

Воздушный пакет для крепления груза (ПНЕВМООБОЛОЧКА)

Общие сведения

Воздушные крепёжные полипропиленовые пакеты (далее – пневмооболочка) применяются для раскрепления разнообразных грузов различных габаритных размеров, перевозимых разными видами транспорта: ж/д вагоны, контейнеры, автотранспорт, морской транспорт.

Необходимым условием для применения пневмооболочки является наличие жёсткой стенки в средстве транспортировки. Пневмооболочка заполняет пустое пространство между грузом и стеной или между упакованным грузом, надёжно фиксируя упакованную продукцию и предохраняя от возможного брака во время транспортировки.

Пневмооболочка обладает высокой степенью влагостойкости, сохраняя свои рабочие свойства при относительной влажности 100% и при температуре до +50С.

Пневмооболочка соответствует требованиям нормативных документов ГОСТ 27213-87 и разрешена к применению для крепления грузов при железнодорожных перевозках согласно пункту 3.5 главы 11 «Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» № ЦМ-943 от 27.05.2003, утверждённых МПС РФ.

МАТЕРИАЛ ОБОЛОЧКИ	Тип оболочки	
	Medium (L1)	Heavy (L2)
Ткань – уплотнённый ламинированный полипропилен		
Поверхностная плотность г/м2	140	190
Разрывная нагрузка, Н не менее		
- по основе	1400	1700
- по утку	1050	1300
Относительное удлинение, %		
- по основе	19+/-3	19+/-3
- по утку	19+/-3	19+/-3
Плетение, мм	14*14	14*14
Ламинирование	Да	Да
Плётка полиэтиленовая		
Толщина, мм	0,1	0,1
Прочность при растяжении, МПа (кг/см2), не менее		
- в продольном направлении	33,3 (340)	36,1 (370)
- в поперечном направлении	21,6 (220)	34,4 (350)
Относительное удлинение при разрыве, % не менее		
- в продольном направлении	500	500
- в поперечном направлении	500	500
Материал	Упрочненный	Упрочненный

Клапан	полиэтилен HDPE Многоразовый, пружинный, односторонний	полиэтилен HDPE Многоразовый, пружинный, односторонний
Метод сварки	Ультразвуковая сварка	Ультразвуковая сварка

Типы и размеры

К использованию предлагаются два типа пневмооболочки: L1 «Medium» и L2 «Heavy». Выбор типа пневмооболочки зависит от нагрузки на «воздушную подушку» и размера заполняемой пустоты.

Пневмооболочка L1 «Medium»

Рабочее давление: 20 кПа/0.2 bar/3 PSI
Максимальное рабочее давление: 0.3 bar

ШИРИНА, СМ	ДЛИНА, СМ	МАКСИМАЛЬНО ЗАПОЛНЯЕМЫЙ ЗАЗОР, СМ Отступление: +/- 5%
60	90, 120, 150, 180, 225, 240	30
90	90, 120, 150, 180, 210, 225, 240	40
120	120, 150, 180, 225, 240	50

Пневмооболочка L2 «Heavy»

Рабочее давление: 40 кПа/0.4 bar/5.9 PSI
Максимальное рабочее давление: 0,6 bar

ШИРИНА, СМ	ДЛИНА, СМ	МАКСИМАЛЬНО ЗАПОЛНЯЕМЫЙ ЗАЗОР, СМ Отступление: +/- 5%
60	90, 120, 150, 180, 225, 240	30
90	90, 120, 150, 180, 210, 225, 240	40
120	120, 150, 180, 225, 240	50

Также необходимо учитывать рабочий диапазон температур пневмооболочки, варьирующийся от -30С до +50С.

Выбор типа и размера воздушного пакета

1. Расчёт сил, действующих на груз при перевозках

В процессе транспортировки груз подвергается различным нагрузкам, обусловленным рядом факторов: разгон, торможение, качка, вибрация и т.п. Это воздействие обозначается, как g-воздействие. Фактор g учитывает способ транспортировки, будь то

грузовой а/м, ж/д вагон, контейнер, судно. Примерные значения фактора g приведены в таблице:

Направление действия Транспорт	g-воздействие		
	Вперёд	Назад	Боковое
Грузовой а/м	1.0g	0.5g	0.5g
Ж/д вагон	4.0g	4.0g	0.5g (a)
Судно:			
Балтийское море	0.3 g (b)	0.3 g (b)	0.5g
Северное море	0.3g (c)	0.3g (c)	0.7g
Океанские перевозки	0.4 (d)	0.4 (d)	0.8g

Значения в вышеприведенной таблице могут сочетаться с динамическими колебаниями силы тяжести (1.0 g +/-):

Железная дорога (a) +/- 0.3g
 Балтийское море (b) +/- 0.5g
 Северное море (c) +/- 0.7g
 Океанские перевозки (d) +/- 0.8g

При расчёте нагрузки, которой подвергается груз, следует учитывать способ транспортировки и g-воздействие. Если груз перевозится несколькими способами, выбирается наибольшая g-величина.

Нагрузка (В), которой подвергается груз, рассчитывается по формуле:

$$B = V \times g,$$

где В – нагрузка, которой подвергается груз, т
 V – масса груза, т
 g – g-воздействие (в зависимости от транспортной единицы)

Частично груз фиксируется за счёт силы трения:

2. Расчёт силы трения

Сила трения, удерживающая груз в состоянии покоя, является силой трения-покоя и рассчитывается по формуле:

$$F = P \times m,$$

где: F – сила трения, т
 P – сила давления груза на поверхность, т
 m – коэффициент трения покоя

Сила давления груза на поверхность принимается равной массе груза, если отсутствуют приспособления, увеличивающие эту силу, такие как: привязные ремни, воздушные пакеты между грузом и стенками транспортного средства и т.п.

Коэффициент трения покоя для некоторых материалов:

<http://www.dpva.info/Guide/GuidePhysics/Frication/FrictionToVariousPairs/>

2. Расчёт нагрузки на воздушный пакет и подбор воздушного пакета

Расчётная нагрузка на воздушный крепёжный пакет (пневмооболочку) определяется по формуле:

$$S = B - F,$$

где: S - расчётная нагрузка на пневмооболочку, т

B - нагрузка, которой подвергается груз, т

F – сила трения, удерживающая груз в состоянии покоя, т

Выбор типа пневмооболочки происходит после определения нагрузки, которой может подвергнуться пакет и величины заполняемого воздушным пакетом пространства. Необходимые параметры приведены в Приложении 1.

Также, при выборе пневмооболочки необходимо учитывать габариты груза: размер воздушного пакета должен быть примерно равным или немного большим размера прилегаемой поверхности.

Формула расчета нагрузка на пневмооболочку:

Применяемая формула расчёта рекомендуемой нагрузки на пневмооболочку:

$$F = S1 \times 2 \times P$$

где: F – расчётная нагрузка на пневмооболочку, кг

S1 – площадь одной из поверхностей пневмооболочки, см кв.

P – рабочее давление, bar, в зависимости от типа пневмооболочки, кг/см кв.

Размещение пневмооболочки

Прежде чем разместить пневмооболочку между грузом, следует убедиться в том, что пневмооболочка не будет соприкасаться с острыми предметами, как, например, гвозди, проволока, острые края металлической или пластиковой упаковочной ленты, выступающие необработанные края поддонов, острые углы паллет и т.п.

Во избежание механических повреждений пневмооболочки следует защитить её прокладочным материалом (картон, фанера, ДВП, и т.п.) или специализированными уголками.

Пневмооболочку в спущенном состоянии помещают в пустое пространство между грузом, приподнимают на 5-10 см над полом транспортного средства и наполняют воздухом.

Наполнение пневмооболочки воздухом

Пневмооболочка наполняется воздухом при помощи пневмопистолета и специального переходника (захватывающей муфты).

Пневмооболочка наполняется воздухом до момента полной и надёжной фиксации груза, определяемого несколькими факторами:

- наполненную воздухом пневмооболочку невозможно удалить из промежутка между грузом
- в процессе наполнения пневмооболочки начали двигаться поддоны с продукцией или груз
- пневмооболочка по жёсткости напоминает футбольный мяч
- угол пневмооболочки в поперечном сечении должен свободно проминаться двумя пальцами руки

Нельзя превышать максимально допустимое давление, обозначенного для каждого типа пневмооболочки.

Давление также можно контролировать манометром.

Источником воздуха для наполнения пневмооболочки может служить любой компрессор. Скорость наполнения пневмооболочки воздухом зависит от выбора производительности компрессора и объёма ресивера.

Удаление пневмооболочки

Для удаления пневмооболочки из межгрузового пространства необходимо стравить воздух путём нажатия на встроенный в клапан пружинный механизм или просто открутить закручивающуюся предохраняющую крышку клапана в зависимости от используемого типа клапана пневмооболочки, после чего удалить пневмооболочку из межгрузового пространства.

Для вторичного использования пневмооболочки необходимо аккуратно выпустить оставшийся воздух путём скручивания пневмооболочки, начиная с дальней от клапана стороны. В дальнейшем пневмооболочка должна храниться в сухом тёмном месте.

Приложение 1.

Допустимые нагрузки на пневмооболочку, указанные в таблицах на 25% ниже нагрузок, выдержанных при проведении лабораторных испытаний.

Максимальная допускаемая нагрузка надувных пакетов типа «MEDIUM»

Заполняемый зазор, мм	Максимальная допускаемая нагрузка, т					
	Размеры пакета, см*					
	60x90	90x120	90x180	90x220	120x180	120x240
100	5,4	10,8	16,5	21,3	23,3	31,6
200	2,2	5,8	10,3	13,5	15,5	21,8
300	1,9	5,0	8,4	10,6	12,9	17,2
400	-	3,2	4,8	3,3	7,7	10,3
500	-	-	-	-	2,5	4,3

* Согласно маркировке надувных пакетов их размеры указываются в сантиметрах

Максимальная допускаемая нагрузка надувных пакетов типа «HEAVY»

Заполняемый зазор, мм	Максимальная допускаемая нагрузка, т					
	Размеры пакета, см*					
	60x90	90x120	90x180	90x240	120x180	120x240
100	7,5	15,0	23,0	31,1	40,0	46,0
200	4,5	9,7	16,8	23,3	26,8	34,5
300	4,3	9,2	15,2	20,7	21,6	28,8
400	-	8,6	12,9	17,2	18,1	23,0
500	-	-	-	-	8,6	11,5

* Согласно маркировке надувных пакетов их размеры указываются в сантиметрах