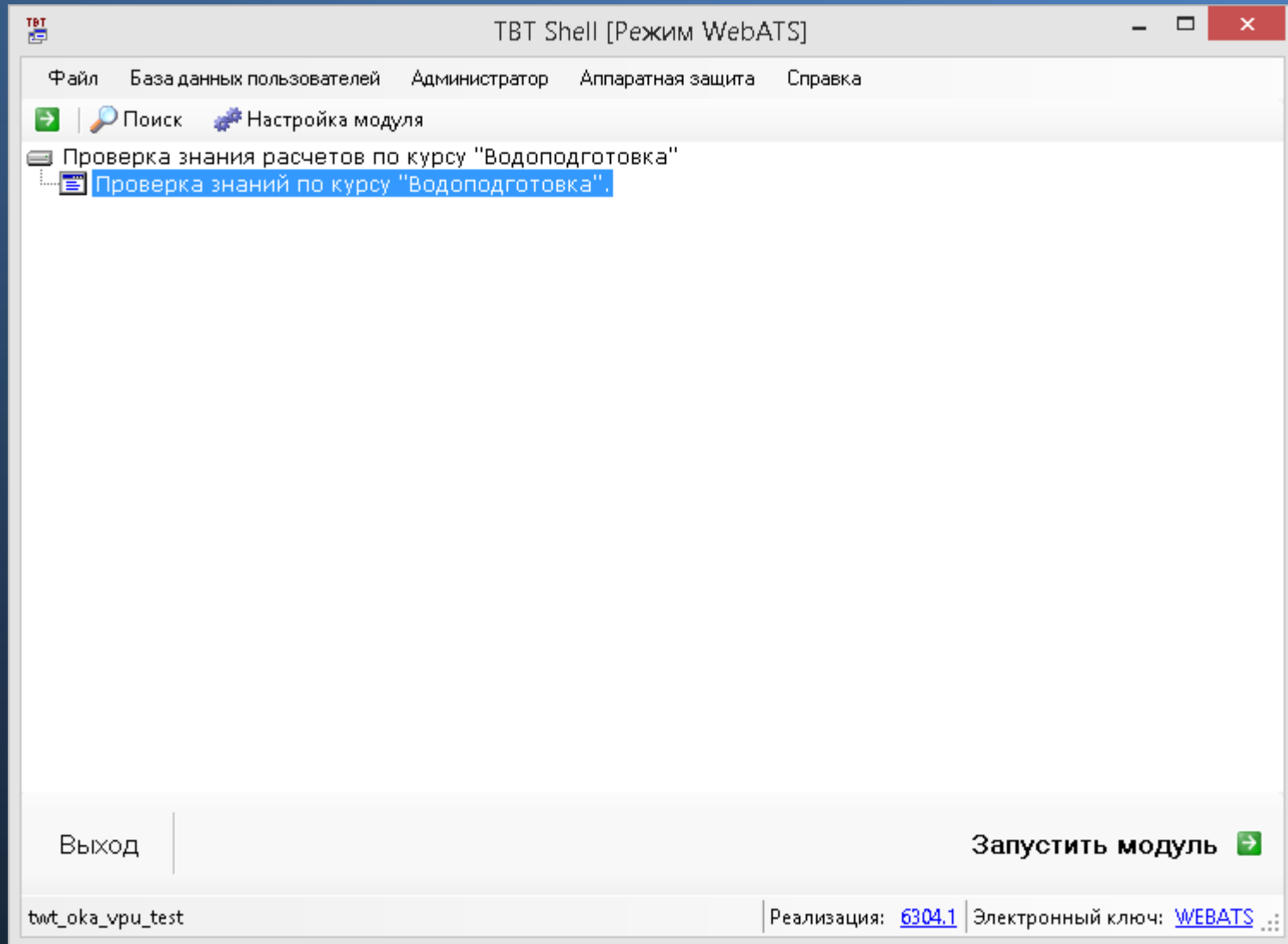


# Доступ к тестам



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL [http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/TWT\\_OKA\\_VPU\\_TEST/](http://twt.mpei.ac.ru/twtshell/TWT_OKA_VPU_TEST/). The page title is "Проверка знания расчетов по курсу "Водоподготовка"". Below the title, there is a blue hyperlink: [Перейдите по этой ссылке для начала работы с ресурсом >>>](#). A paragraph of text follows: "Если ссылка не работает, то сделайте следующее:". Below this, there are three numbered instructions: 1) "Убедитесь в том, что на компьютере [установлена программа TBT Shell версии 6304.1 или старше](#)."; 2) "Используйте браузеры **Microsoft Internet Explorer** или **Microsoft Edge**; в других браузерах (Firefox, Chrome, Opera и т.п.) ссылка работать не будет."; 3) "Если вышеперечисленные условия выполнены, но ссылка не работает, то запустите программу TBT Shell, выберите команду меню '**Файл/Открыть ресурс WebATS в Internet/Intranet...**', введите в появившемся окне адрес этой страницы (его можно скопировать из адресной строки браузера) и нажмите кнопку 'Открыть ресурс'.".

# Доступ к тестам



# Доступ к тестам



TBT Shell - Представьтесь, пожалуйста...

Файл База данных пользователей

Работа данного модуля предполагает ведение Отчета о Вашей работе, поэтому Вам нужно сообщить программе информацию о себе. Эта информация будет использована как в самом отчете, так и при последующем сохранении отчета в базе данных.

1) Выберите группу пользователей:

2) Выберите пользователя в группе:

каф. ТОТ НИУ МЭИ	Орлов К.А.
------------------	------------

Выход | Вас нет в списке? | Войти как "Аноним" | Войти как пользователь

# Вас нет в списке?



Информация ✕

**Внимание! Не используйте чужое имя!**

Если Вас нет в списке пользователей, то Вы можете:

- 1) Самостоятельно создать пользователя (и, при необходимости, группу пользователей) в базе данных. Для этого нажмите сейчас кнопку **«Просмотр или создание групп и пользователей в базе данных...»**.
- 2) **Войти как «Аноним»**. В этом случае Вам может быть предложено представиться в дальнейшем.
- 3) Если база данных недоступна для редактирования или анонимный вход заблокирован, то для добавления Вас в базу данных **обратитесь к Вашему системному администратору**.

# Доступ к тестам



TBT Shell - База данных пользователей

Файл База данных Справка

Группы: Создать Подробнее X Пользователи: Создать Подробнее X

каф. ТОТ НИУ МЭИ Орлов К.А.

Отчеты пользователя: Просмотреть отчет Все отчеты всех пользователей...

Дата	Название модуля
------	-----------------

# Доступ к тестам



TBT Shell - Представьтесь, пожалуйста...

Файл База данных пользователей

Работа данного модуля предполагает ведение Отчета о Вашей работе, поэтому Вам нужно сообщить программе информацию о себе. Эта информация будет использована как в самом отчете, так и при последующем сохранении отчета в базе данных.

1) Выберите группу пользователей:

2) Выберите пользователя в группе:

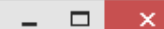
каф. ТОТ НИУ МЭИ	Орлов К.А.
------------------	------------

Выход | Вас нет в списке? | Войти как "Аноним" | **Войти как пользователь**

# Работа с тестами

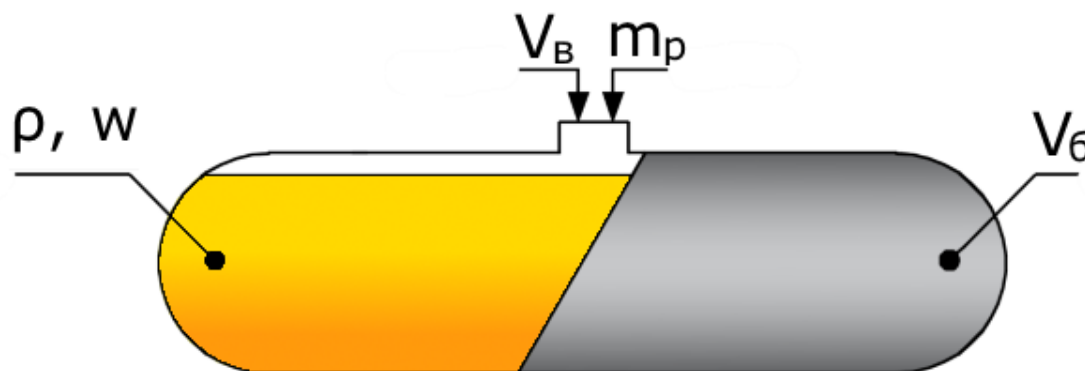


TBT Shell - Проверка знаний по курсу "Водоподготовка".



## Раздел 1.2. Приготовление раствора реагента заданной концентрации

1.2.13. Приготовление раствора реагента заданной концентрации: в зависимости от процентной концентрации



Исходные данные:

В емкость налита вода  
объемом

$V_{\text{воды}} = 166$  мл. В

емкости растворяют  
вещество: 'E509'.

Требуемая  
процентная  
концентрация  
 $w = 9,0\%$ . Плотность  
водного раствора  
реагента:  
 $1,073$  кг/дм<sup>3</sup>.

Рассчитайте и введите значения требуемой массы реагента для создания в емкости раствора заданной концентрации и полученный объем раствора:

$V_{\text{раствора}} =$   × мл

$m_{\text{реагента}} =$   г

Готово  <Enter>

Не знаю  <F4>

№ 1 (из 18)  
19 м. 55 с.



# Особенности работы с тестами

- Вычисления нужно проводить минимум с тремя (лучше четыре) значащими цифрами
- Даже при работе из дома указывать группу и ФИО