

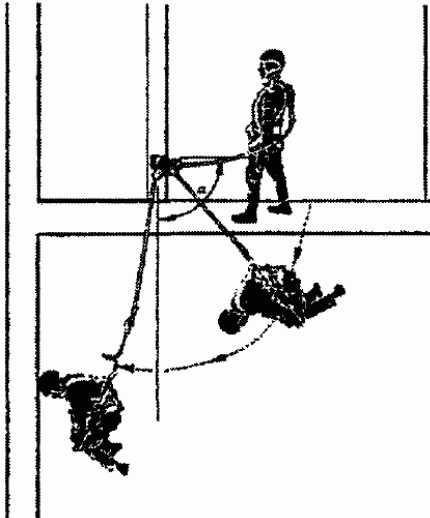
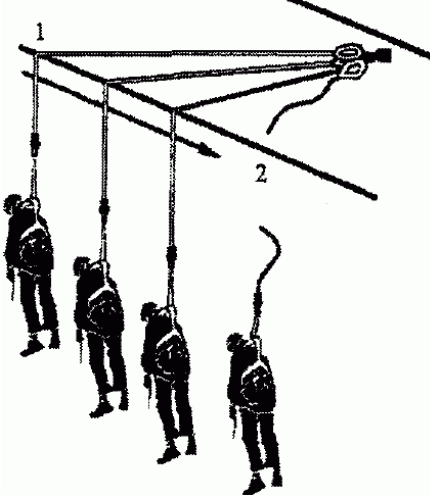
3.4.3. Тактика ведения работ на высоте.

Приложение № 8
к Правилам по охране труда
при работе на высоте,
утвержденным приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от 16 ноября 2020 г. № 782н

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕМ АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВ

№ п/п	Графическая схема к определению фактора	Характеристика фактора
1		<p>В страховочных системах, предназначенных для остановки падения, усилие, передаваемое на человека в момент падения, при использовании страховочной привязи, не должно превышать 6 кН. Усилие, передаваемое на человека в момент остановки падения, зависит от фактора падения, определяемого отношением значения высоты падения работника до начала остановки или начала торможения падения из-за задействования соединительной подсистемы, в том числе начала срабатывания амортизатора, (при его наличии), к суммарной длине подсистемы.</p> <p>Предпочтительным является выбор места анкерного устройства над головой работающего, то есть выше точки прикрепления соединительных элементов страховочной системы к его привязи. В этом случае фактор падения равен нулю.</p> <p>Общая длина страховочной системы со стропом, включая амортизатор, концевые соединения и соединительные элементы, указывается изготовителем в эксплуатационной документации (инструкции) к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты.</p>

<p>2</p>	<p>Длина стропа 2,0 м</p> <p>Удлинение амортизатора 0</p> <p>Рост работника 2,0 м</p> <p>Свободное пространство 1,0 м</p>	<p>Запас высоты при использовании стропа с амортизатором рассчитывается с учетом суммарной длины стропа и соединительных элементов, длины сработавшего амортизатора, роста работника, а также свободного пространства, остающегося до нижележащей поверхности в состоянии равновесия работника после остановки падения.</p> <p>Максимальная длина стропа, включая длину концевых соединений с учетом амортизатора, должна быть не более 2 м.</p> <p>Максимальная длина сработавшего амортизатора должна быть дополнительно указана изготовителем в эксплуатационной документации (инструкции) к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты.</p>
<p>3.</p>	<p>Высота 6 м</p> <p>Высота 6 м</p>	<p>В качестве соединительно-амортизирующих устройств в составе страховочных систем для снижения риска травмирования работников и в случае, если запас высоты при использовании стропов с амортизаторами не достаточен, должны использоваться средства защиты ползункового типа на жесткой анкерной линии (схема 3) или средства защиты от падения втягивающего типа (схема 3.1).</p>
<p>3.1</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>Высота 1,0 м</p> <p>Расстояние, необходимое для остановки падения 0,5 м</p> <p>Свободное пространство 1,0 м</p>	

<p>4</p>		<p>Расположение работника относительно анкерного устройства, при котором $\alpha \geq 30^\circ$, требует учета фактора маятника, то есть характеристики возможного падения работника, сопровождающегося маятниковым движением. Фактор маятника учитывает фактор падения, изменение траектории падения работника из-за срабатывания амортизатора, наличие запаса высоты и свободного пространства не только вертикально под местом падения, но и по всей траектории падения.</p>
<p>5</p>		<p>В фактор маятника должно быть включено возможное перемещение стропа по кромке от точки 1 до точки 2 с истиранием до разрыва, вызываемое маятниковым перемещением работника при его падении.</p>

ПОРЯДОК УСТАНОВЛЕНИЯ ЗОН ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

При проведении работ на высоте должны устанавливаться ограждения и обозначаться в установленном порядке границы зон повышенной опасности исходя из следующего.

1. Границы зон повышенной опасности в местах возможного падения предметов при работах на высоте определяются от крайней точки горизонтальной проекции габарита перемещаемого (падающего) предмета с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета предмета при его падении согласно таблице.

Таблица

Расстояние отлета грузов, предметов в зависимости от высоты падения

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) груза (предмета), м	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15
До 300	25	20
До 450	30	25

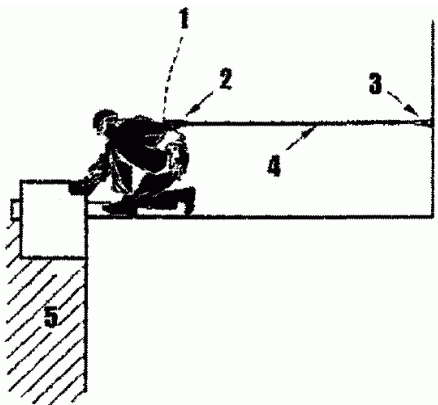
При промежуточном значении высоты возможного падения расстояние отлета определяется интерполяцией.

2. Зона повышенной опасности вокруг мачт и башен при их эксплуатации и ремонте определяется расстоянием от центра опоры (мачты, башни), равным 1/3 их высоты.

3. Для исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения, соседние этажи при огневых работах на высоте все смотровые, технологические и другие люки (отверстия) в

перекрытиях, стенах и перегородках помещений должны быть закрыты негорючими материалами, а опасная зона поражения разлетающимися при электрической сварке (резке) искрами в зависимости от высоты производства сварочных работ должна быть очищена от горючих веществ и материалов в границах согласно нормативным документам по пожарной безопасности.

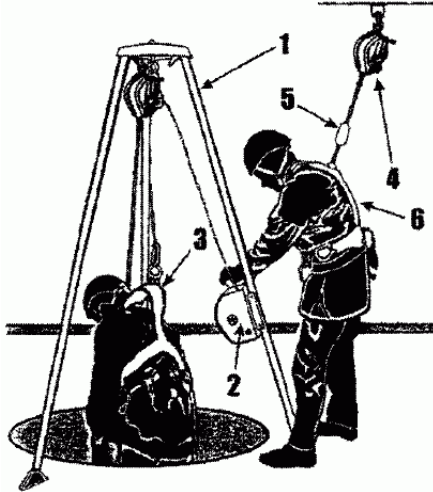
СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ НА ВЫСОТЕ

№ п/п	Графическая схема	Описание графической схемы
1		<p>Удерживающая система. Обозначения на схеме:</p> <p>1 - удерживающая привязь, охватывающая туловище человека и состоящая из отдельных деталей, которые в сочетании со стропами фиксируют работника на определенной высоте во время работы;</p> <p>2 - открывающееся устройство для соединения компонентов, которое позволяет работнику присоединять строп для того, чтобы соединить себя прямо или косвенно с опорой (далее соединительный элемент (карабин));</p> <p>3 - анкерная точка крепления, к которой может быть прикреплено средство индивидуальной защиты после монтажа анкерного устройства или структурного анкера, закрепленного на длительное время к сооружению (зданию);</p> <p>4 - находящийся в натянутом состоянии строп регулируемой длины для удержания работника;</p> <p>5 - перепад высот более 1,8 м.</p>

<p>2</p>		<p>Система позиционирования, позволяющая работнику работать с поддержкой, при которой падение предотвращается.</p> <p>Обозначения на схеме:</p> <p>1 - поясной ремень для поддержки тела, который охватывает тело за талию;</p> <p>2 - находящийся в натянутом состоянии строп регулируемой длины для рабочего позиционирования, используемый для соединения поясного ремня с анкерной точкой или конструкцией, в том числе, охватывая ее, как средство опоры;</p> <p>3 - строп с амортизатором 4;</p> <p>5 - страховочная привязь.</p> <p>Поясной ремень системы позиционирования может входить как компонент в состав страховочной системы.</p> <p>Работник при использовании системы позиционирования должен быть всегда присоединен к страховочной системе. Подсоединение должно проводиться без какой-либо слабину в анкерных канатах или соединительных стропах.</p>
<p>3</p>		<p>Страховочная система, состоящая из страховочной привязи и подсистемы, присоединяемой для страховки.</p> <p>Обозначения на схеме:</p> <p>1 - структурный анкер на каждом конце анкерной линии;</p> <p>2 - анкерная линия из гибкого каната или троса между структурными анкерами, к которым можно крепить средство индивидуальной защиты;</p> <p>3 - строп;</p> <p>4 - амортизатор;</p> <p>5 - страховочная привязь как компонент страховочной системы для охвата тела человека с целью предотвращения от падения с высоты, который может включать соединительные стропы, пряжки и элементы, закрепленные соответствующим образом, для поддержки всего тела человека и для удержания тела во время падения и после него.</p> <p>Подсоединение соединительно-амортизирующей подсистемы к работнику осуществляется за элемент привязи, имеющий маркировку А.</p> <p>Подсоединение к точке, расположенной на</p>

		<p>спине и помеченной на схеме буквой А, является предпочтительным, поскольку исключает возможность случайного ее отсоединения (отстегивания) самим работником и не создает помех при выполнении работ.</p>
4		<p>Система спасения и эвакуации, использующая средства защиты втягивающего типа со встроенной лебедкой.</p> <p>Обозначения на схеме:</p> <p>1 - анкерная жесткая линия, допускающая одновременное закрепление систем спасения и эвакуации пострадавшего и страховочной системы работника, проводящего спасательные работы;</p> <p>2 - средства защиты втягивающего типа со встроенным спасательным подъемным устройством;</p> <p>3 - привязь, включающая лямки, фитинги, пряжки или другие элементы, подходящим образом расположенные и смонтированные, чтобы поддерживать тело человека в удобном положении для его спасения;</p> <p>4 - строп;</p> <p>5 - амортизатор;</p> <p>6 - страховочная привязь.</p> <p>В системе спасения и эвакуации кроме спасательных привязей могут использоваться спасательные петли.</p> <p>Различают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спасательная петля класса А: петля, задуманная и сконструированная таким образом, что во время спасательного процесса спасаемый человек удерживается спасательной петлей, лямки которой проходят под мышками; - спасательная петля класса В: петля, задуманная и сконструированная таким образом, чтоб во время спасательного процесса работник удерживается в позиции "сидя" ляжками спасательной петли; - спасательная петля класса С: петля, задуманная и сконструированная таким образом, что во время спасательного процесса работник удерживается в позиции вниз головой ляжками спасательной петли, расположенными вокруг лодыжек.

5



Система спасения и эвакуации, использующая переносное временное анкерное устройство и встроенное спасательное подъемное устройство;

Обозначения на схеме:

1 - трипод;

2 - встроенное спасательное подъемное устройство;

3 - спасательная привязь;

4 - страховочное устройство с автоматической функцией самоблокирования вытягивания стропа и автоматической возможностью вытягивания и возврата уже вытянутого стропа;

5 - амортизатор, содержащийся во втягивающемся стропе (функция рассеивания энергии может выполняться самим страховочным устройством 4);

6 - страховочная привязь;

7 - средство защиты втягивающего типа.

6



Система спасения и эвакуации, использующая индивидуальное спасательное устройство (ИСУ), предназначенное для спасения работника с высоты самостоятельно.

Обозначения на схеме:

1 - ИСУ, исключающее вращение и возможность свободного падения работника при спуске, а также внезапную остановку спуска и обеспечивающее автоматически скорость спуска, не превышающую 2 м/с;

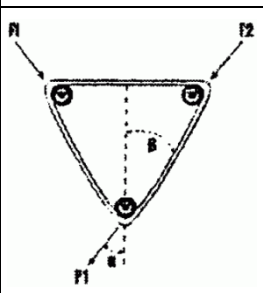

2 - спасательная петля класса В (возможно использование спасательной петли класса А), а также допускается применять страховочные привязи. В качестве точки присоединения страховочной привязи используются точки А или 2 заблокированные точки А/2.

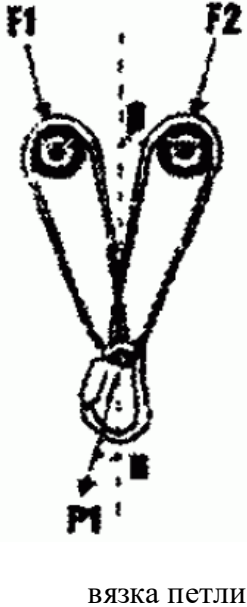
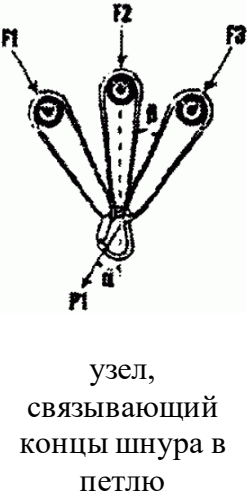
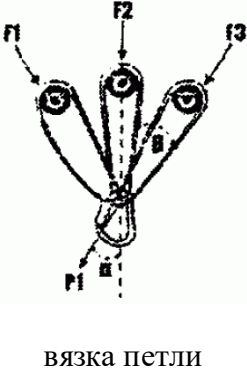
Изготовитель в эксплуатационной документации (инструкции) для ИСУ дополнительно указывает максимальную высоту для спуска.

РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЯ НАГРУЗКИ В АНКЕРНОМ УСТРОЙСТВЕ

Расчеты величин нагрузок в анкерном устройстве при соединении между собой нескольких анкерных точек с использованием петель при различных углах расположения канатов относительно вертикальной плоскости приведены в таблице 1.

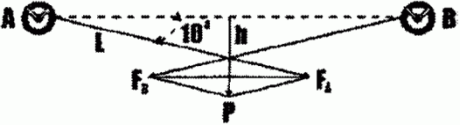

Таблица 1

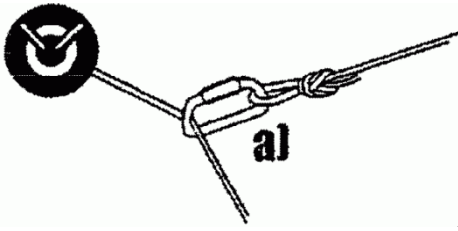
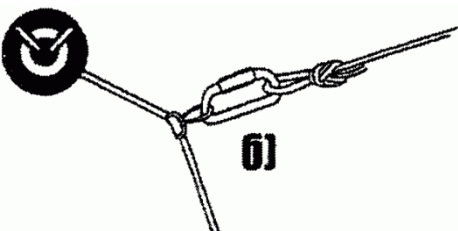
№ п/п	Графическая схема крепления	Характеристика крепления	Сила, действующая на анкерную точку (F) в зависимости от угла расположения петли по отношению к вертикальной плоскости (β) и угла отклонения нагрузки (P_i) от вертикальной плоскости (α)								
			β°	60°		45°		30°			
Примечание: Нумерация граф дана в соответствии с официальным текстом документа.											
	2	3	4								
1.		На двух анкерных точках и общей петле	β°	60°		45°		30°			
			α°	0	50	0	40	0	30		
			F_2 / P_1	1,5	1,3	1,05	1,06	0,82	0,93		
			F_1 / P_1	1,5	0,66	1,05	0,63	0,82	0,61		
2.		На двух анкерных точках и двух самостоятельных петлях	R	60°		45°		30°			
			0°	1,0		0,75		0,58			
			15°	1,12		0,87		0,82			
			30°	1,15		0,99		1,0			
			В таблице указана величина F_2 / P_1 (F_1 / P_1) действующая на анкерную точку, при различных углах α и β								

3.	 <p>вязка петли</p>	<p>На двух анкерных точках и одной замкнутой петле</p>	<p>Для $\beta = 30 - 45^\circ$ независимо от угла α, имеем:</p> <p>$F_1 = F_2 (0,6 - 0,7) P_1$</p>																													
4.	 <p>узел, связывающий концы шнура в петлю</p>	<p>На трех анкерных точках и трех самостоятельных петлях</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>β°</th> <th colspan="2">45°</th> <th colspan="2">30°</th> </tr> <tr> <th>α°</th> <td>0</td> <td>15°</td> <td>0</td> <td>10°</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F_2 / P_1</td> <td>0,29</td> <td>0</td> <td>0,33</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>F_1 / P_1</td> <td>0,58</td> <td>0,45</td> <td>0,44</td> <td>0,47</td> </tr> <tr> <td>F_3 / P_1</td> <td>0,29</td> <td>0,63</td> <td>0,33</td> <td>0,62</td> </tr> </tbody> </table>					β°	45°		30°		α°	0	15°	0	10°	F_2 / P_1	0,29	0	0,33	0	F_1 / P_1	0,58	0,45	0,44	0,47	F_3 / P_1	0,29	0,63	0,33	0,62
β°	45°		30°																													
α°	0	15°	0	10°																												
F_2 / P_1	0,29	0	0,33	0																												
F_1 / P_1	0,58	0,45	0,44	0,47																												
F_3 / P_1	0,29	0,63	0,33	0,62																												
5.	 <p>вязка петли</p>	<p>На трех анкерных точках и трех самостоятельных петлях</p>	<p>Для $\beta = 30 - 45^\circ$ независимо от угла α, имеем:</p> <p>$F_1 = F_2 = F_3 (0,36 - 0,42) P_1$</p>																													
<p>P_1 - величина нагрузки на канате F_1, F_2, F_3 - силы, действующие на анкерные точки</p>																																

Канаты страховочных, удерживающих систем, систем позиционирования или канатного доступа должны располагаться вертикально. Если закрепление канатов находится в стороне от необходимой вертикали, то должны применяться оттяжки, указанные на схемах 3, 4 таблицы 2.

Таблица 2

№ схем ы	Графическая схема крепления	Характеристика крепления
1	2	3
1.		<p>При горизонтальном закреплении каната необходимо учитывать, что чем меньше угол его провисания, тем больше будет нагрузка в точках его крепления (А и В). Если угол провисания натянутого каната равен 10°, нагрузка в точках А и В возрастает втрое ($F_A = PL / 2h$). (Если $L = 12$ м; $h = 2$ м; $P = 800$ Н - то $F_A = 800 \times 12 / (2 \times 2) = 2400$ Н).</p>
2.		<p>Вертикальное дублирование анкерных точек в анкерном устройстве. Угол между точками А и В должен быть не более 30°.</p>

3.	 <p style="text-align: center;">a)</p>	<p>Оттяжка, установленная на канат, может быть скользящей, когда канат просто проходит через карабин оттяжки (а), и фиксированной, когда канат крепится в карабин оттяжки узлом "бабочка" (б). В первом случае (п. 3), (а) оттяжка нагружается равнодействующей силой натяжения каната, а во втором случае (п. 4), (б) может подгружаться еще и частью нагрузки каната, так как исключена возможность проскальзывания оттяжки вдоль каната. Это необходимо учитывать при установке оттяжек, стараясь располагать их по биссектрисе угла между направлениями приложения нагрузок на опорный канат.</p>
4.	 <p style="text-align: center;">б)</p>	

Прочность оттяжек и надежность их закрепления должны соответствовать прочности и надежности закрепления канатов. Конструкции оттяжек и способы их соединения с канатом предписываются ППР.

При установке каната на уровне плоскости опоры для ступней ног не следует предварительно натягивать его; при этом длина каната должна быть подобрана таким образом, чтобы закрепленный на концах и натянутый посередине усилием 100 Н (10 кгс) канат не выходил за габаритные размеры конструктивных элементов, на которые он устанавливается.

Таблица 3

Величина провисания каната анкерной линии

Расстояние между точками закрепления, м	Величина предварительного натяжения каната, Н (кгс)	Контролируемая величина провисания каната в середине пролета, мм, при диаметре каната, мм	
		8,8; 9,1; 9,7	10,5; 11,0
12	1000 (100)	55	75
24	1000 (100)	220	300
36	2000 (200)	240	340
48	3000 (300)	280	400
60	4000 (400)	330	480

Примечания


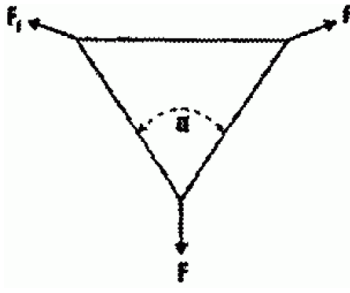
1. Соотношения между величинами предварительного натяжения и провисания каната в середине пролета для канатов, не указанных в таблице, должны устанавливаться стандартами или техническими условиями на канаты конкретных конструкций.

2. При измерении величины провисания каната канат должен быть освобожден от закрепления к промежуточным опорам.

3. Предельное отклонение контролируемой величины от данных таблицы 3 +/- 15 мм.

Распределение нагрузок на анкерные точки в зависимости от угла между плечами крепления и способов (схем) их соединения (блокировка) приведены в таблице 4.

Таблица 4

п/п	Графическая схема дублирования анкерных точек, формула расчета нагрузки	Угол, °												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
1.	 <p>V-образная схема, $F_1 = F / (2\cos\alpha)$</p>	50	50	52	54	58	63	71	82	100	131	193	383	1146
2.	 <p>Треугольная схема $F_1 = F / (2\sin(\pi/4 - \alpha/2))$</p>	71	75	82	90	100	113	131	156	193	256	383	764	2292

Распределение нагрузок на анкерные точки в зависимости от угла провисания горизонтально установленного страховочного (грузового) каната приведены в пункте 1 таблицы 2.

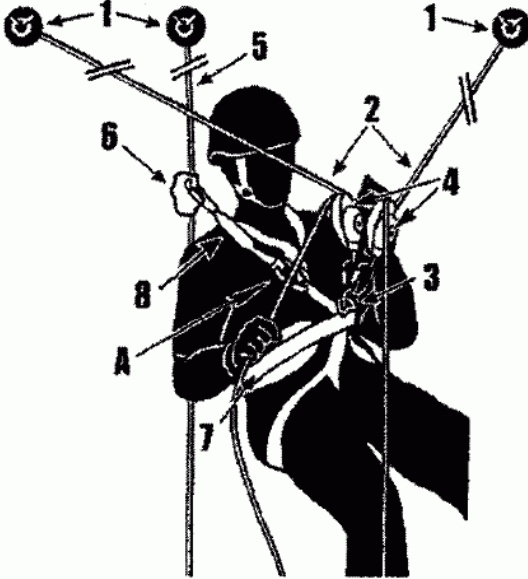
В случае крепления каната за две анкерные точки угол между плечами петель должен быть не более 90°. При этом нагрузка на плечи должна распределяться равномерно.

В случае крепления каната за анкерное устройство, состоящее из двух анкерных точек, соединенных замкнутой петлей (без крепления петли за анкерные точки), угол между плечами петель должен быть не более 45°. При этом нагрузка на плечи должна распределяться равномерно.

Если канат крепят только за одну из двух анкерных точек, вторая анкерная точка должна располагаться выше первой, а угол между ними должен быть не более 30° (пункт 2 таблицы 4).

при работе на высоте,
утвержденным приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от 16 ноября 2020 г. № 782н

СИСТЕМА КАНАТНОГО ДОСТУПА

Графическая схема	Описание графической схемы
	<p>Система канатного доступа обеспечивает работнику доступ к рабочему месту и возврат обратно, выход на поверхность площадки и изменение в рабочей позиции, предоставляет опору и позиционирование, защищая от падения, обеспечивая при необходимости спасение с высоты.</p> <p>Состоит из:</p> <ul style="list-style-type: none">1 - структурные анкера, закрепленные на длительное время к сооружению (зданию), или анкерные устройства, состоящие из элемента или ряда элементов или компонентов, которые включают точку или точки анкерного крепления;2 - канаты анкерной линии;3 - точка присоединения устройства позиционирования на канатах согласно инструкции изготовителя;4 - устройство позиционирования на канатах, которое при установке на канат анкерной линии подходящего диаметра и типа дает возможность пользователю изменять свое положение на этом канате;5 - канат страховочной системы;6 - устройство позиционирования на канатах страховочной системы типа А (устройство управления спуском), которое сопровождает пользователя во время изменений позиции и которое автоматически блокируется на канате под воздействием статической или динамической нагрузки;7 - страховочная привязь;8 - амортизатор;А - точка присоединения согласно инструкции изготовителя к страховочной привязи (маркированная буквой А). <p>Различают:</p> <ul style="list-style-type: none">- устройство позиционирования на канатах типа В для подъема по канату, приводимое в

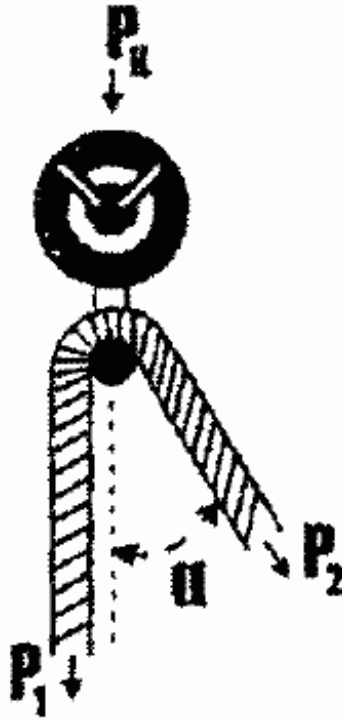
	<p>действие вручную, которое, в случае прикрепления к канату анкерной линии, блокируется под воздействием нагрузки в одном направлении и свободно скользит в обратном направлении (устройства позиционирования на канатах типа В всегда предназначаются для применения вместе с таким же устройством типа А, подсоединенным к канату страховочной системы);</p> <p>- устройство позиционирования на канатах типа С для снижения по канату анкерной линии, приводимое в действие вручную и создающее трение, которое позволяет пользователю совершать управляемое перемещение вниз и остановку "без рук" в любом месте на рабочем канате (устройства позиционирования на канатах типа С всегда предназначаются для применения вместе с таким же устройством типа А, подсоединенным к канату страховочной системы);</p> <p>Работник при использовании системы канатного доступа должен быть всегда присоединен к канатам анкерной линии обеих систем (системы канатного доступа и страховочной системы). Подсоединение должно проводиться без какой-либо слабину в канате анкерной линии или соединительных стропях.</p>
--	--

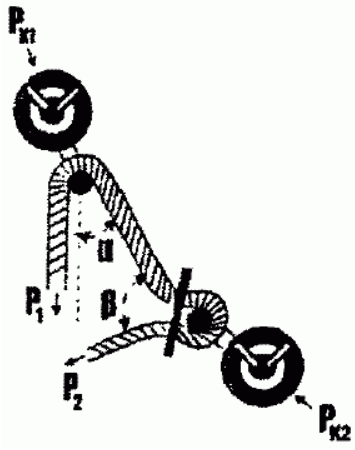
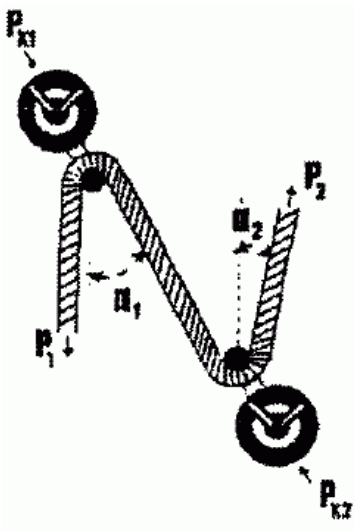
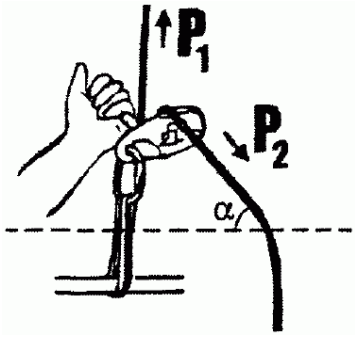
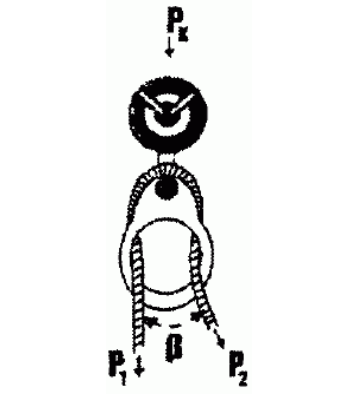
СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКА ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПО КОНСТРУКЦИЯМ

№ п/п	Графическая схема	Описание графической схемы
1		<p>Работник обязан осуществлять присоединение карабина за несущие конструкции, обеспечивая свою безопасность за счет непрерывности самостраховки при перемещении (подъеме или спуске) по конструкциям на высоте в случаях, когда невозможно организовать страховочную систему.</p> <p>Обозначения на схеме: 1 - страховочная привязь; 2 - стropy самостраховки; 3 - амортизатор; 4 - соединительный элемент (карабин), который позволяет работнику присоединять страховочную систему для того, чтобы соединить себя прямо или косвенно с опорой. Конструкция карабина должна исключать случайное открытие, а также исключать защемление и травмирование рук при работе с ним.</p>
2.		<p>Работник обязан осуществлять присоединение карабина за несущие конструкции, обеспечивая свою безопасность за счет непрерывности самостраховки при горизонтальном перемещении по конструкциям на высоте в случаях, когда невозможно организовать страховочную систему.</p>
2.1		<p>Обозначения на схеме: 1 - страховочная привязь; 2 - стropy самостраховки; 3 - амортизатор;</p>

2.2		4 - соединительный элемент (карабин).
2.3		
3		<p>Работник обязан осуществлять организацию временных анкерных точек с фактором падения не более 1 (схема 1 приложения № 8), при перемещении по конструкциям и высотным объектам с обеспечением своей безопасности вторым работником (страхующим).</p> <p>Обозначения на схеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 - страховочная привязь; 2 - страхующий канат; 3 - амортизатор; 4 - соединительный элемент (карабин); 5 - устройство, приводимое в действие вручную и создающее трение, которое позволяет страхующему совершать управляемое перемещение страхующего каната и остановку "без рук" в любом месте на страхующем канате; 6 - защита рук страхующего.

**ГРАФИЧЕСКИЕ СХЕМЫ
РАЗЛИЧНЫХ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СООТНОШЕНИЕ
УСИЛИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ НА АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВАХ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ УГЛОВ ПЕРЕГИБА СТРАХОВОЧНОГО КАНАТА И УСИЛИЯ РЫВКА**

Графическая схема тормозной системы	Характеристика тормозной системы	Соотношение усилий в тормозной системе
1	2	3
	<p>Через один карабин. Угол перегиба каната через карабин должен быть не более 90°.</p>	<p>При значении α от 0° до 30°:</p> $P_2 = 0,5P_1$ $P_2 + P_1 = P_K = 1,5P_1$
	<p>Через два карабина</p>	<p>При значениях α и β от 0° до 30°:</p> $P_2 = 0,25P_1$ $P_{K2} = 0,75P_1$

		$P_{k1} = 1,5P_1$
	<p>Через два карабина и устройство для спуска по канату</p>	$\sum \theta = 360^\circ - 420^\circ$ при значениях α_1 от 0° до 30° и α_2 от 60° до 120° : $P_2 = (0,1 - 0,12) P_1$ $P_{k1} = 1,5P_1$ $P_{k2} = (0,6 - 0,62) P_1$
	<p>Использование спускового устройства</p>	$P_2 \ll P_1$, при любых α
	<p>Через карабин и устройство для спуска по канату "восьмерка"</p>	$\sum \theta = 360^\circ - 420^\circ$ при значениях β от 60° до 120° : $P_2 = (0,1 - 0,12) P$, $P_k = 1,5P$

P_1 - усилие на работнике, которого удерживает страхующий (усилие рывка);
 P_2 - усилие, которое воздействует на страхующего;
 P_k, P_{k1}, P_{k2} - усилия, воздействующие на карабины;
 $\sum \theta$ - суммарный угол обхвата страховочным канатом карабинов и устройства для спуска по канату.

Если в качестве тормозной системы используется карабин, закрепленный за анкерную точку, угол перегиба каната через карабин должен быть не более 90° .




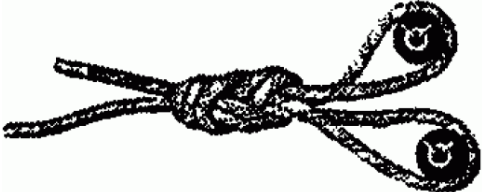
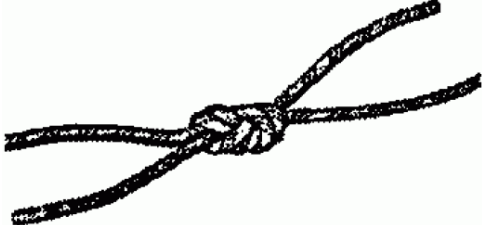
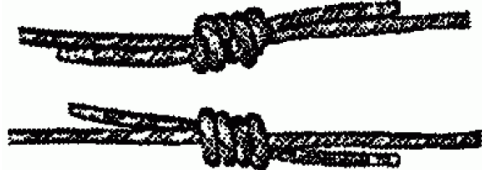

При обеспечении страхования через карабин страхующий постоянно контролирует натяжение страховочного каната во время работы, а также подъема (спуска) работника и обеспечивает постоянное удержание работника без провисания (ослабления) страховочного каната.

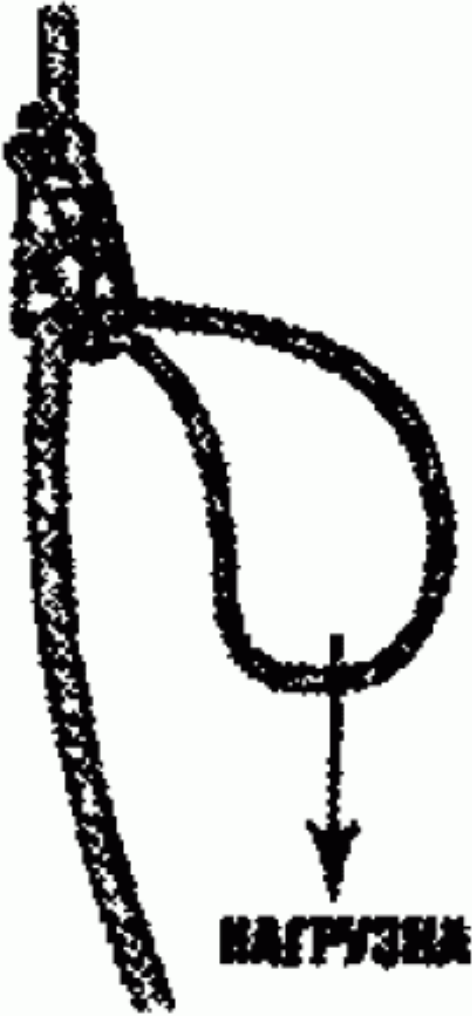
Для обеспечения постепенного (плавного) гашения динамической нагрузки (рывка), которая возникает в случае падения работника, страхующий должен вначале протравить канат путем свободного его пропускания через тормозную систему примерно на длину, равную $1/3$ высоты ожидаемого падения работника, а затем обеспечить остановку падения и удержания работника.

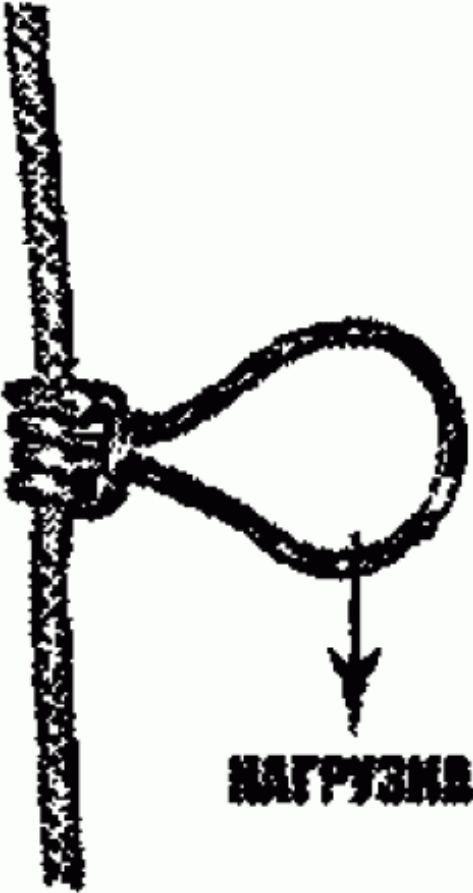

Не допускается удерживать работника, который поднимается (спускается), путем пропускания страховочного каната через плечо, поясницу страхующего, а также использовать какие-либо технические приспособления, прикрепленные к привязи страхующего.

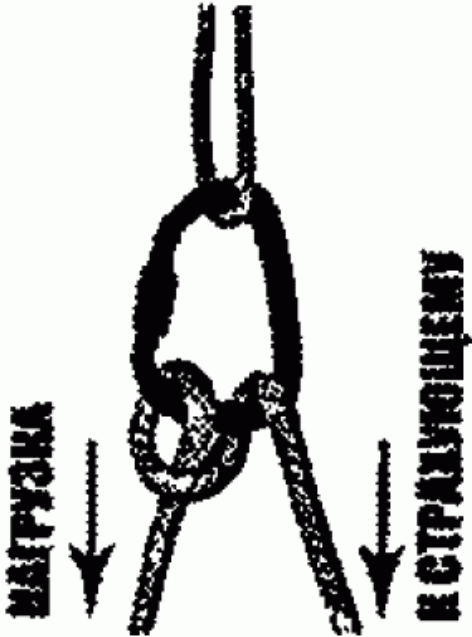

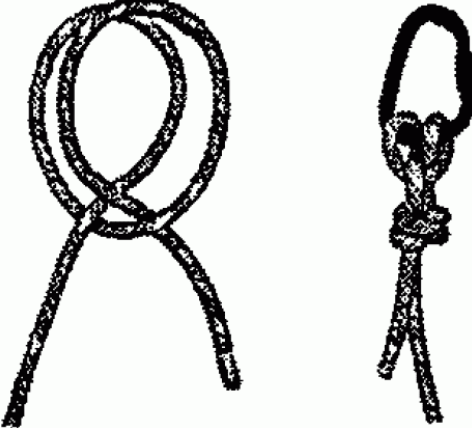
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЗЛЫ И ПОЛИСПАСТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПОДЪЕМЕ И СПУСКЕ ГРУЗОВ



Таблица 1

№ п/п	Название узла	Графические схемы узлов	Примечание
1.	Штык с двумя шлагами		Применяется для привязывания конца каната к точке закрепления
2	Прямой		Применяется для обвязывания опор и грузов
3	"Восьмерка"		Применяется для привязывания конца каната к точке закрепления
4	"Восьмерка" с двойной петлей		Применяется для объединения двух анкерных точек в единую систему. Образует двойную петлю, что увеличивает ее прочность на разрыв
5	Встречная "восьмерка"		Применяется для связывания канатов одинакового диаметра
6	Грейпвайн		Применяется для связывания канатов одинакового диаметра
7	Брамшкотовый		Применяется для связывания канатов разного диаметра

8	"Маршара"		<p>Схватывающий узел, затягивающийся под нагрузкой. Выполняется полиамидным шнуром диаметром 6 - 8 мм. Может быть использован в аварийной ситуации, для эвакуации с рабочего места</p>
---	-----------	---	--

9	"Прусика"		<p>Схватывающий узел, затягивающийся под нагрузкой. Выполняется полиамидным шнуром диаметром 6 мм на канате 10 - 12 мм</p>
10	"Бахмана"		<p>Схватывающий узел, затягивающийся под нагрузкой. Может быть применен в полиспастах</p>

11	UIAA		<p>Применяется для торможения каната при спуске грузов. Может быть использован в аварийной ситуации, для эвакуации с рабочего места</p>
12	Баттерфляй		<p>Применяется для организации промежуточной петли в любой точке каната</p>
13	Стремя		<p>Применяется для организации самоспасения при зависании, а также для закрепления каната к анкерной точке</p>

14	"Гарда"		<p>Применяется для предотвращения обратного хода каната при подъеме грузов. Для безопасного применения карабины должны быть одинакового размера и формы.</p>
15	Стопорный узел		<p>Применяется в качестве стопорного узла на конце каната</p>

Длина каната, выходящего из стопорного узла (пункт 15 таблицы 1), должна быть не менее 10 см.

Допущенные к применению узлы должны быть указаны в ППР, технических схемах, а также в наряде-допуске.

Завязывание узлов должен проводить компетентный работник.

Спуск груза должен осуществляться с применением следующих тормозных систем:

- а) закрепленного устройства для спуска по канату;
- б) узла "UIAA";
- в) "Карабинного тормоза".

При подготовке к спуску и спуске груза должна соблюдаться следующая последовательность действий:


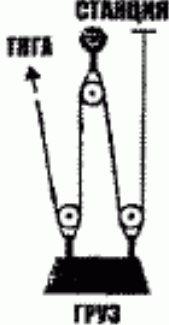
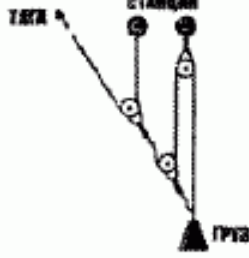
- а) подготовить анкерное устройство для крепления тормозной системы;
- б) заправить канат, на котором спускается груз, в тормозную систему и зафиксировать его;

- в) груз прикрепить карабином к канату, муфту карабина закрутить;
- г) уведомить находящихся внизу работников о спуске груза;
- д) переместить груз за край (границу перепада по высоте) сооружения;
- е) снять фиксацию с тормозной системы, начать спуск груза.

Спуск груза осуществляется при обязательном использовании средств индивидуальной защиты рук.

Для подъема груза в зависимости от соотношения веса груза к тяговому усилию, применяются полиспастные системы с подвижными или фиксированными блоками, схемы которых приведены в таблице 2.

Таблица 2

<p>Графическая схема полиспаста с одним подвижным блоком (отношение массы груза к тяговому усилию равно 2)</p>	<p>Графическая схема полиспаста с двумя подвижными блоками (отношение массы груза к тяговому усилию равно 4)</p>	<p>Графическая схема полиспаста с одним фиксированным и двумя подвижными блоками (отношение массы груза к тяговому усилию равно 6)</p>
		

На грузовом канате выше тягового зажима должен быть установлен зажим для ограничения обратного хода конца каната, на котором закреплен груз. В плане производства работ с учетом оценки рисков может быть разрешено использование вместо зажима самозатягивающегося узла.

Контрольные вопросы:

Составьте тактические схемы проведения работ по:

- эвакуации пострадавшего с площадки;

- освобождению от зависания;

- извлечении из емкости.