



# Водоподготовка в энергетике

курс лекций



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

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

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Email: OrlovKA@mpei.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

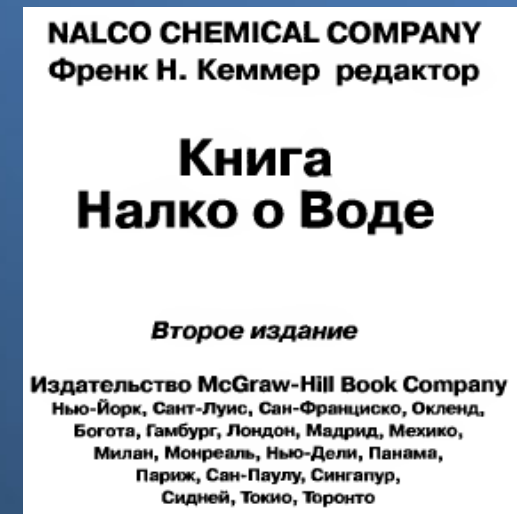
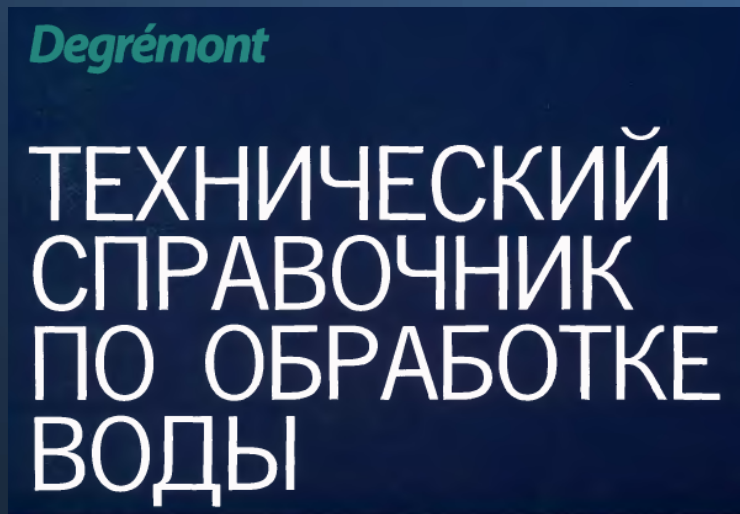
В 624

<https://mpei.ru/bookshelf>



# Дополнительная литература

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



Сидней' Торонто' Лондонто  
Париж' Сан-Паулу' Сингапур'



# Лекции

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



# ТЕХНОЛОГИИ МИНИМАЛЬНОГО И НУЛЕВОГО ЖИДКОГО СБРОСА (MLD И ZLD)

# Технологии минимального и нулевого жидкого сброса



- Минимальный жидкий сброс (MLD, minimum liquid discharge)
- Нулевой жидкий сброс (ZLD, zero liquid discharge)



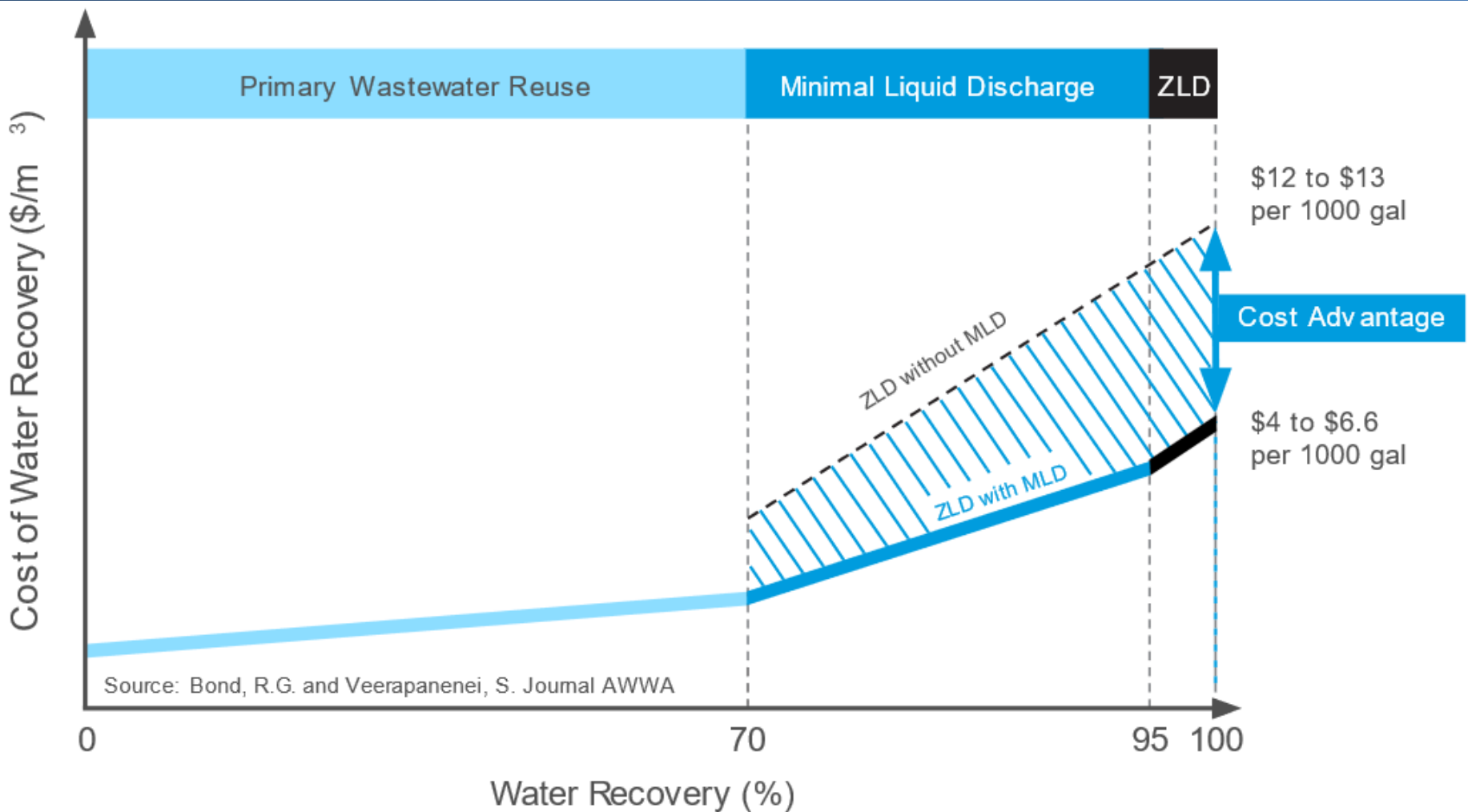
# Сбросные воды

- Количество солей
- Расход воды
- Количество взвешенных веществ

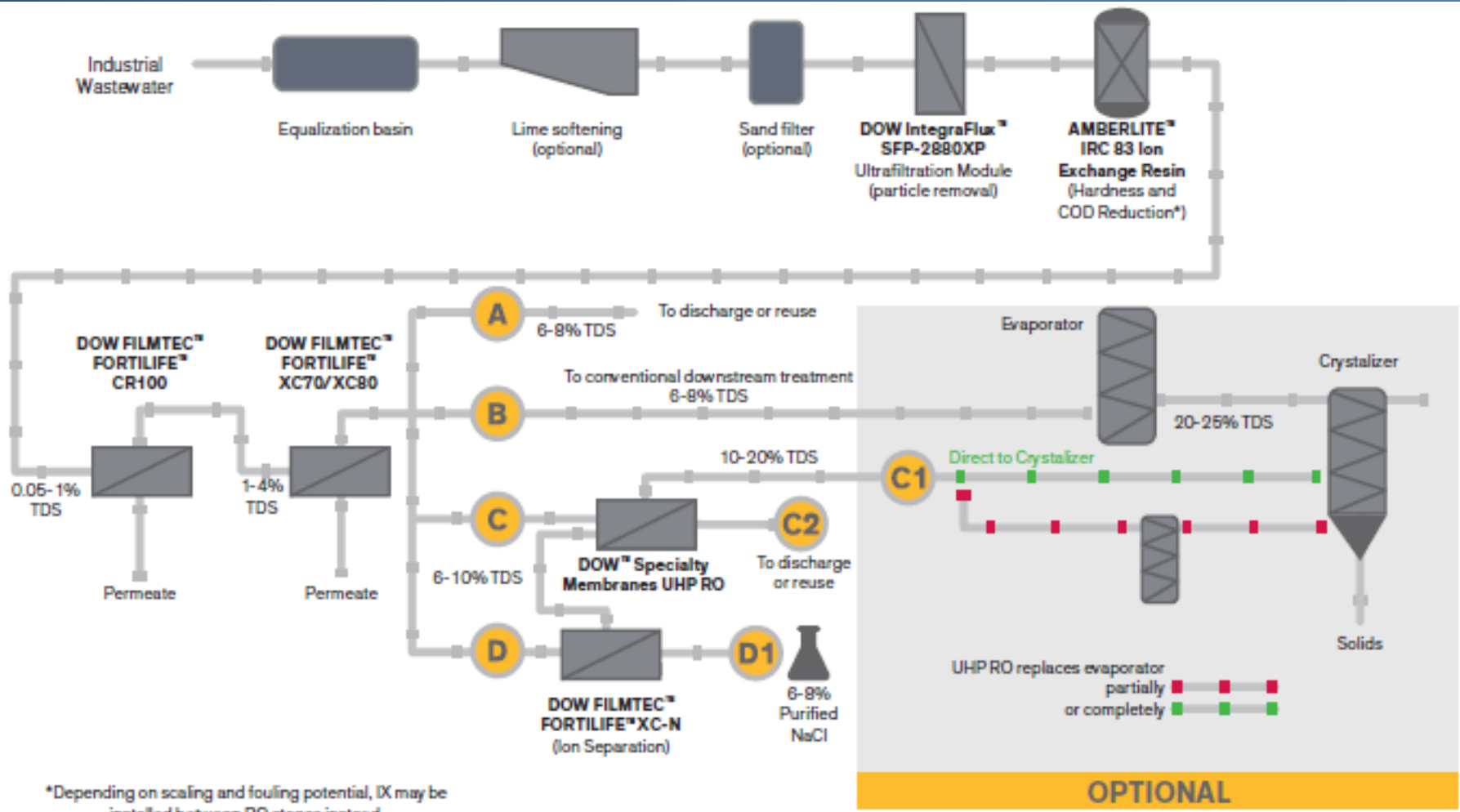




# Стоимость возврата сточных вод

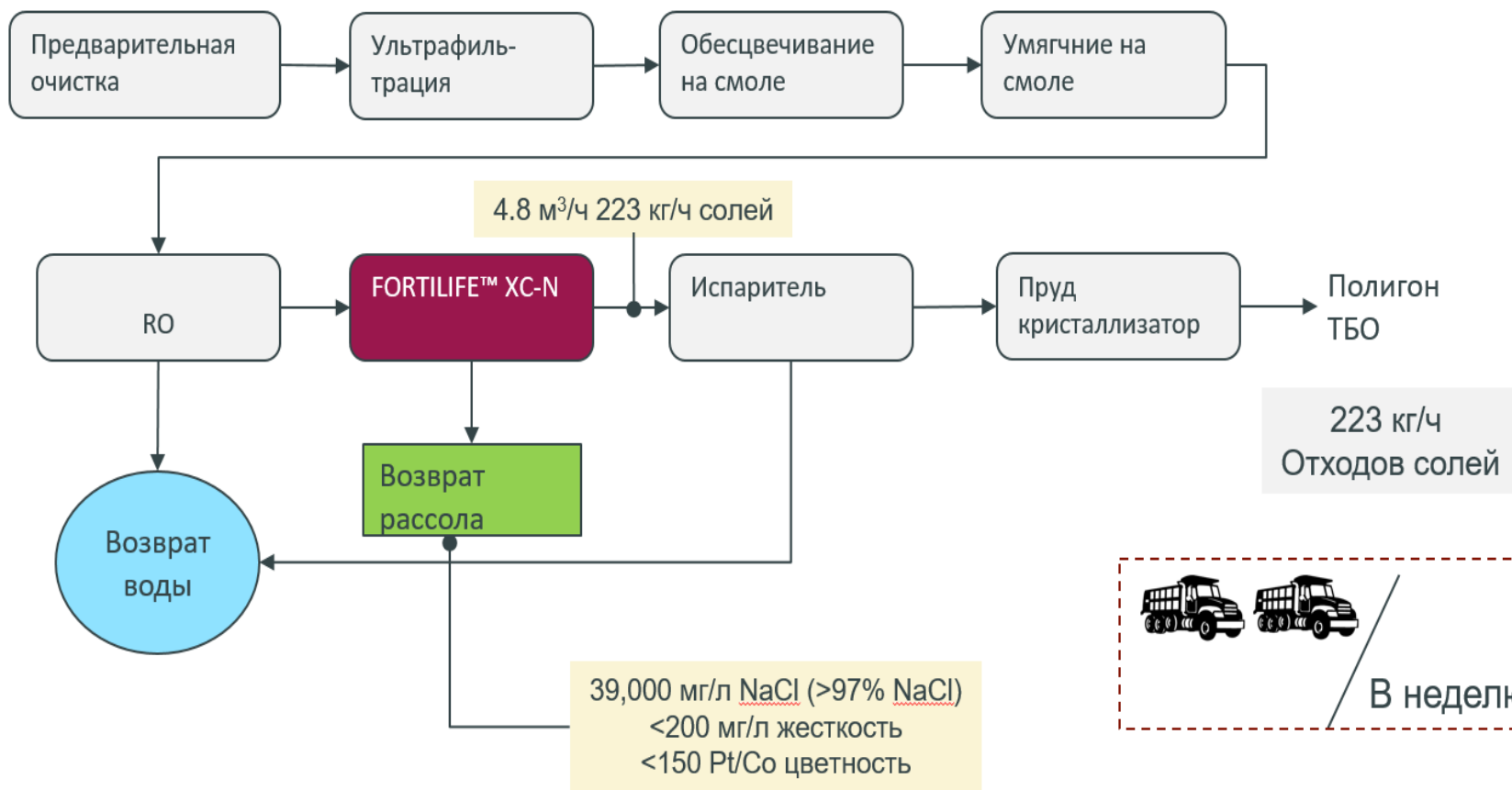


# Обобщенная технологическая схема системы MLD/ZLD



\*Depending on scaling and fouling potential, IX may be installed between RO stages instead.

# Пример реализации технологии ZLD на стоках красильного производства



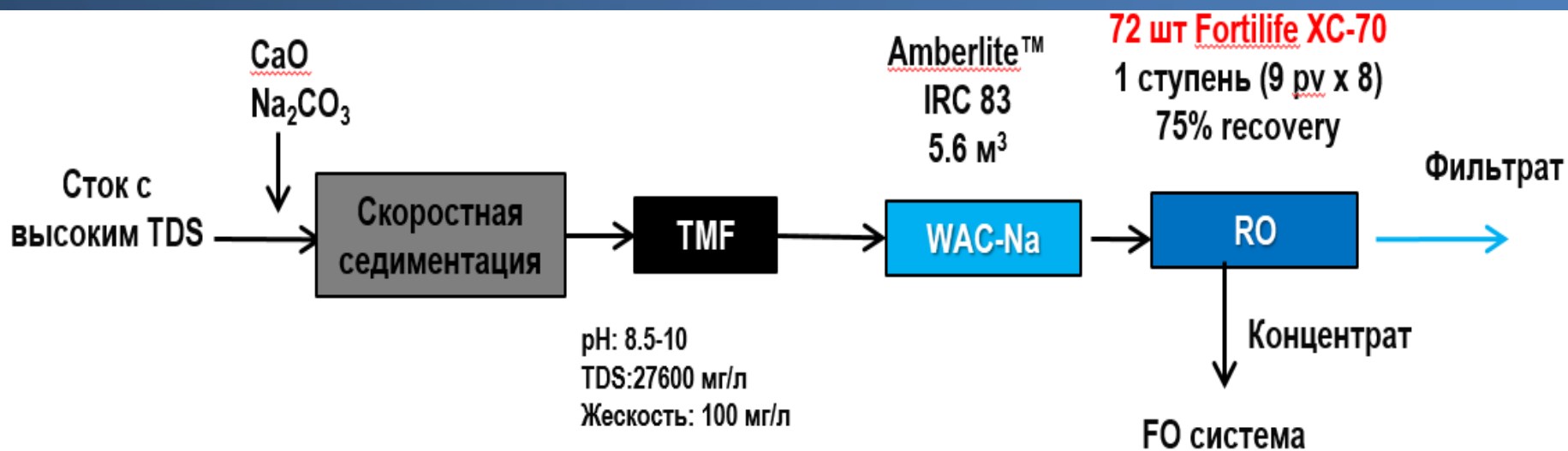
120 м³/ч с солесодержанием 4,2 г/дм³

# Пример реализации технологии ZLD на стоках красильного производства



Пробы входной воды, пермеата и концентрата

# Система рекуперации стоков скруббера сероочистки угольной электростанции



FO CNCTGWS