

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОПОР ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ НЕФТЕПРОВОДА ЗАПОЛЯРЬЕ–ПУРПЕ



В.В. БОНДАРЕНКО
К.т.н., генеральный директор

И.В. БИЗИН
Директор по качеству

П.В. СЕЧКИН
Главный инженер проекта «Металлоконструкции»

П.Р. ШАКИРОВ
Начальник отдела технического контроля
проекта «Металлоконструкции»

Проjekt строительства нефтепровода Заполярье–Пурпе на территории Ямало–Ненецкого автономного округа Тюменской области предназначен для обеспечения надежного, эффективного и экологически оправданного в этих северных широтах транспорта нефти с минимальным воздействием на окружающую среду. Исходя из этих условий, к конструкции опор предъявляются жесткие требования по надежности. Обеспечение высокой надежности эксплуатации опор связано, прежде всего, с обеспечением высокого качества изготовления.

Конструкция опор трубопроводов (рис. 1) проектировалась таким образом, чтобы минимизировать трудоемкость монтажа опор на трассе строительства в условиях Крайнего Севера. Минимизация трудоемкости монтажа обеспечивается отсутствием необходимости подгонки сборочных единиц для обеспечения заданных размеров опоры как цельной конструкции. Это потребовало ужесточения требований к конструкции опоры в части выполнения геометрических размеров отдельных сборочных единиц. Например, для обеспечения заданных зазоров под монтажные сварные соединения в 3 мм жестко заданы величины отклонения от плоскостности опорных поверхностей конструктивных элементов. Несмотря на то, что опора трубопровода на первый взгляд представляет собой строительную конструкцию, предъявляемые требования в части отклонений от номинальных геометрических размеров являются скорее машиностроительными. Это требует наличия на заводе–изготовителе наличия специальных стендов, средств измерения, позволяющих осуществлять контроль.

Условия эксплуатации в неблагоприятных климатических условиях [1] (перепад температур в регионе составляет от -56 до $+34^{\circ}\text{C}$, а скорость ветра порой превышает 40 м/с), высоких силовых нагрузок со стороны трубопровода (с учетом просадки соседней опоры) накладывают особые требования к материалам опор трубопроводов. Все применяемые материалы рассчитаны на эксплуатацию при температуре от -60 до $+40^{\circ}\text{C}$. К части материалов предъ-

РИС.1 ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДОВ



РИС.2 КОНТРОЛЬ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ



являются требования, не оговоренные в ГОСТ на металлопрокат. В этом случае требуется проведение дополнительных испытаний материалов перед запуском в производство — например, контроль ударной вязкости при минусовых температурах. Каждая поставляемая партия металлопроката проходит строжайший входной контроль в лаборатории завода-изготовителя.

Требования к проведению контроля и оценке результатов контроля регламентируются ГОСТ, СНиП и нормативными документами компании АК «Транснефть».

Входной контроль

Перед запуском в производство все материалы проходят 100%-ный входной контроль. На входном контроле осуществляется проверка соответствия материалов требованиям нормативно-технической документации (НТД) на опоры, осуществляется контроль физико-механических свойств и химического состава материалов (рис.2), проверяется наличие и правильность составления сопроводительных документов о качестве. Входному контролю подлежат все материалы, используемые для изготовления опор.

Операционный контроль

В ходе изготовления осуществляется 100%-ный контроль на всех стадиях производства. Для обеспечения прослеживаемости и идентификации сборочных единиц опор в ходе изготовления каждая сборочная единица, входящая в состав опоры, имеет уникальный идентификационный номер, который наносится на деталь ударным способом. По данному идентификатору можно отследить состояние сборочной единицы на любой стадии изготовления продукции.

Высокие требования к надежности опор определяют и требования к качеству сварных соединений. Достаточно сказать, что практически ко всем сборочным единицам, входящим в состав опор, требования к сварным швам установлены по высокому уровню качества в соответствии с ГОСТ 23118 [1].

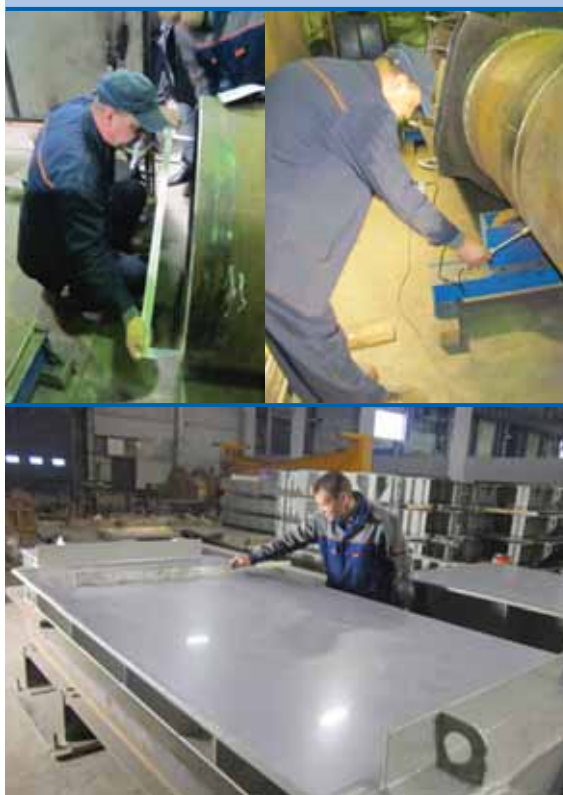
В процессе изготовления опор трубопроводов используются следующие методы контроля деталей и сборочных единиц:

- визуально измерительный (рис.3);
- ультразвуковой (рис.4);
- цветная капиллярная дефектоскопия;
- проведение гидравлических испытаний на прочность и герметичность катушки неподвижной опоры (рис.5);
- контроль сопротивления электроизоляции;
- контроль на собираемость.

Для снижения трудоемкости изготовления, контроля и повышения качества изготовления в сжатые сроки заводом разработано, изготовлено и внедрено 90 единиц технологической и 50 единиц контрольной оснастки. В том числе:

- стенды для контроля отклонения от плоскостности опорных поверхностей ростверков;

РИС.3 ВИЗУАЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ОПОР ТРУБОПРОВОДОВ



- стпель для проведения контрольной сборки опор (имитирующий монтаж опоры на технологические сваи, установленные с максимально допустимыми предельными отклонениями);
- шаблоны для контроля линейных размеров и радиусных поверхностей и др.

В связи с тем, что отдельные сборочные единицы опор имеют сложную геометрическую форму, значительные габаритные размеры, контроль геометрических параметров вызывает определенные сложности: стандартные методы выполнения измерений не позволяют производить контроль без применения сложных и дорогостоящих приборов. Для

РИС.4 УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ КАТУШЕК ОПОР НЕПОДВИЖНЫХ



снижения трудоемкости операций контроля при заданных требованиях к точности заводом разработан ряд методик выполнения измерений. Все методики были согласованы с ООО «НИИ ТНН» и ОАО «АК «Транснефть».

Контроль антикоррозионного покрытия

Для защиты поверхности опор от воздействия атмосферных осадков наружные поверхности опор покрываются лакокрасочными материалами. Требования к подготовке поверхностей перед нанесением покрытия, к контролю качества подготовки поверхности и готового покрытия регламентируются ОТТ-23.040.00-КТН-162-12 [2]. В соответствии с данным нормативным документом при подготовке поверхности контролируется:

- качество очистки поверхности;
 - шероховатость поверхности;
 - наличие жиров и солей и др.
- На окрашенных изделиях контролируется:
- толщина покрытия — в соответствии с рекомендациями производителей материалов;
 - длины неизолированных концевых участков катушки опоры, неподвижных участков в местах нанесения монтажных швов;
 - диэлектрическая сплошность АКП;
 - адгезия покрытия методом решетчатых надрезов;
 - адгезия покрытия методом решетчатых надрезов;
 - адгезия покрытия методом нормального отрыва.

Объем контроля по всем указанным параметрам составляет 100%.

Оборудование и персонал

Учитывая высокие требования к качеству опор, к средствам измерения предъявляются высокие требования по точности, надежности, удобству использования. Управление качеством выпускаемой продукции включает контроль сырья и контроль всех этапов самого производственного процесса с использованием новейшего оборудования. За период освоения опор трубопроводов было приобретено более 100 единиц современных высокоточных приборов для контроля производства ведущих отечественных и зарубежных производителей, среди которых:


- приборы для контроля параметров антикоррозионного покрытия, защитного покрытия на металлах;
- приборы для контроля поверхностей перед нанесением АКП;
- приборы для контроля параметров окружающей среды;

РИС.5 ГИДРОИСПЫТАНИЯ КАТУШКИ ОПОРЫ НЕПОДВИЖНОЙ



- координатно-измерительные машины для контроля геометрических параметров сложных поверхностей;
- приборы для измерения геометрических параметров дефектов;
- приборы для неразрушающего контроля.

Для обеспечения проведения контрольных операций было организовано обучение и аттестация более 80 специалистов завода в области неразрушающего контроля в соответствии с требованиями ОАО «АК «Транснефть» (по ПБ 03-440-02 [3], визуально-измерительного контроля, ультразвуковой контроля, контроля проникающими веществами, радиографического контроля. Проведено обучение производственного персонала, задействованного на ответственных технологических операциях: сборщиков, сварщиков, термистов, маляров.

На каждую изготовленную опору составляется паспорт качества, в котором приведены сведения о материалах, сварных швах, о выявленных отклонениях от КД в ходе изготовления. Весь технологический процесс производства опор инспектируется техническими специалистами ООО «Транснефть Надзор». Данная процедура является основной технической политикой ОАО «АК «Транснефть» по обеспечению безопасной эксплуатации магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. 

ЗАО «КОНАР»

Ген. директор Бондаренко Валерий Вячеславович
Адрес: 454085, РФ, г. Челябинск, пр. Ленина, 4-Б
Телефон: +7 (351) 775-10-64, 775-10-63

www.konar.ru

Список литературы

- [1] ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.
- [2] ОТТ-23.040.00-КТН-162-12. Антикоррозионные покрытия для защиты наземных трубопроводов, конструкций и оборудования.
- [3] ПБ 03-440-02. Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля.

15-19
ИЮНЯ
2014

Москва, Россия



MOSCOW

21ST WORLD
PETROLEUM
CONGRESS

21-й Мировой нефтяной конгресс

Главное событие мировой нефтегазовой отрасли

6 000 делегатов | 500 представителей СМИ
50 000 м² выставочных площадей

15-19 июня 2014 | Москва

www.21wpc.com

Национальные спонсоры



Платиновые спонсоры



Официальные партнёры



Золотые спонсоры

Серебряные спонсоры

