

# ТАТАРСТАНСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ «ЭНЕРГОПРОМ»

03 апреля 2025  
КАЗАНЬ ЭКСПО, КАЗАНЬ

## ТЕМА ДОКЛАДА: «РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КОРРОЗИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ГВС»

Гринюк Олег Анатольевич

Руководитель направления водоподготовки ГК «ЭКОС-1»





## НАУЧНЫЙ КОМПЛЕКС

- Уникальные инновационные разработки
- Современное аналитическое оборудование



## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

- Реагенты для энергетики
- Водоснабжения
- Промышленной очистки и текстильной промышленности



## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

- Химические реактивы
- Продукция заказного ассортимента



## ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ

- Торговая компания
- Логистический центр



# СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО



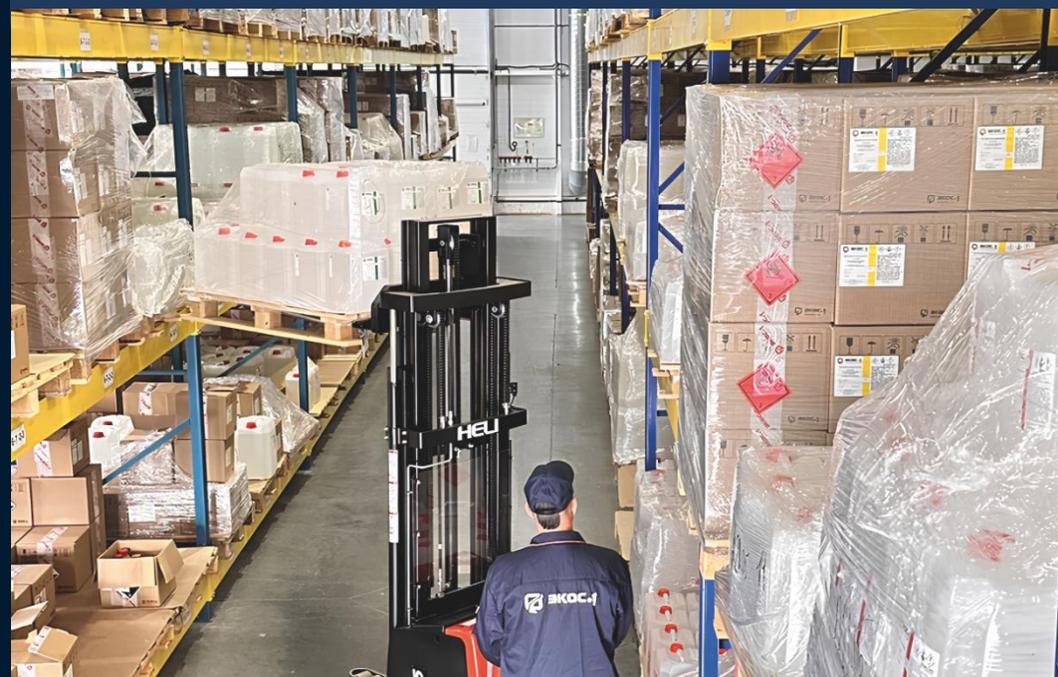
~ 200 НАИМЕНОВАНИЙ

выпускаемой химической продукции



5 000 ТОНН

производство продукции в год



# ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



Разработка, производство и внедрение химических реагентов для:



УСТАНОВКИ  
ВОДОПОДГОТОВКИ

- Антискаланты
- Моющие кислотные и щелочные композиции
- Биоциды
- Консерванты



СИСТЕМЫ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

- Ингибиторы коррозии
- Ингибиторы солеотложений



ПАРОВЫЕ КОТЛЫ, КОТЛЫ  
УТИЛИЗАТОРЫ

- Ингибиторы коррозии
- Ингибиторы солеотложений



ВОДООБОРОТНЫЕ СИСТЕМЫ  
ОХЛАЖДЕНИЯ

- Ингибиторы коррозии
- Ингибиторы солеотложений
- Биоциды
- Дисперсанты



ХИМИЧЕСКАЯ ОТМЫВКА  
ОБОРУДОВАНИЯ



# СОСТОЯНИЕ ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ:



## КОРРОЗИЯ И СОЛЕОТЛОЖЕНИЕ

25 – 28%

всех повреждений тепловых сетей обусловлены *внутренней коррозией* (среднее значения по РФ)

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ЖКХ

НАКИПЕОБРАЗОВАНИЕ

КИСЛОРОДНАЯ  
КОРРОЗИЯ

УГЛЕКИСЛОТНАЯ  
КОРРОЗИЯ



# КОРРОЗИЯ ОЦИНКОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ ТРУБ В СИСТЕМАХ ГВС



## ПРИЧИНЫ АКТИВНОЙ КОРРОЗИИ ОЦИНКОВАННЫХ ТРУБ

- Качество исходной воды
- Температура воды выше 60 °С
- Тонкое, пористое, поврежденное цинковое покрытие
- Утечки тока промышленной частоты
- Монтаж одной и той же системы водоснабжения из различных труб, в том числе медных
- Сварка оцинкованных труб без соблюдения требований стандарта
- Наличие микробиологической коррозии
- Низкие скорости движения воды



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ЖКХ



КОРРЕКЦИОННЫЕ  
(изменение хим. состава воды)

СТАБИЛИЗАЦИОННЫЕ  
(не изменяют хим. состав воды)

СВЯЗЫВАНИЕ КИСЛОРОДА  
(в т.ч. дообескислороживание)

КОРРЕКЦИЯ  
pH

ИНГИБИРОВАНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ  
СОЛЕЙ И КОРРОЗИЙ

ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ **ЗАКРЫТЫХ** СИСТЕМ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ  
**ОТКРЫТЫХ** СИСТЕМ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ГВС



# РЕЗУЛЬТАТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ



на примере системы ГВС в г. Старая Купавна (средние данные за месяц)



До внедрения АМИНАТа Кв



После внедрения АМИНАТа Кв

**В 2,5 РАЗА**

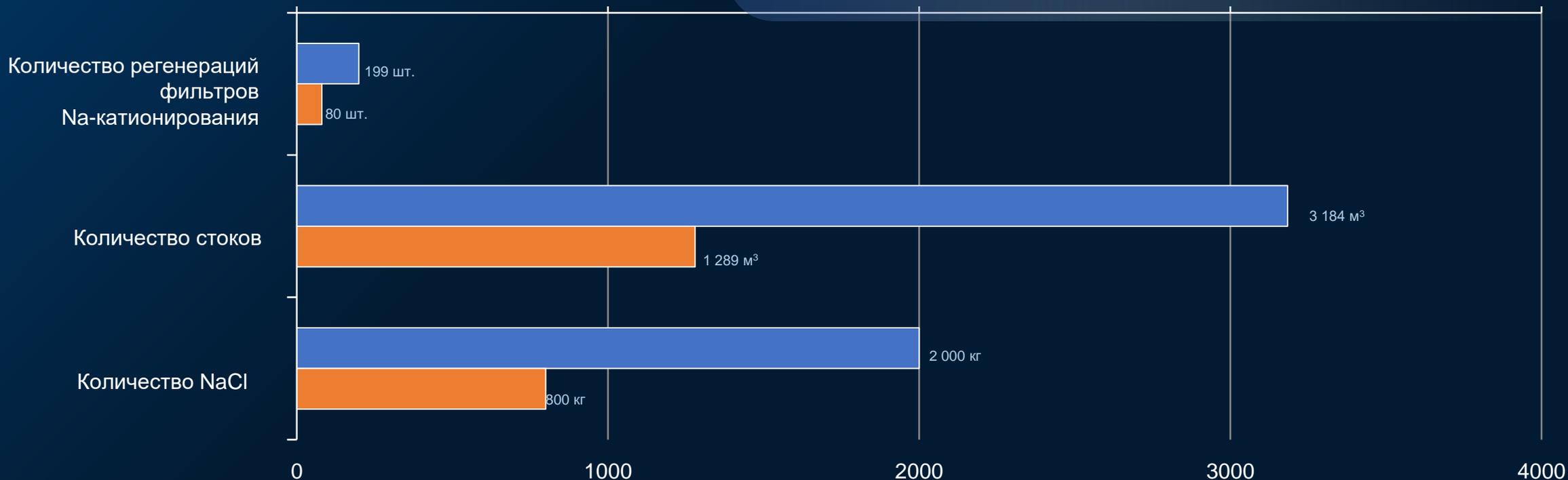
Сокращение количества регенераций

Сокращение количества стоков

Уменьшение количества соли

**НА 2 000 м<sup>3</sup>**

Снижение «сырой» воды в месяц



# АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ГВС ООО «ОПП»



Таблица 1 — Показатели качества подпиточной воды

Показатели качества / размерность	Значения
Жесткость общая, Жо, мг-экв/дм <sup>3</sup>	3,1 — 4,8
Кальциевая жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	2,5 — 4,2
Щелочность, мг-экв/дм <sup>3</sup>	2,7 — 3,1
рН, ед.	7,05 — 7,45
Содержание железа Fe, мг-экв/дм <sup>3</sup>	≤ 0,3
Электропроводность, мкСм/см	440 — 540

## ГОСТИНИЦА

Объем подпитки: 2-3 м<sup>3</sup>/ч

Объем системы: 15 м<sup>3</sup>

## АПАРТАМЕНТЫ

Объем подпитки: <0,1 м<sup>3</sup>/ч

Объем системы: 11 м<sup>3</sup>

Обе системы характеризуются неконтролируемыми подмесами холодной воды в систему ГВС.

Таблица 2 — Нормативные значения Ик при нагреве сетевой воды в сетевых подогревателях

Температура нагрева сетевой воды, °С	Ик (мг-экв/дм <sup>3</sup> ) <sup>2</sup> при значениях рН			
	Не выше 8,5	8,51 — 8,8	8,81 — 9,2	Выше 9,2
70 — 100	4,0	2,6	2,0	1,6
101 — 120	3,0	2,1	1,6	1,4
121 — 140	2,5	1,9	1,4	1,2
141 — 150	2,0	1,5	1,2	0,9
151 — 200	1,0	0,8	0,6	0,4

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ:

Ржавая вода

Постоянное образование свищей

Вторичное накипеобразование продуктов коррозии (30%-50% сечения трубы забито)

Карбонатный индекс Ик представляет собой предельное значение произведения общей щелочности и кальциевой жесткости сетевой воды, выше которого протекает карбонатное накипеобразование с интенсивностью более 0,1 г/(м<sup>2</sup>·4).

# ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВХР ДЛЯ СИСТЕМЫ ГВС ООО «ОПП»



Дозирование реагентов осуществляется в трубопровод подпиточной воды по сигналу водосчетчика (пропорциональное дозирование)

# РЕЗУЛЬТАТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СТАБИЛИЗАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

на примере системы ГВС гостиницы «ХАЯТ»



ДО ПРИМЕНЕНИЯ  
РЕАГЕНТОВ АМИНАТ:



ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
РЕАГЕНТОВ АМИНАТ:



## ДОСТИГНУТО:

- ✓ Содержание железа снизилось до нормируемых пределов
- ✓ Практически полное отсутствие жалоб постояльцев
- ✓ Снижение аварийности системы в 5 раз
- ✓ Первоначальные затраты – 1 насос и 1 емкость дозирования - 35 тыс. руб.
- ✓ Эксплуатационные затраты - 25 тыс. руб. в год (88 кг реагента).

Этап	Концентрация железа
	Мг/л
До дозирования реагентов	0,4 — 10,0
После дозирования реагентов	0,1 — 0,3



# РЕЗУЛЬТАТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КОРРЕКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

на примере системы ГВС апартаментов «ХАЯТ»



ДО ПРИМЕНЕНИЯ  
РЕАГЕНТОВ АМИНАТ:



ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
РЕАГЕНТОВ АМИНАТ:



## ДОСТИГНУТО:

- ✓ Содержание железа снизилось до нормируемых пределов
- ✓ Полное отсутствие жалоб хозяев квартир
- ✓ Полное отсутствие образования свищей
- ✓ Прекратили сливать воду из системы (экономия воды - 163 тыс. руб в год)
- ✓ В 2,8 раза снизилась скорость коррозии в системе
- ✓ Первоначальные затраты – 2 насоса и 2 емкости дозирования - 70 тыс. руб.
- ✓ Эксплуатационные затраты - 100 тыс. руб. в год (660 кг реагентов: 616 кг КО-6 и 44 кг Кв)

Скорость коррозии индикаторов, мм/год	Агрессивность теплоносителя
0 — 0,03	Низкая
0,031 — 0,085	Допустимая
0,0851 — 0,2	Высокая
> 0,2	Аварийная

Этап	Значение pH	Средняя скорость коррозии	Концентрация железа
		мм/год	мг/л
До дозирования реагентов	7,38 — 7,54	0,3715	1,5 — 10,0
В условиях дозирования реагентов	8,30 — 9,00	0,1348	0,1 — 0,3

# НАШИ ЦЕЛИ



Создание  
высокоэффективных  
реагентов



Разработка технологий,  
позволяющих уменьшить  
сброс жидких стоков



Организация автоматического  
контроля дозирования реагентов и  
оценка их эффективности



# ТАТАРСТАНСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ «ЭНЕРГОПРОМ»

03 апреля 2025

КАЗАНЬ ЭКСПО, КАЗАНЬ

Контакты: [voda@travers.su](mailto:voda@travers.su)

- 8 (495) 964-98-68;
- доб. 150/151/160
- 8 (495) 983-58-88;  
добр. 313/314/327

## БЛАГОДАРИМ ВАС ЗА ВНИМАНИЕ!

