



Комаровский Дмитрий Игоревич

студент

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный

строительный университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ

В КАРЬЕРНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация: целью настоящей работы является организация технического сервиса карьерных самосвалов с соблюдением норм экологичности и ресурсосбережения.

Ключевые слова: 26 ЦНИИ МО РФ, ВИСИ, экологичность, ресурсосбережение, воздушная подушка.

Использование подъемника на вертикальной воздушной подушке для обеспечения экологичности и ресурсосбережения при транспортировке в карьере [1; 2; 4; 5].

Для комплексного решения острых экологических и производственных проблем глубоких карьеров 26 ЦНИИ МО РФ совместно с ВИСИ ведут разработку программ создания ресурсосберегающей и экологически чистой технологии транспортирования горной массы с применением одного из наиболее перспективных типов транспортных средств – подъемников на вертикальной воздушной подушке.

Отсутствие ограничений по грузоподъемности и высоте подъема, высокая технологичность изготовлениям надежность привода, отсутствие локальных нагрузок на элементы дает возможность эффективно использовать данный тип подъемников в системах транспортирования породы из карьеров.

На рисунках 1, 2 представлены технологическая схема транспортирования и принципиальное устройство подъемника. Согласно предложенной схемы, предполагается использовать автосамосвалы только в качестве сборочного и ма-

гистрального монотранспорта, а подъем груженного автотранспорта со дна карьера на поверхность и обратно порожней машины под загрузку производить подъемником.

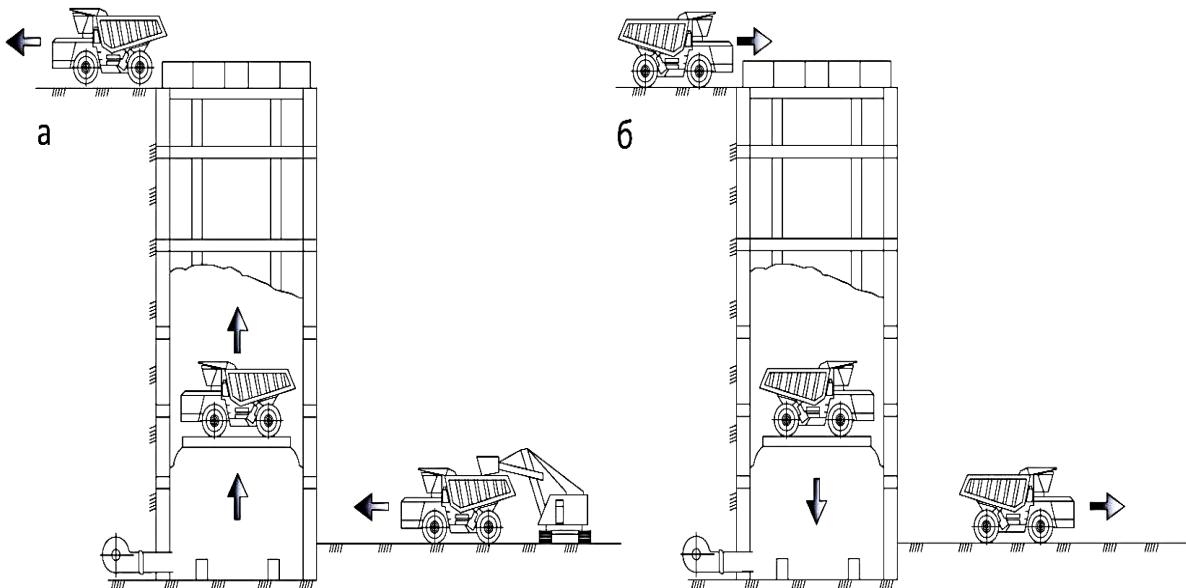


Рис. 1. Технологическая схема транспортирования породы в карьере:
а – вывоз породы из карьера; б – движение самосвала под погрузку

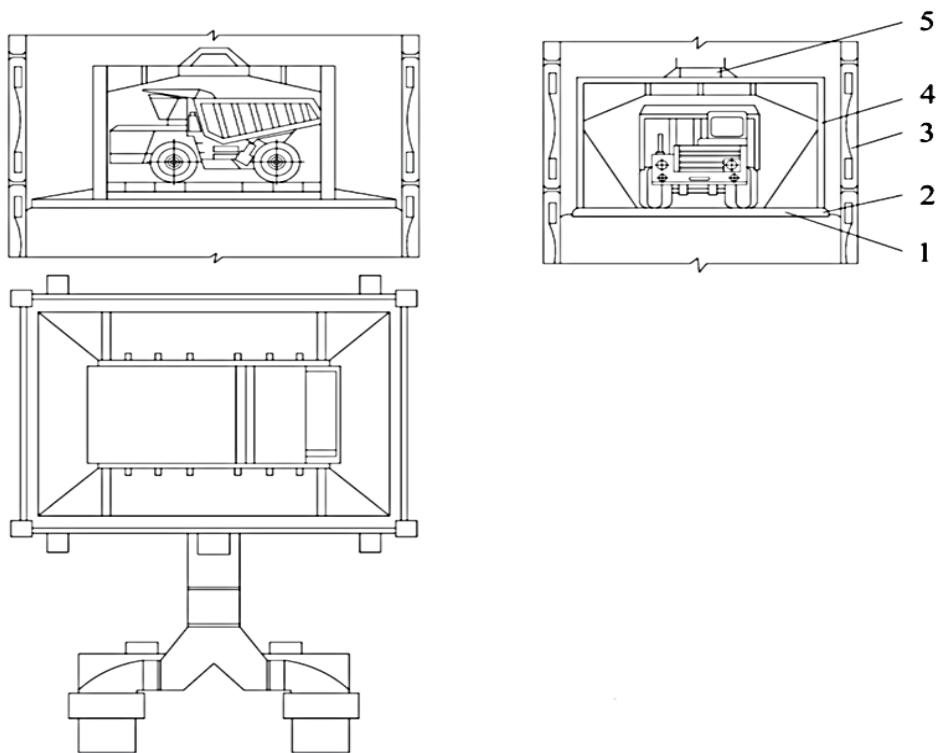


Рис. 2. Конструктивно-компоновочное решение карьерного подъемника на воздушной подушке: 1 – несущая платформа; 2 – шахта; 3 – подвеска несущей платформы; 4 – фиксатор; 5 – устройство уплотнения рабочей полости

Расчетные исследования конструкций дают основания считать, что при реализации предложенного способа транспортирования протяженность маршрута движения автосамосвалов в карьере в зависимости от его геометрии сокращается в 10–50 раз, тем самым практически исключается загрязнение атмосферы карьера отработавшими газами и пылью, образующимися при движении автотранспорта. Кроме того, предполагается уменьшение расходов топливно-смазочных материалов, отпадает необходимость в очень большом резерве неизношенных шин, приблизительно на 25% сокращаются затраты на ремонт, эксплуатацию и обслуживание автомобилей. Кроме того, необходимо иметь в виду, что сроки службы подъемников более высокие, чем автомобилей, а эксплуатация их значительно проще.

Сборка тяжелых машин на воздушной подушке [3].

Одним из характерных примеров сборки тяжелых машин на воздушной подушке является сборка гусеничных тракторов мощностью 385 л. с. в сборочном цехе завода фирмы «Fiat-Allis».

Собираемая машина массой 50 т с опорной рамой, на которой производится сборка, легко перемещается вдоль сборочного конвейера двумя рабочими (рис. 3).

При проектировании сборочного цеха фирма провела сравнение стоимости конвейера на воздушной подушке с обычным роликовым и тележечным конвейером. Оборудование конвейера на воздушной подушке оказалось дешевле в 3 раза и фирма сэкономила на этом значительные суммы.

Конвейер на воздушной подушке обладает большой мобильностью, позволяя при необходимости разветвлять линию сборки или обгонять одной из собираемых машин другие машины по принципу «прыжок лягушки» или «чехарда», если, например, идет одновременная сборка на конвейере машин с разной продолжительностью сборочного цикла или в случае, если какая-то машина случайно задержалась на одной из позиций.

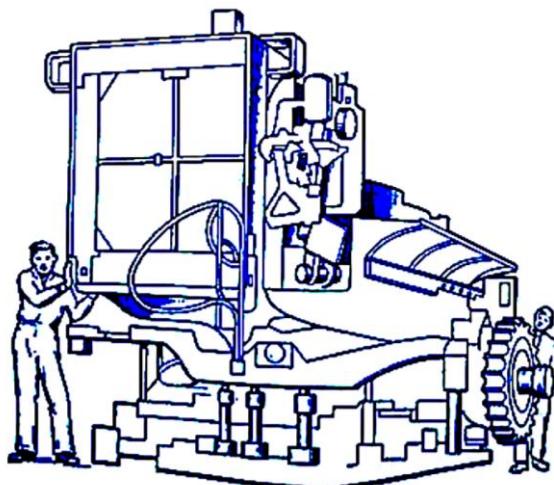


Рис. 3. Перемещение тяжелого груза массой для 50 т вдоль сборочной линии осуществляется на воздушной подушке двумя рабочими

Конвейер на воздушной подушке не загромождает помещения, так как вся сборка и перемещение собираемых машин ведется на гладком полу производственного помещения, без каких-либо задеваемых в пол выступающих частей. Это обеспечивает свободный доступ со всех сторон к каждой собираемой машине, а также свободный проход по цеху как вдоль конвейера, так и в поперечном направлении. При необходимости каждая собираемая машина может быть передвинута или повернута самими рабочими-сборщиками в удобное положение.

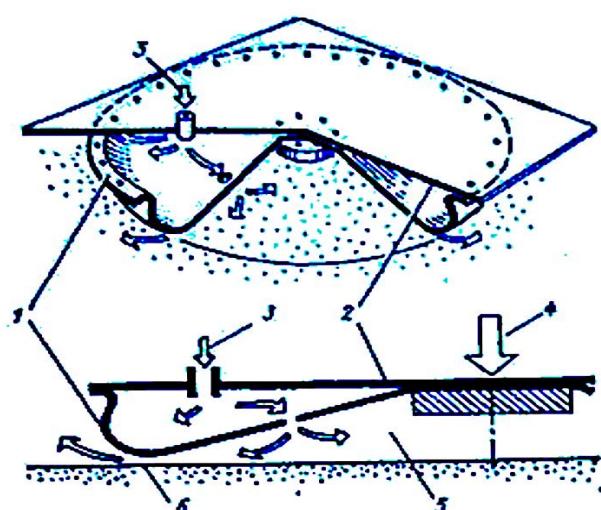


Рис. 4. Конструкция узла паллеты с воздушной подушкой: гибкая резиновая диафрагма; 2 – металлический лист, перекрывающий паллету; 3 – поступление сжатого воздуха; 4 – нагрузка; 5 – зона давления; 6 – зона воздушной смазки

Принцип действия воздушной подушки показан на рис. 5. До подачи сжатого воздуха паллета (рис. 4) с установленным на ней грузом лежит на полу помещения, опираясь на металлические опорные плиты таким образом, что резиновые оболочки диафрагм совершенно свободны и не сминаются грузом (рис. 5, а). После подсоединения паллеты к системе крана резиновые диафрагмы начинают заполняться сжатым воздухом и поднимают груз над полом (рис. 5, б и в). При дальнейшем поступлении воздуха он прорывается между полом и диафрагмой, образуя «воздушную смазку», и груз может теперь свободно перемещаться почти без трения, так как находится на слое воздуха, не касаясь пола, – в полном смысле слова «на воздушной подушке» (рис. 5, г). Из практики применения «воздушной подушки» остаточный коэффициент трения при перемещении грузов с помощью описанного устройства не превышает 0,001.

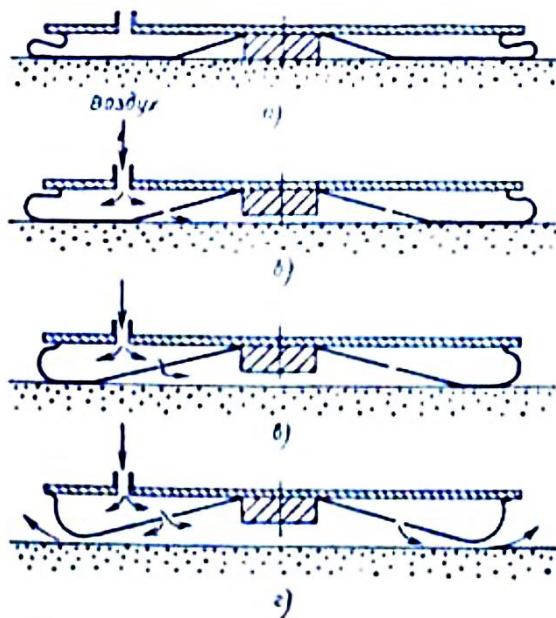


Рис. 5. Принцип действия воздушной подушки: а – до подачи сжатого воздуха; груз лежит на опорных плитах, резиновая диафрагма свободно располагается между полом и паллетой; б – сжатый воздух поступает в диафрагму – груз поднялся над полом; в – продолжение подъема груза на диафрагме, являющейся сейчас опорой; г – сжатый воздух проходит между полом и диафрагмой, образуя воздушную смазку – груз может свободно перемещаться

Сжатый воздух в системе заводского воздухопровода применяется с давлением 6 кгс/см², рабочее давление в резиновых камерах воздушной диафрагмы

должно быть не менее 5 кгс/см². При перемещении грузов массой до 50 т диаметр резиновых воздушных камер паллет принимается равным 700 мм. Расход сжатого воздуха для перемещения грузов на воздушной подушке по практическим данным предприятий приведен в таблице 1.

Опыт эксплуатации показал существенные преимущества транспортировки грузов в сборочных цехах на воздушной подушке. Среди этих преимуществ могут быть названы:

- капитальные вложения и текущие расходы по эксплуатации значительно ниже, чем при традиционных методах сборки;
- возможность организации линии сборки на воздушной подушке в любом помещении независимо от его размеров и конфигурации;
- возможность движения собираемой машины не только по прямой, но и возможность поворотов, разворотов и ответвлений от основного потока;
- организация линии обычно не требует больших строительных работ, устройства фундаментов и т. п.;
- отсутствие специальных требований к помещению; нужен обычный гладкий бетонный пол или аналогичная гладкая поверхность;
- малый расход энергии меньший, чем при колесных или рельсовых системах транспорта;
- легкая приспособляемость к условиям производства; простота инженерных решений, позволяющая легко найти необходимое проектное решение, соответствующее как требованиям производства, так и возможностям приспособления здания.

Таблица 1

Ориентировочный расход сжатого воздуха при транспортировании грузов
на воздушной подушке, м³/мин

Масса груза, т	В покое	При движении на конвейере
10	0,06	0,85
15	0,07	1,25
20	0,08	1,60

30	0,09	2,10
50	0,09	2,90
65	0,09	3,30
80	0,09	4,50

Список литературы

1. Дыбок В.В. Экологические аспекты применения транспорта в карьере / В.В. Дыбок // Механизация строительства. – 1995. – №7. – С. 41–43.
2. Якубовский Ю. Автотранспорт и защита окружающей среды / Ю. Якубовский // Горный журнал. – 1994. – №1. – С. 15–17.
3. Сборка тяжелых машин на воздушной подушке // СДМ. – 1978. – №4. – С. 30–32
4. Пушкарев С.А. Перспективы применения подъемников на воздушной подушке в горном деле / С.А. Пушкарев, В.А. Ларионов // Научные и практические вопросы, совершенствование эксплуатации мобильных машин в современных условиях. – Вып. 2. – СПб., 2001. – С. 121–124.
5. Ланков П.Ю. Обоснование применения крутонаклонного подъемника по энергетическому критерию для условий ОАО «Апатит» рудника «Восточный» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.spmi.ru/download/zgi/150-2/t150-2_lankov_r.htm