

ЧАСТИНА 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ АРР НА ВИСОТІ

Розділ 7. Загальні прийоми проведення АРР на висоті

Проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті, під час яких необхідне застосування спеціального рятувального оснащення вимагають від рятувальників швидкого прийняття рішення щодо тактики проведення робіт, знань по використанню спеціального рятувального оснащення, чітких навичок по організації пошукових та евакуаційних дій на висотних об'єктах.

Забезпечення безпеки під час проведення АРР на висоті залежить від таких чинників, як вибір рятувальником тактики проведення робіт, технічних рішень щодо організації страхівки та самостраховки; професійної підготовки особового складу всього рятувального підрозділу.

Тактичну грамотність неможливо здобути лише на теоретичних заняттях, навіть включаючи в навчальний процес вирішення так званих «ситуаційних завдань». Тільки із накопиченням практичного досвіду рятувальник зможе самостійно оперувати тактичними категоріями сил, засобів та часу, обираючи оптимальний варіант тактичного плану. Усі питання тактики проведення АРР на висоті конкретизуються, прив'язуючись до реальної ситуації безпосередньо при проведенні таких робіт.

Спектр потенційно можливих аварійно-рятувальних робіт на висотних об'єктах в нашій країні дуже широкий. Це можуть бути і евакуаційні роботи із багатоповерхових будинків під час пожежі, і роботи із застосуванням спеціального рятувального оснащення під час проявів стихійного лиха (повені, землетруси, лавини та ін.), рятувальні роботи на будівельних майданчиках, канатних подвісних шляхах, парках атракціонів, горах, печерах і т. п.

Тільки згідно статистики пожеж та їх наслідків в Україні за 2004-2009 роки збільшилась кількість пожеж та відповідно кількість загиблих у багатоповерхових будівлях, що пов'язано із стрімким розвитком багатоповерхової забудови великих міст (табл. 7.1, 7.2).

Таблиця 7.1 – Основні показники стану з пожежами в Україні за 2004 – 2008 роки, що виникли в будівлях різної поверховості

Поверховість будівлі, в якій виникла пожежа	Кількість, од. Кількість загиблих, осіб				
	2004	2005	2006	2007	2008
1 поверх	14291	28289	27290	28903	25422
	1805	3395	3279	3248	3050
2 поверхи	986	1678	1597	1606	1589
	84	155	138	140	153
3-5 поверхів	3097	4390	4200	3946	3719
	213	315	292	332	319
6-9 поверхів	2286	4131	4151	4003	3388
	93	170	157	135	128
10-16 поверхів	119	793	908	947	723
	3	28	33	17	18
17-25 поверхів	3	29	33	37	28
	0	1	1	0	0
більше 25 поверхів	1	1	1	0	3
	0	0	0	0	0

Таблиця 7.2 – Основні показники стану з пожежами в Україні за 2004 – 2008 роки, що виникли в житлових будинках різної поверховості

Поверховість будівлі, в якій виникла пожежа	Кількість пожеж, од. Кількість загиблих, осіб				
	2004	2005	2006	2007	2008
1 поверх	12469	25633	24893	26705	23431
	1754	3294	3192	3165	2977
2 поверхи	756	1329	1269	1296	1303
	82	149	124	131	144
3-5 поверхів	2921	4097	3925	3689	3484
	209	305	285	327	310
6-9 поверхів	2263	4082	4118	3978	3365
	92	170	157	135	128
10-16 поверхів	113	784	899	941	716
	3	28	31	17	18
17-25 поверхів	3	28	30	33	27
	0	0	1	0	0
більше 25 поверхів	1	0	1	0	3
	0	0	0	0	0

Таким чином, загальна техніка проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті із застосуванням спеціального рятувального оснащення вимагає від рятувальників чіткого знання технічних прийомів з організації та проведення евакуації потерпілих, застосування яких можливе у будь-яких комбінаціях в залежності від конкретних умов рятувальних робіт.

7.1. Гальмівні аварійні системи

Гальмівні аварійні системи (ГАС) застосовуються при проведенні евакуації потерпілих з висотних об'єктів за допомогою спеціального рятувального оснащення способом спуску.

Призначення кожної ГАС, як і страхувальних пристроїв – збільшення сили тертя канату о конструкцію гальмівного пристрою та, відповідно, зменшення сили, необхідної для утримання канату, на якому знаходиться потерпілий (або потерпілий разом із рятувальником).

Гальмівна система складається з *гальмівного пристрою* та *додаткової страховки*.

Додаткова страховка необхідна на той випадок, якщо рятувальнику, який контролює швидкість спуску, необхідно зупинити спуск. В якості додаткової страховки можна використовувати практично будь-які страхувальні пристрої (СП), які працюють на натягнутому канаті.

Існують складні випадки спуску потерпілих, коли довжини робочих канатів не вистачає, щоб спустити потерпілого в безпечну зону. В такому разі застосовується прийом «нарощування канатів».

7.1.1. Гальмівні пристрої

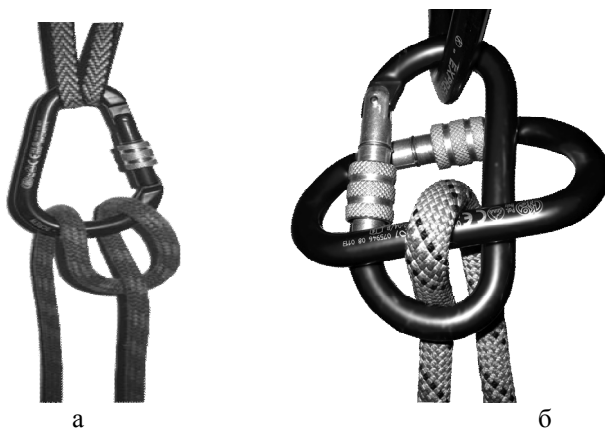


Рис. 121 – Найпростіші гальмівні пристрої:
а) вузол UIAA б) карабінне гальмо

Найпростішим гальмівним пристроєм (ГП) є використання вузла «УІАА» (рис. 121, а) або карабінного гальма (рис. 121, б).

Також в якості ГП можливе використання майже будь-якого страхувального пристрою з додатковою страховкою.

Приклади найпростіших ГАС.

Гальмівний пристрій – «вісімка», страхувальний пристрій – схоплюючий вузол (рис. 122, а).

Гальмівний пристрій – «драбинка», страхувальний пристрій – зажим типу «шант». (рис. 122, б).

Гальмівний пристрій – шайба, страхувальний пристрій – зажим типу «кулачок» (рис. 122, в).

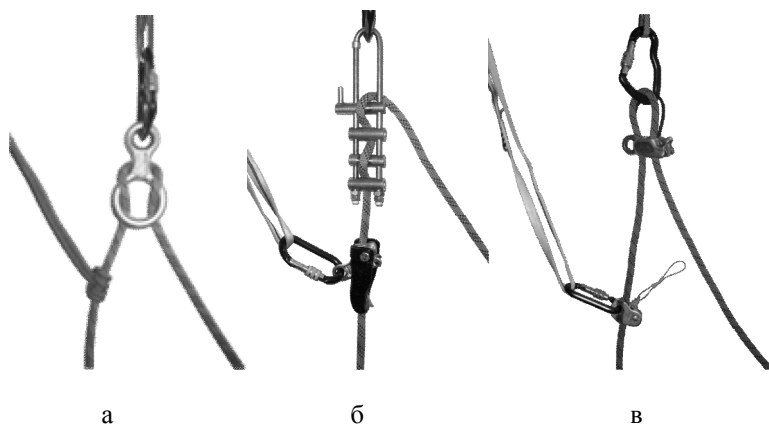


Рис. 122 – Приклади ГАС:

а) ГП – «вісімка», СП – схоплюючий вузол; б) ГП – «драбинка», СП – «шант»; в) ГП – шайба, СП – «кулачок».

В якості ГП також можна використовувати страхувальні пристрої фрикційного типу – «трі-трі», «стоп», та ін. Такі пристрої можуть використовуватись без додаткової страховки, тому що ці пристрої самі блокують канат і зупиняють спуск. Щоб продовжити спуск, необхідно лише натиснути важіль розблокування канату.

Приклади використання в якості гальмівної аварійної системи страхувальних пристроїв фрикційного типу.

Гальмівний пристрій – «трі-трі» (рис. 123, а);

Гальмівний пристрій – «стоп» (рис. 123, б);

Використання цих пристроїв без додаткової страховки можливо лише за умови, коли довжини всіх канатів, які задіяні в проведенні

спуску, вистачає, щоб спустити потерпілого в безпечну зону (прийом «нарощування канатів» проводитись не буде).

Але суттєвим недоліком цих пристроїв є те, що з ними можна працювати лише на одинарному канаті, тобто необхідно забезпечувати верхню страховку всім, кого спускають (з додатковою страховкою). У випадку, коли необхідно провести спуск потерпілого із супроводжуючим рятувальником (їх необхідно спускати на подвійному канаті), використання страхувальних пристроїв фрикційного типу є недоцільним, тому що це вимагає застосування одночасно двох таких пристроїв та відповідно залучення додаткового рятувальника, який буде проводити спуск.



Рис. 123 – Використання страхувальних пристроїв фрикційного типу в якості гальмівного пристрою в ГАС:
а) «грі-грі», б) «стоп»

прийом «нарощування канатів».

Для організації додаткової страховки гальмівної системи необхідна додаткова основна опора (або зблоковані допоміжні опори). У випадку, коли основна опора, яка використовується для спуску потерпілого, має великий запас міцності (більше 12 kN), додаткова страховка може кріпитись на цій опорі. Із додаткового спеціального оснащення необхідно:

Використання одночасно двох таких пристроїв можливе, але досягти рівномірного натягування канатів під час спуску потерпілого майже неможливо, тому фактично це буде спуск на одинарному канаті із верхньою страховкою.

7.1.2. Додаткова страховка гальмівної системи

Додаткова страховка гальмівної системи необхідна для того, щоб:

- рятувальник, який проводить спуск потерпілого міг безпечно зупинити та продовжувати спуск;
- в разі втрати контролю рятувальником над гальмівним пристроєм, зупинити спуск;
- для використання

- захим закритого типу (наприклад, «шант») або петля для зав'язування схоплюючого вузла;
- карабін;
- петля з канату або стропа (у випадку, коли не буде здійснюватись «нарощування канатів»);
- відрізок канату 10 метрів (у випадку, коли буде здійснюватись прийом «нарощування канатів»).

Для забезпечення роботи додаткової страховки гальмівного пристрою необхідно зафіксувати захим або схоплюючий вузол з подвійної петлі нижче гальмівного пристрою та за допомогою петлі приєднати до опори (рис. 124).



Рис. 124 – Застосування схоплюючого вузла з подвійного репшнура в якості додаткової страховки в ГАС

7.1.3. Прийом «нарощування канатів»

Додаткова страховка гальмівного пристрою при «нарощуванні канатів» організується таким чином: відрізок канату 7-10 метрів закріплюється за опору, пропускається через карабін на захимі та через карабін, що знаходиться на опорі та фіксується вузлами UIAA та «штик» - виходить одинарний поліспаст (рис. 125).

Для проведення прийому «нарощування канатів» необхідно:

- а) мінімум за два метри до закінчення спускових (робочих) канатів зупинити спуск, зафіксувати гальмівний пристрій та страхувальний пристрій додаткової страховки;
- б) з'єднати спускові катати вузлом «зустрічна вісімка» або «грейпавїн» (у випадку, коли довжина вже задіяних канатів неоднакова, необхідно її вирівняти (рис. 126, а));

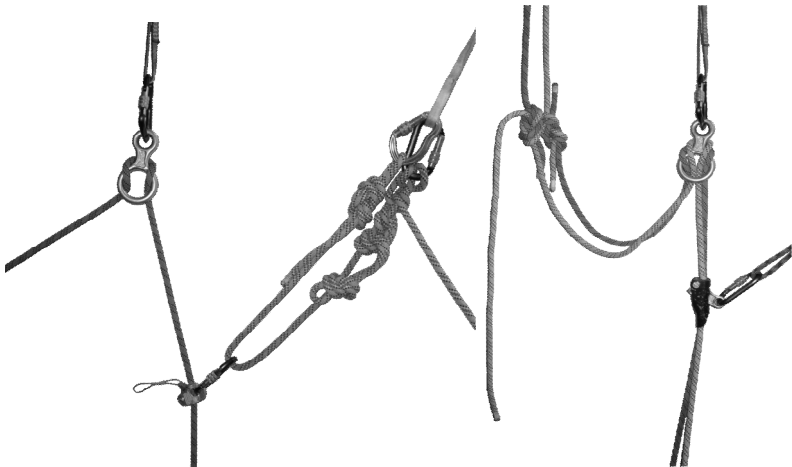


Рис. 125 – Вихідне положення додаткової страховки ГАС при подальшому застосуванні прийому «нароцування канатів»

Рис. 126, а – З'єднання спускових канатів на вирівнювання довжини їх кінців вузлами «зустрічна вісімка»

в) розмістити на опорі другий гальмівний пристрій та встановити в нього спускові канати вже після з'єднувальних вузлів (відстань до вузлів має бути мінімальною) (рис. 126, б);



Рис. 126, б – Встановлення спускових кантів в другий гальмівний пристрій

г) розфіксувати перший гальмівний пристрій та спускати потерпілого, щоб з'єднувальні вузли опинились як можна ближче до гальмівного пристрою;



Рис. 126, в – Перенесення навантаження на страхувальний пристрій додаткової страхівки

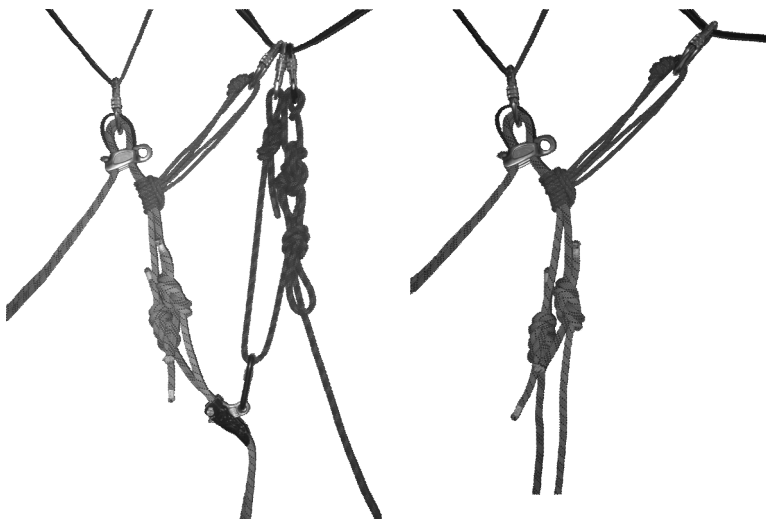


Рис. 126, г – Встановлення другого страхувального пристрою

Рис. 126, д – ГАС після нарощування канатів

д) перенести навантаження на страхувальний пристрій додаткової страховки (довжина поліспасти має бути мінімальною);

є) зняти перший гальмівний пристрій та встановити другий страхувальний пристрій додаткової страховки вище вузлів з'єднання спускових канатів (рис. 126, в, г);

е) розфіксувати «штик» на додатковій страховці та спускати потерпілого до того моменту, поки навантаження не перенесеться на спускові канати та другий гальмівний пристрій (особлива увага при спуску через перегин, який може зруйнувати страхувальний пристрій або привести його в неробоче положення) (рис. 126, д);

з) зменшити довжину поліспасти та знов зафіксувати його вузлом «штик»;

і) продовжити спуск потерпілого.

Застосування того чи іншого пристрою в якості гальмівного або додаткової страховки визначається технічним оснащенням рятувального підрозділу.

7.2. Поліспасти системи

Поліспаст – це система з декількох рухомих та нерухомих блоків, що огинаються канатом, яка використовується для підйому вантажів або натягування канатів із зусиллям меншим, ніж вага вантажу, що підіймається або сила натягування відповідно.

Системи поліспастів широко застосовуються при проведенні АРР на висотних об'єктах з використанням спеціального оснащення. Наприклад:

- підйом потерпілого;
- підйом спеціального рятувального оснащення;
- натягування переправ.

Принцип дії поліспастів заснований на принципі важеля: вигравання в зусиллі – програвання у відстані.

Якщо на 1 метр підйому вантажу необхідно протягнути через систему поліспасти 2 метри канату, то теоретичне вигравання в зусиллі складає 2 рази (2:1) за умови, що блок знаходиться на вантажу (рис. 127).

Якщо блок закріплений на опорі (кріпленні) і на 1 метр підйому вантажу необхідно протягнути через систему 1 метр канату, то для підняття вантажу необхідно прикласти зусилля, що дорівнює масі вантажу. Вигравання в зусиллі немає (1:1) (рис. 128). Це не поліспаст.

Рисунки 127 та 128 демонструють 2 правила поліспастів:

1. Вигравання в зусиллі надають тільки рухомі блоки, що закріплені на вантажу або на канаті, що прямує від вантажу. Стационарні блоки, що знаходяться на опорі (кріпленні) вигравання в зусиллі не надають. Вони лише змінюють напрямок руху канату.



Рис. 127 – Поліспаст 2:1



Рис. 128 – Невірна схема поліспасту

2. В скільки разів поліспаст виграє в зусиллі, в стільки разів система програє у відстані. Наприклад, якщо на рисунку 127 наведений поліспаст 2:1, то на кожний метр підйому вантажу необхідно протягнути через систему два метри канату. Якщо поліспаст 6:1, то відповідно необхідно протягнути через систему 6 метрів канату.

При створенні поліспасту необхідно враховувати *робочу довжину поліспасту* – відстань від кріплення до першого (найближчого до вантажу) вантажного зажиму. Чим далі від кріплення розмістити перший зажим, тим більшу відстань він пройде (а з ним і вантаж) за один робочий хід поліспасту.

Робочий хід поліспасту – відстань, яку проходить перший вантажний зажим (і відповідно підіймається вантаж) за один підйом вантажу. Робочий хід залежить від робочої довжини поліспасту і від того, наскільки близько вантажний блок підтягується до кріплення при повністю натягнутому канаті («складене» положення поліспасту).

Розрізняють «прості», «складні» та «комбіновані» поліспасту, а також за типом канату, що використовується для організації поліспасту.

7.2.1. Прості та складні поліспасту

Прості поліспасту. Якщо канат, яким підіймають вантаж проходить послідовно через блоки, то це простий поліспаст. Кількість блоків лише надають різні вигравання в зусиллі (рухомі блоки) та можливість зміни напрямку руху канату (нерухомі блоки).

Складні поліспасти. Якщо в системі один поліспаст тягне за інший, то це складний поліспаст (рис. 129).

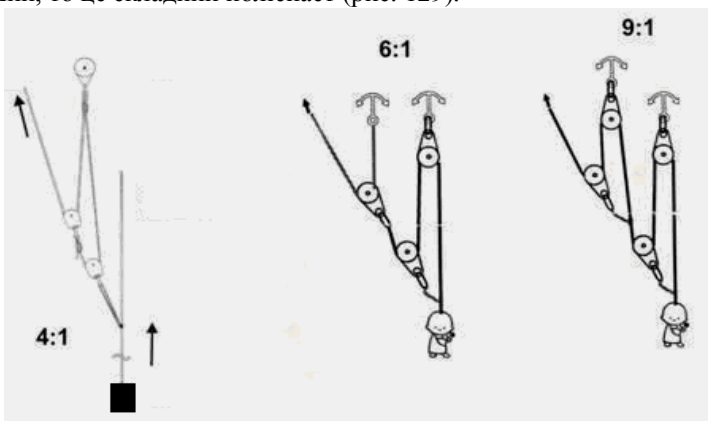


Рис. 129 – Приклади складних поліспаств

Таким чином можуть бути з'єднані два, три та більше поліспаств. Але найчастіше використовуються в рятувальній практиці складні поліспасти таких конструкцій, що наведені на рисунку 129.

7.2.2. Комбіновані поліспасти

На практиці доволі часто зустрічаються випадки, коли рятувальники не мають змогу тягнути канат вгору, як на попередніх прикладах (наприклад, коли опора знаходиться зверху).

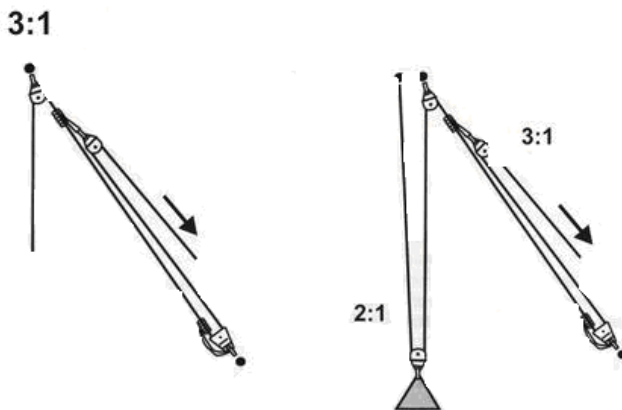


Рис. 130 – Приклади комбінованих поліспаств

Однак, якщо в такому випадку просто змінити напрям руху канату, застосувавши блок на опорі, то в результаті буде спостерігатись лише додаткова втрата у виграванні за рахунок додаткової сили тертя. Вигравання в зусиллі не буде згідно правила поліспаств №1. А якщо замість блоку застосувати карабін, то вигравання у зусиллі можуть стати мінімальними або нульовими. Щоб такого не сталося, застосовують систему комбінованого поліспасти (рис. 130). Відмінна риса комбінованих поліспаств – блоки рухаються назустріч один одному.

Використання комбінованих поліспаств найчастіше зустрічається в рятувальній практиці. Однією з переваг такого випадку є можливість задіяти масу тіла рятувальників, що працюють з поліспастом.

7.2.3. Поліспасти з окремого канату

Це система, в якій окремий поліспасти приєднується до робочого канату зажимом або схоплюючим вузлом. При цьому для запобігання зворотного ходу робочого канату потрібен зажим для фіксації робочого канату, який необхідно пересувати вручну. Недоліком типу є те, що для цього потрібен окремий рятувальник (рис. 131).



Рис. 131 – Поліспасти з окремого канату

Переваги поліспаств з окремого канату:

- швидкість в організації за рахунок того, що він може бути зібраний заздалегідь. Так частіше роблять професійні рятувальники;
- можливість використовувати робочий канат на всю довжину;
- можливість оперативної зміни напрямку руху робочого канату (зі спуску на підйом та навпаки, з підйому на спуск);
- можливий пропуск вузлів через систему у випадках, коли проводиться підйом по робочому канату з вузлами або декільком канатам, зв'язаних між собою.

7.2.4. Поліспасти з робочого канату

Це поліспасти, які виконуються з продовження робочого канату після кріплення (рис. 132).



Рис. 132. – Поліспасти з робочого канату

собою.

7.2.5. Розрахунок теоретичного вигравання в зусиллі в поліспадах

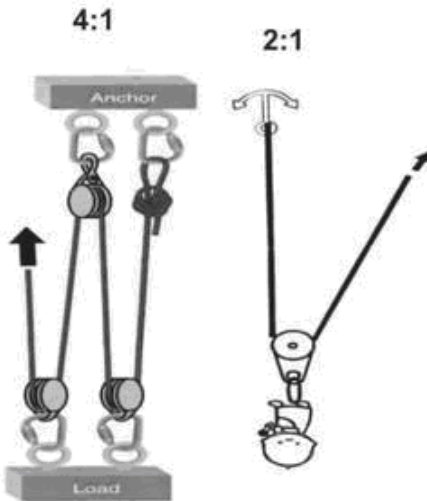


Рис. 133 – Парні поліспасти

Якщо кінець канату закріплений за вантаж, то вигравання буде непарним (рис. 134).

Переваги поліспаств з робочого канату:

- можна організувати автоматичну систему фіксації робочого канату;
- не потребує додаткового відрізка канату.

Недоліки поліспаств з робочого канату:

- для організації складних поліспаств необхідно багато робочого канату, при цьому його довжини може не вистачити при підйомі вантажу з великої глибини;
- складно виконати перехід від підйому к спуску;
- складно пропускати вузли через систему у випадках, коли проводиться підйом по робочому канату з вузлами або декільком канатам, зв'язаних між

Розрахунок теоретичного вигравання в зусиллі в простих поліспадах

Кількість гілок канатів, що прямують від вантажу (або блоків, що закріплені на канаті), будуть дорівнювати вигранному зусиллю. В простих поліспадах кожний рухомий блок дає подвійне вигравання. Зусилля сумуються з попереднім.

Якщо канат кінець канату закріплений на опорі (кріпленні), то вигравання буде парним (рис. 133).



Рис. 134 – Непарні поліпасти

135, б поліпаст 3:1 тягне за 3:1 – вигравання дорівнює 9:1.

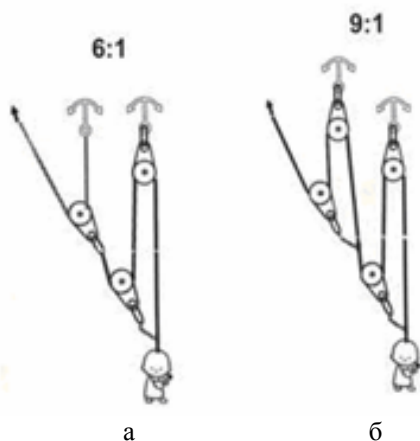


Рис. 135, а, б – Розрахунок вигравання в зусиллі в складних поліпастах

Для запобігання зменшення ефективності поліпасту необхідно дотримуватись наступних правил:

- а) використовувати блоки в усіх точках перегину канату;
- б) оптимально розміщувати систему поліпасту на місцевості.

Розрахунок практичного вигравання в поліпастах.

Розрахунок теоретичного вигравання в зусиллі в складних поліпастах

Для розрахунку теоретичного вигравання в зусиллі при використанні складного поліпаста необхідно перемножити значення простих поліпастів, з яких він складається.

Наприклад:

а) на рисунку 135, а поліпаст 2:1 тягне за 3:1 – вигравання дорівнює 6:1;

б) на рисунку

Розрахунок простих поліпастів, з яких складається складний поліпаст, проводиться за правилом розрахунку теоретичного вигравання в простих поліпастах.

Але в реальних умовах поліпасти дають менше вигравання в зусиллі, ніж теоретичне. Вся справа в силі тертя, яка з'являється на блоках при перегиначі канату. За рахунок сили тертя ефективність поліпасту може опинитись значно меншою, ніж теоретична.

Ефективність якісних блоків складає 90%, тобто втрати у виграванні в зусиллі при терті складають 10%. Радіус якісних блоків має бути в чотири рази більше діаметру канату (при використанні канату 10,5 мм – радіус блоку має бути не менше 42 мм). При використанні одного блоку в поліспасті 2:1 практичне вигравання в зусиллі буде дорівнювати 1,9:1.

При відсутності блоків, використовують карабіни. Втрати у виграванні на терті для карабінів складає 50%. (сталевих – 48%, дюралевих – 52%). Для зменшення сили тертя в точках перегину канату необхідно в кожну точку розташовувати по 2 карабіни, щоб збільшити радіус огинання канатом. При ефективності карабіну 50%, практичне вигравання в зусиллі для поліспасту 2:1 буде складати 1,5:1.

При наявності одного блоку, його краще розташовувати на виході з поліспасту (найближче до рятувальників).

7.2.6. Застосування спеціального оснащення та страхувальних засобів при роботі з поліспастами

В процесі роботи з поліспастами, необхідно застосовувати систему, що запобігає зворотному ходу канату в поліспасті. Для цього застосовують різноманітні страхувальні пристрої, які можуть фіксувати канат поліспасту.

Всі ці страхувальні пристрої можуть виконувати функцію фіксації поліспасту та використовуватись в якості вантажних зажимів.

Схоплюючий вузол в три оберти.

Петля з додаткового канату діаметром 7-8мм зав'язується вузлом грейпвайн. (рис. 136). Для канатів діаметром 11 мм. Витримує навантаження 9-10 kN, майже не травмує робочий канат. Використовується професійними рятувальниками в Європі, США та Канаді.

Зажими закритого типу «кулачок». Для канатів діаметром 8-11 мм. Витримує навантаження до 7 kN. Застосовується переважно в якості зажиму (рис. 137, а). Використання для фіксації робочого канату можливе лише при застосуванні поліспасту з окремого канату (рис. 137, б).

Існує декілька видів зажимів типу



Рис. 136 – Фіксація поліспасту схоплюючим вузлом

«кулачок», але основним недоліком майже всіх моделей є те, що їх неможливо зняти з натягнутого канату, а тільки після зняття навантаження з нього.

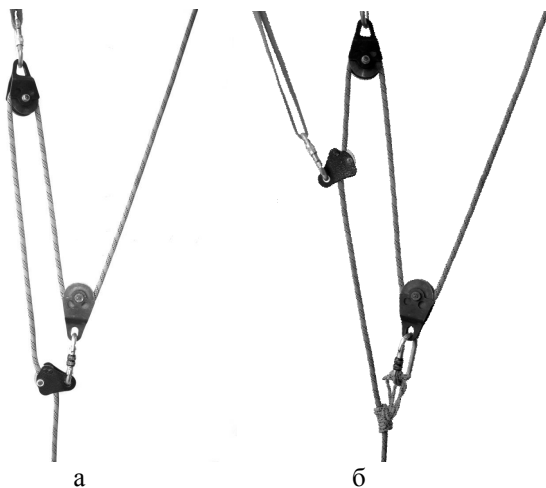


Рис. 137 – Використання зажиму «кулачок»:

а) в якості зажиму, б) в якості фіксатора робочого канату

Вузол Гарда. Надійний спосіб автоматичної фіксації поліспаду. Необхідне використання двох однакових карабінів. Серед недоліків – велика сила тертя. (рис. 138).

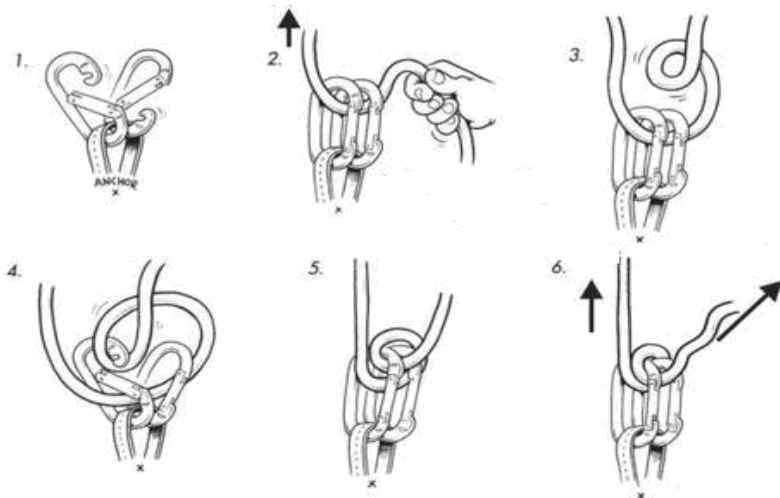


Рис. 138 – Порядок зав'язування вузла Гарда



Рис. 139 – Використання автоматичних страхувальних – Gri-gri (а) та автоматичних спускових – Stop (б) пристроїв для автоматичної фіксації поліспасти

жумар, кроль та ін.) можливо застосовувати в якості фіксації робочого канату поліспасти лише у виключних випадках. Ці зажими не витримують необхідного навантаження та своєю конструкцією руйнують робочий канат.



Рис. 140 – Використання фіксуєчих блоків в поліспадах

Автоматичні страхувальні пристрої та автоматичні спускові пристрої. Використовуються для автоматичної фіксації поліспасти. (рис. 139, а, б).

Фіксуєчі блоки PETZL PRO TRAXION та MINI TRAXION поєднують у собі блок та зажим. Легкі у використанні, мала сила тертя, надійно фіксують канат. Але можуть бути розфіксованими лише після зняття з них навантаження та розраховані на навантаження при підйомі не більше однієї людини. (рис. 140).

Зажими з відкритою конструкцією корпусу (жумар

Але необхідно зазначити, у яких випадках які зажими безпечніше використовувати при відсутності зажимів із закритою конструкцією корпусу та наявності з відкритою конструкцією корпусу.

При застосуванні системи поліспасти при організації переправ можливе використання зажимів типу жумар для натягування переправи. Фіксація самої переправи на зажимах даного типу категорич-

но заборонена, бо динамічні навантаження при транспортуванні потерпілого на натягнутому канаті можуть перевищувати навантаження, які витримують зажими цього типу. Фіксація переправи можлива на автоматичних фрикційних страхувальних та автоматичних спускових пристроях із додатковим закріпленням канату вузлом «вісімка» з карабіном за опору на випадок руйнування фіксуючого пристрою або на випадок помилкового або самостійного розфіксування пристрою (рис. 139).

При застосуванні системи поліспасти при підйомі потерпілого (вантажу) навпаки, використання жумарів для натягнення поліспасти (витягування потерпілого) є небезпечним, бо при терті канатів о рельєф можливе виникнення таких навантажень, які не витримують зажими цього типу. А використання зажимів з відкритою конструкцією корпусу для фіксації робочого канату поліспасти є більш небезпечним, бо на робочий канат на цій ділянці поліспасти приходиться лише маса вантажу, що піднімається і вона є практично статичною.

Контрольні питання до розділу 7.

1. Продемонструйте використання гальмівних пристроїв «вісімка», «драбинка», вузла UIAA та карабінного гальма.
2. Складіть та продемонструйте роботу ГАС «драбинка-кулачок», «вісімка-шант».
3. Продемонструйте роботу страхувального пристрою автоматичного типу в ГАС в якості гальмівного пристрою.
4. Покажіть прийом «нарощування канатів» під час умовного спуску потерпілого на подвійному канаті.
5. Складіть поліспаст з робочого канату та проаналізуйте його переваги над поліспастом з окремого канату.
6. Складіть поліспаст 1:4 та вкажіть його робочу довжину.
7. Продемонструйте роботу схоплюючого вузла в поліспасті. Поясніть його функціональну відмінність від інших страхувальних пристроїв.
8. Складіть поліспаст, використовуючи вузол Гарда для його фіксації.
9. Продемонструйте роботу фіксуючого блоку в поліспасті 1:3 з робочого канату.
10. Складіть будь-який поліспаст з окремого канату та розрахуйте його теоретичне вигравання в зусиллі.