

ПАНЕЛЬНАЯ КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА СТАЛЬНЫХ ЕМКОСТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Д. О. БАННИКОВ

*Днепропетровский национальный университет
железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна*

Стальные емкостные конструкции для сыпучих материалов получили к настоящему времени достаточно широкое распространение. Их применяют во многих отраслях промышленности, сельского хозяйства, транспорта и во многих технологических процессах, связанных с переработкой различных сыпучих веществ и грузов. Наиболее используемыми разновидностями таких конструкций являются вертикальные жесткие сооружения, относимые к бункерным или силосным емкостям в зависимости от их геометрических размеров.

Согласно сложившимся представлениям практически все емкостные конструкции рассматриваемых видов как в нашей стране, так и в других промышленно развитых странах мира выполняют по достаточно одной типной конструктивной схеме. Она довольно подробно описана в специальной справочной литературе и представляет собой пространственную складчатую обрешеченную систему. Ребра при этом фактически являются жесткими пространственными замкнутыми диафрагмами жесткости, подкрепляющие стальные листы относительно небольшой толщины. Работают такие конструктивные элементы на изгиб и растяжение от давления сыпучего материала, загружаемого в сооружения.

Как показывает накопленный опыт создания и эксплуатации вертикальных емкостных сооружений применяемая конструктивная схема обладает рядом недостатков, которые существенно снижают надежность и долговечность конструкций, приводя к возникновению многочисленных отказов, аварий и повышенному уровню их износа. В связи с этим автором была разработана и запатентована более совершенная, по его мнению, конструктивная схема, которая может быть применена практически без ограничений для любых условий эксплуатации, даже достаточно сложных, характерных, например, для горнорудной или металлургической отраслей промышленности. Она получила название «панельная конструктивная схема», т. к. основная идея, заложенная в ней, заключается в сборке конструкции из отдельных самостоятельных панелей.

Каждая из панелей представляет собой систему, состоящую из двух слоев. Внешний слой – профильный (например, из гофрированного листа), внутренний – гладкий (из обычного листа). Между собой слои соединены промежуточными креплениями, которые одновременно могут быть использованы для прикрепления элементов футеровки (например, из эластомерных плиток). По контуру панели устанавливают специальный обвязочный элемент, к которому приваривают каждый из слоев. Функционально он необходим для восприятия контурных сдвигающих усилий, а также для соединения отдельных панелей между собой с помощью, например, высокопрочных болтов.

Получаемая таким образом конструкция вертикальных емкостей для сыпучих материалов оказывается лишенной многих недостатков, характерных для традиционной конструктивной схемы. Среди них, например, улучшенная ремонтопригодность конструкции, в несколько раз меньшая протяженность сварных швов, отсутствие горизонтальных поверхностей, способствующих накоплению пыли, более низкая стоимость эксплуатации. Выполненный конечно-элементный анализ с применением современных программных продуктов позволил установить также более равномерное распределение напряжений и более низкий уровень деформирования, характерные для традиционной конструктивной схемы.

В настоящее время предложенная конструктивная схема находится на стадии экспериментального внедрения и, по мнению автора, уже в скором будущем будет готова к более массовому использованию в инженерной практике.