

СТАБИЛИЗАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ

**Технология противоаварийной защиты
трубопроводов и оборудования**

Тезисы доклада

- ❖ **Компания «Волновые Технологии»**
- ❖ **Проблематика аварийности трубопроводных систем**
- ❖ **Технология стабилизации давления (СД)**





История компании

- ❖ **60-е годы – начало работ в КБ С.П. Королева (НПО «Энергия») по улучшению системы ориентации и стабилизации космических аппаратов, уменьшению расхода топлива при импульсной работе ЖРД и обеспечению продольной устойчивости при полете ракеты-носителя**
- ❖ **70-е годы – практическое применение принципа стабилизации давления в жидких и газовых сферах группой ученых под руководством профессора Х.Н. Низамова (ктн, Применко В.Н., дтн Нигматуллин Р.И., ктн Дзодзиев Н.В., дтн Соловьев А.А. и др.). Разработка и проведение стендовых испытаний СД**
- ❖ **80-е годы – создание НИВЦ «Гидроудар» и разработка СД для нефтегазовых сред, первые опыты применения технологии стабилизации давления в нефтегазовой промышленности (нефтебазы г. Сочи и г. Ногинска, магистральные нефтепродуктопроводы (г. Рязань и г. Сызрань) и машиностроении (ЦКБ энергетического машиностроения, Куйбышевский моторный завод, НИИ химического машиностроения г. Загорск)**

История компании

- ❖ **90-е годы – создание АО «Экоэн» разработка СД для горячей и холодной воды, химических сред (водоканал г. Великие Луки, система отопления библиотеки им. Ленина, «Ярославские тепловые сети», НАК «Азот», НПО «Нитрон»), активное внедрение СД в атомную энергетику (Калининская АЭС) и нефтяную промышленность (АО «Татнефть», АНК «Башнефть»)**
- ❖ **2000-е годы – создание компании «ДКМ Венчурные прецеденты» для дальнейшего внедрения СД в электроэнергетике (Костромская ГРЭС), металлургии (АОЗТ «Молдавский металлургический завод» Таганрогский металлургический завод) и ЖКХ (водоканалы г. Подольска, Нижнего Новгорода, Самары и др.)**
- ❖ **2008 год – объединение научного, производственного и управленческого потенциала в компанию «Волновые Технологии» на базе Секции «Инженерные проблемы стабильности и конверсии» Российской Инженерной Академии**

Российская инженерная академия (РИА)

- ❖ **РИА зарегистрирована в 1991 году. Она является правопреемницей Инженерной академии СССР, созданной Гокомитетом СССР по науке и технике, Академией наук СССР, Союзами промышленных, научных и инженерных обществ СССР при участии порядка 20 министерств и госкомитетов СССР и РСФСР.**
- ❖ **Членами академии в получено 17 международных премий и наград, 71 Государственная премия РФ и 253 премии Правительства РФ в области науки и техники, а также 143 медали ВВЦ России. Академией получено большое количество охранных документов на продукты интеллектуальной деятельности, в т.ч. 2910 патентов.**
- ❖ **Членами РИА разработано более 5,5 тыс. образцов новой техники, часть из которых превосходят мировой уровень; созданы принципиально новые технологические процессы, позволяющие существенно повысить эффективность и качество производства.**

РИА сегодня

В настоящее время РИА представляет из себя авторитетную творческую научно-техническую организацию, располагающую солидным кадровым потенциалом и проводящую активную политику в интересах развития науки и технологий, устойчивого роста отечественного производства.

Главными целями РИА являются:

- объединение творческих возможностей ученых и инженеров страны для наращивания интеллектуального потенциала в сфере инженерной деятельности;**
- разработка и содействие в проведении наиболее важных и перспективных исследований и программ;**
- создание и внедрение на основе достижений фундаментальных наук принципиально новых видов техники, технологий и материалов, имеющих важнейшее народнохозяйственное значение и обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса на ключевых направлениях развития экономики России.**

О Компании

- ❖ **ВОЛНОТЕХ – российская инжиниринговая компания, специализирующаяся на противоаварийной защите трубопроводов и оборудования в ЖКХ, электроэнергетике, нефтегазовой, химической и металлургической промышленности.**

Миссия компании: обеспечение максимальной эффективности деятельности наших Заказчиков из различных отраслей – за счет разработки и реализации уникальных технологий в области экологической и промышленной безопасности производства.

- ❖ **Компания «ВОЛНОТЕХ» на сегодняшний день объединяет:**
 - ❖ **Научно-исследовательское управление;**
 - ❖ **Проектно-конструкторское управление;**
 - ❖ **Производственно-техническое управление (в т.ч. - производственный комплекс мощностью 200/500 СД в год);**
- ❖ **«ВОЛНОТЕХ» является разработчиком, патентообладателем и производителем систем противоаварийной защиты, основанных на принципе стабилизации давления внутри трубопровода (СД).**

Проблематика Жилищно-коммунальное хозяйство



Основные характеристики ЖКХ России*

- ❖ **Общая протяженность трубопроводов в ЖКХ:**
 - ❖ **17 млн. км. внутридомовых трубопроводов**
 - ❖ **1 млн. км. магистральных трубопроводов, из них:**
 - ❖ **528 тыс. км. водопроводов**
 - ❖ **176 тыс. км. канализации**
 - ❖ **369 тыс. км. тепловых сетей**

- ❖ **Количество аварий и инцидентов на трубопроводах ЖКХ:**
 - ❖ **на всех системах ЖКХ - более 1 млн. в год, из них:**
 - ❖ **около 170 аварий на 100 км. теплосетей;**
 - ❖ **около 80 аварий на 100 км. водопроводов / сетей канализации**

* Согласно официальной статистике Минрегионразвития РФ

Причины аварий на трубопроводах ЖКХ

Согласно эксплуатационному опыту причинами разрыва трубопроводов являются:

- ❖ 60% – гидроудары, перепады давления и вибрации
- ❖ 25% – коррозионные процессы
- ❖ 15% – природные явления и форс-мажорные обстоятельства



Экономические потери при авариях на трубопроводах ЖКХ

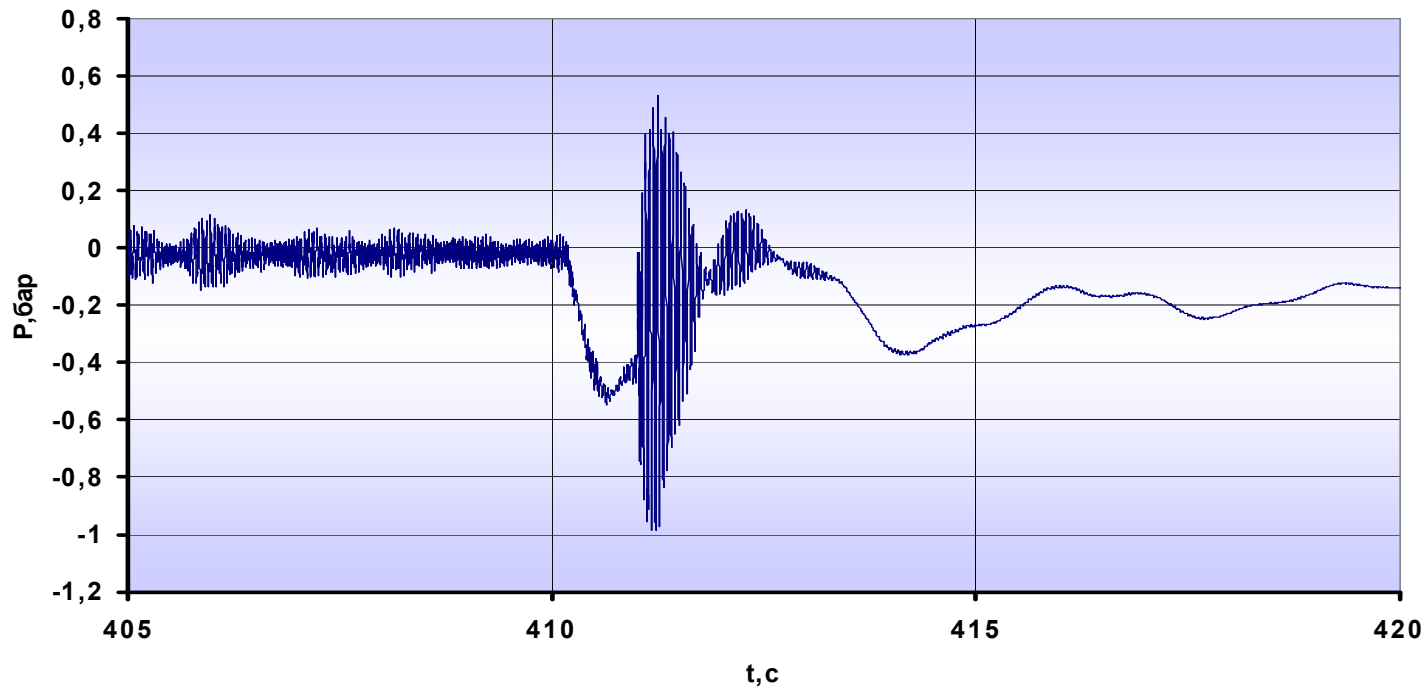
- ❖ **потери транспортируемой среды в натуральном выражении - до 30%, потери тепла – до 40%, потери энергии – до 15%**
- ❖ **в среднем затраты на ликвидацию последствий аварийного случая в условиях современного города составляют от 0,3 до 10 млн. руб. (без учета затрат на ликвидацию экологических и социальных последствий)**
- ❖ **совокупный ущерб от утечек горячей воды в системе ЖКХ оценивается около 90 млрд. руб. в год**



Причины гидроударов и вибраций

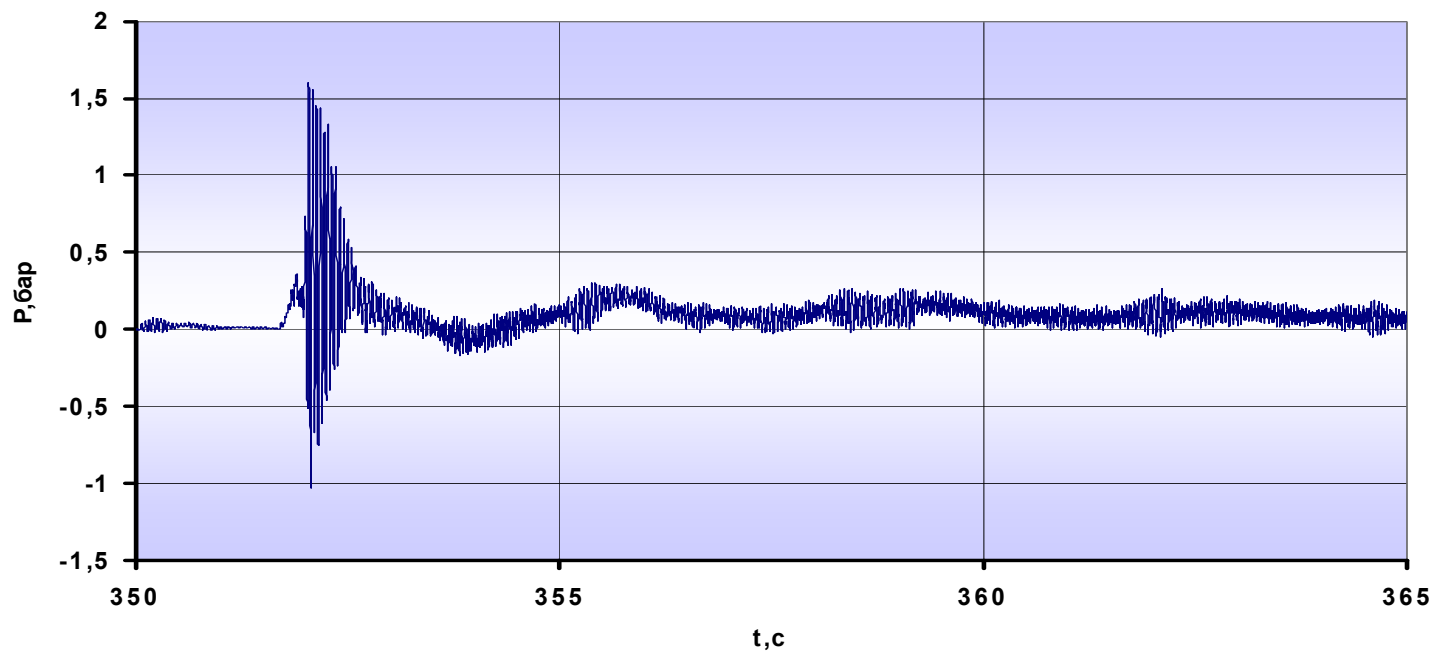
- ❖ **Наиболее интенсивные волновые процессы возникают при аварийных отключениях электропитания работающих насосных агрегатов и сопровождаются провалами давления и гидравлическими ударами**
- ❖ **Размах колебаний превышения давления в напорных коллекторах составляет от 1,5 бар до 6 бар и более. При этом рабочее давление в системах составляет 6 – 7 бар, а суммарное давление может достигать 13 – 16 бар**

Типовые диаграммы волновых процессов в гидросистемах водоснабжения



Аварийное отключение насоса (продолжительность колебаний 15 сек.)

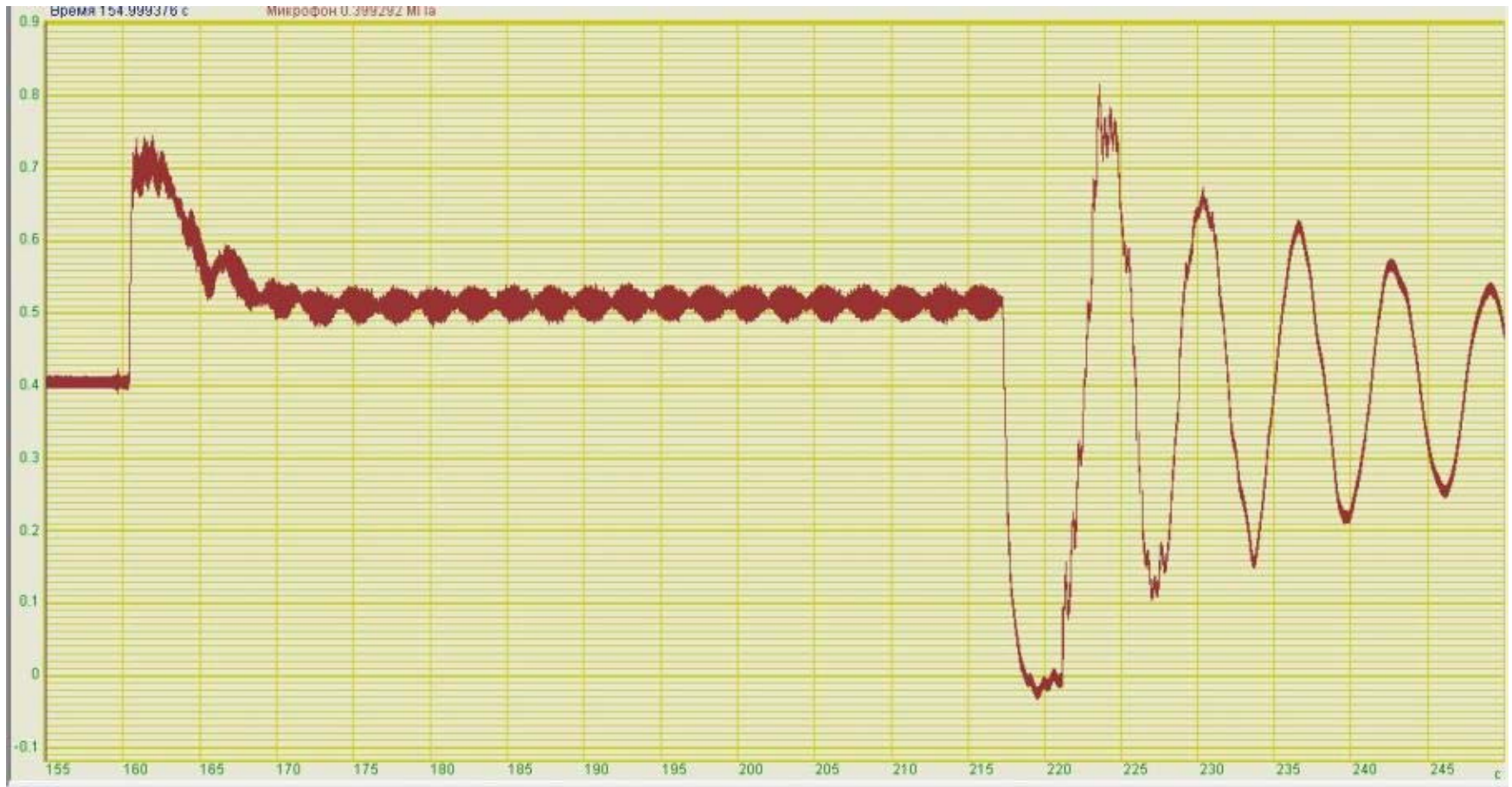
Типовые диаграммы волновых процессов в гидросистемах водоснабжения



Колебания давления в напорном коллекторе при пуске насоса

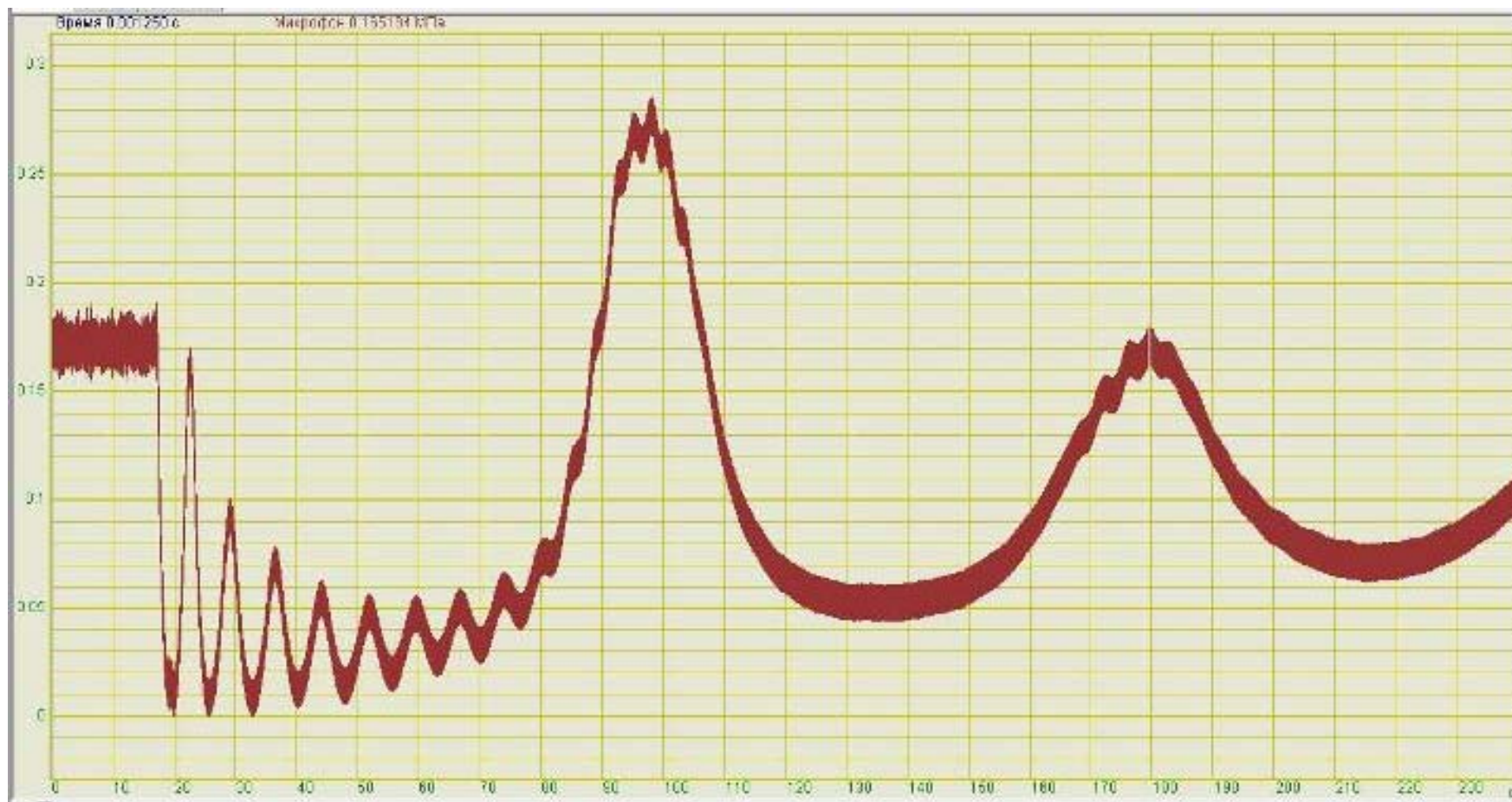


Типовые диаграммы волновых процессов в гидросистемах водоотведения



Колебания давления в напорном коллекторе при пуске насоса

Типовые диаграммы волновых процессов в гидросистемах водоотведения



Колебания давления в напорном коллекторе при остановке насоса

Ключевые характеристики технологии стабилизации давления



Решение проблемы аварийности

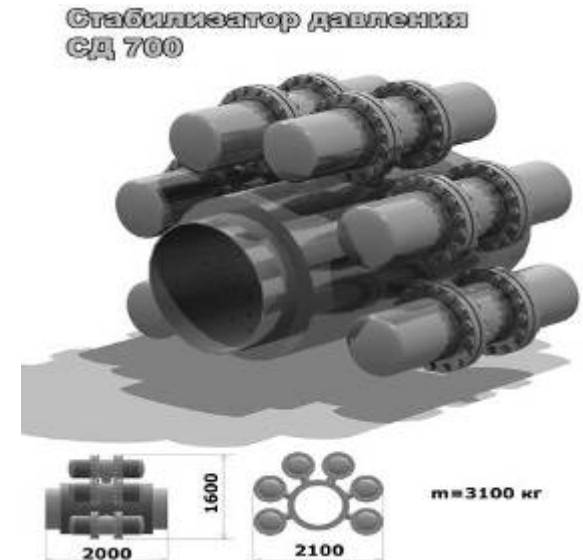
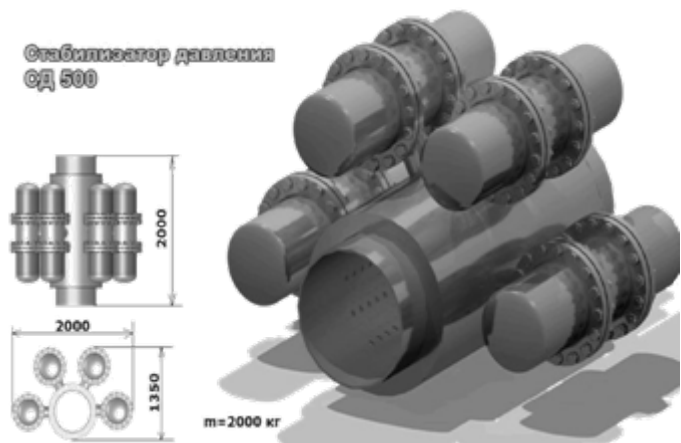
- ❖ Государственная политика в области модернизации инфраструктуры предусматривает широкое внедрение новых технологий в целях снижения промышленной и экологической опасности производственных объектов, а также ресурсосбережения
- ❖ Российская инжиниринговая компания «ВОЛНОТЕХ» полностью соответствует предъявляемым требованиям к радикальному снижению аварийности на трубопроводах и предлагает использование технологии противоаварийной защиты за счет установки в гидравлических системах специальных технических устройств – СТАБИЛИЗАТОРОВ ДАВЛЕНИЯ



Область применения СД

Стабилизаторы давления (СД) предназначены для использования в трубопроводных системах различного назначения:

- ❖ диаметром от 10 до 1400 мм
- ❖ с рабочим давлением до 25 МПа
- ❖ температурой транспортируемой среды до +250°С



Область применения СД

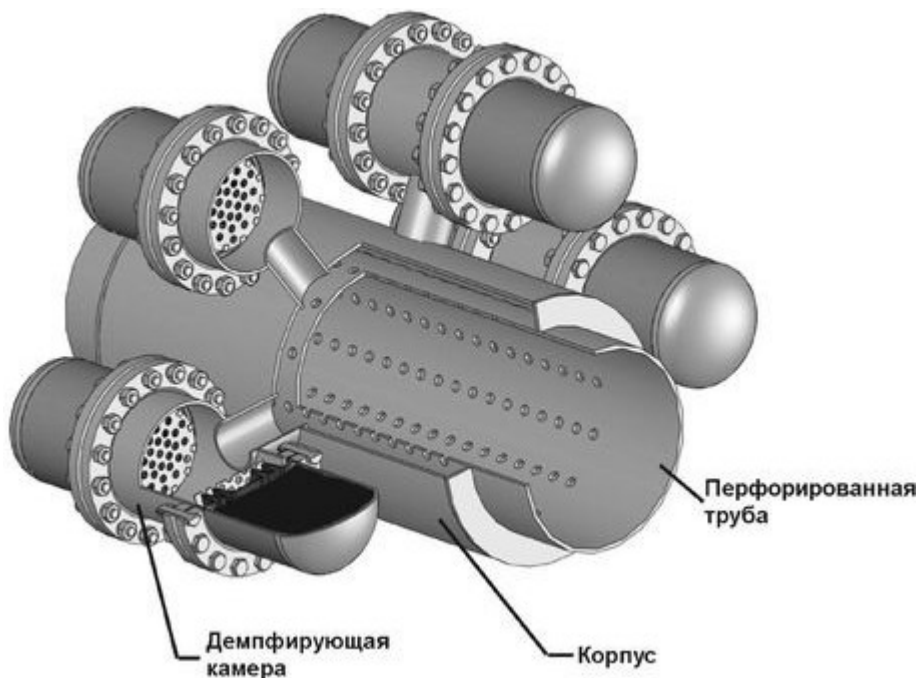
Стабилизаторы давления применяются для гашения вибрационных и гидравлических ударных нагрузок, а также вынужденных колебаний и резонансных явлений, возникающих в трубопроводах вследствие:

- ❖ несанкционированных отключений электроэнергии
- ❖ сбоев систем автоматики и управления
- ❖ срабатывания запорной трубопроводной арматуры
- ❖ быстрых коммутационных переключений
- ❖ коротких замыканий
- ❖ ошибок обслуживающего персонала



Общая конструкция СД

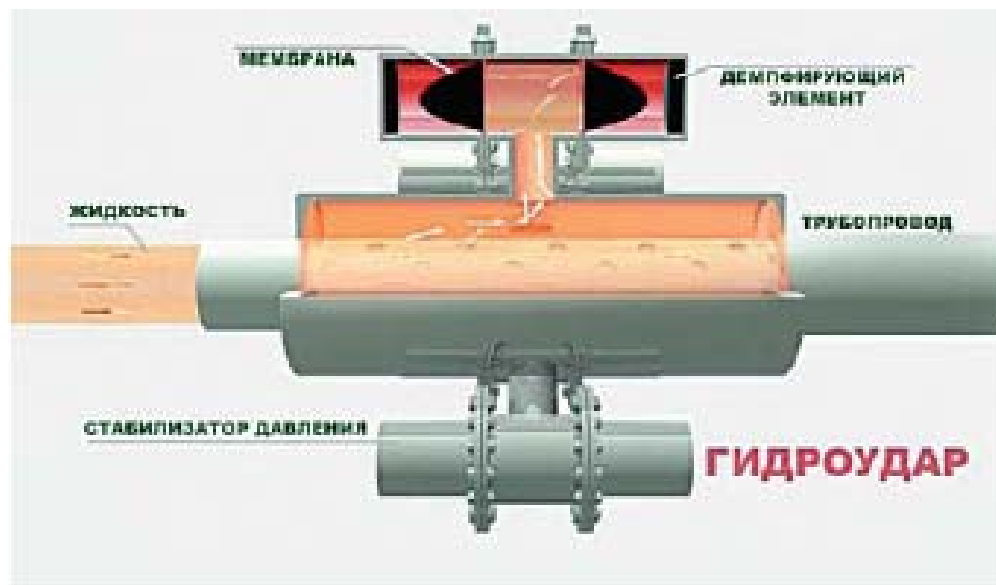
Стабилизаторы давления представляют собой модульные конструкции, состоящие из корпуса, перфорированной трубы и демпфирующих камер.



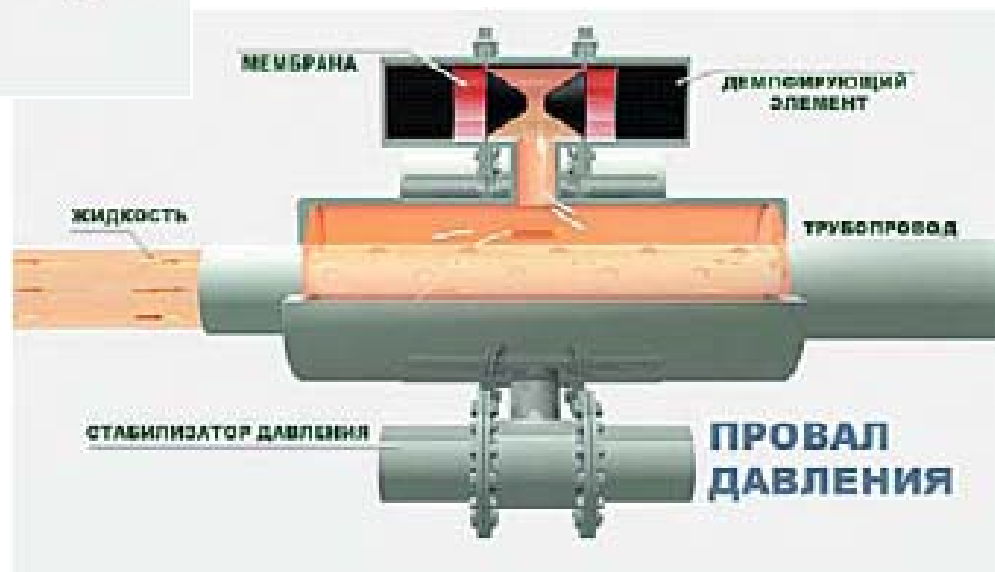
Гашение пульсаций давления и вибраций осуществляется:

- ❖ за счет податливости и диссипативных свойств демпфирующих элементов
- ❖ за счет воздействия на геометрию потока распределенных сопротивлений перфорации

Принцип действия



Принцип действия СД основан на распределенном по его длине диссипативном и упругодемпфирующем воздействии на поток перекачиваемой среды



Выбор конструктивных схем стабилизаторов давления

При выборе конструктивных схем стабилизаторов давления должны быть учтены следующие первоочередные факторы:

- ❖ **Требуемый уровень снижения пульсаций давления и вибрации;**
- ❖ **Характеристики стабилизируемого потока среды (давление, температура, скорость, плотность, вязкость и др.);**
- ❖ **Конструктивные особенности гидромагистрالی;**
- ❖ **Ограничения по габаритам в предполагаемом месте установки СД;**
- ❖ **Агрессивность рабочей среды;**
- ❖ **Прочностные ограничения и др.**

В связи с вышеизложенным, конструктивная схема стабилизатора давления может отличаться от вышеприведенной, например, конструкцией демпфирующих камер и материалами упруго-демпфирующего элемента.





Технические требования к СД

- ❖ **Амплитуды гидравлических ударов и пульсаций давления в напорном трубопроводе гидросистемы при установке стабилизатора давления должны уменьшаться до безопасного уровня, что должно исключить возможность разрушения трубопровода на всех режимах работы, включая штатные, переходные и аварийные.**
- ❖ **СД должны быть выполнены в виде вставок в трубопровод и не создавать дополнительного гидросопротивления потоку среды.**
- ❖ **Конструкция СД должна обеспечивать герметичность в случае выхода из строя упругих элементов изделия.**
- ❖ **Конструкция СД должна исключать возможность попадания конструктивных элементов или их частей в поток среды при выходе из строя упругих элементов устройств.**
- ❖ **Материалы, применяемые для изготовления деталей СД и непосредственно соприкасающиеся с транспортируемой средой, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к защищаемой гидросистеме.**
- ❖ **СД не должен содержать регулирующих механизмов управления.**
- ❖ **СД не должен потреблять электроэнергию и топливо.**

Требования к надёжности, долговечности и ремонтпригодности СД

- ❖ **Уровень надёжности и срок службы корпуса стабилизатора давления должен быть не менее уровня надёжности или нормативного срока службы трубопровода защищаемой гидросистемы.**
- ❖ **Срок службы упругодемпфирующих элементов СД при соблюдении условий эксплуатации должен быть не менее 5 лет для резинотехнических изделий и не менее 8 лет – для металлических.**
- ❖ **Ремонт СД должен заключаться в замене элементов, вышедших из строя, без проведения сварочных и наладочных работ.**
- ❖ **Стабилизаторы должны относиться к классу ремонтируемых восстанавливаемых изделий с не регламентируемой дисциплиной восстановления и вынужденной продолжительностью эксплуатации.**





Требования к технологичности и метрологическому обеспечению производства и эксплуатации

- ❖ Специальных требований к квалификации персонала, осуществляющего монтаж и эксплуатацию СД, не предъявляются.
- ❖ Трубные детали СД должны изготавливаться из стандартного ряда труб, фланцы и крепёж соответствовать ГОСТ. Стабилизаторы должны соответствовать общим требованиям безопасности трубопроводной промышленной арматуры, установленным ГОСТ 12.2.063, а также требованиям промышленной безопасности, предъявляемым к защищаемой гидросистеме.



Требования к безопасности и требования по охране окружающей среды

- ❖ Конструкция СД должна обеспечивать безопасное проведение такелажных работ при монтаже с использованием средств грузоподъемной механизации.
- ❖ Конструкция СД не должна содержать источников вредного воздействия на экологию и перекачиваемую среду.
- ❖ Эстетические требования к конструкции СД не предъявляются.
- ❖ Конструкция СД должна обеспечивать свободный доступ к элементам при проведении профилактических и ремонтных работ в условиях эксплуатации.



Результат

Практика внедрения СД и применение технологии волновой стабилизации позволяет:

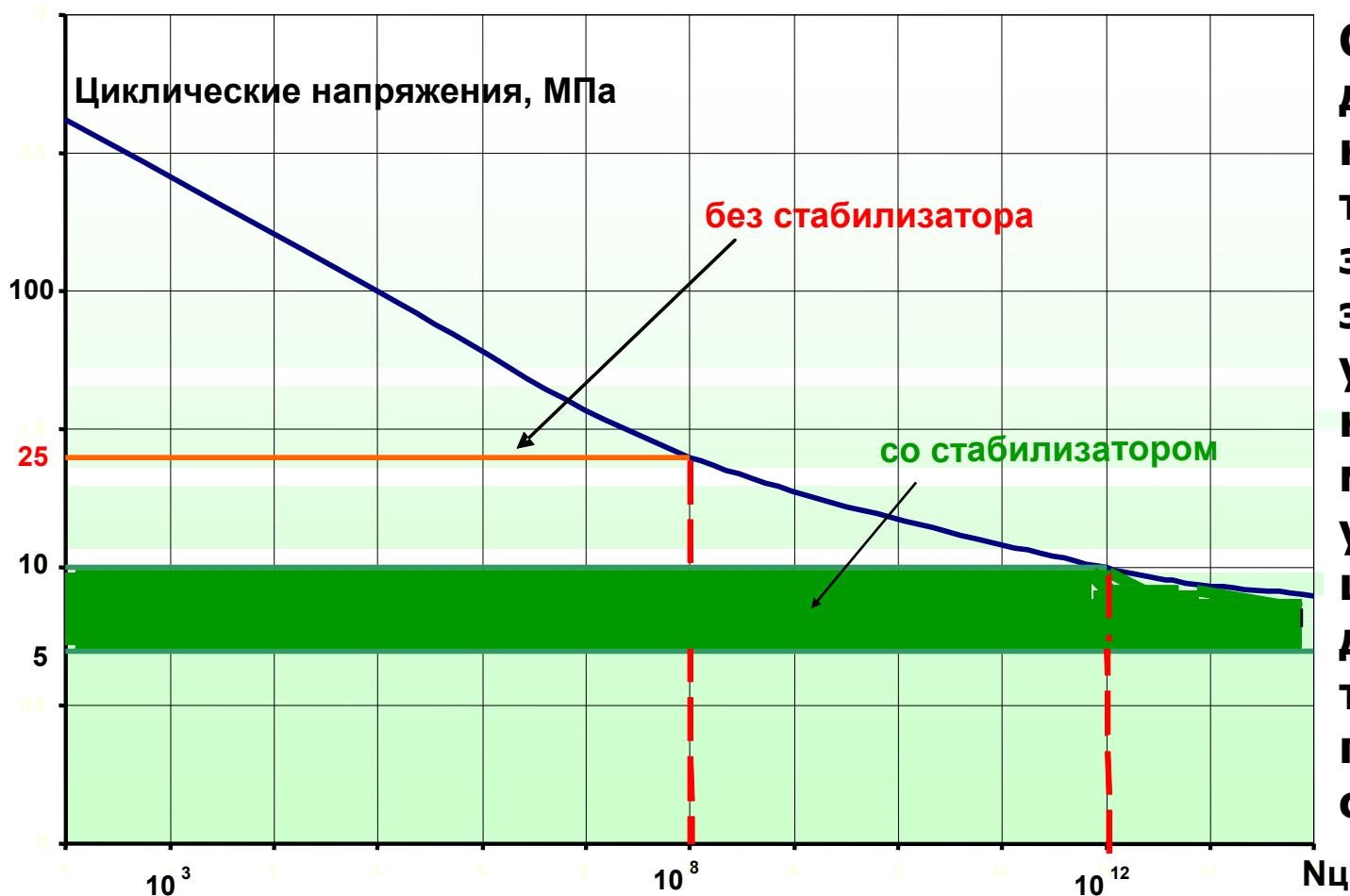
- ❖ **снизить количество аварий и отказов трубопроводов и оборудования на 85%**
- ❖ **значительно сократить затраты на ликвидацию аварий (включая затраты на ликвидацию экологических и социальных последствий, а также потери от вынужденного простоя основного производственного оборудования)**
- ❖ **увеличить в 1,5-2 раза циклическую долговечность трубопроводов за счет снижения уровня динамических нагрузок;**
- ❖ **повысить надежность работы и увеличить срок службы аппаратуры автоматики, управления и контроля в 2-3 раза;**
- ❖ **уменьшить эксплуатационные затраты на 25% - 30% за счет сокращения количества ремонтов;**
- ❖ **снизить прямые потери транспортируемой среды и косвенные затраты на подготовку среды (подготовка, нагрев, транспортировка и т.д.);**
- ❖ **довести уровни шума и вибрации до допустимого;**
- ❖ **обеспечить планово-предупредительный режим ремонтов трубопроводов;**





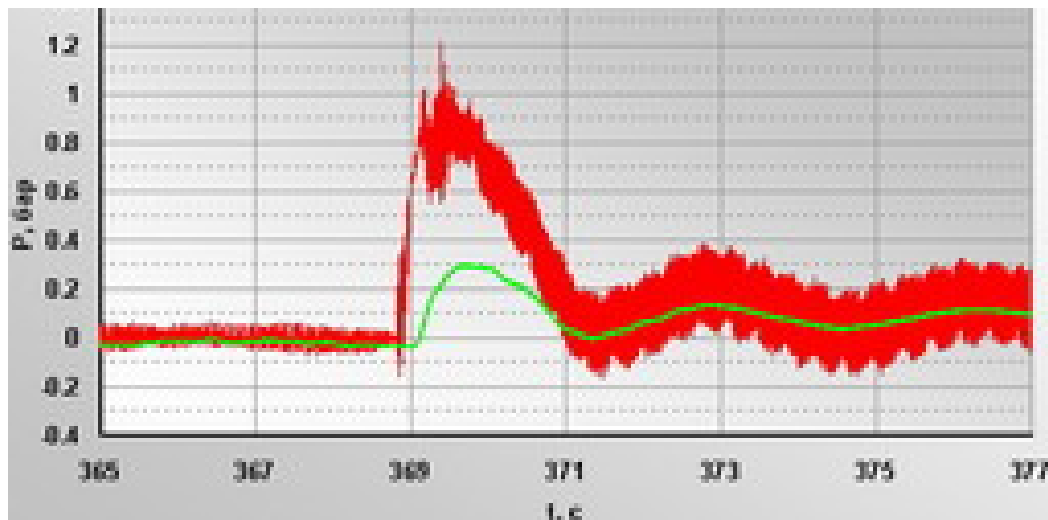
Допустимое число циклов нагружения

Зависимость допустимого числа циклов нагружения от амплитуды циклических напряжений



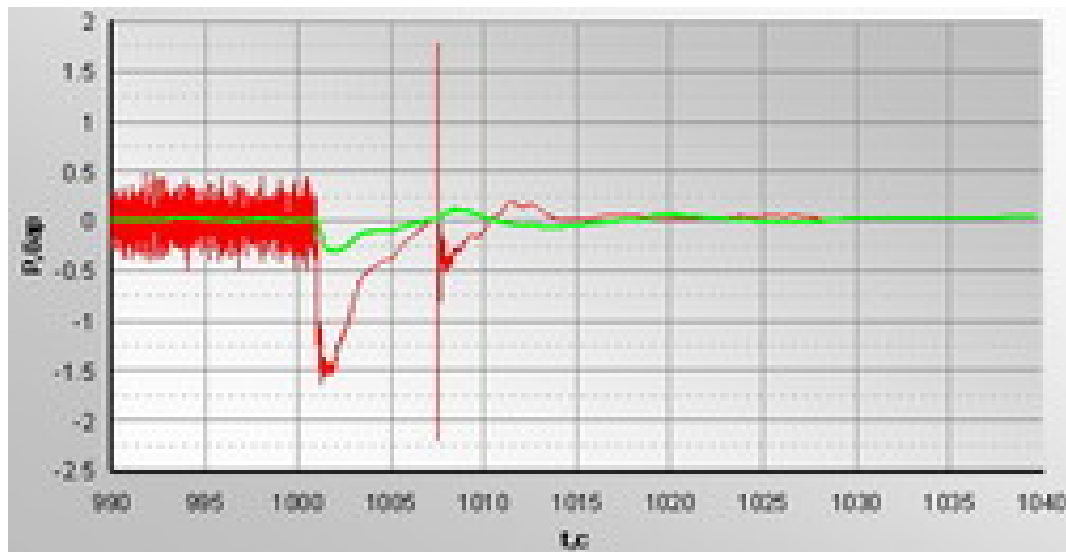
Снижение уровня динамических нагрузок на трубопроводы в зависимости от эффективности установленных на них СД позволяет многократно увеличить циклическую долговечность трубопроводов и продлить срок их службы

Эффективность



--- до установки СД

--- после установки СД



СД обеспечивают временной фазовый сдвиг и гашение волновых и вибрационных процессов до безопасного уровня, как в аварийном, так и в штатном режиме работы гидросистемы.

Преимущества СД

По сравнению с техническими средствами подобного назначения стабилизаторы давления (СД):

- ❖ **обладают мгновенным быстродействием (менее 0,005 сек.);**
- ❖ **обеспечивают временной фазовый сдвиг и гашение волновых и вибрационных процессов до безопасного уровня;**
- ❖ **энергонезависимы;**
- ❖ **не содержат регулирующих механизмов управления;**
- ❖ **легки в монтаже (монтируются путем врезки в трубопровод);**
- ❖ **не требуют обслуживания в процессе эксплуатации;**
- ❖ **характеризуются отсутствием потерь рабочей среды;**

**СД окупаются в первые
1-2 года эксплуатации**



Эффективность применения СД

- ❖ **общая аварийность трубопроводов снижается на 85 %**
- ❖ **сроки эксплуатации даже сильно изношенных трубопроводных систем продлеваются в 1,5 – 2 раза и более**
- ❖ **на 60% уменьшаются затраты, связанные с аварийностью и внеплановым ремонтом трубопроводных систем**
- ❖ **обеспечивается планово-предупредительный режим ремонта трубопроводных систем**



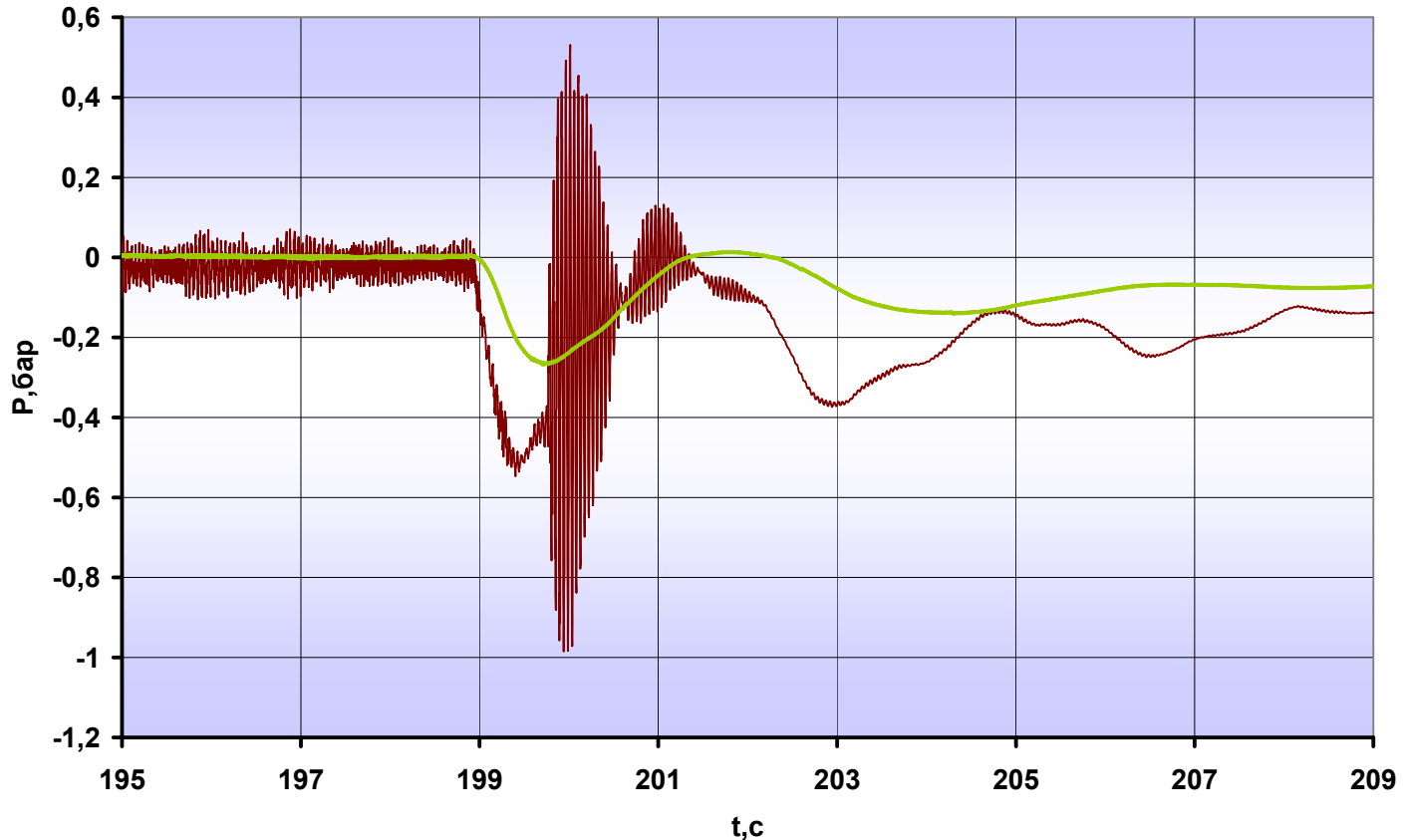
Эффективность применения СД на трубопроводах систем ЖКХ достигается за счет:

- ❖ **полного гашения высокочастотных колебаний давления на насосной частоте**
- ❖ **гашения колебаний давления до безопасного уровня на переходных и аварийных режимах;**
- ❖ **уменьшения амплитуд колебаний давления в гидросистемах до безопасного уровня при аварийных отключениях электропитания насосов или их пуске на открытую задвижку;**
- ❖ **уменьшения динамических нагрузок на трубопроводы до допустимых значений;**

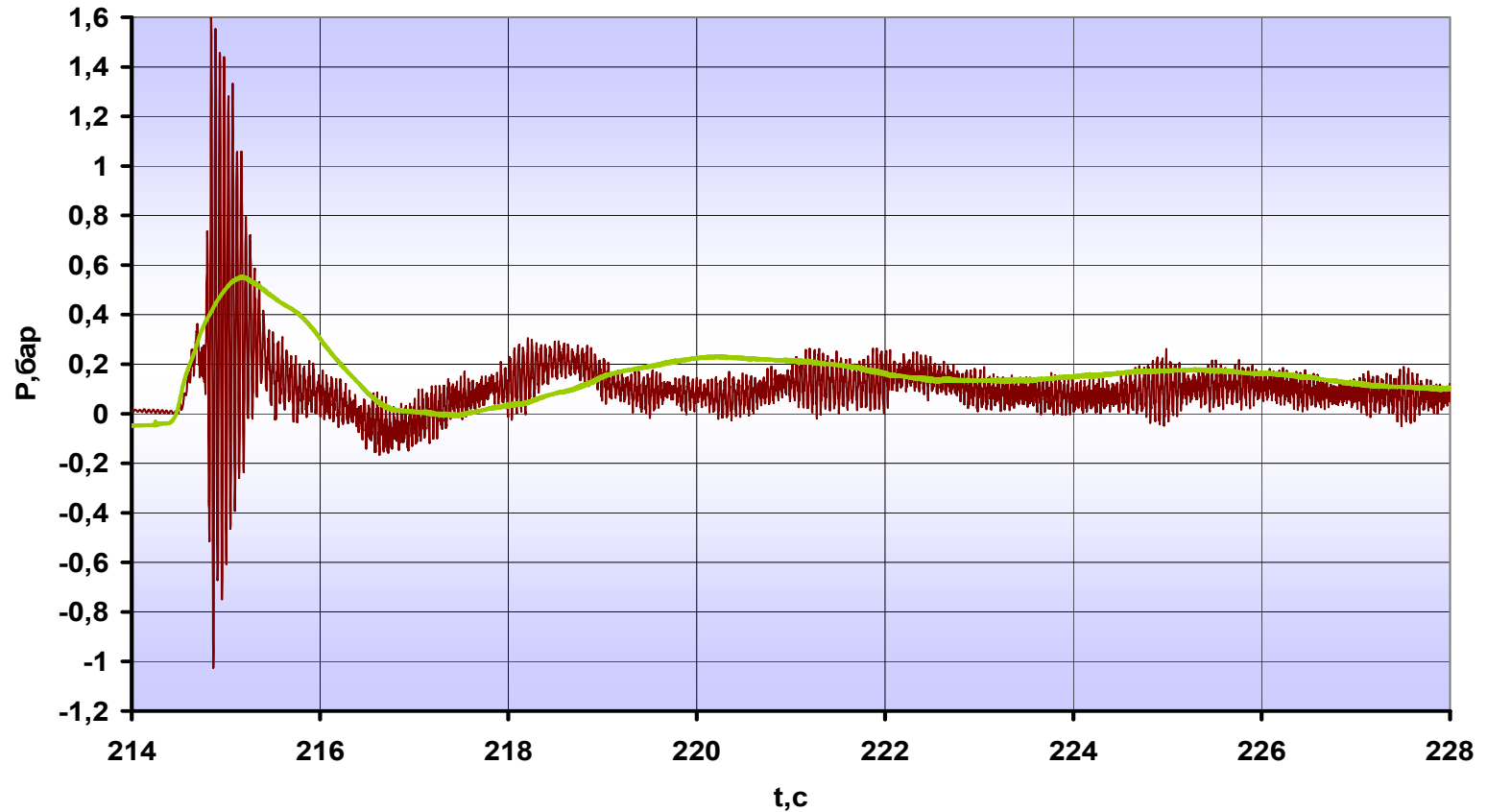


Сравнительные диаграммы изменения динамической составляющей давления

при остановке насоса: --- до установки СД, --- после установки СД.

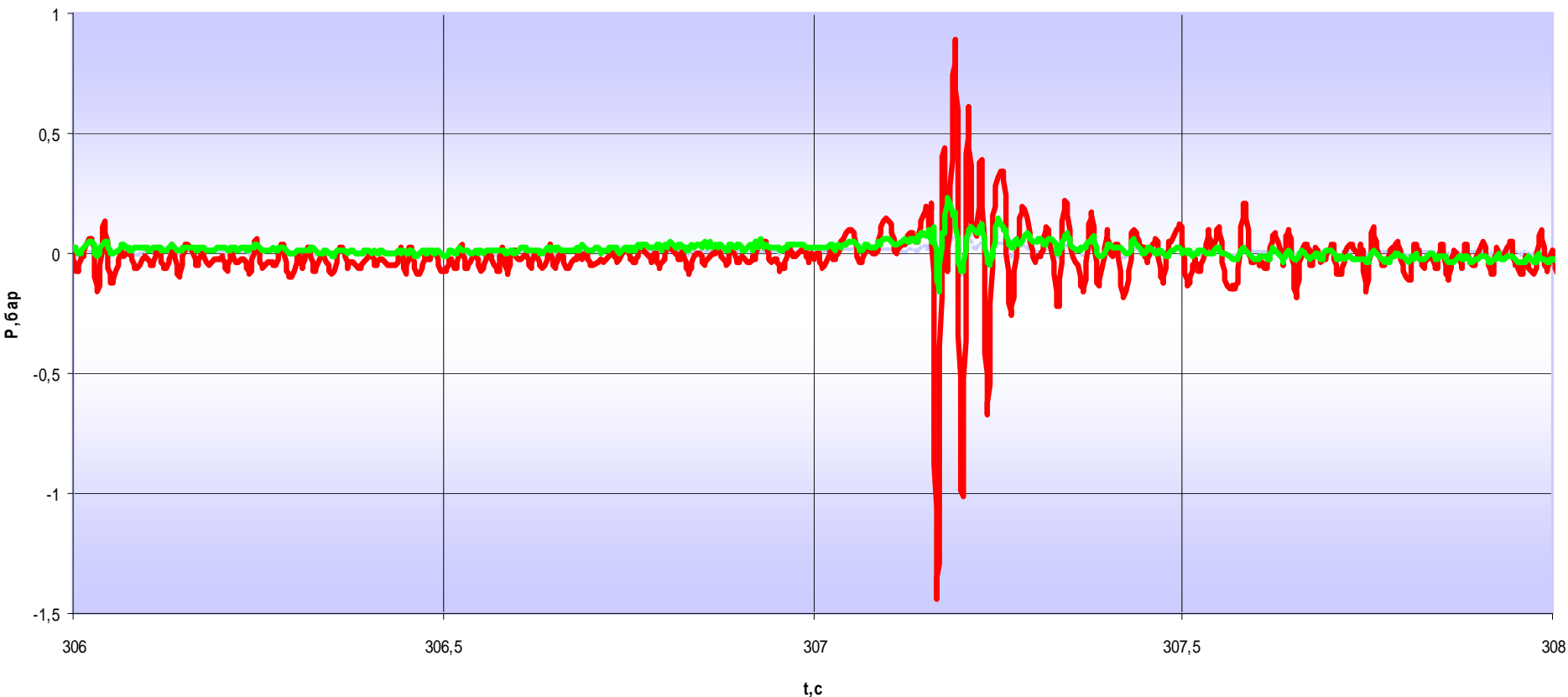


при пуске насоса: --- до установки СД, --- после установки СД.



на примере ООО «Синарские тепловые сети»

при пуске насоса: --- до установки СД, --- после установки СД



Опыт эксплуатации

В настоящее время опытно-промышленные образцы СД успешно эксплуатируются более чем на 60-ти предприятиях различных отраслей промышленности:

- ❖ **ЖКХ** (МУП «Нижегородский Водоканал», МУП «Подольский Водоканал», ФГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», МГУП «Мосводоканал», МП «Самараводоканал», Российская государственная библиотека и др.)
- ❖ **предприятия энергетической отрасли** (ОАО «Татэнерго», ОАО «ОГК-3» филиал «Костромская ГРЭС», «Ярославские тепловые сети», ООО «Синарские тепловые сети» и др.)
- ❖ **атомная энергетика** (Калининская, Балаковская, Южно-Украинская и Ростовская АЭС)
- ❖ **нефтегазодобывающая промышленность** ОАО «Татнефть» (НГДУ Азнакаевскнефть), АНК «Башнефть» (НГДУ Чекмагушнефть), ПО «Средагазпром» (Управление буровых работ), ГПУ «Шуртангаз», Сызранское и Рязанское Управление магистральных нефтепродуктопроводов, Нефтебазы г. Ногинск и г. Сочи и др.)
- ❖ **химическая и нефтехимическая промышленность** (НАК «Азот», АК «Нитрон», ОАО «Нижекамскнефтехим» и др.)

Опыт эксплуатации СД в ЖКХ

В настоящее время стабилизаторы давления успешно эксплуатируются более чем на 10-ти предприятиях ЖКХ

- **«Ярославские тепловые сети» (с 1993 года)**
- **МУП «Нижегородский Водоканал» (с 1996 года)**
- **МУП «Подольский Водоканал» (с 2000 года)**
- **МГУП «Мосводоканал» (с 2007 года)**
- **ФГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» (с 2007 года)**
- **МП «Самараводоканал» (с 2007 года)**
- **ООО «Синарские тепловые сети» (с 2007 года) и др.**

Результат:

**полное исключение крупных аварий и общее
снижение аварийности**

Отзывы МУП Нижегородский Водоканал



Генеральному директору

603950, Россия, Нижний Новгород, ГСП И-52, ул. Керченская, 15,
ОАО «Нижегородский водоканал», т. (831) 246-14-63, ф. 277-59-72,
E-mail: info@vodokanal.snn.ru, www.vodokanal-nn.ru

И.С.Щепин 01/12-2011

№ 10

По эксплуатации
стабилизатора давления

Для гашения до допустимого уровня колебаний давления и гидравлических ударов, возникающих в процессе эксплуатации на переходных режимах насосных агрегатов и в случаях аварийных отключений электропитания (являющихся основными причинами аварий), на Ново-Сормовской водопроводной станции ОАО «Нижегородский водоканал» в 1996 году был установлен стабилизатор давления (СД) типа СД-2В-800, разработанный специалистами АО «ЭКОП» в 1995г. Стабилизатор давления более 10-ти лет работает в проектом режиме без замены упругих элементов. Благодаря надежной работе стабилизатора давления аварийных ситуаций на водоводе Ду800 мм, на котором установлен стабилизатор, не было.

Заместитель генерального директора



М.Ф. Щепин

**ОАО «Нижегородский
Водоканал»,****Зам. Ген. директора****М.Ф. Щепин:**

«Стабилизатор давления более 10 лет работает в проектом режиме без замены упругих элементов. Благодаря надежной работе стабилизатора давления аварийных ситуаций на водоводе Ду 800 мм, на котором установлен стабилизатор, не было».

Отзывы ОАО «ОГК-3» Костромская ГРЭС

ОАО ОГК-3

Филиал «Костромская ГРЭС»,

Главный инженер

В.В. Светушков:

«Система пожарно-технического водоснабжения КГРЭС была проложена в начале 60-х годов... Количество аварий к 2004 г. доходило до 10-15 в год... Была поставлена задача повышения системной надежности эксплуатируемых сетей и оборудования... В качестве технических средств противоаварийной защиты были выбраны стабилизаторы давления (СД)...

Результаты испытаний, имитирующих работу системы ПТВ в аварийном режиме пожаротушения, и накопленный четырехлетний опыт безаварийной эксплуатации гидросистемы ПТВ свидетельствует о полном соответствии СД заявленным разработчиками характеристикам и назначению. Вопрос о прокладке новой или полной замене существующей сети был снят с повестки дня».

Открытое акционерное общество
«Третья газифицирующая компания
автового рынка электроэнергии»

Филиал ОАО «ОГК-3» «Костромская ГРЭС»

Место нахождения в 15400, Костромская обл., г. Волгодонск
Место нахождения филиала: 15400, Костромская обл., г. Волгодонск, в/пос. Кривой Рог
Почтовый адрес филиала: 15400, Костромская обл., г. Волгодонск, в/пос. Кривой Рог, д. 121/19А, г. Москва, Мясницкая ул., д. 145, стр. 1
Тел: (495) 380-42-05, факс: (495) 380-33-06, e-mail: info@ogk3.ru

ООО «СКОЛМВТ Технологии»
Инженерно-технический директор Светушков В. В.

15400, Москва, Пятницкая ул., д. 1
Тел: +7 (495) 234 2344, Факс: +7 (495) 234 9922, e-mail: info@volnotex.ru

Отзыв в работе стабилизаторов давления.

Трубопроводная система пожарно-технического водоснабжения (ПТВ) ОАО «ОГК-3» Филиал «Костромская ГРЭС» была проложена в середине 60-х годов. Количество пожаров на трубопроводах в период 90-х годов стало достигать до шести случаев в год. Перед конструкторской группой стояла задача повышения надежности водоснабжения технологических сетей и оборудования. Вместо замены действующего для строительства нового трубопровода было принято решение использовать технологию противоаварийной защиты трубопроводов от возгорания и вибрационных разрушений.

Для устранения проблемы возматериализована работа системы ПТВ специалистами филиала. Был проведен анализ технической ситуации, способной вызвать гидродинамическую нагрузку ударного характера на систему при аномальных перепадах давления, выключении и включении насосных агрегатов ЦНС-2, ЦНС-3 в штатном и аварийном режиме работы (Береговое насосное station, Ду-150мм, Рраб - до 1,2 МПа, протяженность - 7,5 км).

В качестве технического устройства были выбраны разработанные ООО «СКОЛМВТ Технологии» стабилизаторы давления (СД), как средства, которые по техническим характеристикам и эксплуатационным характеристикам, наиболее подходят для решения задачи защиты динамически нагруженной ударного характера. В 2007 г. по результатам работы филиала «ОГК-3» полностью реализована совместно разработанный проект. После установки насосов СД были проведены испытания, которые подтвердили надежность и эффективность работы. Работоспособность установленных в аварийном режиме насосных станций системы ПТВ стабилизаторов давления типа СД 20-350 (4 шт.) была подтверждена по специальному «объектно» проведеном инженерной работе насосных станций в аварийном режиме пожаротушения.

Результаты испытаний и проведенный четырехлетний опыт безаварийной эксплуатации гидросистемы ПТВ свидетельствует о полном соответствии стабилизаторов заявленным разработчиками характеристикам и назначению. Вопрос о прокладке новой сети трубопровода был снят и до настоящего времени в компании для не стоит, замена труб производится ПТР в штатном режиме.

Главный инженер  Светушков В. В.

Отзывы МУП «Подольский Водоканал»



Российская Федерация
Администрация г. Подольска
Муниципальное унитарное предприятие
ВОДОКАНАЛ

Россия 142105, г. Подольск Московской обл., ул. Пионерская, д. 1-Б
www: <http://vodokanalpodolsk.ru>
р/с 40602810300000000003 в Промбанке г. Подольска, к/с 30101810700000000151, БИК 044695151, ОКОНХ 90213, ОКПО 42221264, ИНН 5036029468

Исх. № 1524 от 22.10 2003 г.

На № _____ от _____ 200__ г.

Директору компании
«ДКМ Венчурные проекты»
Заматаеву В.А.

117393, Москва, ул. Пилюгина,
д. 14, кор. 1, под. 2

О стабилизаторах давления

После технического обследования гидросистемы Деснинского ВЗУ специалистами компании «ДКМ Венчурные проекты» были спроектированы и изготовлены два стабилизатора давления типа СД-20-600, предназначенные для противоаварийной защиты систем водоснабжения.

В октябре 2002 г. стабилизаторы давления были установлены в камерах на двух водоводах (Ди-600мм, Р раб.- 0,9 Мпа) и пущены в эксплуатацию. После установки стабилизаторов, до настоящего времени, в гидросистеме Деснинского ВЗУ, обслуживающей около 60% потребителей г. Подольска аварии с порывами трубопроводов не происходили (для справки: год до установки СД происходило 3-5 порывов трубопроводов в год), несмотря на неоднократные аварийные отключения электропитания насосной станции.

В связи с тем, что опыт эксплуатации стабилизаторов давления полностью подтвердил заявленные разработчиками технические характеристики, а также высокую эффективность устройств, было принято решение о дальнейшем оснащении стабилизаторами гидросистем МУП «Водоканал» г. Подольска и продолжения сотрудничества с компанией «ДКМ Венчурные проекты».

Главный инженер

М.М. Семин

**МУП «Подольский Водоканал»,
директор**

М.М. Семин:

«До установки СД происходило 3-5 аварий в год. После установки стабилизаторов давления (2000 г.) до настоящего времени в гидросистеме Деснинского ВЗУ, обслуживающей около 50% потребителей г. Подольска, аварии с порывами трубопроводов не происходили, несмотря на неоднократные аварийные отключения электропитания насосной станции».



ВОЛНОТЕХ

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Отзывы «Ярославские тепловые сети»

Ярославские тепловые сети



Утверждаю

Главный инженер

В.К. Суханов

.....1993 г.

А К Т

о проведении испытаний стабилизаторов давления
для безрасходных магистралей.

Комиссия в составе представителей Ярославских тепловых сетей начальника СИНИ Чекалова В.А. и мастера СИНИ Платонова Ю.Н. и зам. директора НИВЦ "Гидроудар" АО "Экоэн" Исаева О.А. составила настоящий акт о проведении испытаний двух стабилизаторов давления для безрасходных магистралей типа Д60-01.

Испытания проводились на всасывающей и напорных линиях насосной станции магистрали "Ж" четвертого района Ярославских тепловых сетей. До установки стабилизаторов размах пульсаций давления во всасывающей линии составлял 0,06 МПа, а в линии нагнетания 0,07 МПа. После установки стабилизаторов размах пульсаций давления уменьшился до 0,005 МПа во всасывающей линии и до 0,007 МПа в линии нагнетания.

Подписали:

В.А.Чекалов

Ю.Н.Платонов

О.А.Исаев

«Ярославские тепловые сети»,
главный инженер
В.К. Суханов:

«До установки стабилизаторов давления размах пульсаций давления во всасывающей линии составлял 0,06 МПа, а в линии нагнетания 0,07 МПа. После установки СД размах пульсаций уменьшился до 0,005 МПа во всасывающей линии и до 0,007 МПа в линии нагнетания».



ВОЛНОТЕХ

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Отзывы «Синарские тепловые сети»

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СИНАРСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ»

г. Каменск-Уральский
Свердловская область
ул. Лермонтова, д. 38
тел. 36-71-79, 34-40-28(ф.ако)

р/с 40702810700000022782
ОАО «СКБ-Банк» г. Екатеринбург
кор/с 3010181080000000756
БИК 046577756, ИНН 6612016520

исх. № 113

«14» августа 2008г.

Генеральному директору
ЗАО «ВОЛНОТЕХ»
М.В. Заматаеву

Отзыв по эксплуатации стабилизаторов давления

По результатам проведенных технических обследований гидросистемы ЦТП-3 ООО «Синарские тепловые сети» было установлено, что для повышения надежности работы гидросистемы и обеспечения ее безаварийного функционирования в случаях аварийного отключения электропитания или ошибочного пуска насосных агрегатов на открытую задвижку, необходимо обеспечить не менее чем четырехкратное уменьшение амплитуд волновых процессов.

Для этого, в период подготовки к осенне-зимнему сезону 2007-2008 г.г., специалистами ЗАО «ВОЛНОТЕХ» были разработаны и установлены в трубопроводы прямой и обратной сетевой воды стабилизаторы давления типа СД 16-400 и СД 16-300 соответственно.

После завершения монтажа были проведены приемочные испытания СД с участием Государственного инспектора Каменск-Уральского комплексного отдела (котлонадзор), представителей МУП «Управление городского хозяйства» и ОАО «Каменская коммунальная компания» которые подтвердили заявленные разработчиками стабилизаторов давления характеристики:

- обеспечено полное гашение высокочастотных колебаний давления на штатных режимах работы;
- на переходных режимах работы насосов размах колебаний давления, их частота и длительность уменьшаются почти в 6 раз, что обеспечивает безаварийную работу тепловой сети.

После установки стабилизаторов давления и до настоящего времени аварий с порывами трубопроводов не происходило, не смотря на неоднократные аварийные отключения электропитания насосной группы ЦТП-3.

В связи с вышеизложенным, подтверждаем эффективность работы стабилизаторов давления и их полное соответствие заявленным разработчиками характеристикам и назначению.

Генеральный директор
ООО «Синарские тепловые сети»

В.В. Спиридонов

ООО «Синарские тепловые сети»,

Генеральный директор

В.В. Спиридонов:

«По эксплуатации стабилизаторов давления сделать следующие выводы:

СД...полностью устраняют колебания давления на штатных режимах работы, ... на переходных режимах работы размах и частота колебаний ... уменьшаются почти в шесть раз, что обеспечивает безаварийную работу тепловой сети»....

После установки СД и до настоящего времени аварий с порывами трубопроводов не происходило, несмотря на неоднократные аварийные отключения электропитания насосной группы ЦТП-3.»



Отзывы Калининская АЭС

Справка

О полученном экономическом эффекте от внедрения работы «Разработка научных основ волновой стабилизации потоков, создание и внедрение противоаварийной технологии предупреждения волновых и вибрационных разрушений пневмо-гидросистем машин, трубопроводного транспорта и энергетических установок».

В 1995 г. впервые в атомной энергетике на Калининской АЭС внедрена методика гашения вибрационных разрушений с использованием стабилизаторов давления на системе гидростатического подъема роторов турбины К-1000-60/1500 производства НПО «Турбоатом» г. Харьков.

С начала эксплуатации энергоблока №1 Калининской АЭС (1984г.) неоднократно имели место нарушения пределов безопасной эксплуатации турбоустановки, выражающиеся в постоянно повторяющихся разрушениях напорного маслопровода Ду80 в местах приварки штуцеров и сварных швах, по причине высокой вибрации, связанной с работой поршневых насосов гидростатического подъема роторов (НГП) типа НР1250-32. Так за период с 1984 по 1995г. внедрено более 30 рекомендаций завода-изготовителя, генпроектировщика и рацпредложений Калининской АЭС по снижению вибрации напорного маслопровода гидростатического подъема роторов. За это же время имели место, как минимум, 2-3 раза в год, разрушения напорного маслопровода и импульсных линий. Единичное разрушение, в период выхода энергоблока из ремонта, приводило к задержки включения турбогенератора в сеть и несению базовой нагрузки.

Недовыработка электроэнергии составляла: $1000 \cdot 24 \cdot 0,15 = 3$ млн. 600 тыс. рублей. (в отпускных ценах на электроэнергию 2000г).

Прокладка напорного маслопровода НГП, в целях пожаробезопасности, выполнена в специальном коридоре. Аварийное разрушение маслопровода и поиск места утечки приведёт к необоснованным потерям турбинного масла до 1,5-2,5 тонн при стоимости 1 тонны масла 12 000 рублей. **Экономический эффект на один блок составит 3 млн. 624 тыс. рублей.**

В случае разрушения напорного трубопровода подачи масла непосредственно на один из опорных подшипников турбоагрегата, авария может привести к разрушению подшипника.

Кроме всего прочего, ни с чем несравнимый ущерб может привести аварийное разрушение напорного маслопровода, разлив турбинного масла на горячие поверхности и его воспламенение.

Главный инженер

Начальник

Экономист

В.И.Аксенов

В.А.Евгеньев

А.Ф.Лашманова

Калининская АЭС, главный инженер

В.И. Аксенов:

«В 1995 г. на КАЭС были использованы стабилизаторы давления для гашения вибрационных разрушений на системах гидростатического подъема роторов турбины К-1000-60/1500.

С 1984 по 1995 гг. имели место 2-3 раза в год разрушения напорного маслопровода и импульсных линий, в результате чего недовыработка электроэнергии составляла 3 млн. 600 тыс. руб. в год.

После установки СД экономический эффект на один блок составил 3 млн. 624 тыс. рублей».



ВОЛНОТЕХ

ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Отзывы Концерн «Росэнергоатом»

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Главному инженеру
АЭС

Государственное предприятие
«Российский государственный концерн
по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»
Концерн «РОСЭНЕРГОАТОМ»

125174, г. Москва, Катыльковская ул., 7
А. Т. 207407 Факс: тел. 220-80-01

6.10.95 № 27-15/921

На № _____ от _____

О стабилизаторах давления

Одним из слабых мест турбоустановок К-1000-60/1500-1(2) является маслосистема гидropодъема роторов с многосерийными насосами типа НР. Сопровождая их работу сильные пульсации давления и вибрация трубопроводов неоднократно провоцировали появление свищей и трещин и приводили к аварийным остановам энергоблоков.

Для решения этой проблемы Калининская АЭС привлекла Российский университет дружбы народов (РУДН) как разработчика и производителей как изготовителя.

В результате этого сотрудничества на блоке № 1 по проекту КТО Калининской АЭС установлены стабилизаторы давления с упругим элементом, в проведении испытаний получили снижение виброскорости в контрольных точках с 60 до 8,2 мм/сек, т.е. в 10 раз.

На один блок устанавливаются три стабилизатора:

- один на общий коллектор d=377 мм, l=1625 мм, вес 725 кг;
- по одному на насос d=273мм, l=1760 мм, вес 450 кг.

В целях повышения надежности и пожаробезопасности систем гидropодъема считаем целесообразным произвести установку вакуумкапитальных стабилизаторов давления на всех турбоустановках К-1000-60/1500-1(2).

Как показала прошлогоднее повреждение трубопровода подпитки 1 контура бл.2 Кольской АЭС подобная проблема существует и для других узлов с поршневыми насосами.

Концерн Росэнергоатом заключил с РУДН договор о разработке типовых предложений по снижению пульсации среды и вибрации трубопроводов таких как подпитка 1 контура, аварийный выпуск бора, схемы гидросистем и т.д. В качестве базовых станций предлага-

- 2 -

ем обследование и выдачу решений по Курской, Калининской и Нововоронежской АЭС.

Стабилизаторы давления с упругим элементом могут эффективно применяться и на обычных трубопроводах, связанных с вибрацией и гидроударами.

В целях повышения надежности трубопроводных систем трoму АЭС направить в концерн предложения по приоритетной разработке мероприятий, снижающих вибрацию трубопроводов.

Приложение. Акт виброрейтингов бл.1 Калининской АЭС в 1 экз. на бл. Балаковской АЭС, Зенитской.

Вице-президент

Б.В. Антонов

Соловьев
220 64 38

Концерн «Росэнергоатом»,

вице-президент

Б.В. Антонов:

«В целях повышения надежности и пожаробезопасности систем гидropодъема считаем целесообразным произвести установку СД на всех турбоустановках К-1000-60/1500-1 (2) на Балаковской, Южноукраинской, Ростовской, Нововоронежской и Курской АЭС».

Сертификаты, патенты

Стабилизаторы давления «ВОЛНОТЕХ», по результатам натурных и стендовых испытаний и оценки производства имеют:

- сертификат соответствия системы сертификации ГОСТ-Р Госстандарта России
- санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека на соответствие СанПиН 2.1.4.1074-03 «Питьевая вода»
- Стабилизаторы давления являются исключительно российской инновационной разработкой и защищены соответствующими патентами

Признание

Технология СД получила признание ведущих научно-технических и экспертных организаций:



- ❖ Большая золотая медаль и диплом «За лучшее изобретение для защиты трубопроводов», **49-я международная выставка исследований, инноваций и новых технологий «Eureka» (Брюссель)**



- ❖ **Первый вице-премьер Правительства РФ В.Б. Христенко:** «Стабилизаторы давления - это высокоэффективная технология защиты трубопроводных систем от волновых и вибрационных разрушений, которая относится к критическим технологиям федерального уровня в области безопасности промышленного производства»



- ❖ **Член-корреспондент РАН П.Н. Белянин:** «На сегодняшний день данная технология по уровню проработки и эффективности не имеет зарубежных аналогов... Стабилизаторы давления превосходят по своим характеристикам лучшие образцы традиционных средств гашения колебаний давления, изготавливаемых ведущими производителями (Philips Petroleum Co., Pulsation Control Co., Greer, Eaton Hydraulic, Nippon Accumulator Co. и др.)»

Технология рекомендована к внедрению

- ❖ Министерством регионального развития РФ
- ❖ Комитетом Государственной Думы по промышленности, строительству и наукоемким технологиям
- ❖ Комитетом Совета Федерации по экономической политике, предпринимательству и собственности
- ❖ Национальным Центром инноваций и инвестиций в ЖКХ
- ❖ Российским союзом промышленников и предпринимателей
- ❖ Торгово-промышленной палатой РФ и МТПП





Спасибо за внимание!

Контактная информация:

Тел.: +7 (495) 543-36-76

Факс: +7 (495) 543-36-77

Эл.почта: mailbox@volnotex.ru

Сайт: <http://www.volnotex.ru/>

**Адрес: 141090, Московская обл.,
г.Юбилейный, ул.Ленинская, д.4, пом.7**