

Василькевич В.И., аспирант, **Стрельченко А.А.**, аспирант
(НИИГМ им. М.М.Федорова), **Жалилов А.Ш.** (ГП «Селидовуголь»)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КОРОБЧАТОГО ПРОВОДНИКА ДЛЯ ПОДЪЕМНОГО СОСУДА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ

У статті розглянуті переваги використання суцільнокатаних коробчастих провідників перед зварними коробчастими провідниками. Доведено, що головною перевагою суцільнокатаних провідників є відсутність поздовжніх зварних швів.

В статье рассмотрены преимущества использования цельнокатаных коробчатых проводников перед сварными коробчатыми проводниками. Доказано, что главным достоинством цельнокатаных проводников является отсутствие продольных сварных швов.

In the article examined the advantages of the usage of the solid-rolled conductors before conductors. Proved that the main advantage of the solid-rolled conductors is considered to be the absence of the longitudinal welding seams.

КС: жесткая армировка, система «сосуд-армировка», коробчатый проводник, сварной шов.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Вопросами безопасной работы шахтного подъема, в частности, армированием вертикальных шахтных стволов в течение многих лет занимались такие известные ученые, как д.т.н., проф. Дворников В.И. [1,2], к.т.н. Соломенцев А.И. [1], вед. науч. сотр. Куриленко В.К. и др. [3]. Эксплуатация жестких армировок шахтных стволов со сварными коробчатыми проводниками сопровождается рядом таких негативных явлений, как коррозионный износ расстрелов, механический износ проводников и, в частности, раскрытие сварного шва в процессе работы шахтного подъема.

Цель работы – выявить преимущества цельнокатаных коробчатых проводников перед сварными из угловых профилей.

Изложение основного материала. Производительность предприятий по добыче угля непосредственно связана с пропускной способностью эксплуатируемых подъемных установок, надежность и безопасность работы которых в современных условиях интенсивного производства должна обеспечиваться, прежде всего, правильным расчетом и проектированием всех компонентов подъемного комплекса, в том числе и армировки ствола. Физическое старение стационарных подъемных установок, неудовлетворительное техническое состояние армировки стволов шахт (в частности, износ и коррозия рабочих поверхностей проводников и расстрельных балок, отсутствие зажимных скоб) являются одной из основных причин повышения аварийности и потерь добычи[3,4].

Как известно, армировка служит для обеспечения направленного движения подъемных сосудов при заданных режимах работы подъемной установки и крепления различных коммуникаций в стволе. Конструктивно жесткая армировка представляет собой пространственную стержневую систему, состоящую из горизонтальных балок (расстрелов) и закрепленных на них вертикально расположенных проводников. Проводники, по которым осуществляется вертикальное перемещение подъемных сосудов, представляют собой непрерывные нити, состоящие из отдельных звеньев, соединенных между собой. Для направленного движения подъемных сосудов всех видов, оборудованных направляющими устройствами качения в сочетании с жесткими предохранительными направляющими скольжения, применяются коробчатые проводники. В

качестве коробчатых проводников жесткой армировки применяются в основном сварные коробчатые балки квадратного либо прямоугольного сечения.

Рассмотрим конструкцию проводника коробчатого, которая представляет собой полуу вертикальную трубу коробчатого сечения, образованную двумя равнополочными угловыми профилями, соединенными двумя сварными продольными швами, расположенными по диагонали (рис. 1).

Основным недостатком такой конструкции является неодинаковая концентрация материала по углам поперечного сечения проводника. Сварные швы имеют пониженную пластичность, что приводит к резкому снижению коэффициента механической стабильности на участках сварного шва. Поскольку наблюдается предрасположенность металла к хрупкости, то в рассматриваемых участках систематически возникают угловые продольные трещины, ослабляющие поперечное сечение проводника. С учетом того, что ослабляются два угловых сварных участка поперечного сечения проводника, расположенных по диагонали, а на двух других диагонально расположенных участках увеличена концентрация материала, повышающая прочность, по периметру поперечного сечения проводника находятся разножесткие участки. Разножесткость участков создает условия, способствующие снижению жесткости всего поперечного сечения проводника коробчатого особенно при возрастании динамических нагрузок, что влияет на динамические составляющие при работе системы «сосуд-армировка».

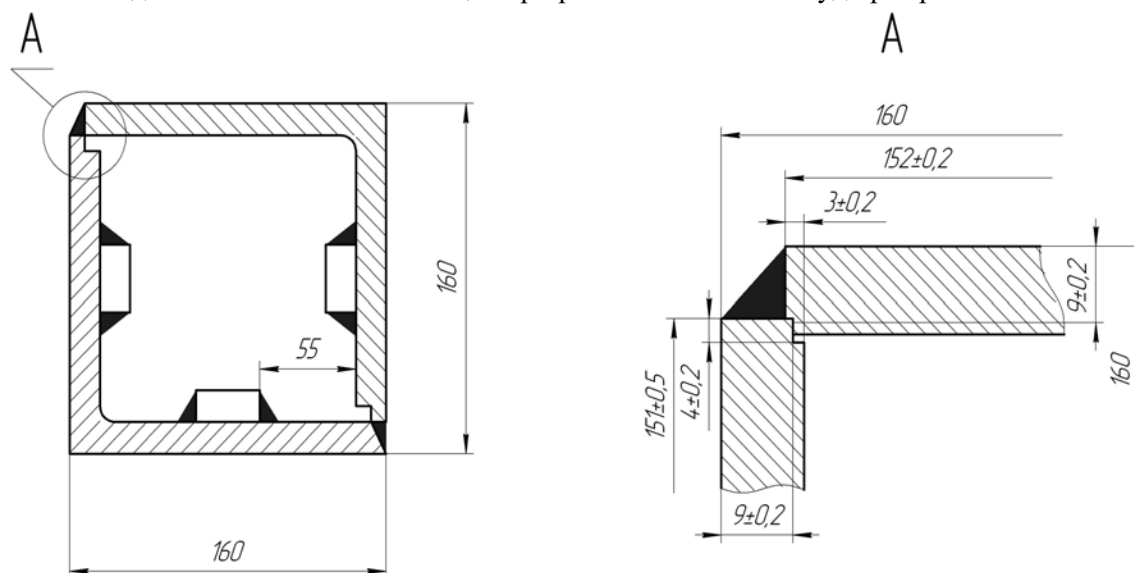


Рис. 1. Проводник коробчатый (типовой проект института «Гипрошахт»)

Основой полезной модели является совершенствование конструкции проводника коробчатого за счет упразднения продольных сварных швов, расположенных по условиям прочности в критической зоне, и равномерного распределения материала по периметру поперечного сечения проводника коробчатого. Таким образом, при действии горизонтальной подвижной нагрузки за счет снижения напряжений в плоскости поперечного сечения коробчатого проводника достигается существенное повышение его поперечной жесткости – до 30%. Эта задача решается за счет того, что в проводнике коробчатом, включающем вертикальную полуу направляющую трубу и опоры, направляющая труба выполнена цельной с постоянным квадратным сечением по периметру и внешним радиусом закругленных углов 30...50 мм. Кроме того, направляющая полая труба может иметь прямоугольное сечение с соотношением сторон 1,03...1,10. Предлагаемая конструкция работает следующим образом.

Проводник коробчатый, который включает вертикальную полуу направляющую трубу 1 квадратного или прямоугольного сечения со скругленными углами, неподвижно закрепляется при помощи опор 4 с крепью ствола 3 (рис. 2). Для каждого сосуда имеется по два проводника, расположенных по отношению к сосуду с одной или двух длинных его сторон. Для обеспечения

плавного движения подъемных сосудов параллельно оси ствола шахты на подъемных сосудах закреплены направляющие устройства к виде роlikоопор 2, движущихся по закрепленным вдоль ствола проводникам. Проводники воспринимают значительные динамические нагрузки, действующие в горизонтальной плоскости при движении подъемных сосудов вверх и вниз по стволу шахты. От жесткости поперечного сечения проводника, воспринимающего по всей длине переменную по значению горизонтальную нагрузку, зависит эксплуатационная надежность подъемного сосуда в шахте.

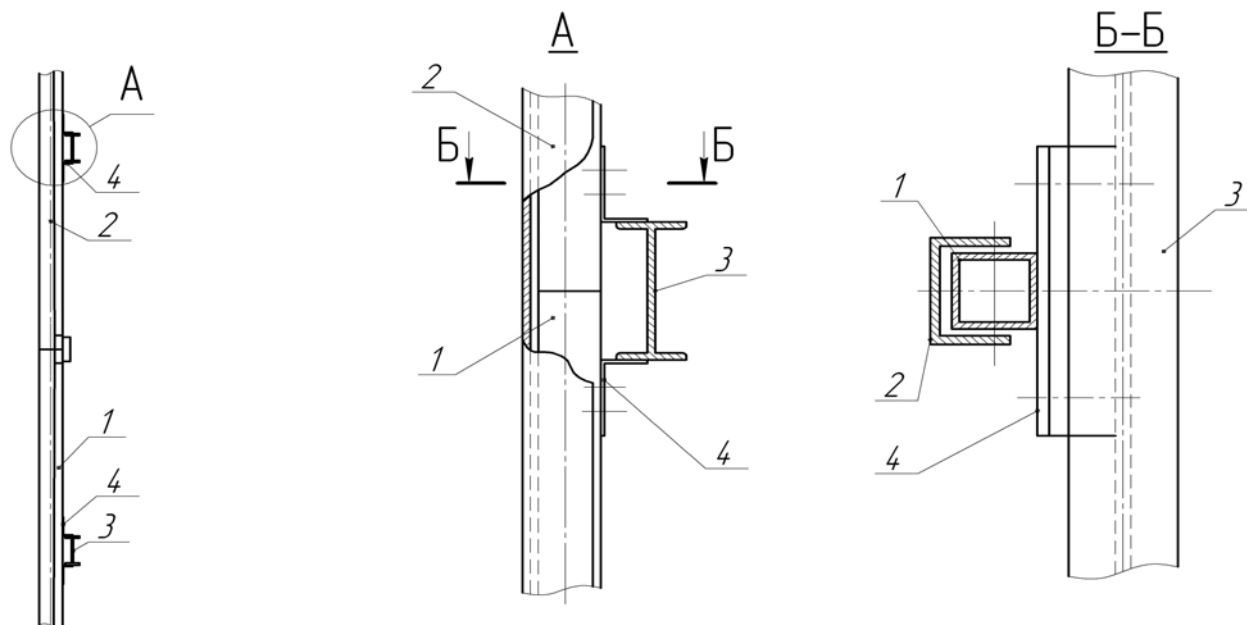


Рис. 2. Вариант выполнения проводника для подъемного сосуда

Выводы. Применение цельнокатаных проводников вместо сварных является перспективным за счет увеличения поперечной жесткости коробчатого проводника. В результате этого срок эксплуатации проводников значительно увеличится, следовательно, снизится время ремонтных работ, проводимых в стволе, повысится безопасность эксплуатации жесткой армировки.

Литература

1. Методика расчета жестких армировок вертикальных стволов шахт. – Донецк: НИИГМ им. М.М. Федорова, 1994.
2. Гаркуша Н.Г. Влияние взаимодействия подъемного сосуда с искривленными проводниками на напряженное состояние головного каната / Н.Г.Гаркуша, В.И. Дворников // Стальные канаты. – 1971. –Вып. 9. – К.: Техника, 1972. – С. 321-324.
3. Куриленко В.К., Кладов В.М. Расчет жесткостных характеристик армировок с диагональным расположением проводников относительно подъемного сосуда / В.К.Куриленко, В.М.Кладов // Основные проблемы совершенствования шахтных стационарных установок: сб. науч. тр. ВНИИГМ им. М.М. Федорова. – Донецк, 1984. – С.98-102.
4. Правила безопасности в угольных шахтах: НПАОП 10.0-1.01-10.– К., 2010. – 256 с.
5. Жесткая армировка вертикальных стволов шахт. Обследование, оценка технического состояния. Ремонт и реконструкция. Порядок и организация: КД 12.01.10.0601-99 / НИИГМ им. М.М. Федорова.– Донецк, 1999.

*Статья рекомендована к публикации
экспертом Госгорпромнадзора Украины,
старшим научным сотрудником Толошным С.И.*