

## БУНКЕР ДЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

*Студенты – Соколов В.А., 16 мо, 4 курс ФТС;*

*Агейчик М.В., 53 м, 3 курс, АМФ*

*Научный руководитель – Агейчик В.А., к.т.н., доцент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

При выгрузке сыпучих материалов из бункеров актуальным вопросом является уменьшение времени опорожнения бункера и снижения эксплуатационных затрат на его обслуживание. Для решения этих задач предлагается новая конструкция бункера.

Бункер для сыпучих материалов содержит корпус 1 с боковыми стенками 2, днищем 3, выполненными из решеток с расположенным в верхней части корпуса 1 загрузочным патрубком 6 и расположенным в нижней части корпуса 1 содержащим подвижную заслонку 17 выходным патрубком 8. Внутри корпуса 1 размещена эластичную емкость 7, часть которой закреплена на верхних кромках корпуса 1, а верхние и нижние концы связаны соответственно с загрузочным 6 и выходным 8 патрубками и механизмом подъема эластичной емкости 7 в виде примыкающих к закрепленному к днищу 3 с наружной стороны корпуса 1 фланцу 11 нижними концами вертикально расположенных винтовых цилиндрических пружин растяжения 5, к верхним концам которых присоединены канаты 12, соединенные через направляющие блоки 4 с нижней половиной эластичной емкости 7. Эластичная емкость 7 снабжена в нижней части, контактирующей с днищем 3, не менее чем двумя упругими концентрическими кольцами 9, оси симметрии которых совпадают с осями симметрии выгрузного отверстия выходного патрубка 8 и выполненными с возможностью изменения длины их окружности и кривизны механизмом регулировки 10.

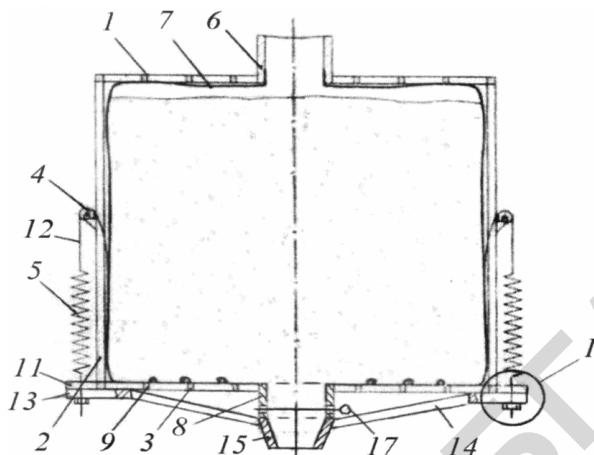


Рисунок 1 – Общий вид бункера в положении загрузки

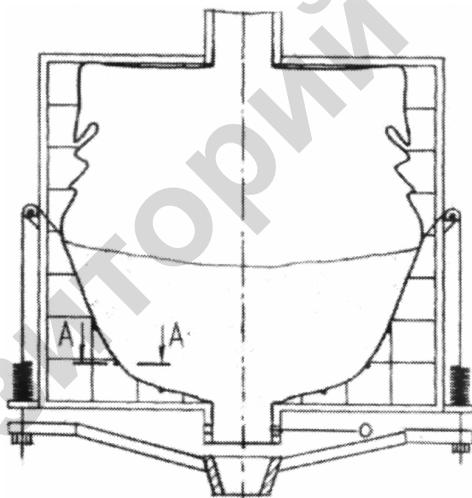


Рисунок 2 – Общий вид бункера в положении выгрузки

Под фланцем 11 расположено совпадающее с ним по внешнему контуру плоское кольцо 13, ось симметрии которого совпадает с осью симметрии выгрузного отверстия выходного патрубка 8, а на контуре внутреннего отверстия плоского кольца 13 симметрично оси симметрии выгрузного отверстия выходного патрубка 8 закреплены стержни 14, закрепленные противоположными плоскому

кольцу 13 концами с наружной поверхностью расположенного большим основанием вверх полого усеченного прямого конуса 15, ось симметрии которого совпадает с осью симметрии выгрузного отверстия выходного патрубка 8. Диаметр полости у верхнего большего основания полого усеченного прямого конуса 15 больше, а диаметр полости у нижнего меньшего основания полого усеченного прямого конуса меньше диаметра выгрузного отверстия выходного патрубка 8. Нижний конец круглого прутка каждой пружины растяжения 5 направлен вертикально вниз по ее оси, выступает частично над верхней поверхностью фланца 11, проникает с зазором в выполненные в фланце 11 и плоском кольце 13, расположенные под пружиной 5 отверстия, оси симметрии которых совпадают с осями пружин 5, при этом выступающие вниз за пределы плоского кольца 13 концы пружин 5 выполнены с нарезанной на их цилиндрической поверхности метрической резьбой, с помощью которой на нижних концах пружин установлены регулировочные гайки 16.

Бункер для сыпучих материалов работает следующим образом.

Перед началом загрузки бункера эластичная емкость 7 под действием пружин 5 механизма подъема эластичной емкости 7 находится в натянутом состоянии, а выходной патрубком 8 корпуса 1 закрыт заслонкой 17. В процессе заполнения бункера сыпучим материалом, который поступает внутрь корпуса 1 через загрузочный патрубком 6, пружины 5 механизма подъема эластичной емкости 7 под действием веса сыпучего материала начинают растягиваться. При этом эластичная емкость 7 опускается вниз и в сторону боковых стенок 2 и днища 3, выполненных в виде решеток, соприкасаясь с ними. При наполнении бункера 1 сыпучим материалом до уровня загрузочного патрубка 6 загрузка прекращается. Упругие кольца 9 прижимаются сыпучим материалом к днищу 3, располагаясь вокруг выгрузного патрубка 8. При выгрузке сыпучего материала из бункера 1 открывается заслонка 17 выходного патрубка 8 и сыпучий материал поступает, например, в транспортное средство (не показано). В процессе загрузки уменьшается давление сыпучего материала на эластичную емкость 7, которая через направляющие блоки 4 под действием пружин 5 поднимается вверх, образуя воронку, вогнутую гиперболически. Воспринимая на себя давление сыпучего материала, упругие кольца 9 находятся в растянутом со-

стоянии. При дальнейшем уменьшении нагрузки и давления на стенки упругие кольца 9 поочередно, начиная с верхнего, уменьшают свой диаметр и затем придают воронке выпуклую гиперболическую форму, соответствующую нормальному истечению материала без сводообразования. При этом происходит саморегулирование кривизны поверхности воронки эластичной емкости 7, что позволит повысить эффективность выгрузки сыпучего материала. Механизм регулировки 10 позволяет изменять длину упругих колец, тем самым регулировать кривизну поверхности выпускной воронки эластичной емкости 7 при разгрузке материала. При открытии заслонки 17 сыпучий материал из бункера поступает на полый усеченный прямой конус 15, воздействует на него с переменной нагрузкой, которая через стержни 14, плоское кольцо 13 и далее регулировочные гайки 16 воздействует на пружины растяжения 5, дополнительно их растягивая и увеличивая тем самым усилия в канатах 12, поднимающие эластичную емкость 7, что значительно уменьшает время опорожнения бункера и эксплуатационные затраты на его обслуживание. В зависимости от степени слеживаемости материала содержащегося в бункере опорожняющее усилие в канатах 12 регулируется с помощью регулировочных гаек 16. Предлагаемый бункер обеспечивает повышение эффективности выгрузки благодаря саморегулированию кривизны конической поверхности емкости во время загрузки, последовательное изменение диаметров упругих колец, что также способствует достижению цели без дополнительных затрат. Кроме того, возможность регулирования кривизны боковой поверхности воронки путем изменения диаметра, а следовательно, и упругости колец повышает универсальность устройства, т.е. возможность его использования для различных сыпучих материалов.

К тому же изменением высоты крепления ролика механизма подъема возможно регулирование кривизны поверхности выпускной воронки с учетом размеров корпуса бункера и выходного патрубка.