

Противоаварийная защита трубопроводной инфраструктуры Республики Беларусь за счет применения технологии волновой стабилизации давления – стабилизаторов давления «ЭКОВЭЙВ»

(на примере реализованных проектов на объектах теплоэнергетики
РУП «Минскэнерго»)

Генеральный директор – Качер Константин Сергеевич
Технический директор – Шушканов Юрий Георгиевич

О компании «ЭКОВЭЙВ Технологии»

Предприятие создано в 2006 году с целью коммерциализации технологии волновой стабилизации давления в гидравлических системах (существующей с 60-х годов прошлого века) для обеспечения их противоаварийной защиты в ЖКХ (тепло-, водоснабжение и водоотведение), тепло- и электроэнергетике, атомной, нефтегазовой, химической, металлургической, пищевой промышленности

Резидент площадки – Инновационный центр Сколково (исследовательское подразделение «ЭКОВЭЙВ»), Технополис Москва (инновационный паспорт г. Москвы)

Выполнение госконтрактов:

До 2017 г. компанией реализовано более **150** проектов, в т.ч.:

водоснабжение и водоотведение о-ва Русский (саммит АТЭС-2012), горного кластера г. Сочи (Олимпиада-2014), городов Москва, Санкт-Петербург, Самара, Екатеринбург, Пермь, Нижний Новгород, Ижевск, Сарапул, Воткинск, Владивосток;

теплоснабжение городов Москва, Калининград, Чебоксары, Нижний Новгород, Владимир, Ижевск, Ярославль, Минск (Беларусь), Нарва (Эстония), объекты ФСО России;

трубопроводные системы:

атомная, тепло- и электроэнергетика (Ростовская АЭС, Владимирская ТЭЦ, Волжская ГЭС);

нефтяная промышленность (ОАО «Лукойл», ОАО «Башнефть», ОАО «Татнефть», нефтебазы

г. Ногинск и г. Сочи, управления магистральных нефтепродуктов г. Сызрань и г. Рязань):

Продукция ООО «ЭКОВЭЙВ Технологии»

Продукция:

Стабилизаторы давления «ЭКОВЭЙВ»

ГОСТ:

№ ГОСТ Р 54086-2010

ТС ТР:

010/2011, 032/2013

Продукт защищен патентами РФ:

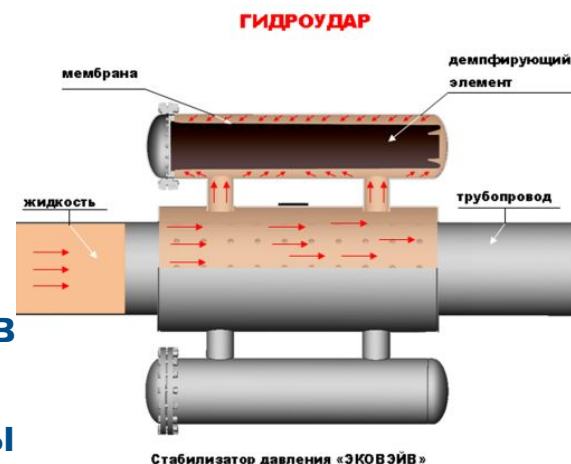
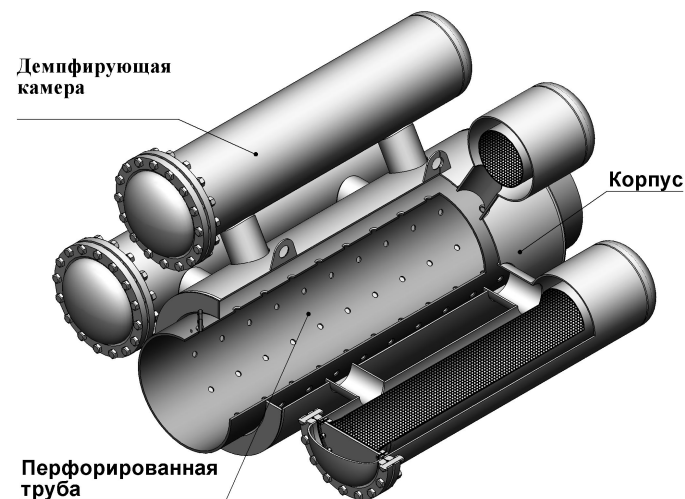
№№ 2133903, 2133904, 2133905, 2133906,
2145027, 2317472, 2317473

Аналоги: СД «Волнотех» (РФ). Относительно сопоставимы с ССД «Техпромарма» (РФ), Клапанами ARI-Armaturen, Bermad (Израиль); GE Pulsation Control, Cameron США)

Сравнительная стоимость стабилизатора:
Соразмерна аналогам

Конкурентоспособность продукции:

- Эффективность работы в 3-5 раз выше аналогов
- Мгновенное быстроедействие (менее 0,005 сек);
- Энергонезависимость, отсутствие потерь среды
- Применяется для труб диаметром до 1400 мм



Состояние трубопроводной инфраструктуры теплоэнергетики РФ

Износ трубопроводов и оборудования тепловых сетей составляет более **60%**

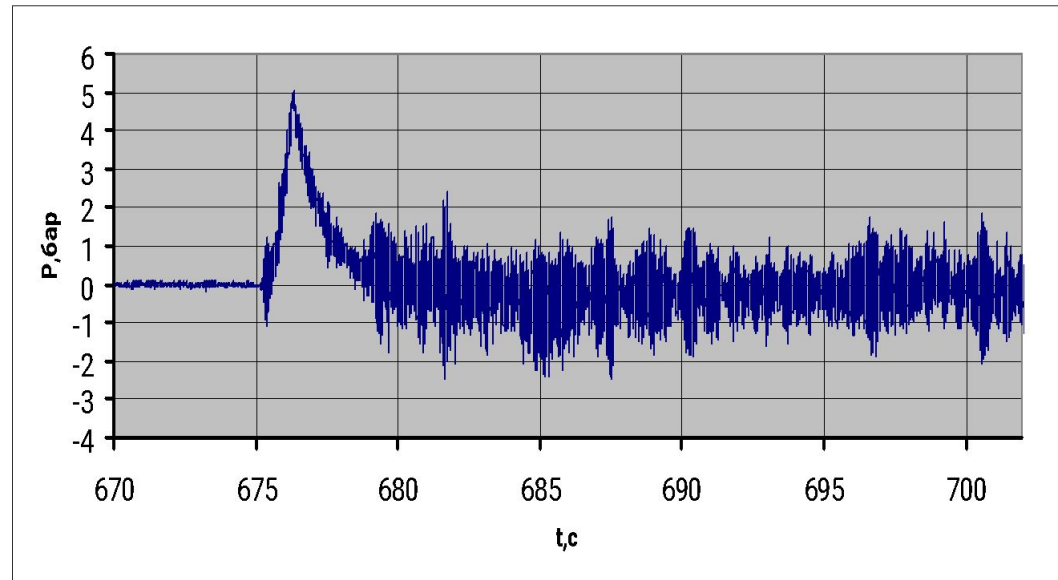
Ежегодное количество аварийных случаев – **0,5 – 1,2 на 1 км трубопровода**

Причины аварийных случаев:

- **80-85%** – износ, коррозионные процессы, перепады (пульсации) давления, гидроудары
- **15%** – природные явления и форс-мажорные обстоятельства
- потери транспортируемой среды в натуральном выражении - **до 30%**, потери энергии – **до 15%**
- в среднем затраты на ликвидацию последствий аварийного случая составляют от **35 тыс. руб.**
- экономические потери в результате одного аварийного случая составляют от **100 тыс. руб.**

Причины пульсаций давления и гидроударов:

- несанкционированные (аварийные) отключения электроэнергии
- сбои систем автоматики и управления
- срабатывание запорной трубопроводной арматуры
- быстрые коммутационные переключения
- короткие замыкания
- ошибки обслуживающего персонала



Существующие технологии противоаварийной защиты трубопроводов

Назначение существующих устройств противоаварийной защиты:

Снижение статического давления

- гидрозатворы-переливы
- пневматические резервуары
- быстродействующие сбросные клапаны
- разрывные мембраны
- предохранительные клапаны

Энергозависимость

Низкая скорость срабатывания

Создают дополнительное сопротивление

Не срабатывают при провалах давления

Не снижают уровень вибраций

Требуют создание дополнительных емкостей

Уменьшение (завал) крутизны фронта волновой пульсации давления

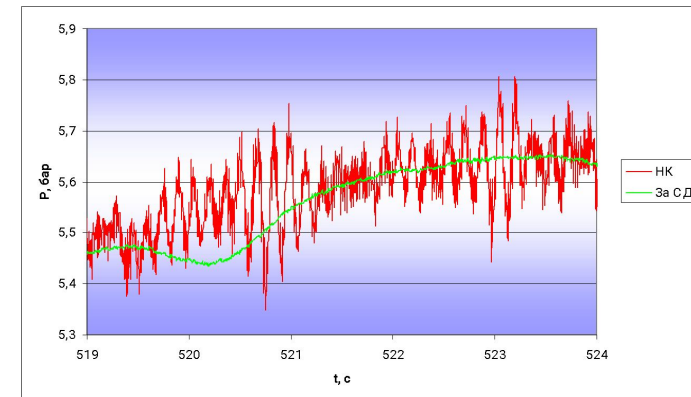
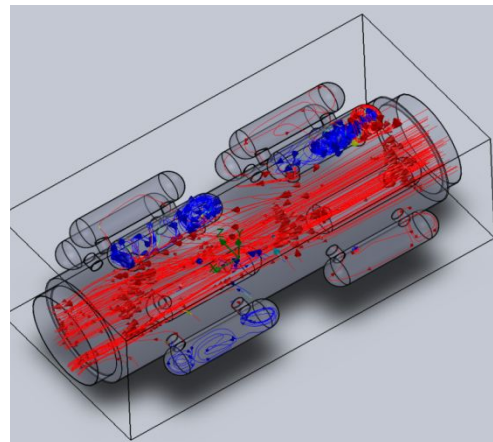
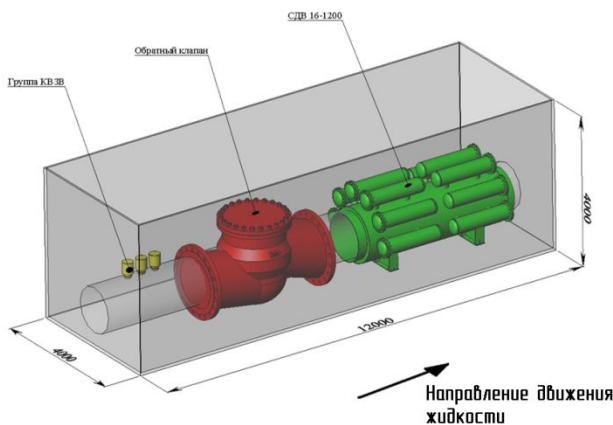
- обратные клапаны
- устройства, изменяющие время закрытия (открытия) запорно-регулирующих устройств
- тормозные устройства на сетевых насосных агрегатах
- частотные преобразователи

Существующие технологии противоаварийной защиты практически не устраняют динамической составляющей волновых процессов, являющейся главной причиной аварий на трубопроводах, следовательно, **не в полной мере решают проблему защиты сетей и оборудования от пульсаций давления и гидроударов**

Решение проблемы аварийности на трубопроводной инфраструктуре объектов теплоэнергетики

Государственная политика в области повышения надежности трубопроводных систем предусматривает широкое **внедрение новых технологий**.

Одной из технологий, рекомендованных к внедрению на трубопроводной инфраструктуре теплоэнергетики РФ, является **технология волновой стабилизации давления**, реализуемая через Программу (План мероприятий) противоаварийной защиты трубопроводной инфраструктуры объектов теплоэнергетики за счет применения специальных технических устройств - **стабилизаторов давления «ЭКОВЭЙВ»**.



Программа противоаварийной защиты трубопроводной инфраструктуры Республики Беларусь (2017-2030 гг.)

Подпрограммы

Защита трубопроводов водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ)

Защита трубопроводов теплоэнергетики

Этапы подпрограмм

Подготовительный этап

Мониторинг и техническое
обследование объектов

I этап

Защита «критически»
аварийных объектов

II этап

Защита аварийных
объектов

III этап

Защита остальных
объектов

Участники Программы

Органы исполнительной
власти

Предприятия
ВКХ

Предприятия
энергетики

Предприятия
теплоснабжения

Типовые объекты установки средств ПАЗТ

ВС, ПНС, КНС

ТЭЦ, ЦТП, котельные

Жилые и нежилые здания

Места установки средств ПАЗТ

Напорные
трубопроводы

Обратные и напорные
трубопроводы

Водосчетчики,
теплосчетчики

Расчет экономического эффекта от реализации Программы противоаварийной защиты трубопроводной инфраструктуры

Экономический эффект от применения технологии волновой стабилизации давления на трубопроводной инфраструктуре достигается за счет:

- снижения затрат, связанных с аварийным ремонтом трубопроводных систем и ликвидацией последствий аварий
- снижения потерь транспортируемой среды
- экономии электроэнергии
- повышения надежности трубопроводных систем
- продления сроков службы изношенных трубопроводов

Исходные данные для расчета экономического эффекта

- среднегодовое количество повреждений
- затраты на ликвидацию одного (типового) повреждения (аварии)
- стоимость потерь сетевой воды и недопоставленных услуг (недоотпуск тепла) за время ликвидации повреждения (аварии)
- затраты на нагрев сетевой воды после ликвидации повреждения (аварии)
- стоимость потерь электроэнергии на работу насосного оборудования в период от обнаружения повреждения до его отключения
- величина штрафов надзорных органов и возмещение по искам потребителей
- затраты на установку средств противоаварийной защиты

Эффективность реализации Программы ПАЗТ (по опыту реализованных проектов в РФ)

Реализация программ (мероприятий) противоаварийной защиты трубопроводной инфраструктуры с использованием технологии волновой стабилизации давления **позволила:**

- **Защитить трубопроводные магистрали от порывов** (разрушений), вызываемых волновыми колебаниями давления и гидроударами, возникающими вследствие работы штатного насосного оборудования и запорной арматуры в ходе повседневной эксплуатации и при возникновении аварийных ситуаций (отключение и перебои в электроснабжении насосного и другого оборудования, ошибки обслуживающего персонала и т.п.). **Снижение аварийности** на трубопроводах, защищенных стабилизаторами давления «ЭКОВЭЙВ» составило от **30-40** до **70-80%**.
- Продлить **срок службы изношенных трубопроводов на 5-8 лет**, обеспечив их планово-предупредительную замену в безаварийном режиме.
- Обеспечить экономию электроэнергии. **Снижение потребления электроэнергии насосным оборудованием составило до 3-5%**.
- Снизить **ежегодный экономический ущерб** от аварий на **60-70%**.
- Снизить **потери транспортируемой среды** с **30-40%** до **15-17%**.
- Повысить качество и бесперебойность оказания услуг по теплоснабжению.

Этапы реализации проектов по противоаварийной защите трубопроводов с использованием стабилизаторов давления

1. Техническое обследование объекта (АЧХ), расчет на гидроудар

Результат: Моделирование аварийных ситуаций, выбор типа СД и рекомендации по количеству и местам установки СД в гидросистеме

2. Проектирование СД, выбор типа, расчет эффективности и массо-габаритных характеристик СД и камер

Результат: Создание конструкции стабилизатора давления с заданными рабочими характеристиками

3. Изготовление СД по расчетным характеристикам

Результат: Производство и поставка СД с расчетными характеристиками, в соответствии с требованиями ГОСТ, ТУ и других РД



6. Сервисное обслуживание

Рекомендуемая плановая замена демпфирующих элементов - 3 года. Осмотр СД и снятие рабочих характеристик (для оценки эффективности работы ДЭ) – по требованию Заказчика

5. Пусковые испытания СД

Результат: Отчет по испытаниям и эффективности работы СД в гидросистеме, сравнение заявленных и полученных характеристик СД

4. Доставка и шеф-монтаж СД

Результат: Доставка и авторский надзор за монтажом СД на объектах Заказчика в соответствии с проведенными расчетами и выбором оптимальных мест установки СД

Результаты реализации «пилотного» проекта Программы противоаварийной защиты трубопроводной инфраструктуры РУП «Минскэнерго» (филиал «Минские тепловые сети»)

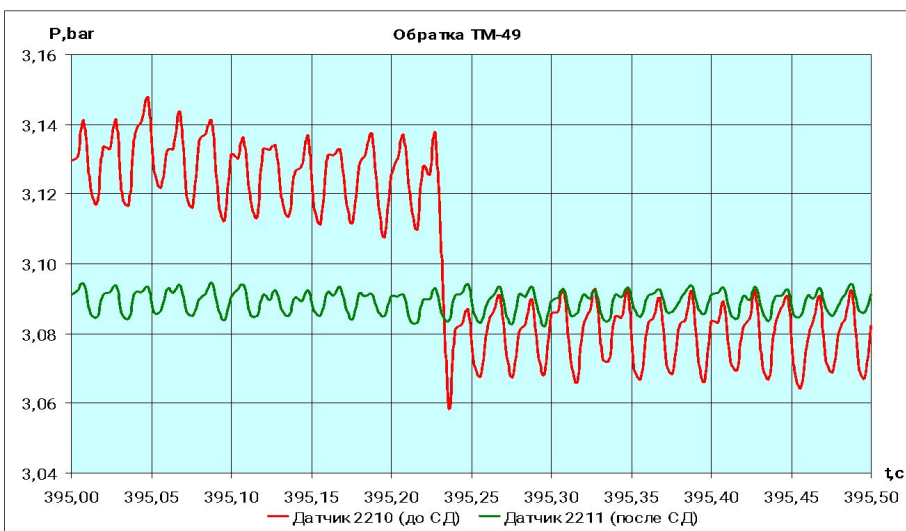
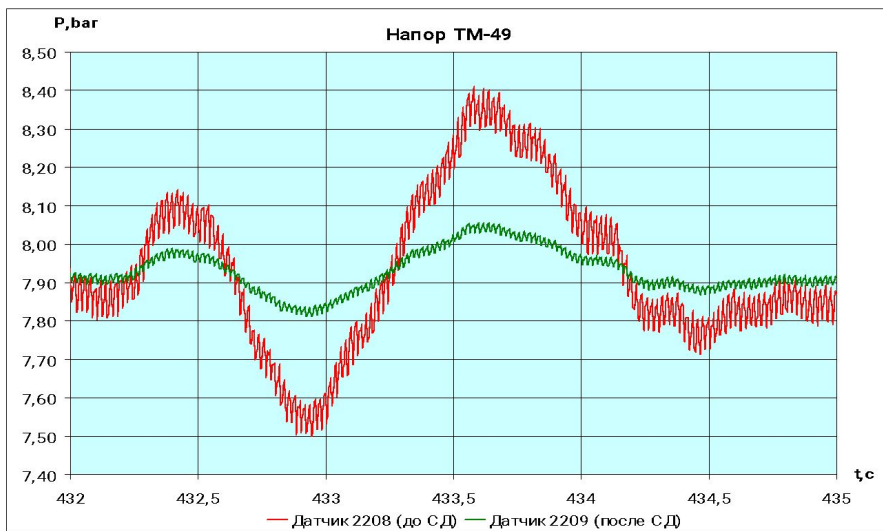
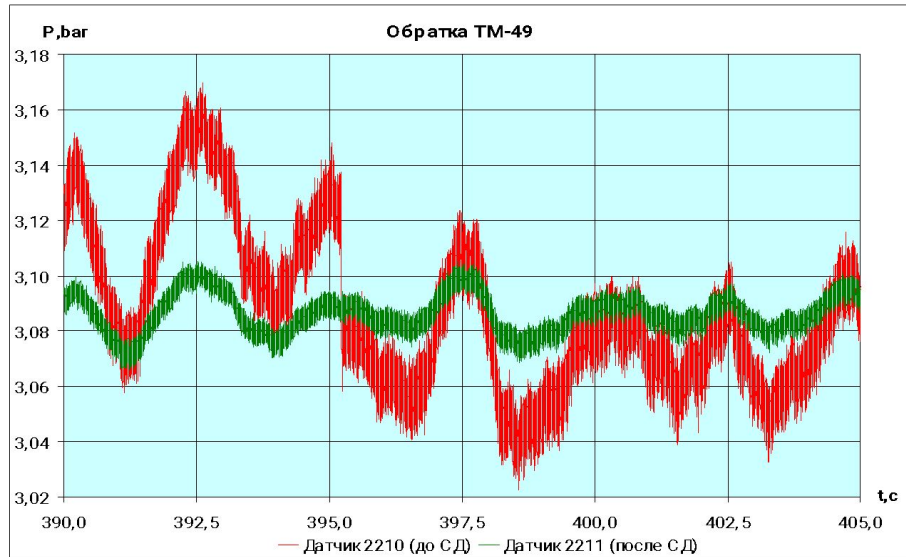
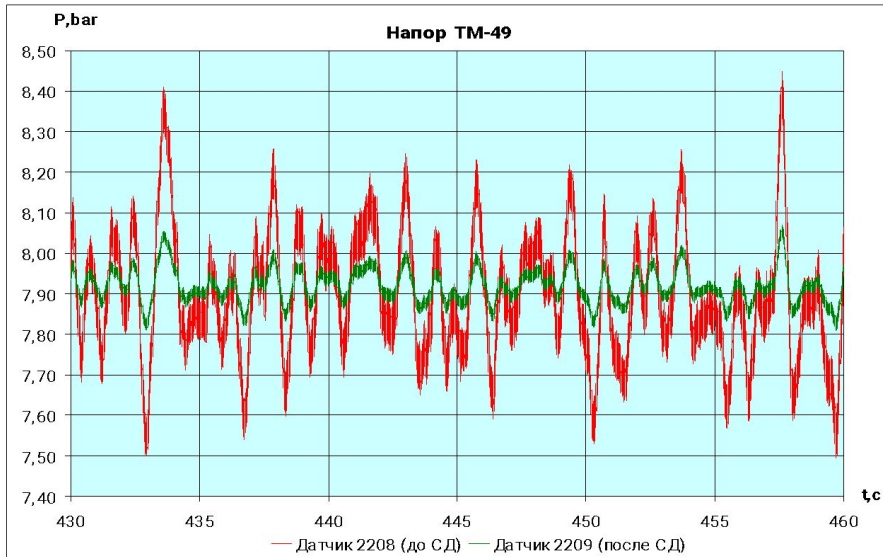
Объект/СД, шт.	2014	2015	2016	2017	2018	2019 - 2025	Всего	Снижение кол-ва аварий, %
РК «Харьковская»	4	экспл.				4	4/8	44-50
РК «Орловская»		2	экспл.		8		2/10	40
РК «Масюковщина»		3		экспл.		1	3/4	
РК «Кедышко»		3		экспл.		1	3/4	
РК «Шабаны»				4 экспл.			4	
РК «Курасовщина»						2	2	
РК «Западная»						3	3	
Минская ТЭЦ-2/ТЭЦ-4						6/14	20	
ИТОГО	4	8		4	8	31	16/51	44,7

РК «Харьковская» (ТМ-49, 2014 г.)



Стабилизаторы давления «ЭКОВЭЙВ» СДТ 25-700-8-2,
установленные на напорном и обратном трубопроводах ТМ-49

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

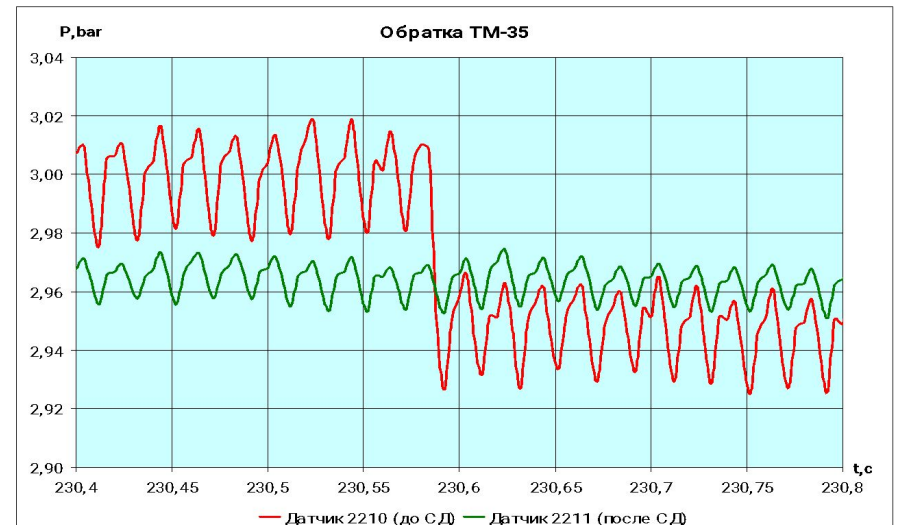
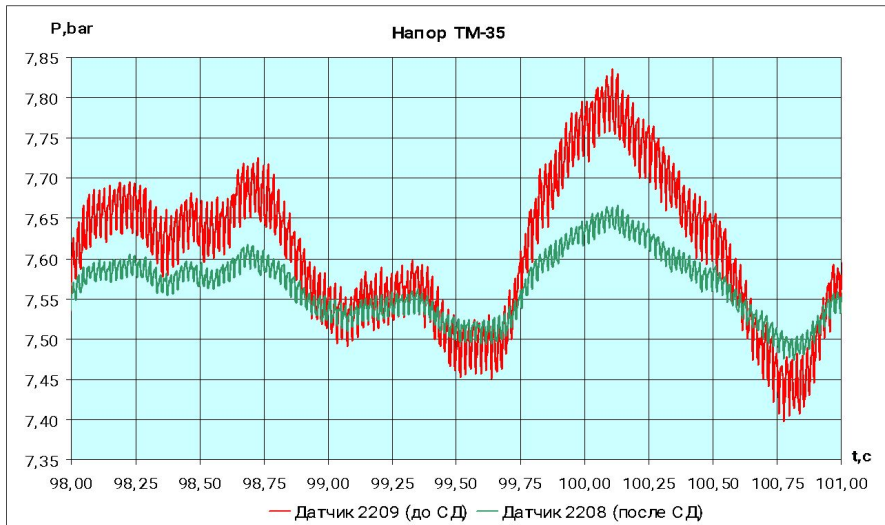
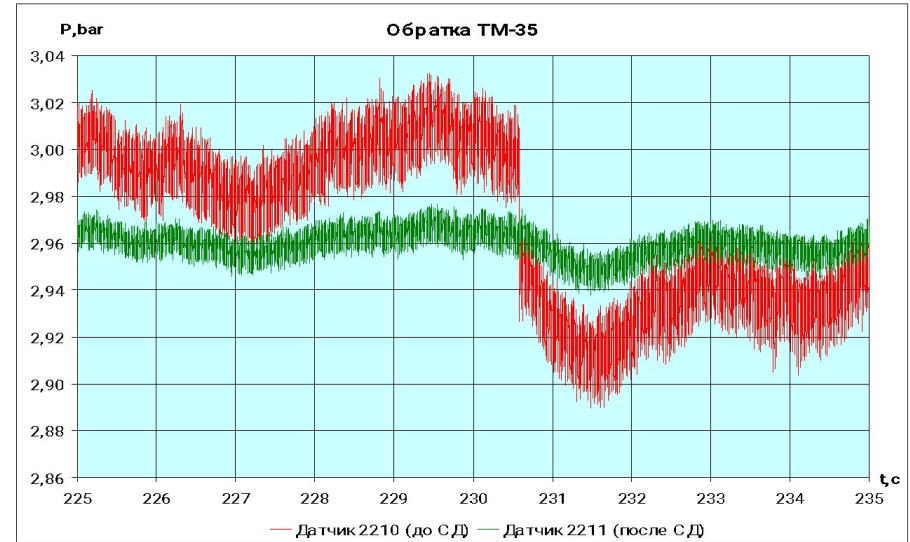
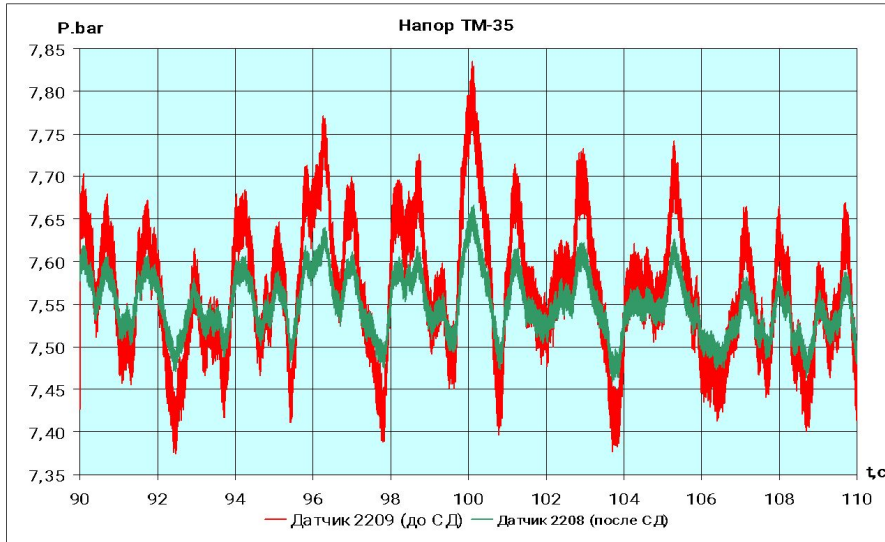


РК «Харьковская» (ТМ-35, 2014 г.)



Стабилизаторы давления «ЭКОВЭЙВ» СДТ 25-600-8-2,
установленные на напорном и обратном трубопроводах ТМ-35

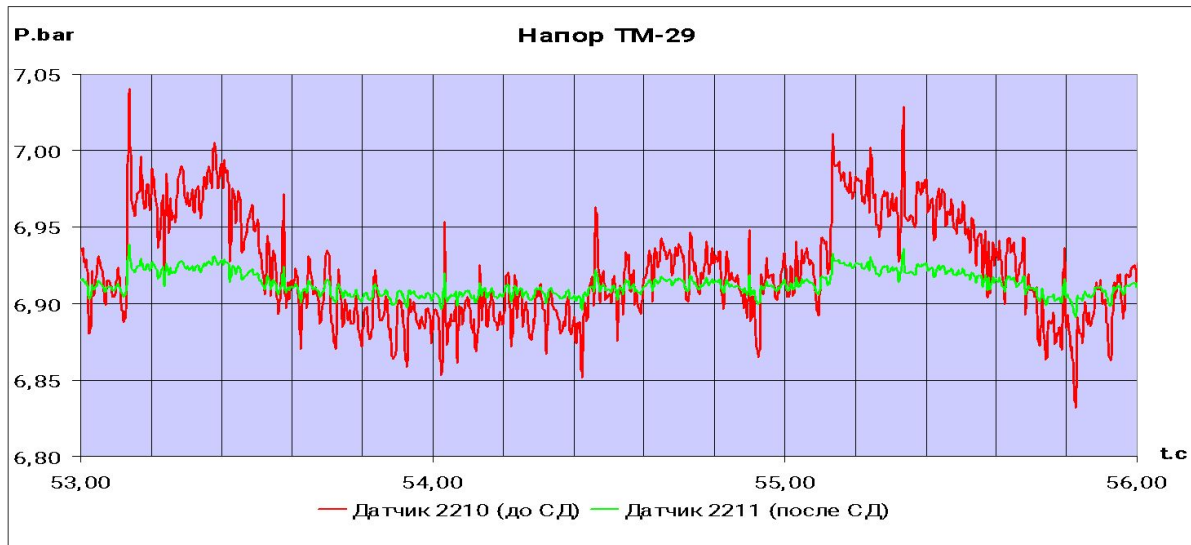
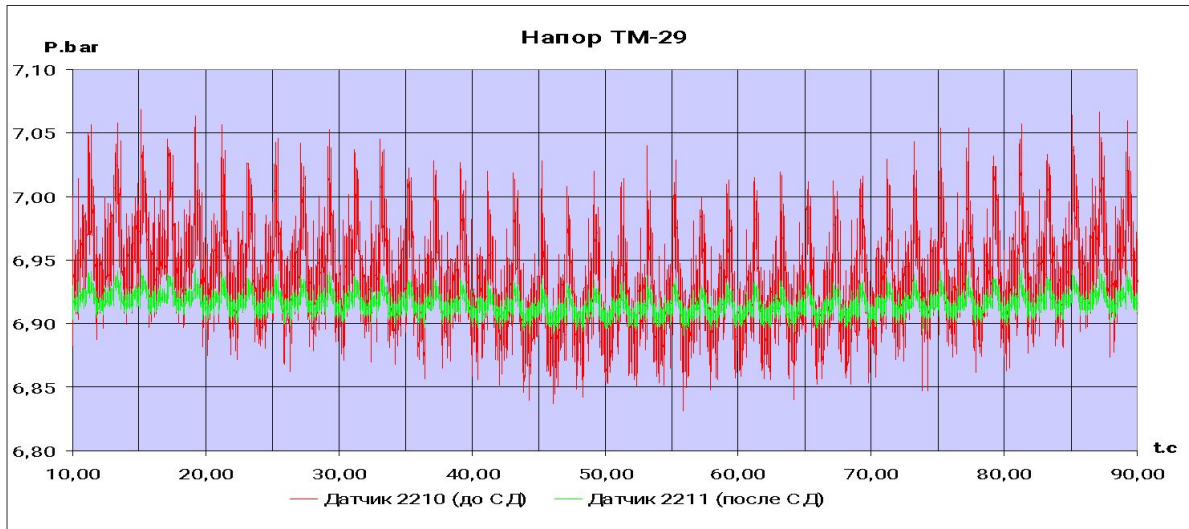
ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ



РК «Орловская» (ТМ-29, 2015 г.)



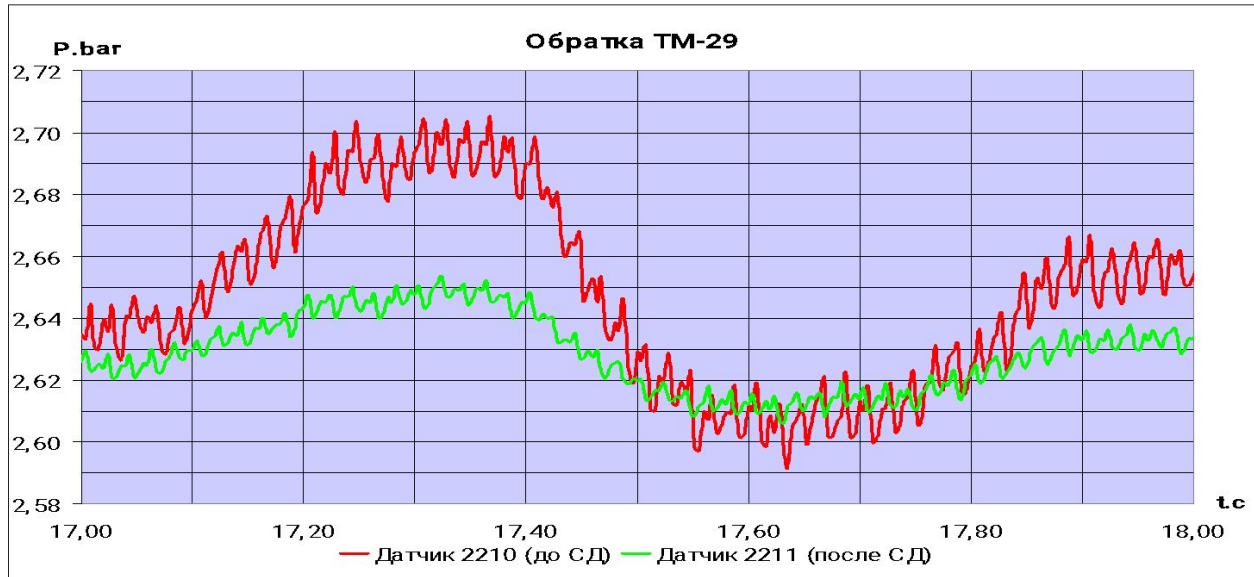
Стабилизатор давления «ЭКОВЭЙВ» СДТ 25-600-8-2,
установленный на напорном трубопроводе ТМ-29



РК «Орловская» (ТМ-29, 2015 г.)



Стабилизатор давления «ЭКОВЭЙВ» СДТ 25-600-8-2,
установленный на обратном трубопроводе ТМ-29



Выводы

Результаты оценки работы стабилизаторов давления «ЭКОВЭЙВ», полученные на основе замеров АЧХ гидросистем РК «Харьковская» и РК «Орловская», и анализ их эксплуатации позволяют сделать следующие основные **выводы**:

1. Стабилизаторы давления обеспечивают практически **полное гашение высокочастотных колебаний давления** на насосной частоте: при штатном режиме работы сетевых насосов размах **высокочастотных колебаний** давления в напорном и обратном трубопроводах за стабилизаторами давления уменьшается в **2,8-5 раз**, а периодически появляющиеся **скачки давления (гидроудары)** в обратных трубопроводах – **в 6-8 раз**.
2. **Динамические нагрузки** на трубопроводы после стабилизаторов давления **не превышают** допустимых значений.
3. **Количество порывов (аварий)** на магистральных трубопроводах, защищенных стабилизаторами давления, по сравнению с предыдущими отопительными периодами снизилось на **38-42%**.

Контактная информация:

**ООО «ЭКОВЭЙВ Технологии»
125438, г. Москва, Пакгаузное шоссе, д.1
+ 7 495 234 05 01
eco@ecowave.ru
www.ecowave.ru**