4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИЙ

4.1. Общие положения.

Целью освидетельствования конструкций является обнаружение в них отклонений действительного технического состояния (отклонений конструктивного исполнения элементов от проектного, отклонений геометрических размеров и пространственного положения конструкций, а также дефектов и повреждений конструктивных элементов и соединений).

При натурном освидетельствовании конструкций определяются их следующие характеристики:

- отклонения размеров между осями основных конструктивных элементов (пролет, шаг колонн, отметки характерных узлов конструкций, расстояния между узлами и т.д.);

- отклонения фактических осей элементов от проектных;

- отклонения габаритных размеров и длин конструктивных элементов;

- отклонения размеров поперечных сечений элементов и соответствие примененных профилей принятым в проекте;

- наличие и местоположение стыков, мест изменения сечений, ребер жесткости, соединительных элементов, связей, опорных частей;

- отклонения в длине, высоте и качестве сварных швов, размещении, количестве и диаметре заклепок и болтов;

- наличие специальной обработки и пригонки кромок и торцов;

- дефекты и повреждения элементов и узлов и т.п.

Особое внимание при освидетельствовании следует обратить на элементы и узлы, разрушение которых может привести к обрушению конструкции, а также на участки, где после реконструкции возрастет интенсивность технологических нагрузок и воздействий.

4.2. Техника выявления отклонений, дефектов и повреждений.

Выявление отклонений, дефектов и повреждений и измерение их величин производится путем осмотра и обмера конструкций с использованием измерительного инструмента: линеек, рулеток, стальных струн, штангенциркулей, нутромеров, щупов, шаблонов, угломеров, уровней, отвесов, луп, измерительных микроскопов, фотоаппаратов, а также, в случае необходимости, - специальных измерительных приборов: нивелиров, теодолитов, дальномеров, фототеодолитов, различных дефектоскопов и приборов, неразрушающих методов контроля качества металла. Приспособления, инструменты и

приборы должны обеспечивать требуемую точность измерений и отвечать требованиям техники безопасности.

Общие размеры конструкций (пролеты, шаги, длины конструктивных элементов, разности отметок и т.д.) определяются при помощи стальных рулеток, геодезических мерных лент, металлических линеек, складных метров, а также с использованием нивелиров, теодолитов, лазерных дальномеров, фототеодолитов и т.п.

Для определения расстояний между характерными точками конструкций, как правило, выполняется геодезическая съемка конструкций.

При производстве измерений геометрического положения колонн и подкрановых конструкций мостовые краны должны быть удалены за пределы обследуемой зоны и их положение должно быть зафиксировано в документах по обследованию.

Отклонения элементов от вертикали могут измеряться при помощи отвеса из стальной проволоки с грузом 1 ¸ 10 кг, демпфированным путем погружения его и сосуд с водой или маслом. Величина отклонения измеряется металлической линейкой с точностью 1 мм. Кроме того, могут применяться геодезические приборы: теодолиты, лазерные визиры и др.

Отклонения элементов и узлов по вертикали производятся, как правило, при помощи нивелира. Тип нивелира выбирается в соответствии с требуемой точностью измерения. Для определения разности отметок точек конструкции, между которыми отсутствует прямая видимость, рекомендуется применять гидравлическое нивелирование.

Угловые отклонения элементов от горизонтали и вертикали можно производить при помощи геодезических инструментов, точных уровней и оптических квадрантов.

При измерении искривлений элементов конструкции определяется их длина, форма и наибольшая стрелка искривления. Для местных погнутостей и вмятин, кроме того, измеряется длина искривленной части и осуществляется ее привязка по длине элемента. Измерение погнутостей и вмятин рекомендуется производить при помощи шаблонов.

Для измерения искривлений элементов большой длины (пояса ферм, балок, прогонов и др.) применяют теодолит в комплекте с освещенной рейкой.

Для измерения поперечных сечений элементов конструкций применяют стальные линейки, угольники, штангенциркули, шаблоны.

Определение степени коррозионного повреждения стальных конструкций производится в соответствии с Пособием к СНиП 2.03.11-05 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Усилие натяжения высокопрочных болтов проверяется при помощи динамометрического ключа.

К дефектам и повреждениям сварных швов относятся: хрупкие трещины, несплавления кромок, непровары, газовые поры, незаваренные кратеры, неподваренный корень шва, подрезы и другие дефекты, более подробный перечень которых содержится в ГОСТ 2601-84*.

Наиболее часто дефекты и повреждения сварных швов встречаются в конструкциях из кипящей стали и в швах, выполненных электродами с ионизирующей (меловой) обмазкой. Такие швы отличаются тем, что имеют неровную, бугристую, сильно окисленную поверхность.

Освидетельствование сварных швов включает следующие операции:

- зачистка швов от шлака и загрязнений;
- внешний осмотр швов с выявлением дефектов и повреждений;
- измерение катетов и длин швов;
- в необходимых случаях - определение степени провара и наличия внутренних дефектов (пор, шлаковых включений, внутренних трещин).

Зачистка поверхности швов производится металлическими щетками, шлак сбивают молотком, пыль сметают волосяными щетками. При сбивании шлака с сильно нагруженных швов, расположенных поперек растянутых элементов, и при работе во взрывоопасной атмосфере применяются медные или алюминиевые молотки, скребки и щетки.

Осматривается вся поверхность шва, и выявляются внешние дефекты сварки (подрезы, кратеры, переменное по длине сечение, наружные трещины, поры и т.д.). Для выявления мелких дефектов следует использовать лупы с 6 - 8-кратным увеличением.

Для измерения катета шва применяются универсальные шаблоны. Измерение катетов сварных швов необходимо производить не менее чем в трех местах по длине шва.

Для наиболее ответственных конструкций, работающих в тяжелых условиях: повышенные и динамические нагрузки, низкая температура эксплуатации, а также в конструкциях из кипящей стали, в случае обнаружения трещин и других дефектов в швах аналогичных конструкций, следует определять степень провара угловых швов. Для этого по оси шва засверливается отверстие диаметром на 6 мм больше ширины наружной поверхности шва. Стенки отверстия протравливаются 20 % спиртовым раствором азотной кислоты и осматриваются через лупу для обнаружения дефектов. После проведения исследования отверстие заваривается с применением электродов, соответствующих металлу конструкции и условиям эксплуатации, и зачищаются наждачным кругом заподлицо с поверхностью шва.

Трещины, не выходящие на поверхность и другие скрытые дефекты стыковых сварных швов, обнаруживаются при помощи физических методов контроля:

ультразвукового, магнитного порошкового, электромагнитного, а также при помощи гамма- и рентгенографии.

При обследовании применялся нижеперечисленный инструмент:

- рулетка измерительная (обычная);
- рулетка лазерная Leica DISTO A5;
- штанген циркуль;
- Сканер фирмы Leica, модель RTC360.