

Ковалев В.В.<sup>1</sup>, Анисимов А.А.<sup>2</sup>, Кузнецов Л.А.<sup>3</sup>, Сячин М.В.<sup>4</sup>, Мусина Н.В.<sup>5</sup>, Зюхин А.Н.<sup>6</sup> ©

<sup>1</sup>Заместитель главного инженера ООО «Центр Технической Диагностики»; <sup>2</sup>заместитель начальника отдела ООО «Центр Технической Диагностики»; <sup>3</sup>заместитель начальника отдела ООО «Центр Технической Диагностики»; <sup>4</sup>заместитель начальника отдела ООО «Центр Технической Диагностики»; <sup>5</sup>начальник отдела ООО «Центр Технической Диагностики»; <sup>6</sup>начальник отдела ООО «Центр Технической Диагностики».

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РЕСИВЕРА ВОЗДУХА КИП, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ПЛОЩАДКЕ ПРОИЗВОДСТВА СЛОЖНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

### *Аннотация*

*В данной статье рассмотрено техническое диагностирование ресивера воздуха КИП, расположенного на площадке производства сложных минеральных удобрений, с целью определения соответствия технического устройства (ресивера воздуха КИП) требованиям промышленной безопасности, определения фактического состояния технического устройства (ресивера воздуха КИП), применяемого на опасном производственном объекте, определения возможности, условий и допустимых сроков дальнейшей эксплуатации технического устройства (ресивера воздуха КИП).*

**Ключевые слова:** техническое устройство, техническое диагностирование, ресивер.

**Keywords:** technical device, technical diagnosis, receiver.

Заключение экспертизы по результатам технического диагностирования ресивера составлено в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов:

- Федерального Закона № 116 от 20.06.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 20.06.1997 г. [1];

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.11. 2013 г. № 538 [2];

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014г. №116 [3].

Ресивер воздуха, расположенный на площадке производства сложных минеральных удобрений, предназначен для создание запаса сжатого воздуха для работы КИПиА, изготовлен в 1987 г.. Ресивер представляет собой сосуд, работающий под внутренним давлением, который состоит из цилиндрической обечайки, эллиптических днищ и ряда штуцеров технологического назначения;

Ресивер установлен вертикально на открытой площадке цеха. Давление в корпусе ресивера: расчетное - 8 кгс/см<sup>2</sup>, рабочее- 8 кгс/см<sup>2</sup>.

Температура стенки элементов корпуса ресивера: расчетная - +40<sup>0</sup> С, рабочая -+40<sup>0</sup> С. Рабочая среда в корпусе ресивера - сжатый воздух.

Работы по экспертизе промышленной безопасности носили комплексный характер и включали в себя следующие этапы:

1. Анализ эксплуатационно-технической документации.
2. Визуальный и измерительный контроль объекта ЭПБ.

---

© Ковалев В.В., Анисимов А.А., Кузнецов Л.А., Сячин М.В., Мусина Н.В., Зюхин А.Н., 2015 г.

2.1. Результаты осмотра основного металла и сварных соединений элементов ресивера воздуха КИП с внутренней стороны:

- на поверхности основного металла, сварных швов и околошовных зон обечайки и днищ дефектов в виде трещин, разрывов, надрывов, выпучин, отдулин, свищей, подрезов, наплывов, прожогов, незаправленных кратеров не обнаружено;

- геометрические размеры сварных швов выдержаны;

- на поверхности элементов ресивера воздуха КИП обнаружены следы равномерной коррозии глубиной до 0,5 мм.

2.2. Результаты осмотра основного металла и сварных соединений элементов ресивера воздуха КИП с наружной стороны:

- на поверхности основного металла, сварных швов и околошовных зон обечайки и днищ дефектов в виде трещин, разрывов, надрывов, выпучин, отдулин, свищей, подрезов, наплывов, прожогов, незаправленных кратеров не обнаружено;

- геометрические размеры сварных швов выдержаны;

- на поверхности элементов ресивера воздуха КИП обнаружены следы равномерной коррозии глубиной до 1,0 мм.

2.3. Результаты осмотра штуцеров и резьбовых соединений:

- на деталях резьбовых соединений износа, срыва и вытягивания ниток, других повреждений резьбы не обнаружено. Поверхность фланцевых соединений без признаков пропуска среды и коррозионного износа.

2.4. Результаты осмотра опорных конструкций ресивера воздуха КИП:

опорные конструкции ресивера воздуха КИП видимых повреждений не имеют и находятся в удовлетворительном состоянии.

2.5. Результаты осмотра металлоконструкций лестниц, обслуживающих площадок, ограждения:

- металлоконструкции лестницы, обслуживающих площадок, ограждения видимых повреждений не имеют и находятся в удовлетворительном состоянии.

2.6. По результатам визуально-измерительного контроля установлено: ресивер воздуха КИП изготовлен в соответствии с проектной документацией и не имеет недопустимых дефектов.

3. Замеры фактической толщины стенок показали, что толщина стенки элементов в ресивере воздуха превышает минимальные допустимые значения, скорость коррозии несущих элементов составляет не более 0,1 мм/год.

4. Ультразвуковой контроль. Оценка качества сварных соединений в местах контроля - годен, дефектов не выявлено.

5. Контроль методом проникающих веществ. Дефектов, выходящих на поверхность на участках контроля не обнаружено.

6. Расчёт на прочность. Учитывая отсутствие недопустимых дефектов по результатам неразрушающих методов контроля, а также превышение фактической толщины стенки над расчётными значениями, указанными в расчётах в паспорте на ресивер, дополнительный расчёт на прочность решено не проводить.

Запас прочности ресивера воздуха КИП при рабочих параметрах обеспечен.

7. Расчет на малоцикловую усталость:

не проводился, так как при расчёте на малоцикловую усталость не учитываются циклы нагружения, у которых размах колебания давления не превышает 15 % для углеродистых сталей и 25 % для легированных от допускаемого значения, установленного при расчёте на статическую прочность (п. 2.4. (в) ГОСТ 25859-83).

8. Расчет остаточного ресурса показал, прогнозируемый остаточный ресурс ресивера воздуха КИП равен 10-ти годам (п. 6 РД 03-421-01) [4].

9. Пневматическое испытание объекта на  $R_{пр} = 8,4$  кгс/см при выдержке в соответствии с графиком нагружения показало:

- при пневмоиспытании признаков остаточной деформации, трещин, разрывов в сварных соединениях и основном металле аппарата, а также падения давления по манометру не обнаружено;

- испытание проводилось в сопровождении АЭ-контроля. Активных, критически активных, катастрофически активных источников акустической эмиссии не обнаружено;

- по результатам акустико-эмиссионного контроля делаем вывод, что структура металла не нарушена, дефектов, способных вывести аппарат из строя, нет.

10. Металлографический анализ образцов металла.

Учитывая отсутствие недопустимых дефектов и нарушений технологического режима, металлографические исследования образцов металла решено не проводить (п. 3.6.7.1. РД 03-421-01) [4].

11. Результаты оперативной диагностики:

- установленные на ресивер контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства соответствуют Федеральным нормам и правилам;

- эксплуатация ресивера воздуха КИП осуществляется на технологических параметрах, указанных в схеме включения;

инструкция по режиму работы и безопасному обслуживанию, схема включения ресивера воздуха КИП в наличии, на рабочих местах.

**В ходе экспертизы установлено:**

1. Ресивер воздуха КИП соответствует требованиям промышленной безопасности.

2. Возможна дальнейшая эксплуатация ресивера воздуха сроком на 8 лет при условии соблюдения режима эксплуатации, при следующих эксплуатационных параметрах:

- рабочее давление:  $8 \text{ кгс/см}^2$ ;

- рабочая температура стенки:  $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Литература

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ;
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.11.2013 г. № 538;
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014г. №116;
4. РД 03-421-01 Методические указания по проведению диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов.