

**ООО «Центр Эксперт»**

Лицензия № ДЭ-00-013957

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**№ 624-20**

**технического устройства, расположенного на опасном производственном объекте**

**Паропровода отбора пара, рег.№090  
котельной Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА г.Рыльска.**

**Владелец ОПО: ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»**

Рег. № 07-ТУ-12166-2020

Директор  
**ООО «Центр Эксперт»**  
  
**Ю.А. Акинина**  
**«14» августа 2020 г.**

**г.Курск 2020г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

| №<br>п/п |                                                                                                                                                                                                                                                              | Стр. |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1        | Вводная часть:<br>- положения нормативных правовых актов в области промышленной безопасности устанавливающих требования к объекту экспертизы<br>- сведения об экспертной организации<br>- сведения об экспертах, принимавших участие в проведении экспертизы | 3    |
| 2        | Перечень объектов экспертизы, на которые распространяется заключение экспертизы                                                                                                                                                                              | 3    |
| 3        | Данные о заказчике                                                                                                                                                                                                                                           | 4    |
| 4        | Цель экспертизы                                                                                                                                                                                                                                              | 4    |
| 5        | Сведения о рассмотренных в процессе экспертизы документах                                                                                                                                                                                                    | 4    |
| 6        | Краткая характеристика и назначение объекта экспертизы                                                                                                                                                                                                       | 4    |
| 7        | Результаты проведенной экспертизы                                                                                                                                                                                                                            | 5    |
| 8        | Выводы заключения экспертизы                                                                                                                                                                                                                                 | 6    |
| 9        | Перечень нормативно-технической и методической документации, использованной при экспертизе                                                                                                                                                                   | 7    |
|          | Приложения                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 1        | Приказ о назначении экспертной группы                                                                                                                                                                                                                        | 8    |
| 2        | Акт технического диагностирования                                                                                                                                                                                                                            | 9    |
| 3        | Программа проведения неразрушающего контроля и испытаний при техническом диагностировании                                                                                                                                                                    | 13   |
| 4        | Акт по визуальному и измерительному контролю                                                                                                                                                                                                                 | 14   |
| 5        | Протокол по ультразвуковому контролю толщины металла                                                                                                                                                                                                         | 15   |
| 6        | Заключение по ультразвуковому контролю стыковых сварных соединений                                                                                                                                                                                           | 18   |
| 7        | Протокол по измерению твердости                                                                                                                                                                                                                              | 20   |
| 8        | Расчет на прочность и определение остаточного ресурса                                                                                                                                                                                                        | 22   |
| 9        | Акт гидравлического испытания                                                                                                                                                                                                                                | 25   |
| 10       | Схема контроля                                                                                                                                                                                                                                               | 26   |
| 11       | Копии разрешительных документов                                                                                                                                                                                                                              | 27   |



## **1. Вводная часть.**

**1.1.** Положения нормативных правовых актов в области промышленной безопасности (пункт, подпункт, часть, статья), устанавливающих требования к объекту экспертизы, и на соответствие которым проводится оценка соответствия объекта экспертизы:

- Федеральный закон от 21 июля 1997 года №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: ст.2 п.2, ст.2 п.3, ст.9 п.1, ст.10 п.1, ст.10 п.2, ст.11 п.1, ст.13 п.1;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные приказом от 14 ноября 2013 года №538;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом от 25 марта 2014 года №116
- СО 153- 34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

### **1.2. Сведения об экспертной организации.**

Экспертная организация - ООО «Центр Эксперт».

Директор ООО «Центр Эксперт» - Акинина Ю.А.

Юридический адрес: 305016, г. Курск, ул. Советская, д.15/а.

Место расположения: 305016, г. Курск, ул. Советская, д.15/а.

Тел./факс: (4712) 39-06-81.

Банковские реквизиты:

ИНН 4632119417, КПП 463201001; р/счет: 40702810433000007018

в Курском отделении № 8596 Сбербанка России г. Курск.

к/с № 30101810300000000606;

БИК 043807606; ОГРН 1104632003222.

Лицензия Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (РОСТЕХНАДЗОР) на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности (проведение экспертизы технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; проведение экспертизы зданий и сооружений на опасном производственном объекте; проведение экспертизы документации на капитальный ремонт, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта; проведение экспертизы документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если эта документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей государственной экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности; проведение экспертизы документации, связанной с эксплуатацией опасного производственного объекта) рег. № ДЭ-00-013957 от 21 февраля 2013 года; приказ лицензирующего органа №262-лп от 21 февраля 2013 г.; переоформлена 14 мая 2015 г., приказ лицензирующего органа № 885-лп.

Свидетельство об аттестации №68А030153, выдано независимым органом по аттестации лабораторий неразрушающего контроля ООО "Регион-Спектрсерт", действительно до 13 февраля 2022 года.

### **1.3. Сведения об экспертах, принимавших участие в проведении экспертизы ПБ.**

**Демченко Дмитрий Иванович** – квалификационное удостоверение эксперта в области промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022 г.

## **2. Перечень объектов, на которые распространяется заключение.**

Объектом экспертизы промышленной безопасности является паропровод отбора пара, рег.№090 котельной Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА г.Рыльска.



### 3. Данные о владельце объекта:

| № п/п | Наименование                  | Сведения                                              |
|-------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1     | Наименование организации      | ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»                              |
| 2     | Организационно-правовая форма | Общество с ограниченной ответственностью              |
| 3     | Адрес места нахождения        | 307373, Курская обл., г. Рыльск, ул. Кирова 1, офис 2 |

### 4. Цель экспертизы промышленной безопасности.

Целью экспертизы промышленной безопасности является определение соответствия объекта экспертизы предъявляемым к нему требованиям промышленной безопасности.

### 5. Перечень документов, рассмотренных в процессе экспертизы промышленной безопасности.

Свидетельство о регистрации опасных производственных объектов №А-07-06894 от 20.03.2020г. - 1 лист;

Карта учета ОПО в государственном реестре ОПО.

Лицензия на осуществлении деятельности по эксплуатации оборудования, работающего под давлением – на оформлении;

Положение о производственном контроле за соблюдением промышленной безопасности на опасных производственных объектах на 11 листах;

Страховой полис обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного производственного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном производственном объекте – сер. 111 № VSKX11913112489000 от 14 октября 19г ( до 14 октября 2020г.)-1 лист;

План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, утвержден Директором ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС» Гамовым А. С. 11.10.2019г., согласован Начальником Рыльской пожарной части ОКУ «Противопожарной службы Курской области» А.В. Леоновым на -18 листах.

- Паспорт паропровода - 45 листов.

### 6. Краткая характеристика и назначение объекта.

Объектом экспертизы промышленной безопасности является паропровод отбора пара, рег. №090 котельной Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА г.Рыльска.

Паропровод отбора пара предназначен для отбора пара от трех котлов ДКВР 4/13 до блока подогревателей сетевой воды.

Арматура (задвижки) – фланцевая.

Рабочая среда – пар.

Рабочие параметры среды:

- давление рабочее – 1,3 МПа;

- температура рабочая – 194 °С;

Введен в эксплуатацию: октябрь 1997 года.

Установлен в котельной Рыльских тепловых сетей Курской области.



## Данные об основных элементах трубопровода.

| № п/п | Наименование элемента            | Марка стали, ГОСТ или ТУ | Наружный диаметр и толщина стенки труб, мм | Трубы, ГОСТ или ТУ |
|-------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| 1     | Труба прямая (коллектор паровой) | Ст.20<br>ГОСТ 8731-74    | 273x8,0                                    | 8732-78            |
| 2     | Труба                            | 10. ПС 3<br>14-3-1399-45 | 219x8,0                                    |                    |
| 3     | Труба                            | Ст.10,10704-76           | 159x5                                      | 10705-80           |
| 4     | Труба                            | Ст.10<br>10705-80        | 89x3,5                                     | 10704-76           |
| 5     | Патрубки                         | Ст.10<br>10704-76        | 108x4                                      | 10705-80           |
| 6     | Отвод 90°<br>крутоизогнутый      | Ст.20<br>ГОСТ 1577-70    | 159x5                                      | ГОСТ 17375-83      |
| 7     | Отвод 90°<br>крутоизогнутый      | Ст.20<br>ГОСТ 1577-70    | 219x8,0                                    | ГОСТ 17375-83      |

## 7. Результаты экспертизы промышленной безопасности.

**7.1.** Представленная документация паропровода котельной соответствует требованиям документов:

Федерального закона №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»,

Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

**7.2.** Конструктивные особенности паропровода котельной соответствуют требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

### 7.3. Результаты технического диагностирования

**Оценка выявленных дефектов на основании результатов визуального и измерительного контроля, методов неразрушающего или разрушающего контроля**

**7.3.1.** Обнаруженные при визуальном и измерительном контроле дефекты находятся в допустимых пределах, согласно п.п.5.1- 5.13 и 5.15 - 5.18. СО 153- 34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

**7.3.2.** Результаты измерений износа оборудования находятся в допустимых расчетных пределах, согласно расчета на прочность.

**7.3.3.** При ультразвуковом контроле дефектов в проверенных сварных швах паропровода не зафиксировано.

**7.3.4.** Результаты измерений механических свойств элементов оборудования находятся в допустимых пределах согласно п.5.14. СО 153- 34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

**7.3.5.** Паропровод гидравлическое испытание пробным давлением 1,63 МПа выдержал.

#### **7.4. Расчетные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния паропровода, включающие анализ режимов работы и исследование напряженно-деформированного состояния**

Выполнен расчет (№624/6-20 от 12.08.2020г.) на прочность с учетом фактических режимов работы, размеров и износа элементов паропровода.

По результатам расчета (№624/6-20 от 12.08.2020г.) остаточная толщина элементов паропровода находится в допустимых пределах.

#### **Оценка остаточного ресурса (срока службы).**

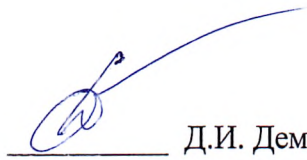
По результатам расчета (№624/6-20 от 12.08.2020г.) остаточный срок службы паропровода равен 7 (семи) годам.

#### **8. Заключение.**

На основании результатов выполненного комплекса работ по экспертизе промышленной безопасности паропровода отбора пара, рег. №090 котельной Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА г. Рыльска изложенных в заключении, установлено:

- 1. Объект экспертизы соответствует требованиям промышленной безопасности.**
- 2. Установленный срок дальнейшей безопасной эксплуатации объекта экспертизы составляет 3 (три) года, до 14 августа 2023 года, с рабочими параметрами:  $P=1,3\text{МПа}$ ,  $T=194^{\circ}\text{C}$ , при условии выполнения требований действующей нормативно-технической документации.**

Квалификационное удостоверение эксперта в области промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022 г.

  
Д.И. Демченко



**9. Перечень нормативно-технической и методической документации, использованной при экспертизе промышленной безопасности трубопроводов:**

**9.1.** Федеральный закон от 21 июля 1997 года №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

**9.2.** Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные приказом от 14 ноября 2013 года №538.

**9.3.** Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом от 25 марта 2014 года №116.

**9.4.** СО 153- 34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«Центр Эксперт»**

Адрес: 305016, г. Курск,  
ул. Советская, д.15/а;  
телефон (факс):8-910-279-99-54,  
(4712)52-03-86  
ИНН 4632119417, КПП 463201001;  
ОГРН 1104632003222  
р/счет: 40702810433000007018 в  
Курском отделении № 8596  
Сбербанка России г.Курск,  
к/с № 30101810300000000606,  
БИК 043807606.  
№ 624 от «10» августа 2020г.

**ПРИКАЗ**

Согласно договора между ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС» и ООО «Центр Эксперт» для проведения работ по экспертизе промышленной безопасности паропровода отбора пара рег.№090 котельной Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА г.Рыльска, приказываю:

1. Создать экспертную группу из числа экспертов и специалистов ООО «Центр Эксперт» в составе:

Апухтин С.Н. – начальник Лаборатории неразрушающего контроля, специалист II уровня ВИК, МК, УК, ПВК, квалификационное удостоверение №НОАП 0001-47634 от 14.12.2018г., выдано ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана». Вид контроля: ЭК, ВИК, МК, УК, ПВК, АЭ, действительно до 14.12.2021 г.

Демченко Д.И. - руководитель группы, ведущий инженер, квалификационное удостоверение эксперта в области промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022 г.; специалист НК II уровня, квалификационное удостоверение №НОАП -0057-18-3459 от 27.09.2019г., выдано ООО «НТО «Межрегион СПб». Вид контроля: ВИК, МК, УК, действительно до 27.09.2022 г.

Дериглазов О.В. – специалист НК II уровня, квалификационное удостоверение №НОАП -0057-18-3461 от 27.09.2019г., выдано ООО «НТО «Межрегион СПб». Вид контроля: ВИК, УК, действительно до 27.09.2022 г.

2. В работе руководствоваться требованиями безопасности и техническими регламентами, предусмотренными Нормами и Правилами Российской Федерации.

3. Ответственным за общее руководство, наблюдение, контроль за состоянием охраны труда при выполнении работ, контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов, требований, правил и инструкций по охране труда, а также контроль за выполнением служебных обязанностей подчиненными назначить Демченко Д.И.

4. Руководителю группы по результатам обследования, составить отчетную документацию установленной формы и представить её заказчику для внесения в реестр в территориальный орган Ростехнадзора.

5. Один экземпляр отчетной документации по акту приема – передачи передать заказчику, второй - сдать в архив организации.

Директор  
ООО "Центр Эксперт"



Ю. А. Акинина



# ООО «Центр Эксперт»

Лицензия № ДЭ-00-013957

## Лаборатория неразрушающего контроля

Свидетельство об аттестации № 68A030153

### АКТ

о проведении технического диагностирования

№ 624/1-20

от 14 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег.№090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Техническое диагностирование проводилось в период с 10.08.2020г. по 14.08. 2020г., согласно приказа №624-20 от 10.08.2020г., бригадой специалистов в составе:**

Апухтин С.Н. – начальник Лаборатории неразрушающего контроля, специалист II уровня ВИК, МК, УК, ПВК, квалификационное удостоверение №НОАП 0001-47634 от 14.12.2018г., выдано ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана». Вид контроля: ЭК, ВИК, МК, УК, ПВК, АЭ, действительно до 14.12.2021 г.

Демченко Д.И. - руководитель группы, ведущий инженер, квалификационное удостоверение эксперта в области промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022 г.; специалист НК II уровня, квалификационное удостоверение №НОАП -0057-18-3459 от 27.09.2019г., выдано ООО «НТО «Межрегион СПб». Вид контроля: ВИК, МК, УК, действительно до 27.09.2022 г.

Дериглазов О.В. – специалист НК II уровня, квалификационное удостоверение №НОАП -0057-18-3461 от 27.09.2019г., выдано ООО «НТО «Межрегион СПб». Вид контроля: ВИК, УК, действительно до 27.09.2022 г.

**3. В ходе технического диагностирования выполнены следующие мероприятия:**

- визуальный и измерительный контроль;
- оперативное (функциональное) диагностирование для получения информации о состоянии, фактических параметрах работы, фактического нагружения технического устройства в реальных условиях эксплуатации;
- определение действующих повреждающих факторов, механизмов повреждения и восприимчивости материала технического устройства к механизмам повреждения;
- выбор методов неразрушающего или разрушающего контроля, наиболее эффективно выявляющих дефекты, образующиеся в результате воздействия установленных механизмов повреждения (при наличии)
- неразрушающий контроль или разрушающий контроль металла и сварных соединений технического устройства (при наличии);
- оценка выявленных дефектов на основании результатов визуального и измерительного контроля, методов неразрушающего или разрушающего контроля;
- расчетные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния технического устройства, включающие анализ режимов работы и исследование напряженно-деформированного состояния;
- оценка остаточного ресурса (срока службы).

#### **4. Результаты технического диагностирования:**

##### **4.1. Результаты визуального контроля**

Заключение №624/2-20 от 12.08.2020г. по визуальному контролю паропровода, рег.№090, котельной Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА г.Рыльска. При визуальном контроле дефекты: язвенный коррозионный износ металла не превышает допустимые значения п.п.5.1- 5.13 и 5.15 - 5.18. СО 153- 34.17.464-2003. Возможность дальнейшей эксплуатации паропровода, рег.№090, с обнаруженным коррозионным износом проверить расчетом на прочность. Дополнительный контроль металла в месте обнаруженных при визуальном контроле дефектов не требуется.

##### **4.2. Результаты оперативного диагностирования.**

При анализе эксплуатационной документации и условий эксплуатации установлено:

###### **4.2.1. Рабочие параметры эксплуатации:**

- рабочее давление – 1,3 МПа;
- температура - 194 °С.

###### **4.2.2. Количество пусков:**

- менее 1000.

###### **4.2.3.Сведения об авариях:**

- сведений об авариях в документации не имеется;

###### **4.2.4. Сведения о ремонтах и реконструкциях паропровода:**

- сведений о ремонтах и реконструкциях паропровода в документации не имеется;

###### **4.2.5. Сведения о проводимых ранее обследованиях:**

- проведено техническое диагностирование ЭО ООО «МеталлЭксперт» (закл.№09К-12)
- проведена экспертиза промышленной безопасности ЭО ООО «ЦентрЭксперт» (закл.№584-17)

###### **4.2.6. Выводы по результатам оперативного диагностирования:**

- Фактические параметры работы паропровода не превышают паспортные параметры.
- Расчет на малоцикловую усталостную прочность деталей паропровода не требуется.
- Дополнительный контроль сверх установленных НТД норм не требуется.



#### 4.3. Определение действующих повреждающих факторов:

Действующие повреждающие факторы, механизмы повреждения и восприимчивости материала паропровода

| № | Участки подверженные воздействию повреждающих факторов | Повреждающие факторы    | Причины возникновения повреждающих факторов                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                      | 3                       | 4                                                                                                                                                                                                    |
| 1 | Паропровод                                             | Коррозия                | Разрушение металла вследствие химического и электрохимического взаимодействия с окружающей средой                                                                                                    |
|   |                                                        | Циклическая усталость   | Изменение механических и физических свойств материала в следствии циклического характера работы                                                                                                      |
|   |                                                        | Длительная эксплуатация | 1. Развитие дефектов в металле и сварочных соединениях в процессе длительной эксплуатации<br>2. Снижение механических характеристик металла в процессе длительной эксплуатации (усталость материала) |
| 2 | Арматура паропровода                                   | Коррозия                | Разрушение металла вследствие химического и электрохимического взаимодействия с окружающей средой                                                                                                    |
|   |                                                        | Циклическая усталость   | Изменение механических и физических свойств материала в следствии циклического характера работы                                                                                                      |
|   |                                                        | Длительная эксплуатация | 1. Развитие дефектов в металле и сварочных соединениях в процессе длительной эксплуатации<br>2. Снижение механических характеристик металла в процессе длительной эксплуатации (усталость материала) |

#### 4.4. Выбор методов неразрушающего контроля:

На основании анализа результатов осмотра, оперативного диагностирования и действующих повреждающих факторов установлено: дополнительный контроль и испытания сверх установленных НТД не требуется.

#### 4.5. Результаты неразрушающего контроля и испытаний.

По результатам неразрушающего контроля и испытаний представлены следующие документы:

4.5.1. Заключение №624/2-20 от 12 августа 2020г. по визуальному и измерительному контролю паропровода.

4.5.2. Протокол № 624/3-20 от 12 августа 2020г. по ультразвуковому контролю толщины металла паропровода.

4.5.3. Заключение № 624/4-20 от 12 августа 2020г. по ультразвуковому контролю стыковых сварных соединений паропровода.

4.5.4. Протокол № 624/5-20 от 12 августа 2020г. по измерению твердости металла паропровода.

4.5.5. Акт № 624/7-20 от 12 августа 2020г. по результатам гидравлического испытания паропровода.

#### **4.6. Оценка выявленных дефектов на основании результатов визуального и измерительного контроля, методов неразрушающего или разрушающего контроля**

**4.6.1.** Обнаруженные при визуальном и измерительном контроле элементов паропровода дефекты находятся в допустимых пределах, п.п.5.1- 5.13 и 5.15 - 5.18. СО 153- 34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

**4.6.2.** Результаты измерений износа оборудования находятся в допустимых расчетных пределах, согласно расчета на прочность.

**4.6.3.** При ультразвуковом контроле дефектов в проверенных сварных швах паропровода не зафиксировано.

**4.6.4.** Результаты измерений механических свойств элементов оборудования находятся в допустимых пределах согласно п.5.24. СО 153- 34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

**4.6.5.** Паропровод гидравлическое испытание пробным давлением 1,63 МПа выдержал.

#### **4.7. Расчетные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния паропровода, включающие анализ режимов работы и исследование напряженно-деформированного состояния**

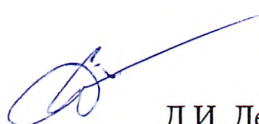
Выполнен расчет (№624/2-20 от 12 августа 2020г.) на прочность с учетом фактических режимов работы, размеров и износа элементов паропровода.

На основании расчета (№624/6-20 от 12 августа 2020г.) остаточная толщина паропровода находится в допустимых пределах.

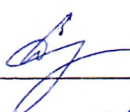
#### **4.8. Оценка остаточного ресурса (срока службы).**

По результатам расчета (№624/6-20 от 12 августа 2020г.) остаточный срок службы паропровода равен 7 (семи) годам.

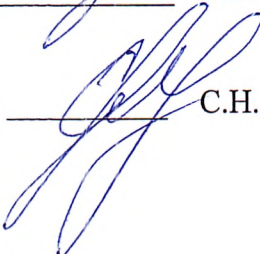
Эксперт в области промышленной безопасности

  
\_\_\_\_\_ Д.И. Демченко

специалист НК

  
\_\_\_\_\_ О.В. Дериглазов

Начальник Лаборатории неразрушающего контроля

  
\_\_\_\_\_ С.Н. Апухтин



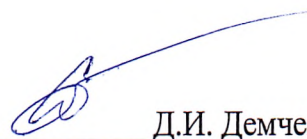
«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель экспертной  
организации  
ООО «Центр Эксперт»  
Ю.А.Акинина  
«11» августа 2020 г.

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

### Экспертизы промышленной безопасности паропровода отбора пара, рег.№090, котельной Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА г.Рыльска.

1. Индивидуальная программа технического диагностирования разработана с учетом:
  - Методических указаний по контролю металл и продлению срока службы трубопроводов II, III и IV, категорий. СО 153-34.0-17.464-03.
2. Порядок технического диагностирования
  - 2.1. Ознакомление с эксплуатационной документацией на трубопровод.
  - 2.2. Составление исполнительной схемы трубопровода с выполнением необходимых измерений и проверки состояния опорно - подвесной системы.
  - 2.3. Неразрушающий контроль трубопровода:
    - 2.3.1. Визуальный осмотр:
      - сварные швы с прилегающими зонами основного металла прямых труб и криволинейных деталей, в доступных местах;
      - наружная поверхность труб и криволинейных элементов, контроль проводится в местах снятой, для проведения ультразвукового контроля изоляции;
      - поверхность корпусов арматуры – 100%;
      - детали фланцевых соединений 100%.
    - 2.3.2. Определение фактической толщины стенки элементов трубопровода (труб и криволинейных участков с наружным  $D=108$  мм и более,  $D_y=100$  мм и более).
      - отводы не менее 10% каждого типоразмера, но не менее 2-х единиц каждого типоразмера;
      - прямые участки не менее 5-ти контрольных сечений на каждые 200 м трассы.Контроль толщины прямых участков выполняется в двух сечениях по обе стороны сварного шва каждого элемента. В каждом сечении прямых участков измерение должно производиться не менее чем в четырех точках, расположенных по окружности. Контроль толщины криволинейных элементов, не менее 4-х участков (наружная, внутренняя и боковые поверхности).
    - 2.3.3. Проверку соответствия материала примененных труб и элементов требованиям Правил. Для определения соответствия марки стали выполняются следующие мероприятия:  
Оценка механических свойств, измерение твердости металла.  
Участки замера твердости и механических свойств в местах измерения толщины.
    - 2.3.4. Неразрушающий контроль сварных соединений с наружным  $D=108$  мм и более, ультразвуковым методом проводится в следующем объеме:
      - стыковые соединения "труба с трубой"- 3% общего кол-ва стыков труб по каждому типоразмеру, но не менее 2.
  - 2.4. Поверочные расчеты на прочность элементов трубопровода.
  - 2.5. Гидравлическое испытание трубопровода.
  - 2.6. Расчет остаточного ресурса деталей трубопровода.

Квалификационное удостоверение эксперта в области  
промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья  
категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022г.

  
Д.И. Демченко



# ООО «Центр Эксперт»

Лицензия № ДЭ-00-013957

## Лаборатория неразрушающего контроля Свидетельство об аттестации № 68A030153

### АКТ

#### визуального и измерительного контроля

№ 624/2-20

от 12 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег. №090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Приборы и инструменты:** лупы 5<sup>х</sup> и 10<sup>х</sup>, штангенциркуль, линейка металлическая, рулетка.

**3. ВИК проведен согласно требованиям документов:**

**3.1.** РД 03-606-03. Инструкция по визуальному и измерительному контролю.

**3.2.** СО 153- 34.17.464-2003 «Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий».

**4. Результаты ВИК.**

**4.1.** Следов протечек и намокания обмуровки трубопровода не обнаружено.

**4.2.** На наружной поверхности прямых участков труб в местах снятой, для проведения ультразвукового контроля изоляции, дефектов в виде трещин, механических и коррозионных повреждений не обнаружено.

**4.3.** На наружной поверхности проверенных отводов труб в местах снятой, для проведения ультразвукового контроля изоляции дефектов в виде трещин, механических и коррозионных повреждений не обнаружено.

**4.4.** На наружной поверхности корпусов и фланцевых соединений задвижек дефектов в виде трещин, раковин, расслоений и механических повреждений не обнаружено.

**4.5.** На поверхности сварных швов и околошовных зон сварных соединений дефектов в виде трещин, подрезов и не заваренных кратеров не обнаружено.

**4.6.** Повреждений деталей опорно-подвесной системы трубопровода не обнаружено.

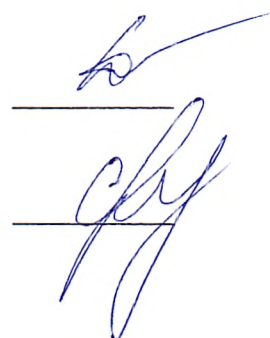
**5. Заключение.**

По результатам визуального и измерительного контроля установлено: элементы трубопровода соответствуют требованиям НТД.

Контроль проводил:

Эксперт в области ПБ

Начальник Лаборатории неразрушающего контроля



Д.И. Демченко

С.Н. Апухтин



# ООО «Центр Эксперт»

Лицензия № ДЭ-00-013957

## Лаборатория неразрушающего контроля

Свидетельство об аттестации № 68A030153

### ПРОТОКОЛ

по ультразвуковому контролю толщины металла

№ 624/3-20

от 12 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег.№090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Приборы и инструменты:** ультразвуковой толщиномер типа УТ-301 №29134-05, зав.№ 386, свидетельство о поверке №1821/Z, действительно до 31 октября 2020 г.

**3. УЗТ проведена согласно требованиям документа:** СО 153- 34.17.464-2003 «Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий».

#### 4. Результаты ультразвукового контроля толщины:

##### 4.1. Результаты ультразвукового контроля толщины металла прямых участков.

| №<br>п/п | Номер участка замера<br>толщины | Толщина, мм |       | Износ, мм | Примечание |
|----------|---------------------------------|-------------|-------|-----------|------------|
|          |                                 | Фактическая |       |           |            |
|          |                                 | мин.        | макс. |           |            |
| 1        | 3-4, Ø 108х4,0                  | 5,4         | 5,5   | 0         |            |
| 2        | 5-6, Ø 108х4,0                  | 5,2         | 5,3   | 0         |            |
| 3        | 7-8, Ø 108х4,0                  | 5,3         | 5,4   | 0         |            |
| 4        | 11-12, Ø 89х3,5                 | 3,1         | 3,2   | 0,4       |            |
| 5        | 15-16, Ø 89х3,5                 | 3,2         | 3,3   | 0,3       |            |
| 6        | 18-19, Ø 89х3,5                 | 3,1         | 3,2   | 0,4       |            |
| 7        | 22-23, Ø 89х3,5                 | 3,2         | 3,3   | 0,3       |            |
| 8        | 28-29, Ø 89х3,5                 | 3,3         | 3,4   | 0,2       |            |
| 9        | 30-31, Ø 159х5,0                | 4,5         | 4,6   | 0,5       |            |
| 10       | 35-36, Ø 159х5,0                | 4,8         | 5,0   | 0,2       |            |
| 11       | 37-38, Ø 159х5,0                | 4,6         | 4,7   | 0,4       |            |
| 12       | 41-42, Ø 219х8,0                | 6,8         | 7,0   | 1,2       |            |
| 13       | 43-44, Ø 219х8,0                | 6,7         | 6,9   | 1,3       |            |
| 14       | 46-47, Ø 219х8,0                | 7,0         | 7,2   | 1,0       |            |
| 15       | 51-52, Ø 159х5,0                | 4,3         | 4,4   | 0,7       |            |
| 16       | 59-60, Ø 159х5,0                | 4,5         | 4,7   | 0,5       |            |
| 17       | 61-62, Ø 159х5,0                | 4,7         | 4,9   | 0,3       |            |
| 18       | 65-66, Ø 219х8,0                | 7,1         | 7,3   | 0,9       |            |
| 19       | 68-69, Ø 219х8,0                | 6,9         | 7,1   | 1,1       |            |
| 20       | 70-71, Ø 219х8,0                | 6,8         | 6,9   | 1,2       |            |
| 21       | 72-73, Ø 219х8,0                | 6,7         | 6,8   | 1,3       |            |



#### 4.2. Результаты ультразвукового контроля толщины металла отводов.

| №<br>п/п | Номер отвода трубы | Зона отвода      | Фактическая толщина,<br>мм |       | Износ,<br>мм | Примечание |
|----------|--------------------|------------------|----------------------------|-------|--------------|------------|
|          |                    |                  | мин.                       | макс. |              |            |
| 1        | 2-3, Ø 108x4,0     | Нейтральная зона | 5,4                        | 5,5   | 0            |            |
|          |                    | Прямой участок   | 5,3                        | 5,4   | 0            |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 5,2                        | 5,4   | 0            |            |
| 2        | 4-5, Ø 108x4,0     | Нейтральная зона | 5,3                        | 5,5   | 0            |            |
|          |                    | Прямой участок   | 5,2                        | 5,4   | 0            |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 5,1                        | 5,2   | 0            |            |
| 3        | 12-13, Ø 89x3,5    | Нейтральная зона | 3,1                        | 3,2   | 0,4          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 3,2                        | 3,3   | 0,3          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 3,1                        | 3,2   | 0,4          |            |
| 4        | 17-18, Ø 89x3,5    | Нейтральная зона | 3,2                        | 3,3   | 0,3          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 3,3                        | 3,4   | 0,2          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 3,1                        | 3,2   | 0,4          |            |
| 5        | 25-26, Ø 89x3,5    | Нейтральная зона | 3,2                        | 3,3   | 0,3          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 3,1                        | 3,2   | 0,4          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 3,1                        | 3,3   | 0,4          |            |
| 6        | 27-28, Ø 89x3,5    | Нейтральная зона | 3,3                        | 3,4   | 0,2          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 3,2                        | 3,2   | 0,3          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 3,1                        | 3,3   | 0,4          |            |
| 7        | 31-32, Ø 159x5,0   | Нейтральная зона | 4,8                        | 4,9   | 0,2          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 4,6                        | 4,7   | 0,4          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 4,5                        | 4,6   | 0,5          |            |
| 8        | 34a-35, Ø 159x5,0  | Нейтральная зона | 4,4                        | 4,5   | 0,6          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 4,3                        | 4,4   | 0,7          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 4,2                        | 4,4   | 0,8          |            |
| 9        | 36-37, Ø 159x5,0   | Нейтральная зона | 4,9                        | 5,0   | 0,2          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 4,8                        | 4,9   | 0,2          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 4,7                        | 4,8   | 0,3          |            |
| 10       | 42-43, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,1                        | 7,3   | 0,9          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,0                        | 7,2   | 1,0          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 6,8                        | 6,9   | 1,2          |            |
| 11       | 45-46, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,4                        | 7,6   | 0,6          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,4                        | 7,5   | 0,6          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 7,3                        | 7,4   | 0,7          |            |
| 12       | 50-51, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,3                        | 7,5   | 0,7          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,2                        | 7,3   | 0,8          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 7,1                        | 7,2   | 0,9          |            |
| 13       | 58-59, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,4                        | 7,5   | 0,6          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,3                        | 7,4   | 0,7          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 7,2                        | 7,3   | 0,8          |            |
| 14       | 60-61, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,3                        | 7,5   | 0,7          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,2                        | 7,3   | 0,8          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 7,1                        | 7,3   | 0,9          |            |
| 15       | 66-67, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,4                        | 7,5   | 0,6          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,3                        | 7,4   | 0,7          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 7,2                        | 7,3   | 0,8          |            |
| 16       | 71-72, Ø 219x8,0   | Нейтральная зона | 7,3                        | 7,5   | 0,7          |            |
|          |                    | Прямой участок   | 7,2                        | 7,3   | 0,8          |            |
|          |                    | Растянутая зона  | 7,1                        | 7,3   | 0,9          |            |



Нумерация швов принята по схеме №624-12.

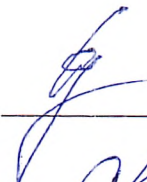
**Заключение:**

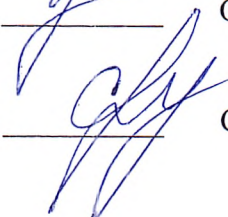
Обнаруженный износ толщины стенок элементов трубопровода проверить расчетом на прочность.

Контроль проводил:

специалист НК

Начальник Лаборатории неразрушающего контроля

  
\_\_\_\_\_  
О.В. Дериглазов

  
\_\_\_\_\_  
С.Н. Апухтин

# ООО «Центр Эксперт»

Лицензия № ДЭ-00-013957

## Лаборатория неразрушающего контроля

Свидетельство об аттестации № 68A030153

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по ультразвуковому контролю стыковых сварных соединений

№ 624/4-20

от 12 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег.№090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Приборы и инструменты:** ультразвуковой дефектоскоп типа УСД2-3С, зав. № 016, свидетельство о поверке №1822/Z, действительно до 31 октября 2020 г.

**3. Контроль проведен в соответствии с требованиями документа:**

РД 34.17.302-97 (ОП 501 ЦД - 97) «Котлы паровые и водогрейные. Трубопроводы пара и горячей воды, сосуды. Контроль качества. Ультразвуковой контроль. Основные положения».

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ:

| Номер сварного соединения по схеме | Диаметр (для труб) и толщина сваренных элементов, мм | Максимально допустимая эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм <sup>2</sup> | Протяженность проконтролированного уч-ка от общей длины сварного шва, % | Описание обнаруженных дефектов | Оценка результатов контроля, баллы | Примечания |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------|
| 2                                  | 108x4                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 7                                  | 108x4                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 31                                 | 159x5                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 38                                 | 159x5                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 46                                 | 219x8                                                | 1,8                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | годеи      |
| 49                                 | 159x5                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 59                                 | 159x5                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 62                                 | 159x5                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 66                                 | 219x8                                                | 1,8                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 72                                 | 219x8                                                | 1,8                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | Годеи      |
| 75                                 | 108x4                                                | 1,2                                                                                   | 100                                                                     | Дефектов не зафиксировано      | 26                                 | годеи      |

Номера сварных соединений указаны на схеме № 624-20.



## 5. Заключение.

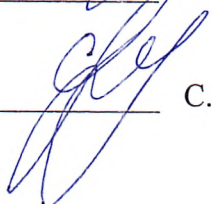
По результатам ультразвукового контроля сварных швов установлено: сварные швы трубопровода соответствует требованиям НТД.

Контроль проводил:

специалист НК

Начальник Лаборатории неразрушающего контроля

  
\_\_\_\_\_  
О.В. Дериглазов

  
\_\_\_\_\_  
С.Н. Апухтин

**Лаборатория неразрушающего контроля**  
Свидетельство об аттестации № 68A030153

**ПРОТОКОЛ**  
**измерения твердости металла**

№ 624/5-20

от 12 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег. №090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Приборы и инструменты:** твердомер ТЭМП-2, зав. № 025729, свидетельство о поверке №2213/R, действительно до 22 апреля 2021 г.

**3. Измерение твердости** проведено согласно требованиям документов:

3.1. СО 153-34.17.464-2003. Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий.

3.2. ГОСТ 22761-77. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости переносными твердомерами статического действия.

**4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ.**

**4.1. Результаты измерения твердости прямых участков.**

| Номер участка замера твердости | Марка стали | Твердость, НВ |            |
|--------------------------------|-------------|---------------|------------|
|                                |             | измеренная    | допустимая |
| 3-4, Ø 108х4,0                 | 10          | 126           | 120÷180    |
| 5-6, Ø 108х4,0                 | 10          | 123           | 120÷180    |
| 7-8, Ø 108х4,0                 | 10          | 125           | 120÷180    |
| 11-12, Ø 89х3,5                | 10          | 127           | 120÷180    |
| 15-16, Ø 89х3,5                | 10          | 123           | 120÷180    |
| 18-19, Ø 89х3,5                | 10          | 124           | 120÷180    |
| 22-23, Ø 89х3,5                | 10          | 126           | 120÷180    |
| 28-29, Ø 89х3,5                | 10          | 124           | 120÷180    |
| 30-31, Ø 159х5,0               | 10          | 125           | 120÷180    |
| 35-36, Ø 159х5,0               | 10          | 129           | 120÷180    |
| 37-38, Ø 159х5,0               | 10          | 128           | 120÷180    |
| 41-42, Ø 219х8,0               | 10          | 123           | 120÷180    |
| 43-44, Ø 219х8,0               | 10          | 127           | 120÷180    |
| 46-47, Ø 219х8,0               | 10          | 126           | 120÷180    |
| 51-52, Ø 159х5,0               | 10          | 122           | 120÷180    |
| 59-60, Ø 159х5,0               | 10          | 125           | 120÷180    |
| 61-62, Ø 159х5,0               | 10          | 127           | 120÷180    |
| 65-66, Ø 219х8,0               | 10          | 123           | 120÷180    |
| 68-69, Ø 219х8,0               | 10          | 124           | 120÷180    |
| 70-71, Ø 219х8,0               | 10          | 126           | 120÷180    |
| 72-73, Ø 219х8,0               | 10          | 122           | 120÷180    |



#### 4.2. Результаты измерения твердости отводов паропровода.

| Номер участка замера твердости | Марка стали | Твердость, НВ |            |
|--------------------------------|-------------|---------------|------------|
|                                |             | измеренная    | допустимая |
| 2-3, Ø 108x4,0                 | 10          | 133           | 120÷180    |
| 4-5, Ø 108x4,0                 | 10          | 135           | 120÷180    |
| 12-13, Ø 89x3,5                | 10          | 134           | 120÷180    |
| 17-18, Ø 89x3,5                | 10          | 138           | 120÷180    |
| 25-26, Ø 89x3,5                | 10          | 136           | 120÷180    |
| 27-28, Ø 89x3,5                | 10          | 137           | 120÷180    |
| 31-32, Ø 159x5,0               | 20          | 134           | 120÷180    |
| 34a-35, Ø 159x5,0              | 20          | 135           | 120÷180    |
| 36-37, Ø 159x5,0               | 20          | 134           | 120÷180    |
| 42-43, Ø 219x8,0               | 20          | 135           | 120÷180    |
| 45-46, Ø 219x8,0               | 20          | 135           | 120÷180    |
| 50-51, Ø 219x8,0               | 20          | 138           | 120÷180    |
| 58-59, Ø 219x8,0               | 20          | 136           | 120÷180    |
| 60-61, Ø 219x8,0               | 20          | 132           | 120÷180    |
| 66-67, Ø 219x8,0               | 20          | 134           | 120÷180    |
| 71-72, Ø 219x8,0               | 20          | 135           | 120÷180    |

Нумерация отводов принята по схеме № 624-20.

#### 5. Выводы:

Твердость элементов трубопровода соответствует требованиям п.5.14. СО 153-34.17.464-2003 для стали 20 и стали 10.

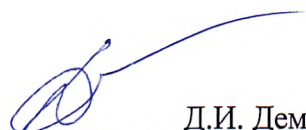
#### 6. Заключение:

По результатам измерения твердости установлено: металл трубопровода соответствует требованиям НТД.

Контроль проводил:

специалист НК

Начальник Лаборатории неразрушающего контроля

  
Д.И. Демченко

  
С.Н. Апухтин

# ООО «Центр Эксперт»

Лицензия № ДЭ-00-013957

## Лаборатория неразрушающего контроля

Свидетельство об аттестации № 68A030153

### РАСЧЕТ

№624/6-20

от 12 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег.№090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Расчет выполнен согласно требованиям документов:**

**2.1.** РД 10-249-98. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды.

**2.2.** РД 03-421-01. Методические указания по проведению диагностирования технического состояния и определения остаточного срока службы сосудов и аппаратов.

**2.3.** ФНП в области ПБ «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», приказ от 25 марта 2014 г. №116.

**3. Расчет на прочность деталей трубопровода**

**3.1. Расчет участка трубопровода диаметром 89 мм.**

| Наименование                                | Источник        | Формула                              | Расчетное значение |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------|
| Марка стали прямых участков                 | Паспорт         | -                                    | 20                 |
| Температура эксплуатации, °С                | Паспорт         | t                                    | 194                |
| Давление рабочее, МПа                       | Паспорт         | p                                    | 1,3                |
| Номинальная толщина стенки, мм              | Паспорт         | S                                    | 3,5                |
| Диаметр наружный трубы, мм                  | Паспорт         | Da                                   | 89,0               |
| Допускаемое напряжение прямых участков, МПа | Таблица 2.2 (1) | $[\sigma]$                           | 142                |
| Коэффициент прочности сварных швов          | п. 4.2.1 (1)    | $\phi$                               | 1,0                |
| Расчетная толщина стенки прямой трубы, мм   | п. 3.3.1.1 (1)  | $S_R = \frac{pD}{2[\sigma]\phi + p}$ | 0,41               |
|                                             | п. 3.2.1.5 (1)  | $S_R$                                | Принимается 2,4    |

**3.2. Расчет прямого участка трубопровода диаметром 159 мм.**

| Наименование                   | Источник | Формула | Расчетное значение |
|--------------------------------|----------|---------|--------------------|
| Марка стали прямых участков    | Паспорт  | -       | 20                 |
| Температура эксплуатации, °С   | Паспорт  | t       | 194                |
| Давление рабочее, МПа          | Паспорт  | p       | 1,3                |
| Номинальная толщина стенки, мм | Паспорт  | S       | 5,0                |
| Диаметр наружный трубы, мм     | Паспорт  | Da      | 159,0              |



| Наименование                                | Источник        | Формула                                 | Расчетное значение |
|---------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|--------------------|
| Допускаемое напряжение прямых участков, МПа | Таблица 2.2 (1) | $[\sigma]$                              | 142                |
| Коэффициент прочности сварных швов          | п. 4.2.1 (1)    | $\varphi$                               | 1,0                |
| Расчетная толщина стенки прямой трубы, мм   | п. 3.3.1.1 (1)  | $S_R = \frac{pD}{2[\sigma]\varphi + p}$ | 0,72               |
|                                             | п. 3.2.1.5 (1)  | $S_R$                                   | Принимается 3,2    |

### 3.3. Расчет прямого участка трубопровода диаметром 219мм.

| Наименование                                | Источник        | Формула                                 | Расчетное значение |
|---------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|--------------------|
| Марка стали прямых участков                 | Паспорт         | -                                       | 20                 |
| Температура эксплуатации, °С                | Паспорт         | t                                       | 194                |
| Давление рабочее, МПа                       | Паспорт         | p                                       | 1,3                |
| Номинальная толщина стенки, мм              | Паспорт         | S                                       | 8,0                |
| Диаметр наружный трубы, мм                  | Паспорт         | Da                                      | 219,0              |
| Допускаемое напряжение прямых участков, МПа | Таблица 2.2 (1) | $[\sigma]$                              | 142                |
| Коэффициент прочности сварных швов          | п. 4.2.1 (1)    | $\varphi$                               | 1,0                |
| Расчетная толщина стенки прямой трубы, мм   | п. 3.3.1.1 (1)  | $S_R = \frac{pD}{2[\sigma]\varphi + p}$ | 0,99               |
|                                             | п. 3.2.1.5 (1)  | $S_R$                                   | Принимается 3,2    |

## 4. Расчет остаточного ресурса деталей трубопровода.

### 4.1. Расчет остаточного ресурса прямого участка трубопровода диаметром 89мм.

| Наименование                                         | Источник                          | Формула                     | Расчетное значение |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Срок эксплуатации                                    | Паспорт                           | $t_1$                       | 23                 |
| Номинальная толщина стенки, мм                       | Паспорт                           | $S_a$                       | 3,5                |
| Наименьшая толщина стенки прямого участка, мм        | Результаты замеров Закл.№624/3-20 | $S_f$                       | 3,1                |
| Расчетная толщина стенки, принятая                   | Предыдущий расчет                 | $S_R$                       | 2,4                |
| Скорость коррозии, мм/год                            | п.6.1.2.1 (2)                     | $a = \frac{S_a - S_f}{t_1}$ | 0,02               |
| Скорость коррозии принятая, мм/год                   | Приложение 4 (2)                  | a                           | 0,1                |
| Остаточный ресурс деталей трубопровода, лет          | п.6.4.2 (2)                       | $T = \frac{S_f - S_R}{a}$   | 7                  |
| Остаточный ресурс деталей трубопровода принятый, лет | п.6 (2)                           | T                           | 7                  |



**4.2. Расчет остаточного ресурса прямого участка трубопровода диаметром 159мм.**

| Наименование                                         | Источник                          | Формула                     | Расчетное значение |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Срок эксплуатации                                    | Паспорт                           | $t_1$                       | 23                 |
| Номинальная толщина стенки, мм                       | Паспорт                           | $S_a$                       | 5,0                |
| Наименьшая толщина стенки прямого участка, мм        | Результаты замеров Закл.№624/3-20 | $S_f$                       | 4,3                |
| Расчетная толщина стенки, принятая                   | Предыдущий расчет                 | $S_R$                       | 3,2                |
| Скорость коррозии, мм/год                            | п.6.1.2.1 (2)                     | $a = \frac{S_a - S_f}{t_1}$ | 0,03               |
| Скорость коррозии принятая, мм/год                   | Приложение 4 (2)                  | $a$                         | 0,1                |
| Остаточный ресурс деталей трубопровода, лет          | п.6.4.2 (2)                       | $T = \frac{S_f - S_R}{a}$   | 11                 |
| Остаточный ресурс деталей трубопровода принятый, лет | п.6 (2)                           | $T$                         | 10                 |

**4.3. Расчет остаточного ресурса прямого участка трубопровода диаметром 219мм.**

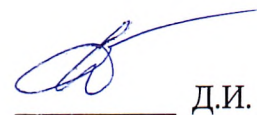
| Наименование                                         | Источник                          | Формула                     | Расчетное значение |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Срок эксплуатации                                    | Паспорт                           | $t_1$                       | 23                 |
| Номинальная толщина стенки, мм                       | Паспорт                           | $S_a$                       | 8,0                |
| Наименьшая толщина стенки прямого участка, мм        | Результаты замеров Закл.№624/3-20 | $S_f$                       | 6,7                |
| Расчетная толщина стенки, принятая                   | Предыдущий расчет                 | $S_R$                       | 3,2                |
| Скорость коррозии, мм/год                            | п.6.1.2.1 (2)                     | $a = \frac{S_a - S_f}{t_1}$ | 0,056              |
| Скорость коррозии принятая, мм/год                   | Приложение 4 (2)                  | $a$                         | 0,1                |
| Остаточный ресурс деталей трубопровода, лет          | п.6.4.2 (2)                       | $T = \frac{S_f - S_R}{a}$   | 35                 |
| Остаточный ресурс деталей трубопровода принятый, лет | п.6 (2)                           | $T$                         | 10                 |

**5. Выводы.**

**5.1.** Фактическая толщина трубопровода находится в допустимых пределах.

**5.2.** Остаточный расчетный срок службы деталей трубопровода – 7 лет.

Квалификационное удостоверение эксперта в области промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022 г.



Д.И. Демченко



Лаборатория неразрушающего контроля  
Свидетельство об аттестации № 68A030153

АКТ  
гидравлических испытаний

№ 624/7-20

от 12 августа 2020 г.

**1. Объект контроля:** паропровод отбора пара, рег.№090.

**Принадлежит:** ООО «ПРОМ-ЭНЕРГО-СЕРВИС»

**2. Испытания проводились согласно требованиям документа:**

ФНП в области ПБ "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" приказ от 25 марта 2014 №116.

**3. Гидравлическое испытание** выполнено пробным давлением 1,63 МПа в течение 10 минут. Температура воды при испытании составила + 20 °С.

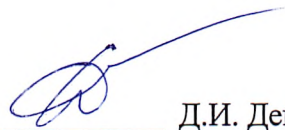
В соответствии с п.180 ФНП в области ПБ "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" давление воды контролировалось двумя манометрами одного типа, предела измерения, одинаковых классов точности (не ниже 1,5) и цены деления.

В процессе испытания пробным давлением падения давления по манометрам не наблюдалось. По окончании нахождения трубопровода под пробным давлением, давление было понижено до рабочего 1,3 МПа, после чего был произведен наружный осмотр.

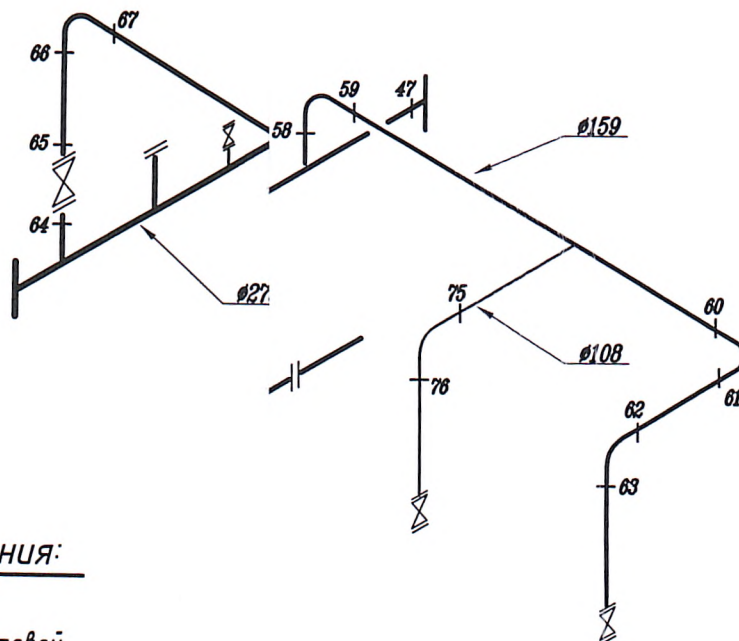
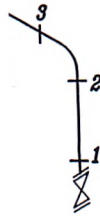
**4. Заключение:** видимых остаточных деформаций, трещин, признаков разрыва, течи в сварных и фланцевых соединениях и основном металле не обнаружено.

**5. Результаты гидравлического испытания:** трубопровод гидравлическое испытание пробным давлением 1,63 МПа выдержал.

Квалификационное удостоверение эксперта в области промышленной безопасности №АЭ.17.03482.002, третья категория, Э12ТУ, срок аттестации до 31 марта 2022 г.

  
Д.И. Демченко

Ø108



Условные обозначения:

- насос сетевой.
- задвижка.
- клапан.
- переход.
- номер стыкового сварного шва.
- фланцевое соединение
- опора
- заглушка

624-20

отбора пара

| Литера                              | Масса    | Масшт |
|-------------------------------------|----------|-------|
|                                     |          |       |
| Лист                                | Листов 1 |       |
| ООО "Центр Эксперт".<br>г. Киреевск |          |       |

кие ТС".



Копия верна  
Директор



Акинина Ю.А.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № ДЭ-00-013957 от 21 февраля 2013 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе  
Деятельность по проведению экспертизы промышленной  
безопасности

[проведение экспертизы промышленной безопасности документации на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта; проведение экспертизы промышленной безопасности документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если эта документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности; проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в случаях, установленных статьей 7 Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасном производственном объекте, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварии]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности  
[ 305016, г. Курск, ул. Советская, д. 15а ]

Заместитель руководителя

(подпись уполномоченного лица)



С.Г. Радинова

(подпись уполномоченного лица)

Серия А В № 310536

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности  
Место нахождения: 305016, г. Курск, ул. Советская, д. 15а.  
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:  
☒ бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 21 февраля 2013 г. № 262-лп

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 14 мая 2015 г. № 885-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя  
(подпись, печать, наименование должности)

С.Г. Радионов

(Ф.И.О. заместителя руководителя)

М.П.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

## ЛИЦЕНЗИЯ

№ ДЭ-00-013957 от 21 февраля 2013 г.

На осуществление:

Деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена

Общество с ограниченной ответственностью "Центр Эксперт"

(полное наименование юридического лица с указанием его организационно-правовой формы)

ООО "Центр Эксперт"

(сокращенное наименование юридического лица)

(полное наименование юридического лица)

общество с ограниченной ответственностью

(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный  
номер юридического лица  
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН)

1104632003222

Идентификационный номер налогоплательщика

4652119417

Серия А В № 362440



Копия верна  
Директор



Директор Акинина Ю.А.

28

Единая система оценки соответствия  
в области промышленной, экологической  
безопасности, безопасности в энергетике и  
строительстве

Общество с ограниченной ответственностью «Регион-Спектрсерв»

ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АТТЕСТАЦИИ

№ 68A030153 от 13.02.2019 г.

Лаборатория неразрушающего контроля  
Общества с ограниченной ответственностью  
«Центр Эксперт»  
(ООО «Центр Эксперт»)

305016, РФ, г. Курск, ул. Советская, д. 15/А, офис 5  
(адрес организации и лаборатории)

На 4-х листах

Лист 1

ОБЛАСТЬ АТТЕСТАЦИИ

1. Наименование оборудования (объектов):

- 1.1. Объекты котлонадзора:
  - 1.1.1. Паровые и водогрейные котлы;
  - 1.1.2. Электрические котлы;
  - 1.1.3. Сосуды, работающие под давлением свыше 0,07 МПа;
  - 1.1.4. Трубопроводы пара и горячей воды с рабочим давлением пара более 0,07 МПа и температурой воды свыше 115 °С;
  - 1.1.5. Барокамеры.
- 1.2. Системы газоснабжения (газораспределения):
  - 1.2.1. Наружные газопроводы:
    - 1.2.1.1. Наружные газопроводы стальные;
    - 1.2.1.2. Наружные газопроводы из полиэтиленовых и композиционных материалов.
  - 1.2.2. Внутренние газопроводы стальные;
  - 1.2.3. Детали и узлы, газовое оборудование.
- 1.3. Подъемные сооружения:
  - 1.3.1. Грузоподъемные краны;
  - 1.3.2. Подъемники (вышки);
  - 1.3.3. Канатные дороги;
  - 1.3.4. Фуникулеры;
  - 1.3.5. Эскапаторы;
  - 1.3.6. Лифты;
  - 1.3.7. Краны-трубоукладчики;
  - 1.3.8. Краны-манипуляторы;
  - 1.3.9. Платформы подъемные для инвалидов;
  - 1.3.10. Крановые пути.
- 1.4. Объекты горнорудной промышленности:
  - 1.4.1. Здания и сооружения поверхностных комплексов рудников, обогажительных фабрик, фабрик окомкования и аглофабрик;

Руководитель  
Независимого органа  
по аттестации лабораторий  
неразрушающего контроля



/ Д.Н. Балбеков /

10168-(2)-297

Единая система оценки соответствия  
в области промышленной, экологической  
безопасности, безопасности в энергетике и  
строительстве



**СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АТТЕСТАЦИИ**

**№ 68A030153**

Независимый орган по аттестации лабораторий неразрушающего контроля  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Регион-Спектрсерт»

**УДОСТОВЕРЯЕТ:**

Лаборатория неразрушающего контроля  
Общества с ограниченной ответственностью  
«Центр Эксперт»  
(ООО «Центр Эксперт»)

305016, РФ, г. Курск, ул. Советская, д. 15/А, офис 5  
(адрес организации и лаборатории)

**УДОВЛЕТВОРЯЕТ**

требованиям Системы неразрушающего контроля

Область аттестации и условия действия Свидетельства  
определены в приложении к настоящему Свидетельству

Без приложения не действительно  
(Приложение на 4-х листах)

Дата регистрации 13.02.2019 г.

Свидетельство действительно  
до 13.02.2022 г.

Руководитель  
Независимого органа  
по аттестации лабораторий  
неразрушающего контроля



М.П.

/ Д.Н. Балбеков /



Копия верна  
Директор  
Акинина Ю.А.



Единая система оценки соответствия  
в области промышленной, экологической  
безопасности, безопасности в энергетике и  
строительстве

Общество с ограниченной ответственностью «Регион-Спектрсервис»

**ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АТТЕСТАЦИИ**  
**№ 68A030153 от 13.02.2019 г.**

Лаборатория неразрушающего контроля  
Общества с ограниченной ответственностью  
«Центр Эксперт»  
(ООО «Центр Эксперт»)  
305016, РФ, г. Курск, ул. Советская, д. 15/А, офис 5  
(факс организации и лаборатории)

На 4-х листах Лист 4

2.7. Вибродиагностический;<sup>1</sup>  
2.8. Электрический;<sup>2</sup>  
2.9. Тепловой;<sup>3</sup>  
2.11. Визуальный и измерительный;<sup>4</sup>

**3. Виды деятельности**  
Проведение контроля оборудования и материалов неразрушающими методами при  
испытании, строительстве, монтаже, ремонте, реконструкции, эксплуатации и  
техническом диагностировании инженерных объектов.

**УСЛОВИЕ ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА**  
Свидетельство действительно в течение установленного срока при условии  
подтверждения результатами проверки соответствия лаборатория требованиям Правил  
аттестации и основным требованиям к лабораториям неразрушающего контроля.

<sup>1</sup> только п. 1.1, 1.4, 1.8, 1.11;  
<sup>2</sup> только п. 1.2, 1.7, 1.8, 1.11, 1.12;  
<sup>3</sup> только п. 1.11, 1.12;  
<sup>4</sup> кроме п. 1.2.3, 1.3.4, 1.3.5, 1.3.6, 1.3.9, 1.4.2

Руководитель  
Независимого органа  
по аттестации лабораторий  
неразрушающего контроля

М.П. / Д.Н. Балбеков /

10168-(2)-300

Единая система оценки соответствия  
в области промышленной, экологической  
безопасности, безопасности в энергетике и  
строительстве

Общество с ограниченной ответственностью «Регион-Спектрсервис»

**ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АТТЕСТАЦИИ**  
**№ 68A030153 от 13.02.2019 г.**

Лаборатория неразрушающего контроля  
Общества с ограниченной ответственностью  
«Центр Эксперт»  
(ООО «Центр Эксперт»)  
305016, РФ, г. Курск, ул. Советская, д. 15/А, офис 5  
(факс организации и лаборатории)

На 4-х листах Лист 3

1.11.3. Каменные и армокаменные конструкции;  
1.12. Оборудование электроэнергетики;  
**2. Виды (методы) неразрушающего контроля и диагностики:**  
2.2. Ультразвуковой;  
2.2.1. Ультразвуковая дефектоскопия;  
2.2.2. Ультразвуковая толщинометрия;  
2.3. Акустико-эмиссионный;<sup>1</sup>  
2.4. Магнитный;  
2.4.1. Магнитопорошковый;<sup>2</sup>  
2.5. Проникающими веществами;  
2.5.1. Капиллярный;<sup>3</sup>  
2.5.2. Теческаниние;<sup>4</sup>

<sup>1</sup> только п. 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.2, 1.6, 1.12;  
<sup>2</sup> только п. 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.10, 1.4, 1, 1.4.3, 1.7,  
1.8, 1.10, 1.11, 1.12;  
<sup>3</sup> только п. 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.10, 1.7, 1, 1.8, 1.10, 1.11, 1.12

Руководитель  
Независимого органа  
по аттестации лабораторий  
неразрушающего контроля

М.П. / Д.Н. Балбеков /

10168-(2)-299

Единая система оценки соответствия  
в области промышленной, экологической  
безопасности, безопасности в энергетике и  
строительстве

Общество с ограниченной ответственностью «Регион-Спектрсервис»

**ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АТТЕСТАЦИИ**  
**№ 68A030153 от 13.02.2019 г.**

Лаборатория неразрушающего контроля  
Общества с ограниченной ответственностью  
«Центр Эксперт»  
(ООО «Центр Эксперт»)  
305016, РФ, г. Курск, ул. Советская, д. 15/А, офис 5  
(факс организации и лаборатории)

На 4-х листах Лист 2

1.4.2. Шахтные подъемные машины;  
1.4.3. Горно-транспортное и горно-обогатительное оборудование;  
1.7. Оборудование металлургической промышленности;  
1.7.1. Металлоконструкции технических устройств, зданий и сооружений;  
1.7.2. Газопроводы технологических газов;  
1.7.3. Цепи, чушки, валы, стальные конвейеры, металлоперила, конвейеры;  
1.8. Оборудование взрывопожароопасных и химических опасных производств;  
1.8.1. Оборудование химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих  
производств, работающих под давлением до 16 МПа;  
1.8.2. Оборудование химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих  
производств, работающих под давлением свыше 16 МПа;  
1.8.3. Оборудование химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих  
производств, работающих под вакуумом;  
1.9. Резервуары для хранения взрывопожароопасных и токсичных веществ;  
1.8.5. Изотермические хранилища;  
1.8.6. Криогенное оборудование;  
1.8.7. Оборудование химических холодильных установок;  
1.8.8. Печи, котлы БОВ, энерготехнологические котлы и котлы утилизаторы;  
1.8.9. Компрессорное и насосное оборудование;  
1.8.10. Центрифуги, сепараторы;  
1.8.11. Цистерны, контейнеры (бочки), баллоны для взрывопожароопасных и токсичных  
веществ;  
1.8.12. Технологические трубопроводы, трубопроводы пара и горячей воды;  
1.10. Объекты хранения и переработки зерна;  
1.10.1. Воздуходувные машины (турбокомпрессоры воздушные, турбовоздуходувки);  
1.10.2. Вентиляторы (центробежные, радиальные, ВВД);  
1.10.3. Дробилки молотковые, вальцовые станы, энтолейторы;  
1.11. Здания и сооружения (строительные объекты);  
1.11.1. Металлические конструкции (в том числе: стальные конструкции мостов);  
1.11.2. Бетонные и железобетонные конструкции;

Руководитель  
Независимого органа  
по аттестации лабораторий  
неразрушающего контроля

М.П. / Д.Н. Балбеков /

10168-(2)-298