

2.4 Виды и способы строповки грузов

1. В зависимости от вида, способа складирования и строповки грузы классифицируются на следующие группы:

- a) **Штучные нештабелируемые грузы** – металлические конструкции, двигатели, станки, машины, механизмы, крупные железобетонные изделия и т.д. Группа штучных нештабелируемых грузов наиболее многочисленна и разнообразна по форме, поэтому единых типовых способов строповки их, пригодных для всех грузов этой группы, не существует;
- b) **Штучные штабелируемые грузы** – прокатная сталь, трубы, лесо- и пиломатериалы, кирпич, шлакоблоки, типовые железобетонные изделия, плиты, панели, блоки, балки, лестничные марши, ящики, бочки и др. изделия геометрически правильной формы;
- c) **Насыпные грузы** транспортируются в таре, грейферами, транспортерами и др. Складываются в штабеля, определяющиеся углом естественного откоса материала и ограничивающих поверхностей (уголь, торф, шлак, песок, щебень, цемент, известь, мелкая металлическая стружка и т.п.);
- d) **Полужидкие пластичные грузы** – грузы, обладающие способностью некоторое время сохранять приданную форму или с течением времени затвердевать. К таким грузам относятся бетонные массы, растворы, известковое тесто, битумы, смазывающие вещества и т.п. Вязкость полужидких грузов и зависание их на стенках емкостей транспортирующих средств, способность быстро схватываться и твердеть (бетон, раствор и др. грузы) затрудняют их транспортировку. Такие грузы должны транспортироваться в специальной таре;
- e) **Жидкие грузы** – грузы, не имеющие определенной формы, транспортируются в бочках, бидонах, бутылках, цистернах, ковшах и т.д. (вода, жидкие горючие и смазочные вещества, кислоты, щелочи, мастики, и т.д.);
- f) **Газообразные грузы** транспортируются обычно под давлением в баллонах, других сосудах и трубопроводным транспортом.

2. В зависимости от массы грузы делятся на четыре категории:

- a) **Легковесные грузы** – грузы массой не более 250 кг. К ним относятся такие материалы, как войлок, кожа, пакля, фанера, сухая штукатурка, легкие детали машин и др.;
- b) **Тяжеловесные грузы** – грузы, масса которых находится в пределах от 250 кг до 50 т. К тяжеловесным грузам относятся все штабелируемые, насыпные, полужидкие, жидкие и нештабелируемые грузы, масса которых не превышает 50 т;
- c) **Весьма тяжелые грузы** – грузы, масса которых превышает 50 т. К ним относятся штучные нештабелируемые грузы. Стropовка этих грузов разрешается только стропальщикам высокой квалификации;
- d) **Мертвые грузы** – особая категория грузов неизвестной массы. Мертвыми считаются грузы, закрепленные на фундаменте анкерными болтами, зарытые в землю, примерзшие к земле, прижатые другим грузом, а также поднимаемые при косо́й чалке. Поднимать мертвые грузы краном запрещается.

3. В зависимости от формы и размеров грузы делятся на габаритные и негабаритные:

Габаритный груз – груз, размеры которого не превышают габариты подвижного состава железных дорог, а для автомобильного и другого вида наземного безрельсового транспорта – норм, установленных Правилами дорожного движения Российской Федерации;

Негабаритный груз – груз, размеры которого выходят за габариты подвижного состава железных дорог или наземного безрельсового транспорта. негабаритными грузами могут быть большие котлы, машины, трансформаторы и т.п. Размеры нарушений габарита не должны превышать определенных величин, при которых еще возможна перевозка груза за счет сокращения зазора между габаритами приближения строений и подвижного состава.

В зависимости от величины нарушения габарита грузы разделяются на пять степеней негабаритности, каждая из которых имеет свои предельные очертания.

На негабаритном грузе при перевозке его по железной дороге указывается соответствующая степень негабаритности.

4. **Длинномерные грузы** составляют особую группу грузов (детали и узлы крупных машин, оборудование, металлоконструкции и т.п.), которые перевозятся на специальных железнодорожных платформах или трайлерах. негабаритные, сверхгабаритные и длинномерные грузы разрешаются к перевозке в вагонах или на платформах только после утверждения схемы погрузки отделением или управлением железной дороги.

5. Грузы по степени и характеру опасности разделяются в соответствии с ГОСТ 19433.1-2010 на 9 классов опасности (табл.1).

Класс	Под-класс	Наименование подкласса
Класс 1 Взрывчатые вещества и изделия	1.1	Вещества и изделия, характеризующиеся опасностью взрыва массой
	1.2	Вещества и изделия, характеризующиеся опасностью разбрасывания, но не создающие опасность взрыва массой
	1.3	Вещества и изделия, характеризующиеся опасностью загорания, а также либо незначительной опасностью взрыва, либо незначительной опасностью разбрасывания, либо тем и другим, но не характеризующиеся опасностью взрыва массой
	1.4	Вещества и изделия, не представляющие значительной опасности
	1.5	Вещества очень низкой чувствительности, характеризующиеся опасностью взрыва массой
	1.6	Изделия чрезвычайно низкой чувствительности, не характеризующиеся опасностью взрыва массой
Класс 2 Газы	2.1	Воспламеняющиеся газы
	2.2	Невоспламеняющиеся нетоксичные газы
	2.3	Токсичные газы
Класс 3 Легковоспламеняющиеся жидкости	На подклассы не подразделяется	
Класс 4 Легковоспламеняющиеся твёрдые вещества	4.1	Легковоспламеняющиеся твёрдые вещества
	4.2	Вещества, способные к самовозгоранию
	4.3	Вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой

Класс 5 Окисляющие вещества и органические пероксиды	5.1	Окисляющие вещества
	5.2	Органические пероксиды
Класс 6 Токсичные (ядовитые) вещества и инфекционные вещества	6.1	Токсичные вещества
	6.2	Инфекционные вещества
Класс 7 Радиоактивные материалы	На подклассы не подразделяется	
Класс 8 Коррозионные (едкие) вещества	На подклассы не подразделяется	
Класс 9 Прочие опасные вещества и изделия	На подклассы не подразделяется	
Примечание – Нумерация классов и подклассов не указывает на степень опасности груза		

Табл. 1. Грузы по степени и характеру опасности

6. Для подъема груза должны быть известны его масса, центр тяжести и схема строповки, при этом определение массы груза может быть произведено по формулам:

Для простых грузов - $Q = mV$;

Для сложных грузов - $Q = m\sum Vi$;

где: Q - масса груза,

m - удельная масса (численно равна плотности) материала,

V - объем груза,

$\sum Vi$ - сумма всех частей объемов груза;

Удельная масса часто встречающихся материалов приведена в табл.2.

Материалы	Удельная масса, кг/м ³	Материалы	Удельная масса, кг/м ³
Бетон	2200	Песчаник	2200-2500
Вода	1000	Кокс	450
Лед	900	Сталь:	
Древесина:		а) Твердая;	7300
а) Береза;	700	б) Расплавленная	7500
б) Дуб;	800	Уголь	900
с) Сосна	500	Чугуны:	
Земля/глина	1300-2500	а) Белый;	7650
Песок:		б) Ковкий;	7300
а) Сухой;	1400-1600	с) Серый	7550
б) Влажный.	1900-2000	Бензин	700

Табл. 2. Удельная масса материалов

7. При выборе мест строповки груза необходимо определить расположение центра тяжести поднимаемого груза для того, чтобы избежать возможной аварийной перегрузки отдельных ветвей стропов грузоподъемных средств, потерю устойчивости и опрокидывание поднимаемого груза.

Строповка грузов

В целях предупреждения падения грузов во время подъема и перемещения их кранами следует соблюдать следующие правила строповки:

1. Строповка грузов должна производиться в соответствии со схемами строповки. Для строповки предназначенного к подъему груза должны применяться

стропы, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона; стропы общего назначения следует подбирать так, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° (по диагонали).

2. Схемы строповок разрабатывают на все грузы. Строповка грузов должна производиться за все имеющиеся специальные устройства (петли, цапфы, рымы).

3. Перемещение грузов, на которые не разработаны схемы строповок, необходимо производить в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Перемещение груза, масса которого неизвестна, должно производиться только после определения его фактической массы.

4. Схемы строповки, графическое изображение способов строповки и зацепки грузов должны быть выданы на руки стропальщикам и крановщикам или вывешены в местах производства работ.

Владельцем крана или эксплуатирующей организацией также должны быть разработаны способы обвязки деталей и узлов машин, перемещаемых кранами во время их монтажа, демонтажа и ремонта, с указанием применяемых при этом приспособлений, а также способов безопасной кантовки грузов, когда такая операция производится с применением крана.

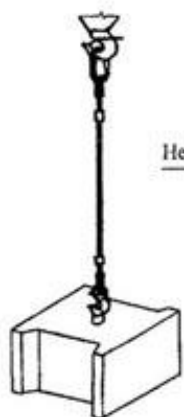
5. Грузозахватные приспособления (стропы, траверсы, захваты и т.д.) подбирают в зависимости от характеристики поднимаемого груза и разработанной схемы строповки.

При обвязке груза стропы должны накладываться без узлов и перекруток.

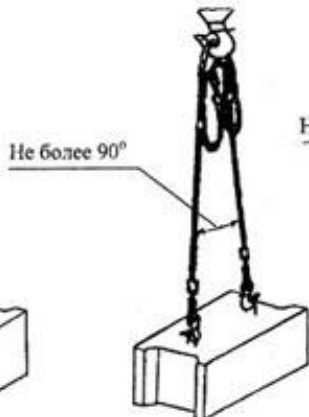
Не использованные для зацепки концы многоветвевых строп должны быть укреплены так, чтобы при перемещении груза краном исключалась возможность задевания этими концами за встречающиеся на пути предметы.

При этом необходимо учитывать расположение центра тяжести груза. Подводить строп под груз следует так, чтобы исключить возможность его выскальзывания во время подъема груза. Обвязывать груз нужно таким образом, чтобы во время его перемещения исключалось падение его отдельных частей и обеспечивалось устойчивое положение груза при перемещении. Для этого строповка длинномерных грузов (столбов, бревен, труб) должна производиться не менее чем в двух местах. При строповке длинномерных грузов методом обвязки ветви стропов располагать на расстоянии равном длине элемента от его концов.

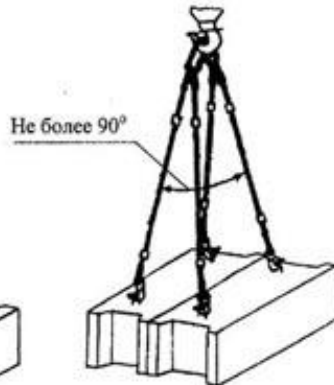
Примеры схем строповки грузов



Строп одноветвевой
Q = 2,5 тс при монтаже
блоков стен подвала
P = 0,98÷1,97 т



Строп 2 СК-3,2+2 СК-10,0
Q = 3,2+10 тс при монтаже
блоков стен подвала
P = 0,31÷0,62 т



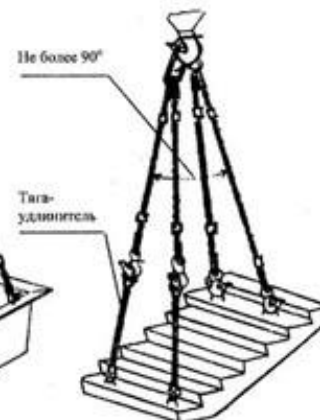
Строп 4 СК1-5,0+4 СК1-10,0
Q = 5+10 тс при разгрузке
блоков стен подвала
P = 1,96÷3,94 т



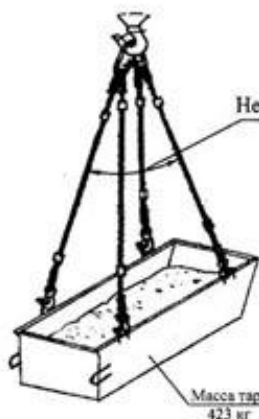
Строп 4 СК1-3,2+4 СК1-10,0
Q = 3,2+10,0 тс при подаче
ящика с цементным раство-
ром емкостью 0,28 м³
P = 0,65 т



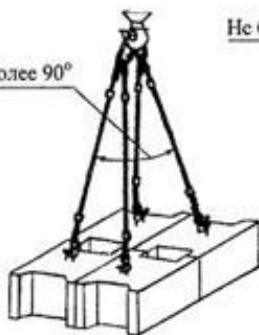
Строп 4 СК1-3,2+4 СК1-10,0
Q = 3,2+10,0 тс при подаче
пустой тары P=54x2=108 кг



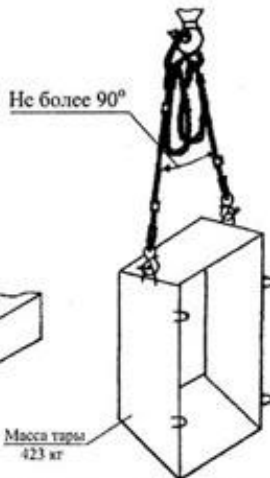
Строп 4 СК1-3,2+4 СК1-10,0
Q = 3,2+10,0 тс при монтаже
лестничных маршей
P=0,865+1,98 т



Строп 4 СК1-5,0+4 СК1-10,0
Q = 5+10 тс при подаче ящика
с сыпучим материалом (керам-
зитом, гравием, песком,
щебнем и т. п.) емк. 2 м³



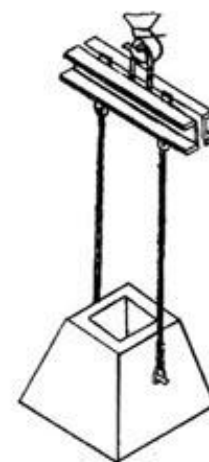
Строп 4 СК1-3,2+4 СК1-10,0
Q = 3,2+10 тс при
разгрузке блоков стен
подвала



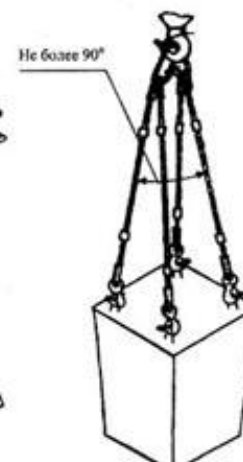
Строп 4 СК1-5,0+4 СК1-10,0
Q = 5+10 тс при выгрузке
ящика



Грузозахватное приспособ-
ление Q=2,1 тс для монта-
жа лестничных маршей
P до 2 т

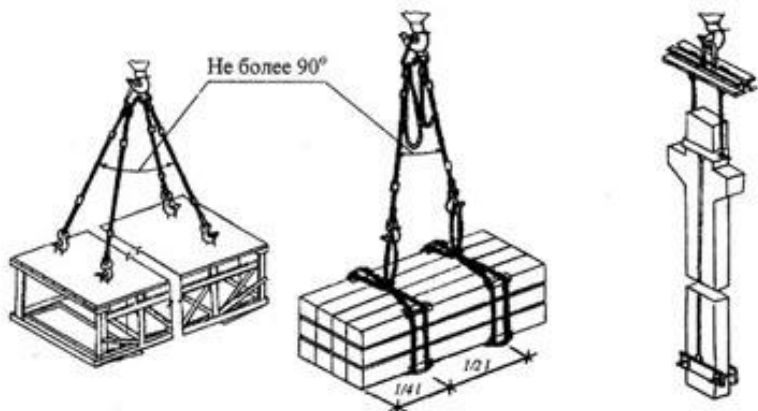


Траверса-кантователь
Q=4 тс при монтаже
подколонников P=2,5 т



Строп 4 СК1-3,2+4 СК1-10,0
Q=3,2+10,0 тс при разгрузке
с транспорта подколонников
P=2,5 т

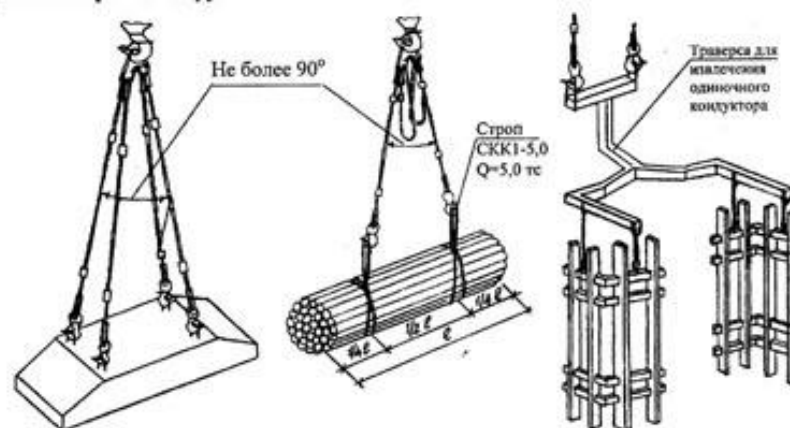
Примеры схем строповки грузов



Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
Q=3,2+10,0 тс
при подаче подмостей
панельных

Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
Q=3,2+10,0 тс
при подаче пиломатериалов
V=2 м³ P=1,6 т

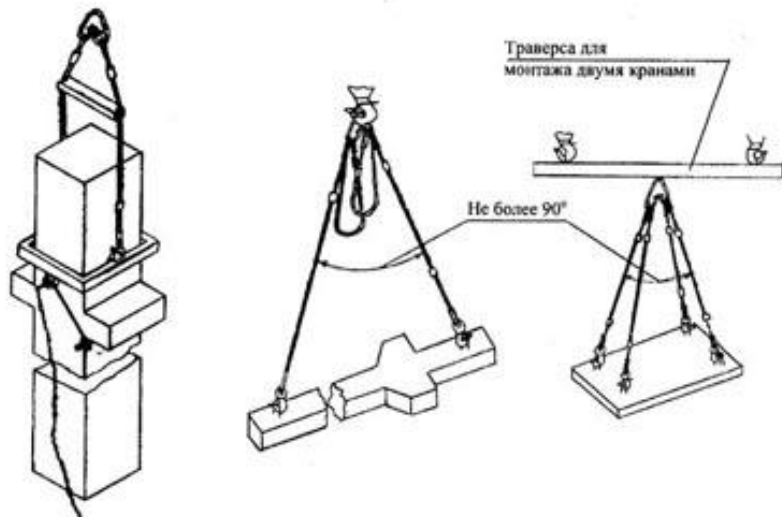
Универсальный захват
Q=6,0 тс для монтажа
колонн P до 6,0 т



Строп
4СК1-3,2; 4СК1-5,0;
4СК1-10,0 Q=3,2+10,0 тс
при монтаже фундаментных
блоков P=0,88+7,32 т

Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
Q=3,2+10,0 тс при подаче
арматурных стержней
P=1,0 т

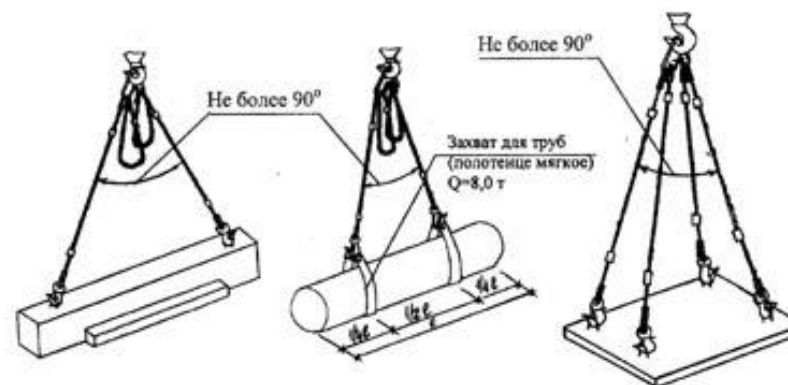
Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
при извлечении одиночного
кондуктора для монтажа
колонн P до 590 кг



Строп 2СК-5,0 Q=5,0 тс

Строп
4СК1-3,2 4СК1-5,0 4СК1-10,0
4СК1-10,0 4СК1-10,0 (2СК-5,0)
(2СК-5,0) (2СК-5,0) Q=5,0+10,0 тс
Q=3,2+10,0 тс Q=5,0+10,0 тс при
разгрузке колонн

Строп 4СК1-5,0+4СК1-10,0
Q=5,0+10,0 тс при
монтаже двумя кранами

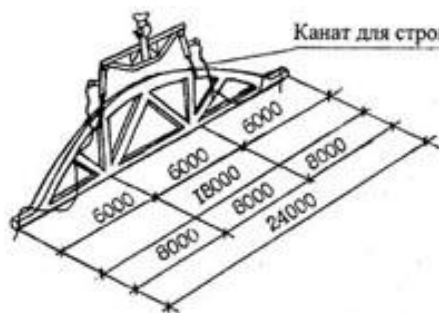


Строп
4СК1-3,2 4СК1-5,0 4СК1-10,0
Q=3,2+10,0 тс (2СК-5,0)
при монтаже ригелей
P=0,3+4,4 т

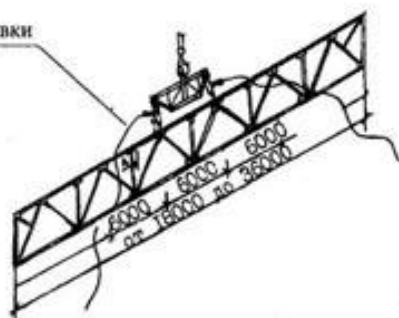
Строп 4СК1-5,0+4СК1-10,0
Q=5,0+10,0 тс
при монтаже труб
P=2+5 т

Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
Q=3,2+10,0 тс при монтаже
плит

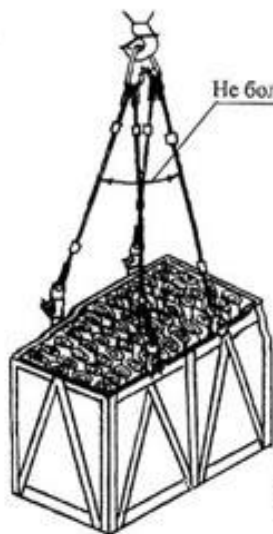
Примеры схем строповки грузов



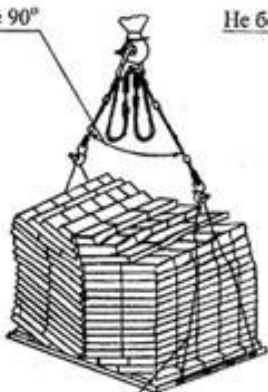
Траверса ТР20-5,0 L=5,0 м Q=20 тс для монтажа железобетонных ферм Р до 16 т



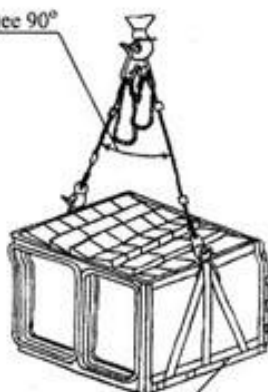
Траверса ТР20-5,0 L=5,42 м Q=20 тс для монтажа металлических ферм Р=3,9÷15 т



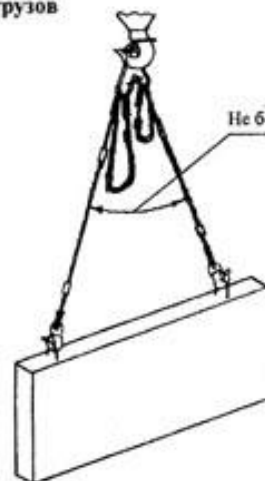
Строп 4СК1-5,0; 4СК1-10,0 Q=5,0÷10,0 тс при разгрузке контейнера для рулонных материалов



Строп СКК1-2,0 Q=2,0 тс
Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0 Q=3,2÷10,0 тс при разгрузке с автотранспорта кирпича на поддонах Р=1,6 т



Масса тары 100 кг
Строп 4СК1-5,0+4СК1-10,0 Q=5,0÷10,0 тс при разгрузке с автотранспорта кирпича в трансверсном футляре Р=1,7 т



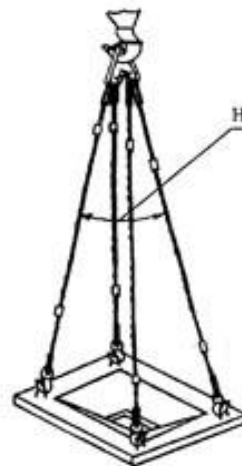
Строп 4СК1-3,2 4СК1-5,0 4СК1-10,0 (2СК -5,0) (2СК -5,0) Q=5,0÷10,0 тс Q=3,2÷10,0 тс Q=5,0÷10,0 тс при монтаже стеновых панелей Р=0,71÷2,45 т



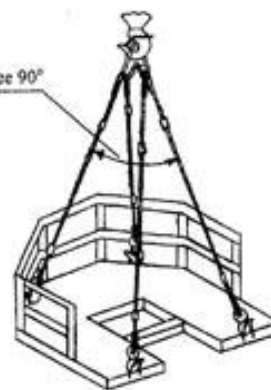
Строп 4СК1-10,0 Q=10,0 тс при подаче бункера(бады) с бетонной смесью V=1 м³ Р=3,0 т



Строп 1СК-2,5 Q=2,5 тс при подаче контейнера для хранения баллонов Р=750 кг



Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0 Q=3,2÷10,0 тс при монтаже



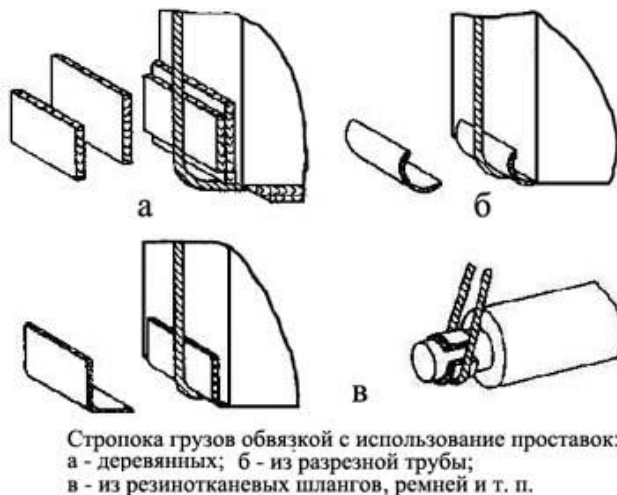
Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0 Q=3,2÷10,0 тс при



Траверса Т-1 Q=8,0 тс при монтаже плит

6. При строповке конструкций с острыми ребрами методом обвязки необходимо между ребрами элементов и канатом установить прокладки, предохраняющие канат от перетирания. Прокладки должны быть прикреплены к грузу или в качестве инвентарных постоянно закреплены на стропе.

Для изготовления подкладок под острые углы металлических грузов могут быть использованы самые разнообразные материалы и отходы производства: дерево, резиновые трубы и согнутые угольники, отходы резинотканевых шлангов, плоских ремней, транспортной ленты.



При регулярном использовании канатных стропов для обвязки грузов с закруглениями, радиусы которых составляют менее 10 диаметров каната, рекомендуется снижать допускаемую нагрузку на ветви стропа в соответствии с таблицей 3.

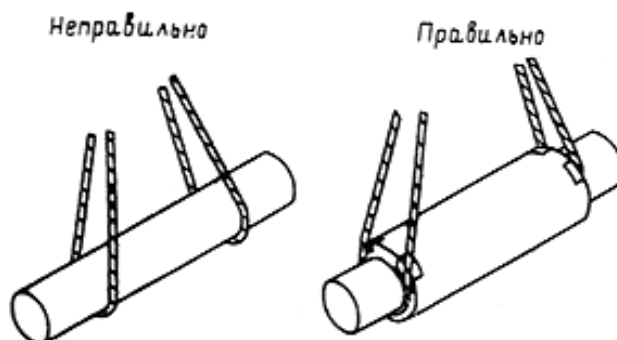
r/d	Снижение нагрузки, %
Менее 0,5	Не допускается
От 0,5 до 1,0	50
От 1,0 до 2,0	35
От 2,0 до 2,5	20
Свыше 2,5	0

Табл. 3. Рекомендуемое снижение допускаемой нагрузки на ветви стропа

7. При строповке крюки стропов должны быть направлены от центра груза. Крюки должны иметь предохранительные замки.

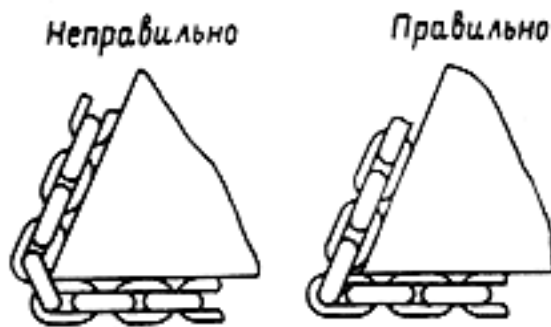
8. При строповке груза с его затяжкой петлей канатного стропа рекомендуется снижать его грузоподъемность на 20 %.

9. Перемещение грузов со свободной укладкой их на петлевые стропы вне зависимости от числа петель допускается только при наличии на грузе элементов, надежно предотвращающих его от смещения в продольном направлении.



Транспортирование грузов со свободной укладкой на петлевые стропы

10. При обвязке грузов цепными стропами не следует допускать изгиба звеньев на ребрах груза.



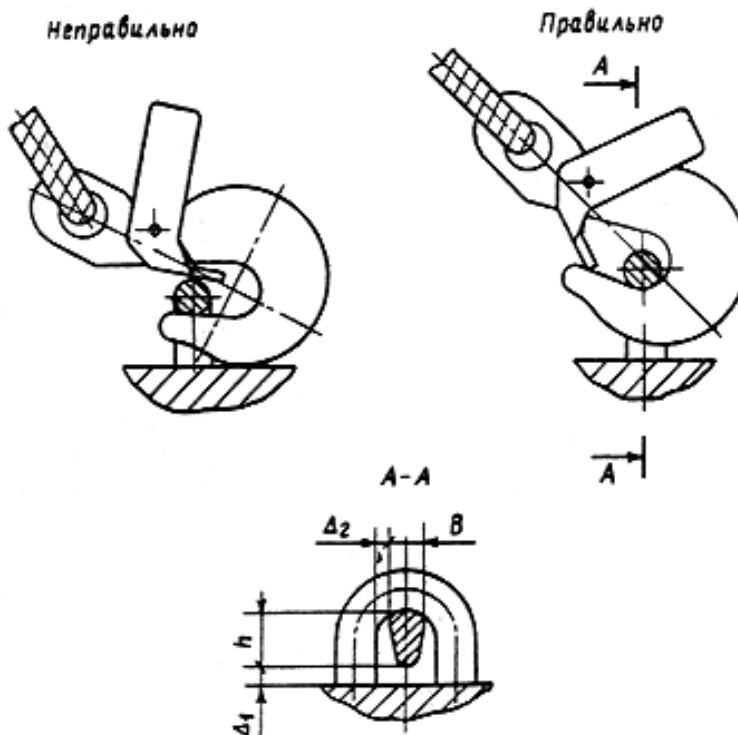
Строповка грузов цепными стропами

11. Перемещение груза с помощью крюков стропов:

Для правильного зацепления рым-болтов, скоб и других элементов, предусмотренных на грузе для подсоединения стропа, зазоры Δ_1 и Δ_2 должны соответствовать:

$$\Delta_1 \geq 0,07 h, \text{ но не менее } 3 \text{ мм};$$

$$\Delta_2 \geq 0,1 B, \text{ но не менее } 3 \text{ мм}.$$



Установка крюка стропа в проушине

12. Строповку грузов из штабелей (металлопроката, труб, леса и т.п.) производить в следующей последовательности:

1. На наиболее выступающий конец конструкции, находящейся в верхнем ряду, надевается петля кольцевого стропа, висящего на крюке двух- или четырехветвевого стропа;
2. Стропальщик отходит на безопасное расстояние и дает команду приподнять конец груза на высоту 0,4-0,5 м;
3. Стропальщик подходит сбоку к приподнятому грузу и подводит под него деревянные подкладки сечением 100 x 100 мм на расстоянии 1/4 от его

- концов (при подъеме труб, бревен на подкладке должны быть упоры от раскатывания груза);
4. Стропальщик отходит на безопасное расстояние и дает команду опустить груз на подкладки и ослабить строп (под безопасным расстоянием понимается расстояние до мест, которые находятся за границей опасной зоны при соответствующей высоте подъема. Эти места не должны находиться в опасной зоне от строящегося здания);
 5. Стропальщик подходит к грузу и с помощью металлического крюка (из проволоки диаметром 6 мм) подводит кольцевые стропы под груз на расстоянии 1/4 длины груза от его конца, затем снимает первый строп, а подведенные кольцевые стропы затягивает на «удавку» и надевает на крюки двух- или четырехветвевых строп;
 6. Стропальщик дает команду на подъем груза на высоту 20-30 см, убеждается в надежности строповки и подает команду на дальнейшее перемещение груза.
13. Строповку груза в обхват (на «удавку») при длине груза менее 2 м допускается производить в одном месте (кроме металлопроката).
14. Расстроповку конструкций, установленных в проектное положение, следует производить только после их постоянного или надежного временного закрепления.
15. Перемещение мелкоштучных грузов должно производиться в специально для этого предназначенной таре; при этом должна исключаться возможность выпадения отдельных грузов. Во избежание самопроизвольного выпадения грузов тара должна загружаться на 100 мм ниже ее бортов.
16. Для монтажа конструкций на высоте необходимо использовать грузозахватные приспособления с дистанционной расстроповкой.