

**ПРОТОКОЛ**  
выполнения опытной безразборной гидрохимической промывки  
внутритрубного контура ПСВ-315  
на объекте ПАО «ТГК-1» филиал «Невский» Автовская ТЭЦ-15  
СПб, ул. Броневая, 6

18 января 2018г.  
г. Санкт-Петербург

**1. Общие сведения**

Компания ООО «Питер Экспо Трейд» (далее по тексту - Исполнитель), является уполномоченным дилером ООО «ТД «НОВОХИМ» в Северо-Западном регионе России, обратилась с предложением о применении средства «Антиржавина», для промывки теплообменного оборудования на предприятиях ПАО «ТГК-1».

С целью испытания данной технологии и получения данных по ее эффективности ПАО «ТГК-1» предложено Исполнителю провести тестовую промывку сетевого подогревателя ПСВ-315 на объекте Автовская ТЭЦ-15 (далее по тексту - Заказчик) по адресу: Санкт-Петербург, ул. Броневая, 6 .

Работы подразумевали очистку от ржавчины и минеральных отложений внутритрубного пространства ПСВ-315.

**2. Подготовительные работы.**

- 2.1. Перед выполнением работ специалистами Заказчика произведен замер исходных технических параметров ПСВ-315-3-23. Зафиксированы следующие показатели:
  - температура воды на входе в сетевой подогреватель – 45°С;
  - температура воды на выходе из сетевого подогревателя – 65 °С;
  - температурный напор – 41°.
- 2.2. После этого техническим персоналом Заказчика был произведен демонтаж верхней крышки бойлера.
- 2.3. 25.12.2017 комиссией, состоящей из представителей Исполнителя и Заказчика, был произведен осмотр состояния трубного пучка. Было сделано заключение, что толщина отложений на внутренней поверхности трубок составляет от 1 до 1,5 мм. Результаты замеров и визуального осмотра были отражены в «Акте обследования исходного технического состояния трубного пучка бойлера тип ПСВ-315-3-23 от 25.12.2017 года».
- 2.4. Техническим персоналом Заказчика была осуществлена установка верхней крышки бойлера.

**3. Выполнение работ в период с 27 по 29 декабря 2017 года.**

- 3.1. Определено место подключения промывочного оборудования и смонтированы два штуцера на верхней крышке бойлера:



- 3.2. Проведение гидрохимической промывки включало в себя:

### 3.2.1. Подключение промывочного оборудования



3.2.2. Заполнение внутреннего пространства бойлера водой, добавление средства «Антиржавин», и обеспечение циркуляции рабочего раствора.

3.2.3. Проведение гидрохимической промывки бойлера на протяжении 12 часов. Промывка осуществлялась под постоянным контролем специалистов Исполнителя: производились систематические замеры показателя pH; для удержания концентрации раствора в рабочих параметрах доливалось средство «Антиржавин»; осуществлялись визуальные наружные осмотры промываемого оборудования. В ходе работ по проведению гидрохимической промывки наблюдалось выделение газа, о чем свидетельствует появление пены в промежуточной емкости. Это позволяет сделать вывод о том, что происходит удаление отложений карбонатного характера, растворение которых приводит к образованию  $\text{CO}_2$ . Также наблюдалось появление труднорастворимого темно-коричневого налета, представляющего собой комплексные соединения железа, на стенках промежуточной емкости и на поверхности промывочного раствора, что свидетельствует об удалении ржавчины с внутренних поверхностей бойлера.



3.2.4. Слив и нейтрализация отработанного раствора.

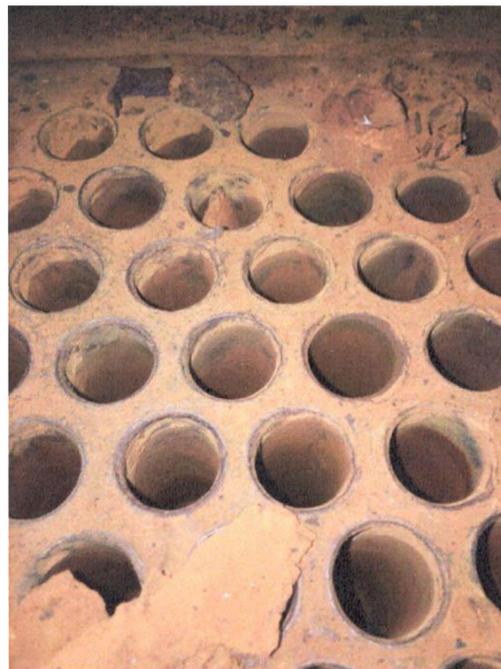
3.2.5. Промывка трубной части бойлера водой на протяжении 16 часов.

3.2.6. Демонтаж оборудования системы гидрохимической промывки.

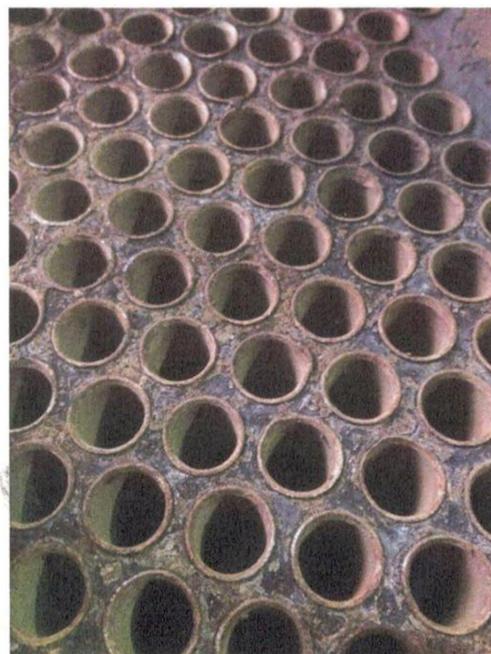
## 4. Окончание испытаний.

- 4.1. Обслуживающим персоналом Заказчика произведен демонтаж крышки бойлера, выемка трубного пучка и вскрытие поворотной камеры для осмотра.
- 4.2. Совместной комиссией Исполнителя и Заказчика был произведен визуальный осмотр и оценка выполненной работы, осуществлена фотофиксация результатов. Минеральных отложений на внутренних поверхностях трубок обнаружено не было. На внутренних поверхностях наблюдается пассивационный слой матового светло-серого цвета.

*Состояние оборудования перед выполнением гидрохимической промывки:*



*Состояние оборудования после выполнением гидрохимической промывки:*



- 4.3. Обслуживающим персоналом Заказчика произведен монтаж и сборка бойлера на месте эксплуатации.
- 4.4. Произведены гидравлические испытания оборудования рабочим давлением, не выявившие повреждений трубного пучка.

4.5. Заказчиком произведен замер технических параметров ПСВ-315-3-23. Зафиксированы следующие показатели:

- температура воды на входе в сетевой подогреватель – 59,4°C;
- температура воды на выходе из сетевого подогревателя – 94,7°C;
- температурный напор – 9,5 °C

5. Выводы:

- 5.1. Сравнение исходных рабочих параметров ПСВ-315-3-23 с параметрами, полученными после гидрохимической промывки, позволяет признать испытания успешными.
- 5.2. Визуальный осмотр оборудования подтвердил полное удаление минеральных отложений с внутренних поверхностей трубного пучка.
- 5.3. Гидравлические испытания оборудования не выявили повреждений трубного пучка и подтвердили низкую скорость коррозии металлов в растворе реагента «Антиржавин».
- 5.4. Подтверждена высокая оперативность выполнения услуг по гидрохимической промывке, весь комплекс работ по удалению минеральных отложений бойлера ПСВ-315-3-23 занял 2 (двое) суток
- 5.5. По результатам проведенных работ признано необходимым:
  - изменить место врезки штуцеров как можно ближе к запорной арматуре для исключения мешков, застойных зон.
  - увеличить время промывки.

На основании данных выводов безразборную технологию гидрохимической промывки реагентом «Антиржавин», предлагаемую ООО «Питер Экспо Трейд», можно рекомендовать для внедрения в технологические процессы ПАО «ТГК-1», как доказавшую свою эффективность.

## Согласовано:

От Заказчика (Автовская ТЭЦ-15 филиал «Невский» ПАО «ТГК-1»):

Главный инженер  Смальцер М.Н.

Заместитель гл. инженера  Малофеев Д.В.

Начальник ПТО  Максин Д.В.

Начальник КТЦ  Анисенко М.И.

От Исполнителя (ООО «Питер Экспо Трейд»):

Управляющий директор  Сарычев А.А.

Руководитель сервисной службы  Новожилов Д.Н.