



МЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОЙ ШАРНИРНОЙ МУФТЫ КАК УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОСУДОВ

Kushimov Faxriddin ^{1[0009-0006-1005-6443]}, **Qayumov Bahodir** ^{2[0009-0005-1005-5341]}

¹Навоийский государственный горный и технологический университет, старший преподаватель кафедры “Инженерная механика” Энерго-механического факультета

²Навоийский государственный горный и технологический университет, и.о. доцент кафедры “Инженерная механика” факультет Энерго-механического факультета,
E-mail: bakhodir.qayumov@mail.ru

Abstract. The article describes the metric study of a new hinged coupling as a device for cleaning the inner surface of cylindrical vessels. The design of a new hinged coupling as a device for cleaning the inner surface of cylindrical vessels is described. The overall dimensions of the hinged coupling are determined depending on the dimensions of the cylindrical vessel.

Key words: cylindrical vessels, articulated coupling, links, hinge, bar, intersecting connecting rods, dimension

Annotatsiya. Maqolada silindrik idishlarning ichki yuzasini tozalovchi qurilma sifatidagi yangi sharnirli muftani metrik tadqiq qilish bayon qilingan. Silindrik idishlarning ichki yuzasini tozalovchi qurilma sifatidagi yangi sharnirli muftaning konstruksiyasi tavsiflangan. Sharnirli muftaning gabarit o'lchamlari silindr idishning o'lchamlariga bog'liq holda aniqlangan

Kalit so'zlar: silindrik idish, sharnirli mufta, zveno, sharnir, planka, ayqash shatunlar, o'lchamlik.

Аннотация. В статье изложена метрическое исследование новой шарнирной муфты как устройства для очистки внутренней поверхности цилиндрических сосудов. Описаны конструкции новой шарнирной муфты как устройства для очистки внутренней поверхности цилиндрических сосудов. Определены габаритные размеры шарнирной муфты в зависимости от размеров цилиндрического сосуда.

Ключевые слова: цилиндрических сосудов, шарнирная муфта, звенья, шарнир, планка, перекрещивающихся шатунов, размерность.

Введение

Одной из самых актуальных проблем является очистка от налипших на внутреннюю поверхность цилиндрических емкостей комков. Существуют различные методы очистки: ручные, механические, химические и комплексные методы. Ручной метод уборки позволяет эффективно очищать даже труднодоступные места. Но, это требует много времени и упорного труда. Для механической очистки посуды применяются различные приспособления и оборудования.

Материалы и методы

Существуют очистительные устройства различных конструкций, очищающие внутренние поверхности цилиндрических емкостей. Пневматический двигатель, установленный на гибком валу, представляет собой простое чистящее устройство. Вода подается через шланг для повышения эффективности очистки. Кроме того, используются инструменты с механическим чистящим элементом на наконечнике. Такой механизм работает по принципу дрели [1-3].

Также имеется устройство, которое передвигается на небольших металлических колесах и очищает внутреннюю поверхность труб. Данное устройство оснащено устройством, распыляющим воду с песком. Устройство для очистки внутренней поверхности трубы состоит из пневматического двигателя, который соединен с воздушным и абразивно-воздушным потоком.

Преподаватели кафедры «Техническая механика» Навоийского государственного горно-технологического университета разработали новую шарнирную муфту, которая может быть использована в качестве устройства для очистки внутренней поверхности цилиндрических сосудов [4-5].

Результаты

Прототипом этой шарнирной муфты является компенсирующая рычажно-шарнирная муфта для соединения валов. Благодаря рычажно-шарнирной конструкции их можно применять для других назначений. Например, для передачи вращения параллельным или под углом расположенным валом. С изменением или добавлением дополнительных элементов к конструкции шарнирной муфты, она превращается в технологическое оборудование. Например, предлагаемую шарнирную муфту состоящая из ведущей и ведомой полумуфт и соединенного с ними промежуточного устройства можно использовать как устройства для очистки внутренних поверхностей цилиндрических сосудов. Полумуфты состоят из вилок и серёг, соединенных друг с другом шарнирами и промежуточным устройством. Промежуточное устройство состоит из двух пар скрещенных рычагов и двух планок, шарнирно соединенных с рычагами. Эти рычаги шарнирно соединены одним концом с соответствующими рычагами, а другим с соответствующими планками. Оси шарниров установлены параллельно друг другу и перпендикулярно шарнирам, соединяющим вилку и серьги. Расстояние между шарнирами на планке одинаковое и равное друг другу [6].

Метрическое исследование механизма заключается в нахождении размеров звеньев в соответствии с размерами очищаемой емкости.

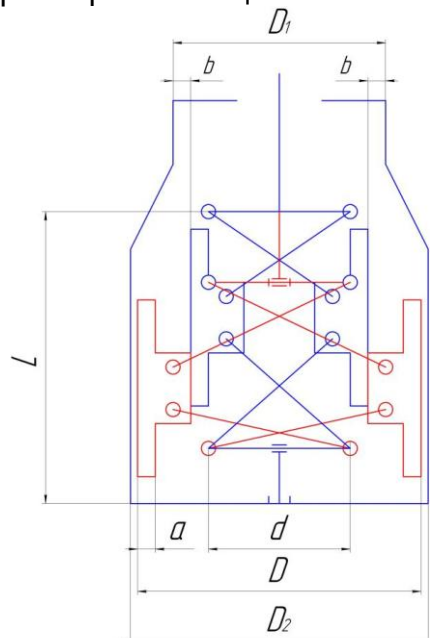


Рис.1. Схема расположения шарнирной муфты в цилиндрическом сосуде.

D_1 – диаметр горловины сосуда. D_2 – диаметр сосуда. Δ – расстояние между отверстиями планки для шарнирного соединения с соответствующими рычагами.

a – расстояние от кромки планки до отверстий планки. b – зазор (расстояние) между стенкой горловины и кромкой пластины, когда планки на в сжатом виде. L – максимальный размер промежуточного устройства шарнирной муфты, когда муфта в растянутом положении.

Некоторые цилиндрические емкости имеют узкое горлышко и широкую внутреннюю часть. Для очистки внутренней поверхности таких контейнеров, устройство должно проходить через горловины контейнера, а планка т.е. чистящий инструмент должен соприкасаться с внутренней поверхностью. Этим требованиям отвечает вышеупомянутая шарнирная муфта, изобретенная преподавателями университета. Если из планки сделать инструмент (нож) для очистки, то его можно использовать как устройство для очистки внутренней поверхности цилиндра. При растяжении полумуфт планки стягиваются, то есть ширина муфты уменьшается, а в сжатом состоянии планки отдаляются друг от друга, и ширина муфты увеличивается. При соприкосновении планок, расположенных внутри контейнера, с внутренней поверхностью контейнера муфта получает вращательное движение. Лезвия планок, которые касаются поверхности контейнера, совершают круговые движения, срезая прилипший к поверхности контейнера мусор и очищая внутреннюю часть контейнера.

Имеем следующие размеры сосуда и другие размерности (рис.1.):

Считаем, что, при растянутом положении шарнирной муфты расстояние между кромками пластины равно длине серьги (синий цвет), а в сжатом положении планки максимально удалены друг от друга и касаются с внутренней поверхностью цилиндра (красный цвет) (рис.1).

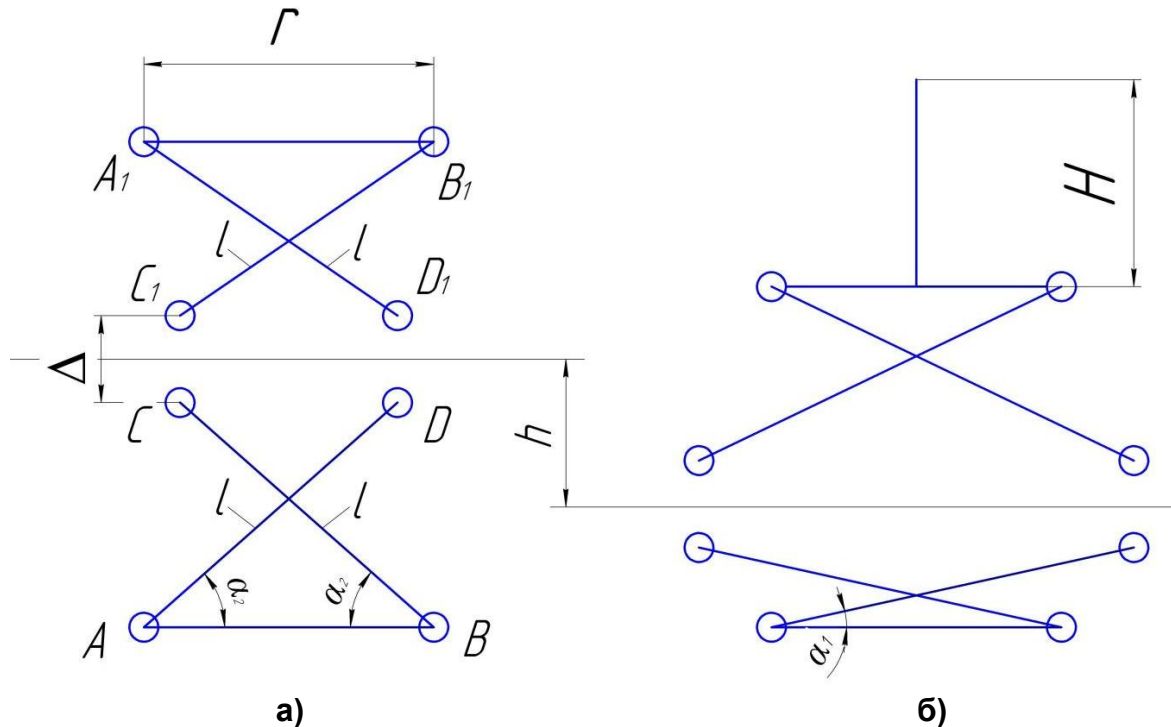


Рис.2. Схемы перекрещивающихся шатунов в растянутом (а) и сжатом (б) положениях.

Для определения необходимых размеров устройства, рассмотрим случаи, когда устройство в растянутом (рис.2.а) и в сжатом положениях (рис.2.б)

Из построений можно получить следующие зависимости:

$$r = D_1 - 2b \quad (1)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{L - \Delta}{2(r - a)} \quad (2)$$

$$L = 2l \sin \alpha_2 + \Delta \quad (3)$$



$$D=2l\cos \alpha_2-2a \quad (4)$$

По результатам теоретических исследований окончательно имеем следующее размерности:

Длина серьги: $r=D_1-2b$. Углы перекрещивающихся шатунов с серьгами при растянутом состоянии: $\alpha_2 = \arctg \frac{L-\Delta}{2(r-a)}$. Длины шатунов: $l = \frac{L-\Delta}{2 \sin \alpha_2}$. Углы перекрещивающихся шатунов с серьгами при сжатом состоянии $\alpha_1 = \arcsin \frac{L-H-\Delta}{2l}$.

Этих данных необходимо учитывать при проектирование устройства для очистки внутренней поверхности цилиндрических сосудов.

Заключение

Жгутовая муфта продемонстрировала значительное улучшение эффективности очистки с измеримым уменьшением остатков и загрязнений на внутренних поверхностях цилиндрических сосудов. Были проанализированы такие показатели, как время очистки, покрытие поверхности и распределение силы, что показало, что устройство превосходит традиционные методы очистки с точки зрения последовательности и адаптивности. Исследование подчеркнуло важность механической конструкции жгутовой муфты, в частности ее способности равномерно передавать усилие и адаптироваться к различным диаметрам сосудов. Гибкость и прочность муфты имели решающее значение для обеспечения эффективной очистки в различных геометриях и состояниях поверхности.

Список использованной литературы:

- [1.] Тошов Б.Р., Умиров Ф.Э., Кушимов Ф., Кушимов У.Ф., Хамроев Ш.Г., Расулов Ш.К. Шарнирная муфта // Патент на полезную модель № UZ FAP 01273. Рег. Ташкент 29.12.2017г. 3 с.
- [2.] Мудров А. Г. Конструкции и модель смещения в аппаратах с мешалкой // Известия КГАСУ, 2018, № 1 (43). – С. 226–233.
- [3.] Козлов, Ю.С. Очистка изделий в машиностроении / Ю.С. Козлов. - М.: Машиностроение, 1982. - 264 с.
- [4.] Теория механизмов и машин. Учебник для втузов./К.В. Фролов и другие; Под редакцией К.В. Фролова. – М.: Высшая школа, 1987.
- [5.] Рузиев У.Н., Гуро В.П., Шарипов Х.Т., Каюмов Б.Б., Ниязматов А.А. Трибологические особенности твердых сплавов, легированных ванадием и рением. Республиканской конференции с зарубежным участием. «Инновационные технологии в химической и строительной отраслях промышленности и решение актуальных экологических проблем» 23-24 ноября 2021 года. - С.16
- [6.] Жураев М.Н., Жумагулов А.Б., Темиров Т.Х., Каюмов Б.Б. Особенности магматизма Чакалкалянского рудного района (южный узбекистан) и их влияние на локализации апогранитоидного вольфрамового оруденения. Горный вестник. №3/2023. С.25-31.
- [7.] Рузиев У.Н., Каюмов Б.Б., Ниязматов А.А, Гуро В.П. Твердые сплавы, легированные рением. Respublika miqyosidagi yosh olimlar uchun tashkil etilayotgan onlayn ilmiy va ilmiy-amaliy anjumani. "Kimyo va kimyoviy texnologiya yo'nalishidagi dolzarb muammolar" Toshkent, 2021-yil, 20-21 dekabr. - С.403-405.
- [8.] Шарипов Х.Т., Қаюмов Б.Б. Жаҳон амалиётида вольфрам рудалари ва концентратларини қазиб олиш ва қайта ишлаш ҳолати. "Ўрта Осиё геологиясини ўрганишнинг ҳозирги ҳолати ва истиқболлари" халқаро илмий-амалий конференция. 2021 йил 23 декабрь, Навоий шаҳри. - С.313-316