

## О ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАКОНСЕРВИРОВАННОГО МЕЖЦЕХОВОГО ГАЗОПРОВОДА

*ОАО «Магнитогорский  
ГИПРОМЕЗ», г.Магнитогорск*

**Бурилкин Игорь Владимирович**  
*Главный специалист отдела подъемно-  
транспортных машин*

**Филатов Андрей Анатольевич**  
*Заведующий группы отдела подъемно-транспортных машин*

**Добрецких Алексей Александрович**  
*Инженер отдела подъемно-транспортных машин*

Масштабное обновление металлургического производства в современных условиях требует огромных материальных затрат от владельца предприятия, и не секрет, что при наличии возможности уменьшить эти затраты владелец несомненно попытается её воспользоваться.

Рассмотрим вопрос повторного использования законсервированного межцехового газопровода коксового газа после вывода его из работы в связи с демонтажем термического отделения листопрокатного цеха одного из металлургических предприятий России.

Межцеховой газопровод находился в эксплуатации с 1963 г., был выполнен из труб наружным диаметром 1520 мм, сваренных из обечаек, изготовленных из листовой стали. Общая длина 480 м, транспортируемое вещество – коксовый газ под давлением 0,007 МПа. Газопровод проложен надземно на металлических колоннах. Зарегистрированных актов аварий и инцидентов предоставлено не было. Абсолютная минимальная температура окружающего воздуха составляет минус 39°C [5].

Газопровод был заглушен и выведен из работы 22.01.2009 г. Относится по классу опасности к группе Б, подгруппы (а); по параметрам среды ко второй категории [1]. Проектная и эксплуатационная документация на газопровод сохранилась частично, отсутствовали комплекты исполнительно-технической документации по строительству.

При проведении модернизации в 2014 г. металлургического производства возникла необходимость обеспечения подвода коксового газа к котельной листопрокатного цеха с расчетным давлением в 0,008 МПа. От владельца было получено задание на проведение технического диагностирования межцехового газопровода коксового газа с оценкой соответствия газопровода требованиям промышленной безопасности и определения возможности его дальнейшей эксплуатации. Общий вид межцехового газопровода представлен на фото. 1 и 2.



Фото 1



Фото 2

По результатам технического диагностирования межцехового газопровода были обнаружены дефекты, устранение которых давало бы возможность дальнейшей эксплуатации газопровода, для чего владельцу требовалось провести следующие виды работ для приведения газопровода в исправное состояние:

- восстановление отсутствующей местами отбортовки в нижней части перильного ограждения;
- замена сальниковых компенсаторов;
- установка отсутствующего заземления газопровода;
- установка токопроводящих перемычек на фланцевых соединениях;
- замена отключающих задвижек с выдвижным шпинделем;
- перенос 5 сварных стыков, расположенных непосредственно на опорах;
- восстановление защитного лакокрасочного покрытия;
- очистка от отложений внутри газопровода толщиной 350 мм.

По результатам проведенного неразрушающего контроля (ВИК и УЗК сварных швов, ВИК трубопровода) недопустимых дефектов обнаружено не было. По результатам проведенного УЗК толщины стенок газопровода наибольшее уменьшение составило 7,23%. Проведенный расчет по минимальной фактической толщине стенки газопровода показал выполнение условия прочности для расчетного давления  $P = 0,008$  МПа.

Результаты контроля говорили об отсутствии критических причин, препятствующих восстановлению межцехового газопровода.

Однако проведенный анализ измерений механических свойств металла показал пониженные значения временного сопротивления (от 200 МПа до 270 МПа), рассчитанные по результатам замеренной твердости по формуле  $\sigma_{\text{вф}} = \text{HV}_{\text{min}}^{0,989} \times 0,365 \times 10,2$  (МПа) [6], указывающие на характеристики близкие к углеродистой стали обыкновенного качества.

Полученные данные были подтверждены заключением металлографической лаборатории по результатам испытаний предоставленных проб из газопровода. Показатель ударной вязкости KCV для температуры  $-40^{\circ}\text{C}$  составил  $6,7 \text{ Дж/см}^2$ , что говорило об пониженных свойствах металла при температуре близких к  $-40^{\circ}\text{C}$ .

Для определения химического состава металла был проведен контрольно-химический анализ проб. По заключению металлографической лаборатории межцеховой газопровод был изготовлен из стали марки Ст3кп и Ст4кп ГОСТ 380-2005 с допускаемым отклонением по фосфору  $+0,006\%$ .

В соответствии п.52 руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» допускается применять в качестве труб обечайки, изготовленные из листовой стали в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576-03).

В действовавших на момент обследования ПБ 03-576-03 в Приложении 4, в качестве материала для листовой стали разрешалось использование Ст3кп при температуре от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+200^{\circ}\text{C}$  с давлением среды не более  $1,6 \text{ МПа}$  [3].

Данное требование запрещало использование обследуемого межцехового газопровода, сваренного из обечайек, изготовленных из листовой стали марки Ст3кп, в условиях с абсолютной минимальной температурой окружающего воздуха  $-39^{\circ}\text{C}$ .

На основании вышеуказанных требований дальнейшая эксплуатация межцехового газопровода коксового газа не представлялась возможной, что было отражено в результатах заключения технического диагностирования, на основании которого владельцем было принято решение о демонтаже существующего межцехового газопровода и последующим строительством нового в соответствии с действующими нормативными документами.

В настоящее время Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» является действующим документом и по вопросу применения материала для изготовления обечайек из листовой стали по-прежнему отсылает к «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», которые на сегодняшний момент отменены. Вместо них действуют «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

В новых правилах отсутствуют какие-либо требования к рабочим условиям для применяемых марок стали, что говорит о пробеле и несовершенстве действующих нормативных документов по этому вопросу.

Получается, что при работе экспертных организаций в существующем нормативном поле решение о возможности применения кипящих углеродистых марок стали в технологических трубопроводах, работающих при отрицательных температурах до  $-40^{\circ}\text{C}$ , целиком ложится на эксперта. Это повышает требования к его профессионализму и наличию опыта, но не отменяет вопроса к Ростехнадзору о совершенствовании действующих нормативных документов и отображению в них части требований существовавших в ранее действующих и на сегодняшний момент отмененных правилах.

### Библиографический список

1. Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов». УТВЕРЖДЕНО приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2012 г. №784.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом ФСЭТиАН от 30 декабря 2013 года №656.
3. ПБ 03-576-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
4. ПБ 03-585-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.
5. СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология», утвержденные постановлением Госстроя России от 11 июня 1999 г. №45.
6. Марковец М.П. Определение механические свойств металла по твердости. – М., 1979. С. 75.