

Сравнение вариантов транспортировки и хранения цемента

1	Исходные данные:	
2	Количество силосов, шт	4
3	Диаметр силоса, м	4,0
4	Высота силоса, м	16,0
5	Объем силоса, м ³	201
6	Полезный объем силоса, м ³	171
7	Высота подъема, м	25
8	Длина транспортировки	35
9	Масса цемента в силосах, т	957
10	Масса цемента в вагоне, т	65
11	Время разгрузки вагона, мин	80
12	Производительность линии, т/час	49

В соответствии с планом предложенной площадки принимаем 4 силоса диаметром 4 м и высотой 16 м, прямоугольный под ж/д путями глубиной 3 м. Общая высота подъема 20-25 м.

Рассмотрим следующие варианты загрузки цемента из вагонов-хоперов:

- пневмоподъемник ТА-52 или шлюзовый питатель ВЛ-350
- пневмокамерный насос ПКН-6,5
- ковшовый элеватор с винтовыми конвейерами.

1. Пневмотранспорт

1.1. Пневмоподъемники или шлюзовые питатели.

Для пневмотранспорта можно использовать пневмоподъемник ТА-52:

Пневмоподъемники ТА предназначены для перемещения цемента и других сыпучих материалов по вертикальным трубопроводам при помощи сжатого воздуха. Перегрузка сыпучих материалов поступающих в железнодорожных вагонах бункерного типа в силосные емкости прирельсовых складов.

Технические характеристики пневмоподъемников (для цемента)

Параметры	ТА-20А	ТА-52	ТА-53
Производительность, т/ч	20	50	100
Высота подъема, м	35	35	35
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	3,5	9	12
Давление сжатого воздуха, Мпа	0,12	0,12	0,12
Мощность привода шнека, кВт	13	30	37
Масса	510	640	900

Результаты расчета в таблице

1. Пневмоподъемник ТА-52			
Мощность электродвигателя шнека, кВт	30		
Расход воздуха, м ³ /мин	30		
Потери давления на подъем и трансп, бар	0,6-0,7		
Производительность газодувки, м ³ /мин	40		
Мощность электродвигателя газодувки	90		
Общая мощность транспортировки	120		
Потребляемая мощность	90		
Стоимость (оценочно, тыс. руб без НДС)	цена ед	кол-во	Сумма
Воздуходувка (газогазодувка)	1200	1	1200
ТА-52	350	1	350
Бункер под вагоном	120	1	120
Пневмолиния с переключателями	540	1	540
Силос (очень приближенно за ед)	4500	4	18000
Фильтр на силос	200	2	400
Виброднище (за ед)	400	4	1600
Аэрация	40	4	160
Уровнемеры	40	8	320
Телескопические разгрузчики	230	4	920
Автоматика	1800	1	1800
Весы автомобильные	1400	1	1400
Итого оценочно			26 810

Таким образом, для разгрузки вагонов пневмоподъемником ТА-52 в силоса потребуется мощность 120 кВт, с учетом дополнительного оборудования (вентиляторы, фильтры) 150 кВт.

2. Шлюзовый разгрузчик BL-350	
Мощность электродвигателя, кВт	3
Стоимость, тыс руб	590
Меньшие размеры, надежность, низкое потребление электроэнергии	

Вместо пневмоподъемника можно использовать шлюзовый разгрузчик BL-350 (Германия). Стоимость его несколько выше, чем российского ТА-52, однако он меньше по габаритам, меньше по энергопотреблению (установлен э/д 3 кВт вместо 30 в ТА), более надежен.

1.2. Пневнокамерные насосы.

Пневнокамерные насосы требуют более высокого давления. Работают на сжатом воздухе от 6 бар, получаемым от компрессора.

Пневматический камерный насос (ПКН) предназначен для транспортирования сыпучих порошковых материалов типа цемент, глинозем и др. по трубопроводам при помощи сжатого воздуха на предприятиях цементной, горной, металлургической, химической промышленности.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМОКАМЕРНЫХ НАСОСОВ

Параметр	ПКН-1.5	ПКН-6.5	ПКН-19
Вместимость камеры (сосуда), м3	1.5	6.5	18.6
Производительность при разгрузке камеры, тн/ч *	20 - 40	60-120	100-160
Рабочее давление сжатого воздуха, МПа. (кгс/см ²)	0.4÷0.6 (4÷6)	0.4÷0.6 (4÷6)	0.4÷0.6 (4÷6)

Параметр	ПКН-1.5	ПКН-6.5	ПКН-19
Приведенная длина транспортного трубопровода до, м	1000	1000	1000
Высота подъема по вертикали до, м	50	50	50
Условный диаметр транспортного трубопровода, мм	150	175, 200	230, 250
Условный диаметр подводящего воздухопровода, мм	80	100	150
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	15-25	30-40	65
Температура транспортируемого материала до, оС	150	150	150
Диаметр (камеры) сосуда, м	1.2	1.8	2.4
Габаритный размеры, мм:			
Длина, мм	1500	2500	5600
Ширина, мм	1200	2300	4100
Высота, мм	2500	4300	5400
Масса, кг**	1550	3420	6200
Тип выгрузки	Верхняя		
Система управления	Автоматическая, дистанционная на базе ПЛК, с возможностью интеграции в АСУ-ТП		

1. Пневмокамерный насос ПКН-1,5			
Мощность электродвигателя, кВт	нет		
Расход воздуха, м ³ /мин	40		
Давление сжатого воздуха, бар	6		
Производительность компрессора, м ³ /мин	40		
Мощность электродвигателя компрессора	180		
Общая мощность транспортировки	180		
Потребляемая мощность	135		
Стоимость (оценочно, тыс. руб без НДС)	цена ед	кол-во	Сумма
Компрессор	3200	1	3200
ПКН-6,5	1800	1	1800
Бункер под вагоном	120	1	120
Пневмолиния с переключателями	540	1	540
Силос (очень приближенно за ед)	4500	4	18000
Фильтр на силос	200	2	400
Виброднище (за ед)	400	4	1600
Аэрация	40	4	160
Уровнемеры	40	8	320
Телескопические разгрузчики	230	4	920
Автоматика	1800	1	1800
Весы автомобильные	1400	1	1400
Итого оценочно			30 260

Использование пневмокамерного насоса дороже и требует большего пространства внутри приямка, так как его высота 4,3 м.

Обычно ПКН используется на более дальние расстояния (до 1 км) там, где пневмоподъемник не справится.

2. Элеватор

Несмотря на низкие затраты электроэнергии, элеваторы менее надежны в эксплуатации, пылят, в приемке часто появляются просыпи, требуют большей высоты подъема, так как для распределения цемента по силосам необходимы пересыпные устройства и винтовые транспортеры.

Элеватор			
1. Элеватор цепной H=30 м			
Мощность электродвигателя, кВт	11		
Расход воздуха, м ³ /мин	нет		
Винтовые транспортеры (4 шт), кВт	22		
Шлюзовый питатель под бункером	3,5		
Общая мощность транспортировки	36,5		
Потребляемая мощность	27		
Стоимость (оценочно, тыс. руб без НДС)	цена ед	кол-во	Сумма
Элеватор	3600	2	7200
Винтовые транспортеры	130	4	520
Бункер под вагоном	120	1	120
Силос (очень приближенно за ед)	4500	4	18000
Фильтр на силос	200	2	400
Виброднище (за ед)	400	4	1600
Аэрация	40	4	160
Уровнемеры	40	8	320
Телескопические разгрузчики	230	4	920
Автоматика	1800	1	1800
Весы автомобильные	1400	1	1400
Итого оценочно			32 440

Обычно устанавливают 2 элеватора, поскольку один из них часто находится в ремонте.

Генеральный директор
ЗАО «КИАНИТ»
Моб. +7 921 947 0458
Факс. (812) 373 62 39
E-mail: anest126@mail.ru
Skype: anest126



Нестеров А.В.