

**ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СХЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
КОНТРОЛЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ
ПМП – 155М**

Е.Г. Демидова, студент гр. СПб-132, Шкурс,

Е.В. Аппельганс, студент гр. СПб-132, III курс

Научный руководитель: Д.А. Малышкин, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, филиал в г. Прокопьевск

В связи с тем, что шахта является объектом повышенной опасности, появляется острая необходимость своевременного контроля и диагностики применяемого там оборудования. Одним из эффективных методов контроля, который позволяет выявлять развивающиеся внутренние дефекты, приводящие к нежелательным последствиям, является ультразвуковой контроль. Ультразвуковой контроль широко распространен в различных отраслях техники, в том числе и в условиях угольной промышленности (на разрезах, на шахтах с крутым залеганием пластов и др.), так как регламентируются большим количеством существующих нормативных документов. Одной из причин редкого применения ультразвукового контроля (УЗК) в шахтах с пологим залеганием пластов, является практически отсутствие соответствующей нормативной документации на контроль того или иного горношахтного оборудования. Еще одной причиной редкого применения УЗК в шахтах с пологим залеганием пластов является невозможность сплошного контроля некоторых объектов из-за наличия большой протяженности (например, протяженность подвесного монорельсового пути составляет несколько километров), что увеличивает сроки проведения исследований. К тому же контроль отдельных объектов шахтного оборудования сопряжен с некоторыми трудностями, например разновысотность расположения отдельных элементов оборудования, что делает опасными, труднодоступными, а в некоторых случаях и невыполнимыми данные обследования.

Одним из наиболее ответственных и опасных объектов шахтного оборудования является подвесной монорельсовый путь, служащий для перевозки людей и горношахтного оборудования по горным выработкам. Наиболее часто применяемым на шахтах с пологим залеганием пластов является подвесной монорельсовый путь ПМП – 155М (Шахтоуправление «Талдинское Западное», шахта «Котинская», шахты юга Кузбасса). Являясь ответственным тяжело нагруженным объектом, ПМП – 155М испытывает большие знакопеременные нагрузки в процессе эксплуатации. В результате действия данных нагрузок могут появиться и в дальнейшем развиваться недопустимые дефекты, например, в сварных швах конструкции, а также и в основном металле.

Большая протяженность ПМП – 155М делает невозможным проведение сплошного контроля, в частности, по причине отсутствия специального контролирующего автоматизированного оборудования (например, для контроля напольных рельсов используются специальные тележки – дефектоскопы или даже целые вагоны – дефектоскопы (автомотрисы), позволяющие значительно облегчить процедуру контроля и увеличить его производительность). Поэтому возникает вопрос - а какие элементы ПМП – 155М должны подвергаться контролю (хотя бы выборочному)? Проведенное на шахтах «Талдинская Западная 1», «Талдинская Западная 2», «Котинская» и некоторых шахтах юга Кузбасса анкетирование специалистов показало, что наиболее часто выходят из строя следующие элементы ПМП – 155М:

- места приварки проушин (рисунок1, позиция 1);
- места приварки ребер жесткости роликодержателей к переводному монорельсу (рисунок 1, позиции 2 и 3);
- места приварки ребер жесткости к планке роликодержателей (рисунок 1, позиция 4);
- места приварки пальцев роликов к планке роликодержателей (рисунок 1, позиция 5), а также [1]:

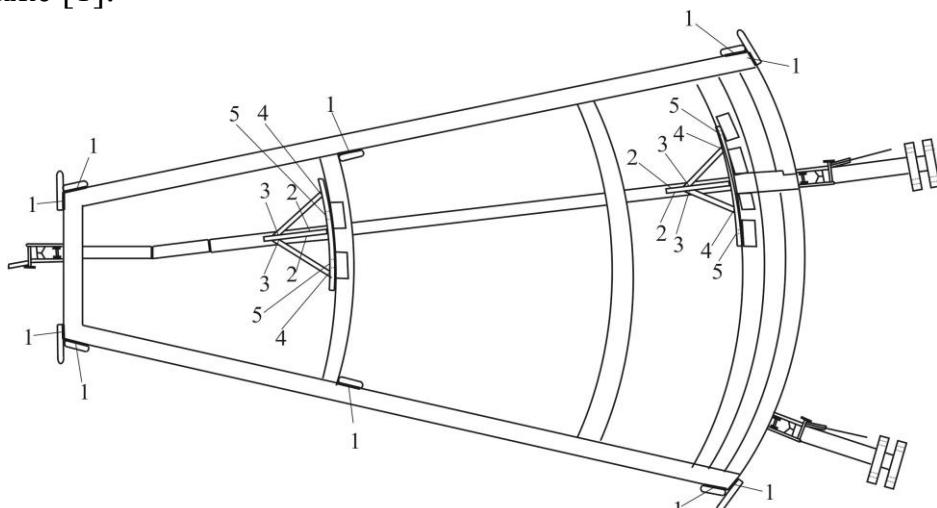


Рисунок 1 Стрелочный перевод ПМП – 155М

- место приварки соединительного элемента (замка) к монорельсу;
- место приварки соединительного элемента (ключа) к монорельсу;
- место приварки фланца к монорельсу;
- места приварки соединительных элементов к монорельсу;
- прилегающие к отверстиям под болты поверхности соединительных фланцев;
- проушины на наличие исходящих трещин;
- места приварки проушин к монорельсу;
- соединительного фланца и его ребра жесткости;
- приварки проушин к раме стрелочного перевода;
- штифты крепления;
- сплошной металл серег крепления цепей .

УЗК также должны подвергаться места значительных перепадов высот подвешивания монорельса, места поворотов пути, сегментные участки рельсов и т.п. При обследовании вышеуказанных элементов ПМП-155М, дефектоскопист должен руководствоваться определенными нормативными документами, при этом немаловажными аспектами являются производительность и качество полученных при обследовании результатов. Для этого в данных документах должны быть отражены оптимальные, с точки зрения получения достоверных результатов, схемы проведения УЗК. К сожалению, поиск нормативной документации по УЗК показал, что необходимая для проведения обследований стрелочных переводов литература отсутствует. И поэтому задача по разработке методики контроля стрелочных переводов подвесного монорельсового пути становится актуальной и своевременной.

В лаборатории технической диагностики «УНИКОД» филиала КузГТУ в г. Прокопьевске на предоставленном Шахтоуправлением «Талдинское-Западное» ОАО «СУЭК – Кузбасс» стрелочном переводе отрабатываются схемы УЗК, учитывающие геометрию стрелочного перевода, особенности свойств материала, из которого он изготовлен и др.. Данные схемы являются оптимальными с точки зрения доступности проведения УЗК объекта контроля, производительности контроля, удобства проведения контроля, достоверности получения адекватных результатов. Некоторые из вышеназванных схем показаны ниже.

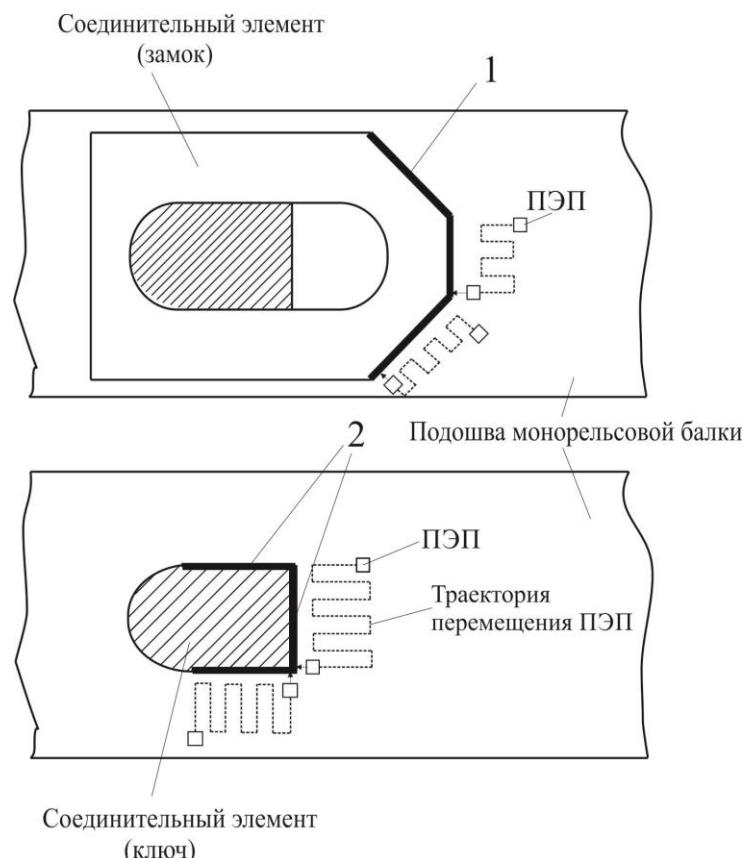


Рисунок 2 Схема УЗК соединительных элементов монорельсовых балок

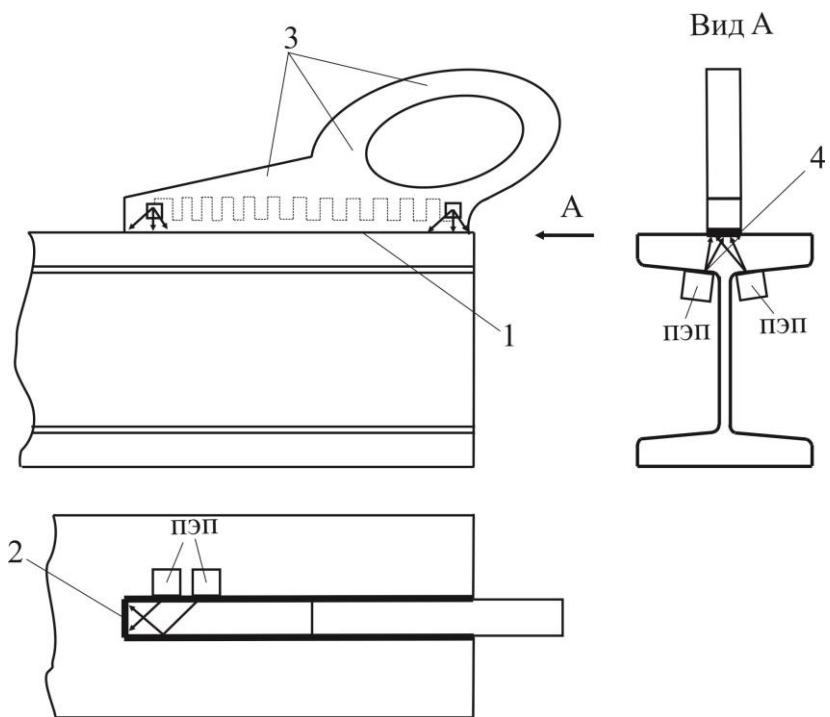


Рисунок 3 Схема УЗК сварных швов проушина монорельсовых балок

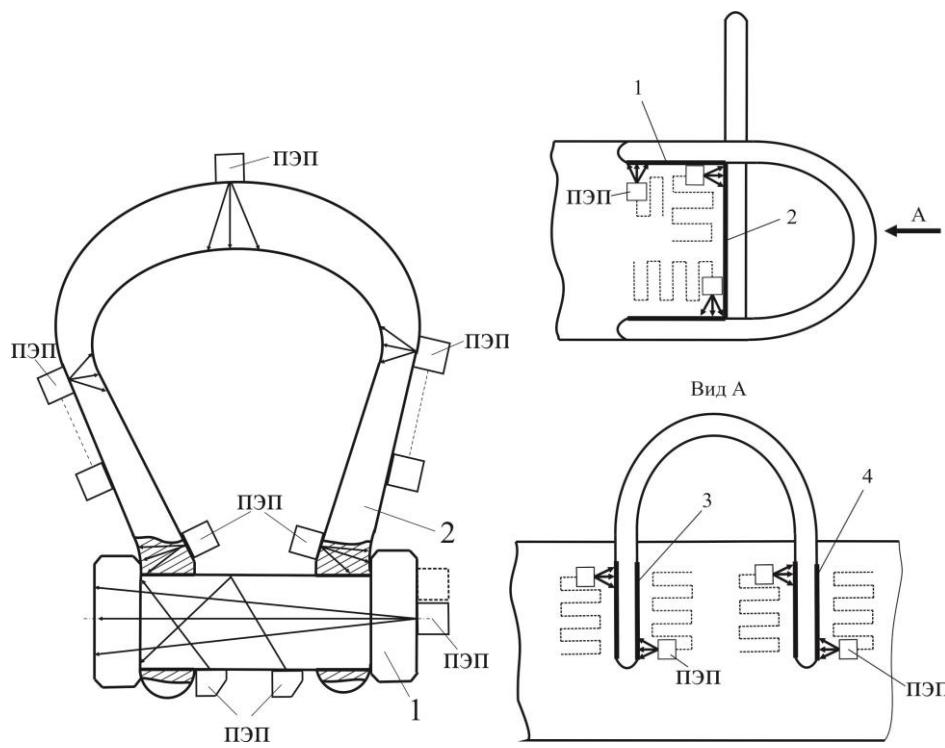


Рисунок 4 Схема УЗК
серьги крепления цепей
и соединительных штифтов

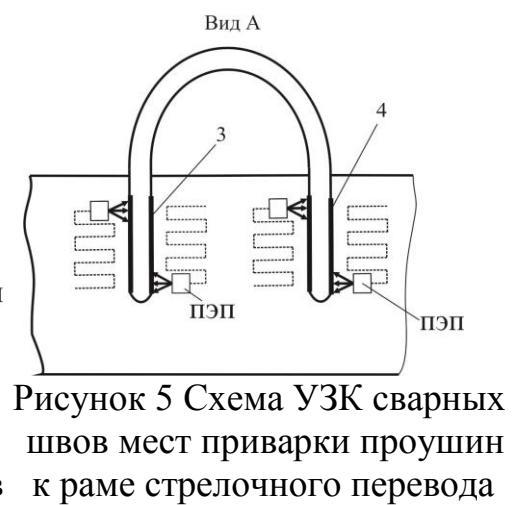


Рисунок 5 Схема УЗК сварных
швов мест приварки проушина
к раме стрелочного перевода

Своевременное предупреждение поломок за счет выявления дефектов на стадии их зарождения – это залог безаварийной работы горношахтного оборудования

Список литературы:

1. ГОСТ Р 55724-2013 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые».
2. Подвесной монорельсовый путь ПМП-155М. Руководство по эксплуатации.
3. Об актуальности применения ультразвукового контроля в угольной промышленности. Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» 2014.