

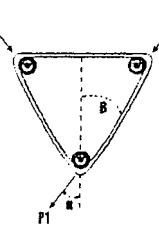
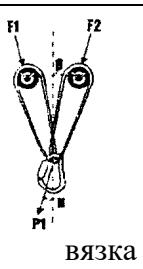
Приложение № 13

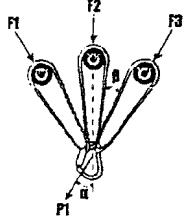
к Правилам по охране труда при работе на высоте, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации
от «__» 20__ г. № __

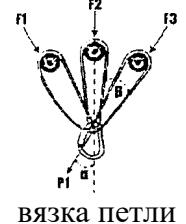
Расчет значения нагрузки в анкерном устройстве

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)					
	2	3	4					
1.		На двух анкерных точках и общей петле	β°	60°	45°	30°		
			α°		0	0		0
			F_2 / P_1	,5	,3	,05	,06	,82
			F_1 / P_1	,5	,66	,05	,63	,82
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.	 вязка петли	На двух анкерных точках и одной замкнутой петле	Для $\beta = 30 - 45^\circ$ независимо от угла α , имеем: $F_1 = F_2 (0,6 - 0,7) P_1$					

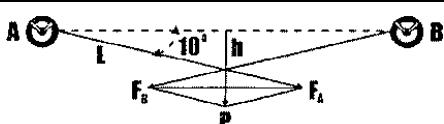
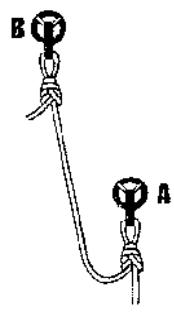
4.	 узел, связывающий концы шнура в петлю	На трех анкерных точках и трех самостоятельных петлях	β°	45°		30°	
			α°	0	5°	0	10°
			$F_2 /$	0,29	0	0,33	0
			$F_1 /$	0,58	0,45	0,44	0,47
			$F_3 /$	0,29	0,63	0,33	0,62

5.	 вязка петли	На трех анкерных точках и трех самостоятельных петлях	Для $\beta = 30 - 45^\circ$ независимо от угла α , имеем: $F_1 = F_2 = F_3 (0,36 - 0,42) P_1$
----	--	---	--

P_i - величина нагрузки на канате
 F_1, F_2, F_3 - силы, действующие на анкерные точки

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

N схемы	Графическая схема крепления	Характеристика крепления
1	2	3
1.		При горизонтальном закреплении каната необходимо учитывать, что чем меньше угол его провисания, тем больше будет нагрузка в точках его крепления (A и B). Если угол провисания натянутого каната равен 10° , нагрузка в точках A и B 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).
2.		Вертикальное дублирование анкерных точек в анкерном устройстве. Угол между точками A и B должен быть не более 30° .

3.		<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 "баттерфляй" (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.		

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) канал 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

- 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.
 - При измерении величины провисания каната канат должен быть освобожден от закрепления к промежуточным опорам.
 - 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	Угол, °												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180

	анкерных точек, формула расчета нагрузки													
1.	 V - образная схема, $F_1 = F / (2\cos\alpha)$	50	50	52	54	58	63	71	82	100	131	193	383	1146
2.	 Треугольная схема $F_1 = F / (2\sin(\pi / 4 - \alpha))$	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 [п. 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° ([п. 2 таблицы 4](#)).

