

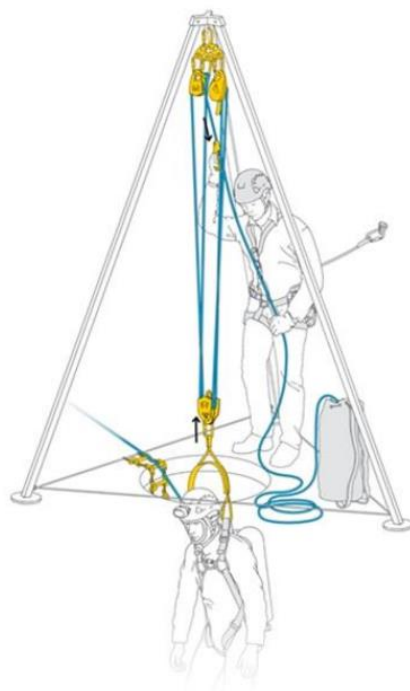
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра пожежної та рятувальної підготовки

ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНА ПІДГОТОВКА. ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ

Практичний посібник

*Видання доповнено розділом
“Висотні роботи з демонтажу пошкоджених будівельних конструкцій
внаслідок бойових дій”*



Черкаси 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра пожежної та рятувальної підготовки

ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНА ПІДГОТОВКА. ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ

Практичний посібник

*Видання доповнено розділом
“Висотні роботи з демонтажу пошкоджених будівельних конструкцій
внаслідок бойових дій”*

Черкаси 2024

Рекомендовано до друку кафедрою
пожежної та рятувальної підготовки
НУЦЗ України
(протокол від 26 серпня 2024 № 1)

Авторський колектив:

Д. Ю. Белюченко, кандидат технічних наук, – глави 1–10;
Р. Г. Мелешенко, доктор технічних наук, професор – глави 1– 10.

Рецензент: **Ю. С. Касьянюк**, полковник служби цивільного захисту,
начальник 2-го Державного пожежно-рятувального загону
Головного управління ДСНС України у Харківській області.

**Висотно-рятувальна підготовка. Виконання рятувальних робіт
на висоті: практич. посіб. / Укладачі: Д. Ю. Белюченко,
Р. Г. Мелешенко, – Ч.: НУЦЗУ, 2024. – 225 с.**

Практичний посібник з дисципліни «Висотно-рятувальна підготовка. Виконання рятувальних робіт на висоті» призначений для підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти з галузі знань 26 «Цивільна безпека» за напрямом підготовки 261 «Пожежна безпека». Матеріал викладено для вивчення теоретичної складової та практичної підготовки здобувачів вищої освіти та описано порядок виконання проведення рятувальних робіт на висоті за допомогою спеціального верхолазного оснащення.

За допомогою практичного посібника, забезпечується підготовка кваліфікованих фахівців для Держаної служби України з надзвичайних ситуацій.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СОСЗ – спеціальне оснащення та страхові засоби;

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту;

ІСС – індивідуальна страхувальна система;

ВРР – висотно-рятувальні роботи;

ПРР – пошуково-рятувальні роботи;

СП – спусковий пристрій;

АГС – аварійно-гальмівна система;

ГП – гальмівна система.

Вступ.....	8
Частина 1. Спеціальне оснащення та страхові засоби	
Розділ 1. Загальні вимоги до спеціального оснащення та страхових засобів.....	9
1.1 Класифікація спеціального оснащення та страхових засобів.....	12
1.2 Організація зберігання спеціального оснащення та страхових засобів.....	13
1.3 Загальні правила використання.....	14
1.4 Загальні вимоги до конструкції.....	15
1.5 Загальні вимоги до випробування.....	15
1.6 Застосування спеціального спорядження та страхових засобів закордонного виробництва.....	16
Розділ 2. Призначення, застосування та види спеціального оснащення та страхових засобів	
2.1 Опорні та страхувальні канати.....	18
2.2 Стрічки.....	25
2.3 Індивідуальні страхувальні системи	25
2.4 Карабіни.....	32
2.5 Пристрої для спуску.....	37
2.5.1 Типи пристроїв для спуску.....	39
2.6 Пристрої для підйому по канату.....	44
2.6.1 Затиски кулачкового типу.....	47
2.6.2 Затискачі важільного типу.....	48
2.6.3 Затиски комбінованого типу.....	50
2.7. Запобіжні стропи (страхувальні фали).....	50
2.7.1 Типи запобіжних стропів.....	50
2.8 Амортизатори.....	57
2.8.1 Типи амортизаторів.....	58
2.9 Зачеми, відтягнення, петлі, інсталятори канатів.....	63
Частина 2. Спеціальні вузли, кріплення та опори	
Розділ 3. Спеціальні вузли.....	71
3.1 Загальні вимоги.....	71
3.2 Механічні характеристики вузлів.....	71
3.3 Застосування вузлів.....	71
3.4 Вимоги безпеки при роботі з вузлами.....	82
Розділ 4. Опори та кріплення.....	85
4.1 Природні опори.....	85
4.2 Штучні опори.....	93
4.3 Створення кріплень (блокування опор).....	106
4.3.1 Компенсуючі петлі.....	106
4.3.2 Локальні петлі.....	112

Частина 3. Організація страхувального ланцюгу та техніка пересування у безопорному просторі	
Розділ 5. Організація страховки та самостраховки.....	116
5.1 Страхувальний ланцюг та його елементи.....	116
5.2 Види страховки та самостраховки.....	118
5.2.1 Організація верхньої страховки.....	122
Розділ 6. Організація робочого місця та техніка пересування у безопорному просторі та на висоті.....	124
6.1 Організація робочого місця та техніка пересування на висоті та у безопорному просторі.....	124
6.1.1 Спуск по вертикальним канатам.....	126
6.1.2 Дії рятувальника-верхолаза в аварійних ситуаціях під час спуску.....	130
6.1.3 Підйом по вертикальним канатам.....	130
6.1.4 Зміна напрямку руху та перехід через проміжні точки закріплення канатів.....	133
6.2 Організація робочого місця та техніка пересування на висоті та у безопорному просторі по вертикальному опорному канату із верхньою страховкою.....	135
6.3 Організація робочого місця та техніка пересування по елементах конструкцій та у безопорному просторі з використанням страхувального стропа (фалу) рятувальника-верхолаза та страхувального канату, який утримується іншим рятувальником.....	137
6.4 Організація робочого місця та техніка пересування по елементах конструкцій та у безопорному просторі із закріпленням страхувальним стропом до страхувального канату, встановленого у горизонтальній площині на горизонтальних та похилих поверхнях.....	138
6.4.1 Організація переправ.....	139
6.4.2 Організація похилої або круто похилої переправи.....	140
6.4.3 Організація горизонтальної переправи.....	142
6.4.4 Організація переправи через водну перешкоду.....	144
6.4.5 Способи закріплення канатів переправи до опори.....	147
6.5 Організація робочого місця та техніка пересування по конструкціям з нижньою страховкою.....	148
6.6 Організація робочого місця та техніка пересування по конструкціям (скобам) з двома страхувальними стропами.....	150
Частина 4. Організація та проведення висотно-рятувальних робіт	
Розділ 7. Загальні прийоми виконання висотно-рятувальних робіт.....	151

7.1 Аварійно-гальмівні системи.....	151
7.1.1 Гальмівні пристрої.....	151
7.1.2 Додаткова страховка гальмівної системи.....	153
7.1.3 Прийом «нарощування канатів».....	154
7.2 Системи поліспасти.....	155
7.2.1 Прості та складні поліспасти.....	156
7.2.2. Комбіновані поліспасти.....	157
7.2.3 Поліспасти з окремого канату.....	158
7.2.4 Поліспасти з робочого канату.....	158
7.2.5 Розрахунок теоретичного вигравання у зусиллі в поліспадах.....	159
7.2.6 Застосування спеціального оснащення та страхових засобів при роботі з поліспастами.....	161
Розділ 5. Висотні роботи з демонтажу пошкоджених будівельних конструкцій внаслідок бойових дій.....	164
8.1 Ступень руйнування будівель та споруд.....	164
8.2 Етапи висотно-рятувальних робіт у зруйнованих будівелях	165
8.3 Спеціальна техніка та інструмент, який використовується у висотних роботах з демонтажу будівельних конструкцій.....	167
8.4 Висотні роботи з демонтажу будівельних конструкцій в опорному та безпорному просторі.....	174
8.5 Такелажні роботи з демонтажу нестійких будівельних конструкцій.....	179
8.6 Висотні роботи на підвісних люльках з демонтажу нестійких будівельних конструкцій.....	190
Розділ 6. Способи евакуації потерпілого з висотного об'єкту	192
9.1 Способи евакуації потерпілого з висотних об'єктів із застосуванням спеціального оснащення.....	192
9.2. Спуск потерпілого.....	192
9.2.1 Спуск потерпілого по вертикальним канатам.....	194
9.2.2 Спуск потерпілого, який завис на канаті, при виконанні висотно-верхолазних робіт.....	199
9.2.3 Спуск потерпілого у «ношах-рятувальних».....	201
9.2.4 Спуск потерпілого у системі «рятувальна косинка».....	204
9.3 Підйом потерпілого.....	205
9.3.1 Рятування постраждалого із колодязів, підземних шахт та підйом по вертикальним канатам.....	206
9.4 Організація проведення рятувальних робіт з використанням рятувальної триноги.....	209
9.4.1 Робота з рятувальною триногою.....	209
9.4.2 Технічне обслуговування та умови зберігання рятувальної триноги.....	212
9.5 Транспортування потерпілого по похилим переправам.....	212

9.5.1 Спуск потерпілого по похилій переправі.....	212
9.5.2 Організація масової евакуації великої кількості потерпілих.....	213
9.5.3 Масова евакуація потерпілих методом спуску по вертикальним канатам.....	214
9.5.4 Масова евакуація потерпілих методом спуску по похилій переправі.....	216
9.5.5 Підйом потерпілого по похилій переправі.....	217
9.6 Горизонтальне транспортування потерпілого.....	217
Розділ 10. Особливості проведення висотно-рятувальних робіт на природних висотних об'єктах.....	218
10.1 Особливості проведення ВРР у горах.....	218
10.2 Техніка пошуку потерпілого у сніговій лавині.....	220
Перелік використаних джерел.....	223

Вступ

У наш час, враховуючи той факт, що у багатьох областях України ведуться бойові дії з державою агресором. Стає більш актуальна проблема, під час розборів нестійких елементів конструкції чи будівель, деблокування постраждалих шляхом розбору завалів будівельних матеріалів, виконання простих та складних поліспастр систем для проведення транспортування постраждалих та розбору зруйнованих конструкцій завалів. Особовий склад оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України, який пройшов базовий та фаховий рівні навчання з висотної підготовки та допущений до робіт на висоті та враховуючи вищеописане, повинен вміти, виконувати наступні завдання за призначенням:

- виконувати ведення рятувальних робіт на висоті, враховуючи ступінь пошкодження основних елементів будівлі, а саме розбором нестійких конструкцій та укріплення пошкоджених конструкцій будівлі та елементів завалів;

- виконувати алгоритм деблокування постраждалих, шляхом розбору завалів основних елементів (перекриття, перегородки, несучі конструкції, тощо) будівельних матеріалів;

- виконувати організацію простих та складних поліспастр систем для проведення транспортування постраждалих, вантажів та розбору нестійких або зруйнованих конструкцій та елементів завалів;

- виконувати організацію робочого місця та проведення спуску та підйому за допомогою поліамідних несучих канатів.

Дані факти говорять про необхідність, актуальність та продовження підготовки особового складу оперативного-рятувальних підрозділів ДСНС до робіт даного профілю.

ЧАСТИНА 1. СПЕЦІАЛЬНЕ ОСНАЩЕННЯ ТА СТРАХОВІ ЗАСОБИ

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СПЕЦІАЛЬНОГО ОСНАЩЕННЯ ТА СТРАХОВИХ ЗАСОБІВ

Спеціальне оснащення та страхові засоби (СОСЗ) є основними елементами спеціального устаткування, призначеного для забезпечення безпечного виконання рятувальних робіт на висоті. Це верхолазне спорядження забезпечує безпеку та можливість реалізації виконання робіт на висоті, переміщення рятувальника-верхолаза вздовж горизонталі, вертикалі (вгору, вниз) або похилій площині без застосування складних підйомних механізмів і традиційних методів: встановлення риштувань, підвішування колик, установки телескопічних вишок, підйомників, автодрабини, тощо.

Функціонально кожний елемент СОСЗ має своє призначення та застосовується залежно від складності об'єкта, умов та ступеню небезпеки виконуваних робіт на висоті.

За призначенням та способами використання СОСЗ поділяють на спорядження, що входить у комплект індивідуального забезпечення безпеки та спорядження, що входить у комплект колективного забезпечення безпеки при виконанні робіт на висоті. У свою чергу обидва способи відносяться до засобів захисту рятувальника-верхолаза при виконанні робіт на висоті.

Використання спеціального оснащення значно розширює спектр виконуваних робіт і можливості його проведення.

Кожний рятувальник-верхолаз повинен пам'ятати, що неправильне використання спеціального оснащення та страхових засобів або недотримання вимог правил безпеки праці на висоті може призвести до надзвичайної події. Тому при виконанні дій за призначенням на висоті рятувальник-верхолаз повинен забезпечити безпечні умови праці при виконанні рятувальних робіт із застосуванням СОСЗ.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4. Вимоги до засобів колективного та індивідуального захисту.

4.1.1. Працівники, зайняті на роботах зі шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням, або тих, що здійснюються в несприятливих метеорологічних умовах, залежно від умов праці і прийнятої технології виробництва забезпечуються відповідно до встановлених норм спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно з «Положенням про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими

засобами індивідуального захисту», затвердженим наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 29.10.1996 р., а також мийними та знешкоджувальними засобами.

4.1.2. Засоби захисту вводяться в експлуатацію і застосовуються лише в тому разі, якщо вони відповідають вимогам чинного законодавства.

4.1.3. Засоби захисту мають бути безпечними для життя та здоров'я споживачів за умови їх застосування за призначенням з урахуванням правильного обслуговування й використання.

4.1.4. Засоби захисту працівників повинні забезпечувати запобігання або зменшення дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів, відповідати вимогам стандартів, технічної естетики та ергономіки.

4.1.5. Експлуатація засобів колективного та індивідуального захисту дозволяється за умови:

- наявності технічної документації (документів з експлуатації) з відміткою служби (відділу) технічного контролю (далі – СТК) виробника;
- своєчасного проведення необхідних експлуатаційних випробувань, якщо це вимагається нормативно-технічною документацією виробника;
- проведення щоденного огляду засобів захисту перед початком робіт щодо справності, відсутності пошкоджень та дефектів, які можуть погіршувати їх захисні властивості.

4.1.7. Засоби захисту приводяться у готовність до початку роботи. При цьому перевіряється їх стан та відповідність документам з експлуатації виробників.

4.1.8. Засоби захисту розміщуються у приміщеннях об'єктів, підрозділів, дільниць або в складах інвентарного майна бригад відповідно до прийнятої на підприємстві системи організації експлуатації, норм комплектування та місцевих умов.

4.1.9. Засоби індивідуального захисту застосовуються тоді, коли безпечність робіт не може бути забезпечена конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.

4.1.10. Вибір спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту проводиться з урахуванням вимог безпеки для кожного конкретного виду робіт, характеру та умов праці, виду і тривалості дії небезпечних та (або) шкідливих виробничих факторів.

4.1.11. Засоби індивідуального захисту від падіння з висоти проходять оцінку відповідності згідно з «Технічним регламентом з підтвердження відповідності засобів індивідуального захисту», затвердженим наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики України від 27.09.2004 р. №208 (далі – Технічний регламент).

4.1.12. До засобів захисту від падіння з висоти належать:

- пояси запобіжні;
- каски;
- страхувальні канати;
- запобіжні верхолазні пристрої;
- уловлювачі з вертикальним канатом;
- огороження, захисні сітки, знаки безпеки тощо;
- верхолазне спорядження, яке використовується разом із

вищезазначеними засобами захисту.

4.1.13. Засоби індивідуального захисту від падіння з висоти забезпечуються системою ременів для кріплення їх до тіла споживача і системою кріплення до надійної опори. У передбачуваних умовах експлуатації такі засоби індивідуального захисту обмежують шлях вертикального падіння працівника таким чином, щоб запобігти його зіткненню з перешкодами. Гальмівне зусилля, що виникає при цьому, не повинно завдавати тілесних ушкоджень працівнику або виводити з ладу засоби індивідуального захисту.

4.1.14. Перед початком роботи на висоті необхідно переконатися в міцності опор, до яких буде закріплюватися стропом запобіжного поясу працівник (працівники), та елементів верхолазного спорядження. Вони повинні надійно витримувати зусилля, яке може виникнути при падінні людей.

4.1.15. Після закінчення роботи, а також перед зберіганням засоби захисту необхідно очистити від бруду, просушити, протерти металеві деталі, а деталі зі шкіри – змастити жиром, розташувати їх в місцях збереження.

4.1.16. Засоби захисту слід зберігати і перевозити з дотриманням умов, що забезпечують виконання вимог виробників. Вони повинні бути захищені від механічних пошкоджень, зволоження, забруднення, впливу мастил, бензину, кислот, лугів та розчинників, а також від прямої дії сонячних променів і тепловипромінювання пристроїв, що виділяють тепло.

4.1.17. У підрозділах підприємств, які застосовують засоби захисту, необхідно вести «Журнал обліку та зберігання засобів захисту» (Табл. 1.1.).

Таблиця 1.1 – Журнал обліку та зберігання засобів захисту

ЖУРНАЛ обліку та зберігання засобів захисту (найменування засобів захисту, тип)
--

Інвентарний номер	Дата випробування	Дата наступного випробування	Дата періодичного огляду	Результат періодичного огляду	Прізвище, ініціали, підпис працівника, який проводив огляд	Місце знаходження засобу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8

4.1.18. У разі виявлення непридатних для застосування засобів захисту їх необхідно вилучити з експлуатації.

1.1 Класифікація спеціального оснащення та страхових засобів

Спеціальне оснащення та страхові засоби при виконанні рятувальних робіт на висоті поділяються на чотири основні групи:

- спеціальне оснащення індивідуального користування;
- спеціальне оснащення колективного користування;
- страхові засоби;
- допоміжне спорядження.

В окрему п'яту групу виділяється спеціальне оснащення та пристрої для проведення рятувальних робіт.

До спеціального оснащення індивідуального користування, відноситься те оснащення, яке забезпечує особисту безпеку, спуск та підйом за допомогою несучого канату та виконання рятувальних робіт на висоті з дотримання правил безпеки праці, страховки та самостраховки.

До спеціального оснащення колективного користування, відноситься те оснащення, яке забезпечує пересування рятувальників-верхолазів вздовж вертикальній, горизонтальній площині, позиціювання, захист від падіння з висоти при виконанні рятувальних робіт.

До страхових засобів відносяться пристрої та пристосування, призначені для попередження падіння рятувальника-верхолаза з висоти або зниження до безпечного рівня падіння рятувальника-верхолаза або впливу динамічного ривка у результаті зриву. Страхові засоби, використовують разом із спеціальним оснащенням. Страхові засоби, повинні забезпечити безпеку та зручність у роботі при виконанні рятувальних робіт на висоті.

Крім вищевказаного СОСЗ, рятувальники-верхолази при виконанні рятувальних робіт на висоті, повинні використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до ДСТУ 12.4.011.

1.2 Організація зберігання спеціального оснащення та страхових засобів

За дотримання норм зберігання, строків випробування та правильного застосування спеціального спорядження та страхових засобів, що застосовують їх для виконання робіт на висоті, несуть відповідальність керівники.

Рятувальники-верхолази, які виконують висотно-рятувальні роботи та роботи на висоті, повинні бути забезпечені повним комплектом спеціального спорядження та страхових засобів, застосовувати і використовувати для створення безпечних умов роботи та за призначенням згідно норм та правил.

Відповідальність за організацію належного зберігання, створення необхідного запасу, своєчасного проведення періодичних оглядів і випробувань, обліку та вилучення з експлуатації непридатного спеціального спорядження та страхових засобів, несе власник оснащення.

При необхідності письмовим розпорядженням допускається призначати одного рятувальника-верхолаза, що має допуск до виконання робіт з використанням спеціального спорядження та страхових засобів, відповідальним за облік, забезпечення, організацію своєчасного огляду, випробування та зберігання у даному підрозділі. У випадку такого призначення, до обов'язків рятувальника-верхолаза, входить контроль наявності необхідного спеціального спорядження та страхових засобів та їх стан на робочих місцях.

При виявленні непридатного для застосування спеціального спорядження та страхових засобів, рятувальник-верхолаз, зобов'язаний негайно вилучити його з експлуатації, повідомити відповідального (власник оснащення або рятувальник-верхолаз з допуском) та зробити відповідний запис в «Журналі обліку та зберігання засобів захисту».

Спеціальне оснащення та страхові засоби повинні зберігатися та перевозитися відповідно до вимог виробника. Рекомендовано зберігати у спеціально відведених закритих приміщеннях, в яких будуть захищені від зволоження, забруднення, механічних ушкоджень, корозії, впливу агресивних засобів.

Використане, спеціальне оснащення та страхові засоби повинні зберігатися в закритих приміщеннях у спеціальних шафах, на стелажах, полках, у ящиках, окремо від інструменту. Вони повинні бути захищені від впливу масл, бензину, кислот, лугів та інших агресивних речовин, а також від прямої дії сонячних променів. Розміщення таких спеціальних місць має бути на відстані не ближче ніж 1 метр від тепловипромінювання нагрівальних приладів.

Облік СОСЗ, повинен бути організований так, щоб було просто та зручно простежити місцезнаходження кожного із цих елементів оснащення та здійснити контроль за проходженням періодичних оглядів і випробувань. Таким чином СОСЗ та пристрої для проведення висотно-рятувальних робіт, які перебувають в експлуатації, повинні мати інвентарні номери – окремо з кожного виду.

Інвентарні номери повинні наноситися фарбою безпосередньо на СОСЗ або на спеціальній табличці, прикріпленій до оснащення. Несучі та страхувальні канати маркуються металевими бирками із зазначеними (вибитими) на них довжинами з точністю до (+/- 0,5м) та інвентарним номером. СОСЗ, що не мають бирок із зазначеними на них інвентарними номерами та фіксованими довжинами, до використання не допускаються.

Для СОСЗ, які складаються з декількох частин, загальний для них інвентарний номер повинен наноситися на кожну частину. Допускається використання заводських номерів, якщо вони однакові для кожної частини. Відповідальний за стан СОСЗ у підрозділі, повинен вести «Журнал обліку та зберігання засобів захисту» та записувати результати проведеної перевірки, яка проводиться не рідше 1-го разу в 6 місяців, а також наявність оснащення, її стан і т.д.

1.3. Загальні правила використання

Спеціальне оснащення та страхові засоби, для проведення висотно-рятувальних робіт повинні використовувати за призначенням, згідно з Наказом № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті».

У процесі експлуатації СОСЗ повинні візуально оглядатись перед початком виконання висотно-рятувальних робіт. Щоденний огляд СОСЗ повинен здійснюватися рятувальником-верхолазом, який його використовує. Перед початком висотно-рятувальних робіт рятувальник-верхолаз, зобов'язаний перевірити справність СОСЗ, переконатися у відсутності зовнішніх пошкоджень, перевірити наявність маркування та інвентарного номера, а також перевірити строк попереднього випробування.

Устаткування робочого місця при виконанні висотно-рятувальних робіт та робіт на висоті повинне забезпечувати безпеку та відповідати ергономічним вимогам. Спеціальне спорядження, яке використовується, не повинне обмежувати розміри робочого місця та розміщення додаткових елементів на ньому, має забезпечувати виконання робочих операцій у зручних робочих позах і не перешкоджати рухам рятувальника-верхолаза.

Користуватися СОСЗ із непридатним строком заборонено. Заборонено також СОСЗ, яке не витримало випробування або із

простроченим строком випробування. Непридатні до використання СОСЗ повинні вилучатися з експлуатації.

1.4 Загальні вимоги до конструкції

СОСЗ, які використовуються для висотно-рятувальних робіт повинні забезпечувати безпеку рятувальників-верхолазів при їх експлуатації, як у випадку автономного використання, так і при використанні у комплекті з іншим устаткуванням та спорядженням при дотриманні вимог (умов, правил), передбачених експлуатаційною документацією. Поняття «експлуатація спеціального спорядження та страхових засобів» містить у собі: використання за призначенням, безпека праці, технічне обслуговування, періодичні випробування, транспортування та умови зберігання.

Спеціальне оснащення та страхові засоби, які використовуються для висотно-рятувальних робіт, повинні бути укомплектовані експлуатаційною документацією, яка містить вимоги (умови, правила), які запобігають виникненню небезпечних ситуацій у процесі експлуатації. СОСЗ повинні відповідати вимогам безпеки протягом всього періоду експлуатації, при виконанні споживачем, вимог установлених в експлуатаційній документації.

Конструкція СОСЗ повинна виключати експлуатаційні помилки, які можуть з'явитися джерелом небезпеки для рятувальника-верхолаза. У випадку, коли дана вимога не може бути виконана у повному обсязі, експлуатаційна документація повинна містити докладний порядок експлуатації, обсяг перевірок та випробувань, які виключають можливість виникнення небезпечних ситуацій через помилки при експлуатації.

Страхові засоби гарантують їх використання за призначенням до початку та у процесі їх експлуатації та функціонування, а також при виникненні небезпечної ситуації. Використання страхових засобів захищає рятувальника-верхолаза, під час виникнення відповідного небезпечного або шкідливого фактору.

Конструкція та розташування страхових засобів не повинні обмежувати технологічні можливості використання спеціального оснащення та повинні забезпечувати зручність їх експлуатації. Якщо конструкція СОСЗ не може забезпечити технологічні можливості використання оснащення, то пріоритетним є вимога забезпечення захисту рятувальника-верхолаза.

1.5. Загальні вимоги до випробування

СОСЗ, що перебувають в експлуатації, повинні проходити періодичні випробування, а також щоденний огляд перед використанням висотно-рятувальних робіт або робіт на висоті.

Періодичні випробування СОСЗ повинні проводитися у визначений термін виробником. Як правило, випробування виконують прикладанням статичного навантаження визначеної величини до елемента оснащення.

При проведенні випробувань повинні перевірятися механічні характеристики СОСЗ, наявність залишкових деформацій після зняття навантаження, працездатність окремих видів СОСЗ під навантаженням, поява під час навантаження тріщини у металевих частинах, розривів волокон або ниток у текстильних виробках. Саме ці показники характеризують непридатність спорядження до подальшої експлуатації.

Конкретні вимоги до випробувань для кожного виду верхолазного спорядження наведені у відповідних розділах.

1.6 Застосування спеціального спорядження та страхових засобів закордонного виробництва

На сьогоднішній день в Україні діють дев'ятнадцять європейських стандартів із забезпечення безпеки робіт на висоті (EN – European Standards against falls from a height). Ці стандарти мають статус – Державний стандарт України (ДСТУ). У таблиці 1.2. наведені номери та назви діючих в Україні стандартів. Прийняття зазначених стандартів легалізувало застосування на території України спеціального оснащення та страхових засобів закордонного виробництва.

Відповідність спеціального оснащення та страхових засобів закордонного виробництва нормативним документам, визначається відповідальним працівником підприємства згідно технічного паспорта, сертифіката та іншої документації, прикладеної до даної категорії спеціального та страхових засобів. Одночасно на підприємстві повинна бути підготовлена інструкція для експлуатації цих засобів, забезпечення безпеки, затверджена у встановленому порядку.

Таблиця 1.2 – Прийняті в Україні ДСТУ EN із забезпечення безпеки робіт на висоті

Номер стандарту	Найменування
ДСТУ EN 364:2001	Методи випробування
ДСТУ ISO 1140:2003	Канати поліамідні. Технічні умови
ДСТУ ISO 1141:2003	Канати поліефірні. Технічні умови
ДСТУ EN 360:2006	Системи для зупинення падіння витягувального типу
ДСТУ EN 354:2017	Стропи
ДСТУ EN 355:2017	Амортизатори
ДСТУ EN 358:2022	Пояси для утримування і обмежування та утримувальні стропи
ДСТУ EN 361:2017	Спорядження для всього тіла
ДСТУ EN 362:2017	З'єднувачі
ДСТУ EN 363:2017	Системи індивідуального захисту від падіння

ДСТУ EN 365:2017	Загальні вимоги до інструкції із застосування і маркування та пакування
ДСТУ EN 567:2017	Спорядження для альпінізму. Канатні затискачі. Вимоги щодо безпеки, методи випробування
ДСТУ EN 795:2017	Анкерні пристрої. Вимоги та методи випробування
ДСТУ EN 813:2017	Спорядження для роботи сидячи
ДСТУ EN 892:2017	Спорядження для альпінізму. Динамічні канати для альпінізму. Вимоги щодо безпеки та методи випробування
ДСТУ EN 1497:2017	Рятувальні ремені
ДСТУ EN 565:2018	Спорядження для альпінізму. Стрічка. Вимоги щодо безпеки та методи випробування
ДСТУ EN 341:2018	Пристрої для спускання під час порятунку
ДСТУ EN 12275:2018	З'єднувачі. Вимоги щодо безпеки та методи випробування

Введення в експлуатацію спеціального оснащення та страхових засобів, закордонного виробництва та наступний контроль технічного стану у процесі експлуатації здійснюється у тому ж порядку, що передбачений для спеціального оснащення та страхових засобів вітчизняного виробництва.

РОЗДІЛ 2. ПРИЗНАЧЕННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВИДИ СПЕЦІАЛЬНОГО ОСНАЩЕННЯ ТА СТРАХОВИХ ЗАСОБІВ

2.1 Опорні та страхувальні канати

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.7.1 Вимоги до опорних, страхувальних і допоміжних канатів

4.7.1.1. Опорні, страхувальні та допоміжні канати, що використовуються при виконанні робіт на висоті із застосуванням верхолазного спорядження під час підйому (спуску) працівника для забезпечення безпеки працівника при роботі на висоті й евакуації його у випадку одержання травми або виникнення надзвичайної (аварійної) ситуації на об'єкті, застосовуються відповідно до вимог цих Правил та вимог до експлуатації виробників.

4.7.1.2. При виконанні робіт на висоті у безопорному просторі та на конструкціях (елементах конструкцій) із застосуванням верхолазного спорядження як опорні, страхувальні і допоміжні канати застосовуються плетені синтетичні шнури.

4.7.1.3. Канати мають відповідати вимогам технічних умов виробників на мотузки конкретної конструкції та типу.

4.7.1.4. Шнури виготовляються із синтетичного волокна з характеристиками не гірше, ніж у поліамідних та поліефірних волокон. Як опорні й страхувальні мотузки (запобіжні стропи) застосовуються шнури діаметром не менше 10 мм, що мають розривне навантаження не менше 22 кН; як допоміжні мотузки – шнури діаметром не менше 6 мм із розривним навантаженням не менше 7 кН.

Для в'язання вузлів, що самозатягуються, на вертикально встановлених страхувальних канатах дозволяється використовувати шнури діаметром не менше 6 мм.

4.7.1.5. Як опорні канати застосовуються статичні шнури, що мають відносне подовження від 1,5 до 2,5 % при прикладанні до них статичного навантаження 800 Н. Ці шнури допускається також застосовувати як страхувальні канати, якщо технологія виконання робіт виключає можливість падіння працівника з фактором падіння, що дорівнює двом.

4.7.1.6. Як страхувальні канати при виконанні робіт, де не виключена можливість падіння працівника з фактором падіння, що дорівнює двом, застосовуються динамічні шнури, що мають відносне подовження від 4,5 до 6,5 % при прикладанні до них статичного навантаження 800 Н. Дозпускається використовувати як страхувальні мотузки статичні шнури, зазначені в пункті 4.7.1.5 цих Правил. У цьому

випадку при виконанні робіт на висоті застосовується в страхувальній системі (ланцюжку) ПЛ із амортизатором.

4.7.1.7. Страхувальні, опорні й допоміжні канати при експлуатації проходять періодичні випробування не рідше одного разу за 6 місяців за методикою, викладеною в документах з експлуатації виробників.

4.7.1.8. У процесі експлуатації канати підлягають вибраковуванню за наявності дефектів, що знижують їхню механічну міцність:

- ушкодження (розриви) ниток на оплітці;
- оплавлені ділянки;
- сліди фарб, розчинників, масл, інших агресивних речовин;
- місцеві зменшення або збільшення діаметра мотузки;
- вихід внутрішніх стренг у вигляді "барашків" через оплітку назовні;
- після впливу динамічного навантаження, що виникає на мотузку момент зупинки падіння працівника.

4.7.1.9. Опорні й страхувальні канати, що використовуються під час виконання робіт, мають бути по всій довжині цільними. Не допускається штучне їх подовження шляхом зав'язування, сплетення.

4.4 Вимоги до страхувальних сталевих канатів

4.4.1. Для безпечного переходу на висоті з одного робочого місця на інше при неможливості використання перехідних містків або закріплення стропом запобіжного поясу за елементи обладнання, конструкцій тощо необхідно застосовувати гнучкі страхувальні сталеві мотузки, які розташовуються горизонтально чи під кутом не більше 7° до рівня горизонту. Канати бажано застосовувати у випадках, коли виключена можливість ковзання працівників по похилій площині. Для підвищення безпеки працівників під час їх переміщення у вертикальній площині використовуються вертикально встановлені мотузки, обладнані уловлювачами.

4.4.2. Загальні технічні вимоги до канатів визначаються ГОСТ 12.4.107-82.

4.4.3. Канати конкретних конструкцій мають відповідати вимогам технічних умов виробників, які визначають порядок їх установки та застосування.

4.4.4. Канат повинен мати пристрій для закріплення його до елементів споруд, будівель тощо, а також для натягування, який має забезпечувати зручність установлення, знімання, переставлення та можливість регулювання довжини каната залежно від відстані між точками кріплення.

4.4.5. Конструкція деталей каната має унеможливити травмування рук працівника. Деталі каната мають бути без надривів, заусенців, гострих кромek, тріщин та раковин.

4.4.6. Канат необхідно установлювати вище чи на рівні площини опори для ступень ніг.

4.4.7. Довжина каната між точками його закріплення (величина прольоту) визначається у залежності від розмірів конструктивних елементів будівель, споруд тощо, на які він встановлюється.

4.4.8. Перед початком експлуатації, а також не рідше 1 разу на 6 місяців під час експлуатації встановлений у робоче положення канат необхідно випробувати статичним навантаженням всередині прольоту вантажем масою 4000 Н, використовуючи для випробування гнучкі канати (капронові або сталеві) або сталевий стрижень.

4.4.9. Канат вважається таким, що витримав випробування, якщо у результаті зовнішнього огляду не виявлені руйнування або тріщини в його деталях. При цьому експлуатація каната дозволяється у тому випадку, якщо у конструктивних елементах будівель, споруд або інших пристроях, до яких закріплений канат в процесі експлуатації, також не виявлені руйнування або тріщини.

Призначення. В якості несучих, страхувальних і допоміжних канатів при виконанні висотно-рятувальних робіт у безопорному просторі застосовуються плетені поліамідні канати. Вони призначені для організації підйому працівника на висотне спорудження, спуска з його, забезпечення страховки виконавця робіт, організації рятувальних робіт і транспортування вантажів. У якості несучих й страхувальних канатів застосовують мотузки діаметром 10-12 мм, які мають розривне навантаження не менш 18-22 кН.

В якості допоміжних канатів, використовують канати діаметром 6 - 8 мм із розривним навантаженням, відповідно, не менш 6 - 10 кН, які застосовуються для виготовлення драбинок, підв'язування вантажів при їхньому транспортуванні на об'єктах та в інших випадках. Канати діаметром 6 мм застосовуються для в'язання вузлів, що само затягуються – схоплюючих вузлів при організації самостраховки на вертикально закріплених страхувальних та несучих канатів.

Конструкція канатів. Шнур має несучий сердечник і захисну оплітку. Сердечник являє собою сукупність пасом від 6 до 16 і більше, залежно від конструкції канату. Пасма згруповані у декілька прямих, плетених або кручених джгута (стренги).

Оплітка, являє собою сукупність пасом від 12 до 48, які перехрещується одна під одною, одна під двома або залежно від технології. Кожне пасмо – це пряжа (сукупність скручених волокон), у канаті можуть використатися пряжа різних кольорів і фізичних властивостей. Пряжа складається зі скручених волокон – текс (основна «волосова» одиниця, дорівнює 1 шт.). Оплітка, забезпечує схоронність сердечника канату, охороняє від механічних ушкоджень, температури й прямого впливу сонячних променів. Поєднує стренги в одне ціле –

забезпечує їхню спільну роботу, надає поліамідному канату необхідну гнучкість і зручність в обігу. В оплітку канату звичайно включають пофарбовану пряжу (просновку). Кольори просновки можуть бути різними – це зручно при роботі із двома та більше несучими (страхувальним) канатами.

Зміщення оплітки. На відстані 5 метрів від кінця мотузки оплітка не повинна зрушуватися із серцевини при максимальному навантаженні на оплітку та закріпленні канату за серцевину.

Види канатів. У відповідності зі своїми характеристиками канати підрозділяється на два основних види: статичні та динамічні.

Статичні канати. Виконують функцію лінійної опори, як несучий канат. Їх характеризує висока міцність і дуже низьке подовження (при нормованому навантаженні 50-150 кг подовження не повинне перевищувати 5 %). Підрозділяються вони на два типи: «А» – канати, які, визначаються, як зносостійкі; «В» – канати, у яких їх зносостійкість нижче, ніж у типу «А». Застосовувані при виконанні робіт діаметри від 9 до 11,5 мм.

Мінімальне подовження необхідно при виконанні робіт на об'єктах зі значною висотою. Чим канат еластичніше, тим більше амплітуда неперіодичного вібраційного руху, що є небезпечним через динамічне навантаження канатного шляху й суб'єктивно неприємним. Через низький ступінь подовження здатність статичного канату поглинати енергію падаючого тіла істотно нижче, а пікові динамічні навантаження, значні. Тому застосування статичних канатів на тих ділянках робочої зони, де не виключене падіння працівника з фактором ривка 2 (два) у край не бажано.

Динамічні канати. Безпечне пересування працівника по конструкціях і головне, його захист при можливому падінні забезпечують, так називані, динамічні канати, які завдяки властивостям основного матеріалу – поліаміду – і конструкції сердечника й оплітки поглинають енергію падіння та забезпечують плавне гальмування при зриві з максимальним фактором ривка рівним 2. Ступінь подовження, таких канатів, при навантаженні 80 кг становить звичайно від 4.5 до 6.5 % (але не більше 8 %). Існує два типи динамічних канатів: основні «single gore» і подвійні «twin» або напівмотузки «half-rope».

Основним – називають такий тип динамічних канатів, що за своєю конструкцією призначений для використання при страховці одинарним. Діаметр основного канату найчастіше становить 10,5 – 12 мм. Відповідно до вимог основний канат, повинен витримувати 5 ривків скидання вантажу масою 80 кг, з перевищенням 2.5 метра над точкою закріплення з інтервалом 5 хвилин.

Подвійною або напівканатом називаються динамічні канати, які обов'язково повинні бути здвоєні при страховці. Напівканати, як правило, мають діаметр 8,5-9,5 мм.

При виготовленні динамічних канатів імпортного виробництва застосовується технологія – The Compact Process: спеціальна технологія плетива, що забезпечує рівномірний натяг ниток у середині мотузки.

Міцність при розтягуванні. Припустиме робоче навантаження мотузки визначається на основі даних про статичну міцність мотузки при розтяганні. Ця інформація знаходиться в паспорті на канат. Але при цьому необхідно пам'ятати, що умови випробувань, при яких визначається розривне навантаження канату, істотно відрізняються від умов, при яких він експлуатується. Це пов'язане з тим, що ці дані:

- відносяться до граничного навантаження, при якій канат рветься, не будучи попередньо підданим дії несприятливих факторів (наявність вузлів, дія вологи, сонячне світло, забруднення й т. і.);

- ці дані відносяться до нового канату. Згодом під впливом ряду факторів міцність каната на розрив починає поступово знижуватися.

Запам'ятайте: паспортна характеристика міцності канату відноситься тільки до його первісного стану в момент випробувань, при проведенні яких, він був сухий, чистий, без вузлів, у вихідному стані.

Небезпечні фактори, які впливають на міцність канату:

1. Вплив води та вологи. Поглинання води поліамідними волокнами несучого (страхувальної) канату є досить великим. Навіть, якщо канат закріплено там, де немає поточної води, вологість повітря на об'єкті може досягати 85–100 %, яке за ступенем впливу на зниження міцності канату еквівалентно його знаходженню у воді. Запам'ятайте, коли канат знаходиться у роботі та закріплений на об'єкті, завжди слід вважати його мокрим.

При використанні сталевих канатів необхідно намагатись уникати впливу води та вологи на них для запобігання розвитку корозії.

2. Ультрафіолетове випромінення. Необхідно пам'ятати, що вплив сонячного світла призводить до істотного зниження міцності канату, тому поліамідні канати не рекомендується залишати без потреби на світлі. Під дією ультрафіолетового випромінення синтетичні канати втрачають свої властивості, стаючи ламкими, не гнучкими.

3. Хімічний фактор. Вплив на синтетичні канати хімічно активних речовин, таких як фарб, розчинників, луг, бензину, мастил знижує їх міцність. Тому слід унеможливити вплив цих речовин на канати. У разі впливу цих речовин на канати – канати необхідно видалити з використання. Найбільш небезпечним є вплив безкольорових речовин, тому що неможливо візуально відстежити, з якою ділянкою канату вони мали контакт і відповідно зменшили його механічні характеристики.

4. Механічні пошкодження. Одночасно зі старінням канату зношуються фізично у результаті неминучих механічних впливів, яким вони піддаються у процесі експлуатації. Особливо великий вплив на зменшення міцності канату абразивна дія контактуючих з нею твердих тіл.

При використанні у роботі на канати впливає:

- інтенсивне тертя навантаженої вагою людини канату об конструкції при підйомі, спуску або зависанні;
- часткове тертя при тимчасовому торканні конструкцій вузлом або окремою ділянкою канату при підйомі, спуску або при витягуванні канату;
- тертя в спусковому пристрої або затиску оплітки або серцевини канату.

Крім того, незалежно від виду спускового пристрою гальмова дія при регулюванні швидкості або зупинці здійснюється не тільки за рахунок тертя, але й за рахунок перегинання та деформування канату, що також приводить до зниження його міцності.

5. Старіння. Під впливом фотохімічних і термічних процесів, окисного впливу повітря полімери, у тому числі та поліамідні волокна, піддаються безперервному деструктивному процесу, що називається старінням.

Процеси старіння протікають незалежно від того, експлуатується канат чи ні. Це приводить до безперервного зменшення міцності поліамідних канатів.

Внаслідок старіння зменшується і здатність канату поглинати енергію, а це вже безпосередньо впливає на його надійність. У перші кілька місяців старіння проходить набагато швидше, ніж упродовж наступного часу. Через це здатність канатів поглинати енергію в цей період значно зменшується навіть за нормальних умов експлуатації. Згодом процес стабілізується, тобто й далі проходить безупинно, але вже зі значно меншою швидкістю.

Інтенсивність прояву ефекту старіння залежить від ряду факторів: умов, у яких зберігався та використовувався канат, способу та інтенсивності його експлуатації і т.д.

Припустиме робоче навантаження. З вищевикладеного слідує, що міцність, на яку можна розраховувати при використанні канатів, як несучі канати, значно відрізняється від міцності, зазначеної виробником у паспорті. Цей факт припускає існування поняття припустиме робоче навантаження. Припустиме робоче навантаження дорівнює паспортної міцності канату ділена на коефіцієнт запасу міцності.

При експлуатації канатів для визначення припустимого робочого навантаження варто помножити значення паспортної характеристики міцності на коефіцієнт 0,65.

Перевірка технічного стану. Перевірка стану оплітки канату проводиться зовнішнім оглядом без застосування збільшувальних приладів та промацуванням канату по всій довжині з метою виявлення внутрішніх стовщень, обривів, зтягувань, баранчиків і т.д. Контроль зміни метричних параметрів проводиться шляхом порівняння з контрольним зразком.

Експлуатаційні випробування канату проводяться шляхом його статичного навантаження зусиллям $P = 1,25$ протягом 5 хвилин.

Безпека. У процесі експлуатації поліамідні канати підлягають відбраковуванню. Критерії відбраковування канатів: ушкодження (розрив) ниток на оплітці, наявність оплавлених ділянок, на оплітці є сліди фарб, розчинників, масл, при промацуванні виявлені потовщення або потоншення, баранчики внутрішніх стренг вийшли через оплітку назовні.

При відсутності візуальних механічних ушкоджень відбраковування канатів відбувається після 200 спусків по них на спускових пристроях будь-якого типу або через 3 роки експлуатації або зберігання.

При виконанні робіт на промислових об'єктах поліамідний канат піддається навантаженню в основному за рахунок спусків та підйомів по ньому. За закордонними стандартами (відповідно і канатів) несучий та страхувальні канати варто замінити максимум через три роки або через 400 спусків.

Безумовним фактором відбраковування страхувального канату є серйозний зрив рятувальника-верхолаза з вільним падінням та зависання на ньому. По оцінці виробників «серйозним» зрив вважається при факторі ривка більше одиниці.

Транспортування та зберігання. Упаковані поліамідні канати допускається транспортувати будь-яким видом транспорту за умови захисту виробів від механічних впливів, атмосферних опадів та дії агресивних середовищ.

Гарантійний строк зберігання канатів 2 роки з моменту виготовлення. Після закінчення гарантійного строку зберігання, канати підлягають повторному випробуванню на відповідність технічним умовам. Якщо зразки канатів пройшли випробування вони можуть бути використані за призначенням. При зберіганні в прохолодному, затемненому приміщенні через 4-5 років міцність канатів зменшується на стільки, що вона не витримує жодного тестового зриву. Процес старіння прискорюється при зберіганні на світлі, особливо під прямими сонячними променями.

Канати, що не використовуються в роботі, повинні зберігатися змотаними в бухти та упаковані в транспортні мішки в сухих та прохолодних приміщеннях без впливу сонячного світла.

2.2 Стрічки

Призначення стрічок. Для виготовлення петель, відтягнень, індивідуальних страхувальних систем, стремен, призначених для підйому по несучому канату за допомогою затисків, застосовуються капронові стрічки.

Будова стрічок. Стрічки, що використовуються, як елементи СОСЗ, повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ EN 565:2018. Мінімальна міцність застосовуваних стрічок повинна становити не менш 5 кН. Стрічки повинні бути стійкі до саморозпуску. Виготовлені на спеціальних ткацьких верстатах, стрічки повинні мати у своїй структурі додатковий механізм закріплення нитки, що забезпечує збереження цілісності стрічки при розриві нитки основи.

Стрічки не застосовуються, як елементи СОСЗ призначених для поглинання динамічних навантажень. При цьому відтягнення та петлі, виготовлені зі стрічок, повинні витримувати статичне навантаження не менш 22 кН.

Перевірка технічного стану. Перевірка стану стрічок проводиться зовнішнім оглядом без застосування збільшувальних приладів з метою виявлення обривів, зтягувань, баранчиків і т.д. Зміну метричних параметрів можна провести шляхом порівняння з контрольним зразком.

Безпека роботи. Елементи спеціального оснащення, виготовлені зі стрічок, як правило, використовують у страхувальному ланцюгу або виконують роль точок кріплення, тому від правильного та ретельного підбору стрічок, їхньої якості та характеристик міцності залежить безпека рятувальника-верхолаза, який виконує висотно-рятувальні роботи або роботи на висоті.

У процесі експлуатації стрічки піддаються впливу негативних факторів та підлягають періодичному відбраковуванню, критеріями яких є: ушкодження (розрив) ниток, наявність оплавлених ділянок, слідів фарб, розчинників, масл, при промацуванні виявлені потоншення або потовщення.

Стрічки підлягають обов'язковому відбраковуванню після динамічного ривка, у результаті зриву рятувальника-верхолаза.

2.3 Індивідуальні страхувальні системи

Індивідуальні страхувальні системи (ІСС) являються засобом індивідуального захисту рятувальника-верхолаза у випадку його падіння з висоти при виконанні висотно-рятувальних робіт. ІСС поділяють на пояси: запобіжні лямкові (ПЛ), запобіжні безлямкові (ПБ).

При виконанні висотних робіт необхідно завжди використовувати пояс запобіжний лямковий.

ІСС повинні забезпечувати виконання наступних функцій:

- захист при зриві («твердий» зрив із ривком, руйнування опорного канату або зрив рятувальника-верхолаза, який закріплений нижньою страховкою);
- утримання (захист від зриву при виконанні висотно-рятувальних робіт або рух вздовж вертикалі із верхньою страховкою);
- позиціювання (утримання рятувальника-верхолаза у визначеному місці робочої зони).

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.2. Вимоги до поясів запобіжних

4.2.1. Пояси запобіжні мають відповідати вимогам стандартів та технічним умовам на пояси конкретних конструкцій. Безпосередньо на кожному поясі відповідно до ДСТУ EN 358:2022 наносяться:

- товарний знак підприємства-виробника;
- розмір та тип поясу;
- дата виготовлення;
- позначення стандарту або технічних умов;
- клеймо СТК.

4.2.2. Усі запобіжні пояси, що перебувають в експлуатації, повинні мати інвентарні номери. Допускається використовувати заводські номери як інвентарні. Типи поясів запобіжних та приладдя до них вибираються, виходячи із конкретних умов праці та видів робіт.

4.2.3. Перед початком роботи та під час застосування контролюється стан поясів та приладдя до них згідно з вимогами чинного законодавства та технічної документації (документам з експлуатації) виробників.

4.2.4. При роботах на висоті не дозволяється використовувати запобіжні пояси та приладдя до них, у яких:

- відсутні відмітки про проведення періодичних випробувань;
- є порушення цілісності металевих деталей, які знижують їх міцність;
- порушено нормальне функціонування їх деталей, яке може призвести до відмови у їх роботі;
- є порушення швів у вузлах з'єднання, розірвані нитки у структурі стрічок та канатів, надрізи, розплетення, пропалення, промаслення на синтетичних стрічках та канатах та інші дефекти, які знижують їх міцність;

– замикальний пристрій (пряжка) запобіжного поясу має таку конструкцію, яка може призвести до невірної або неповної його закривання або випадкового розстібування.

4.2.5. Амортизатори, які використовуються як елементи страхувальних систем, перед введенням в експлуатацію а також під час їх експлуатації кожні 6 місяців проходять випробування статичним навантаженням 1470 Н протягом 60с. Після випробування не повинно бути розривів ниток, швів та волокон.

Амортизатори застосовуються тільки разом з поясом ПЛ.

4.2.6. При виконанні робіт необхідно встановлювати найкоротшу довжину запобіжного стропа. Місце закріплення поясу без амортизатора за опору вибирається таким чином, щоб висота вільного падіння людини не перевищувала 0,5 м (1 м – у випадку кріплення стропа за опору, що знаходиться на рівні ступнів ніг). Довжину стропа встановлюють для конкретної конструкції поясу в залежності від умов застосування.

4.2.7. Пояс ПЛ з амортизатором як засіб індивідуального захисту від падіння з висоти за умовами безпеки використовується на висоті над рівнем ґрунту або опорної поверхні, зазначеній в технічній документації виробника, враховуючи довжину розкриття амортизатора. Закріплення карабіном стропа поясу за опору слід виконувати за можливості не нижче рівня кріплення стропа до наспинного або нагрудного страхувальних вузлів поясу, але у всякому разі – не нижче рівня ступенів ніг.

4.2.8. Для безпечного виконання робіт на висоті, коли місце роботи знаходиться на відстані, що не дозволяє закріпитись стропом запобіжного поясу за опору, застосовується страхувальний канат, а у випадках виконання робіт у безопорному просторі із застосуванням верхолазного спорядження необхідно використовувати ще й опорний канат.

4.2.9. Не дозволяється:

- самостійно ремонтувати вилучені з експлуатації (відповідно до пункту 4.2.4. цих Правил) запобіжні пояси та приладдя до них;
- використовувати пояси та приладдя не за призначенням;
- використовувати пояси та приладдя, які піддавалися динамічному навантаженню (ривку), що виникає на них у момент зупинки падіння працівника;
- вносити будь-які зміни в конструкцію поясів та приладдя без погодження з виробником.

4.2.10. Під час експлуатації запобіжні пояси та приладдя до них проходять один раз за 6 місяців статичні випробування навантаженням 400 Н протягом 5 хвилин за методикою, наведеною у документах з експлуатації виробників.

Вимоги до конструкцій та умови експлуатації.

ІСС виготовляються з поліамідних або поліефірних стрічок. Металеві пряжки повинні мати радіус закруглення кутів не менш 3 мм і не розташовуватися під пахвами, та між ніг. Гострі крайки повинні бути притуплені. Всі з'єднуючі шви повинні бути виконані контрастною ниткою. Стрічки повинні зшиватися нитками з того ж матеріалу, що й самі стрічки. Стрічка, будь-якою частиною перехідна в петлю, призначену для з'єднання з карабіном, страхувальним канатом, круглою металевою пряжкою або кільцем, обов'язково повинна бути забита за принципом коуша. На всіх місцях з'єднання петель ІСС із канатом неприпустимі потертості стрічок, розлохмачування, надриви стрічки або швів. У такому вигляді страхувальна система не повинна застосовуватися для виконання робіт.



а)



б)

Рисунок 2.1 - Індивідуальні страхувальні системи:

а) грудна; б) поясна (бесідка)

Індивідуальні страхувальні системи повинні мати несучі петлі для кріплення страхувального канату, а для забезпечення зручності виконання робіт – допоміжні петлі для кріплення додаткового спорядження та устаткування. Допоміжні петлі повинні витримувати навантаження не менш 5 кг.

Грудна обв'язка – охоплює грудну клітку працівника. Міцність грудної обв'язки повинна бути не менш 10 кН (рис. 2.1, а).

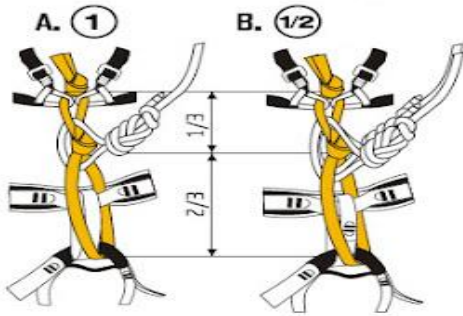
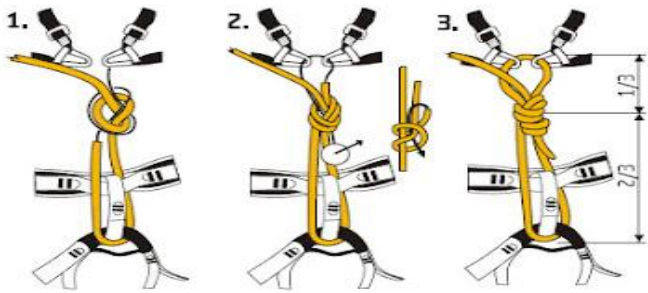


Рисунок 2.2 – З'єднання грудної та поясної систем.

страхувальним канатом неприпустимо. Страхувальний канат повинен закріплюватися карабіном за блокувальний фал.

Універсальна страхувальна система – складається із з'єднаних між собою грудних та поясних обв'язок і являє собою єдину конструкцію, що забезпечує високий ступінь безпеки рятувальника-верхолаза, у випадку падіння з висоти. Міцність такої системи повинна бути не менш 15 кН.

На рис. 2.3 зображена універсальна страхувальна система. Конструктивно страхувальна система складається із трьох стрічок і шести пряжок. У системі повністю відсутні шви, що є її відмінністю та істотною перевагою перед іншими аналогічними конструкціями. Конструкція системи виключає використання такого додаткового елемента, як блокувальний фал, його роль виконує цільна подвійна стропа. Центральна пряжка, розташована між верхньою та нижньою частиною системи, дає можливість відрегулювати точку підвісу залежно від росту.

Подвійна стропа на тілі людини фіксується поясним і грудним ремнями, що створює єдину систему. Пояс, розташований на грудях та талії рятувальника-верхолаза, забезпечує комфортне положення тіла та безпеку. Пряжка, установлена

Поясна обв'язка (бесідка) – складається з поясу та петель, що охоплюють таз і стегна. Поясна обв'язка повинна витримувати навантаження не менш 12 кН без ушкоджень (рис. 2.1. б).

Поясна та грудна обв'язки для зручності роботи та рівномірного розподілу динамічного навантаження у випадку зриву працюючого повинні бути з'єднані між собою блокувальним фалом (рис.2.2.). Використання карабіна для блокування бесідки із грудною системою та петель грудної системи зі



Рисунок 2.3 – Система страхувальна універсальна (комбінована)

на спині, забезпечує кріплення страхувального каната при виконанні робіт у закритих ємностях, бічні пряжки-півкільця дозволяють фіксувати положення рятувальника-верхолаза при виконанні робіт на висоті.

Існує деяка відмінність між страхувальними системами, що випускаються для спелеологів та альпіністів, від систем, призначених для виконання ВРР, яка полягає у розміщенні точки кріплення страхувального канату. У першому випадку точка кріплення розташовується спереду, на рівні грудей (рис. 2.4. а), а у другому випадку передбачена можливість кріплення позаду на спині (рис. 2.4. б).

Альпіністські системи у ряді випадків є кращими для застосування, тому що в екстремальних ситуаціях забезпечують не тільки більш «комфортне» і безпечне зависання, але й більш зручне положення рятувальника-верхолаза для організації подальшого виходу із зависання без сторонньої допомоги.

З іншого боку, зависання на фалі, прикріпленому до спини, забезпечує гарантовану фізіологічну позу при зривах, що може зіграти вирішальну для збереження здоров'я роль. Такі системи є кращими при роботах у колодязях і шахтах – у них зручніше витягувати травмованого рятувальника в аварійній ситуації, коли він пасивний.



Рисунок 2.4 – Приклади конструкції комбінованих страхувальних систем:

- а) система, яка використовується у спелеології;
- б) система, яка використовується у альпіністів

Існують ІСС, що мають можливість передньої та задньої підвіски та кільця з боків для позиціювання. Ці системи призначені для виконання висотних робіт, робіт у підземних комунікаціях і закритих ємностях.

Безпека праці зі страхувальними системами. Страхувальна система повинна щільно облягати фігуру рятувальника-верхолаза, забезпечувати вільне дихання при експлуатації виробу. Конструкція страхувальних систем повинна бути такою, щоб рятувальник-верхолаз після

зриву міг без болісних відчуттів висіти у системі не менше 10 хвилин, зберігаючи можливість вільно рухати руками та ногами. Місце підвіски

системи, щоб уникнути перекидаючого моменту, не повинно бути нижче грудни. При зриві навантаження на корпус рятувальника-верхолаза, повинно розподілятися приблизно у таких співвідношеннях: 1/3 – на грудну обв'язку та 2/3 – на поясну обв'язку. Не припустимо використовувати систему роздільно. При роботі тільки в одній поясній системі, зрив може спричинити важкі травми хребта (рис.2.5). Зависання у грудній обв'язці через 12-15 хвилин може привести до незворотних наслідків через здавлювання грудної клітки рятувальника-верхолаза.

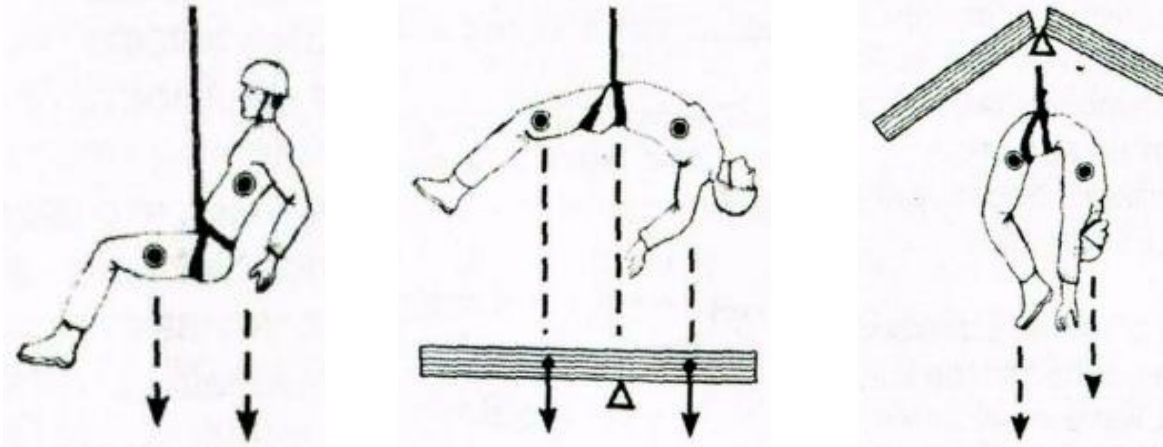


Рисунок 2.5 – Розподіл навантаження під час падіння при роботі тільки в одній поясній системі

Якщо зрив рятувальника-верхолаза з наступним зависанням відбувається за умови, що одягнена універсальна страхувальна система, наслідки будуть менш важкими, тому що навантаження у цьому випадку розподіляється рівномірно на тіло людини (рис.2.6).

Страхувальна система перед використанням повинна піддаватися обов'язковому візуальному огляду.

Якщо у процесі візуального огляду виявлені: порушення у вузлах з'єднань, надірвані нитки у структурі стрічок, сліди опалених ділянок, а також фарб, розчинників і олив на стрічках, пряжки мають значне (більше 10 %) корозійне зношування, експлуатація страхувальних систем забороняється. Системи не підлягають подальшій експлуатації після динамічного навантаження у результаті зриву рятувальника-верхолаза, а також у випадку, якщо після проведення перевірочних статичних випробувань виявлені розриви ниток у швах та у структурі стрічок, пряжки змінили форму або на них утворилися тріщини.

Випробування. Періодичні випробування страхувальних систем та обв'язок,

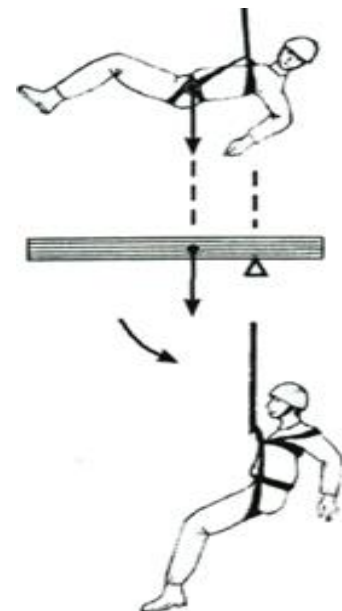


Рисунок 2.6 – Розподіл навантаження під час падіння при роботі у комбінованій системі

використовуваних у роботі, повинні проводитися не рідше одного разу в 6 місяців. При тривалому зберіганні на складі без використання перед початком експлуатації вони повинні піддаватися випробуванням.

Зберігання. Перед здачею для зберігання страхувальні системи, що використовувались, повинні бути очищені та просушені.

2.4 Карабіни

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.7.3 Вимоги до карабінів

4.7.3.1. Міцність карабінів повинна бути не менше 22 кН вздовж продольної осі, а для карабінів типу «провушина», крім того – не менше 7 кН у поперечному напрямку. Карабін з відкритою засувкою повинен витримувати у поздовжньому напрямку зусилля не менше 9 кН.

4.7.3.2. Карабіни мають відповідати вимогам ДСТУ EN 362:2017 та експлуатуватися відповідно до документів з експлуатації виробників.

4.7.3.3. У карабіна має бути запобіжний пристрій, що виключає його випадкове розкриття. Засувка та запобіжник карабіна повинні закриватися автоматично.

Дозволяється застосовувати карабіни з запобіжниками у вигляді муфт, що нагвинчуються або що насуваються під дією пружини, фіксуючи засувку в закритому положенні.

4.7.3.4. Діаметр прутка, з якого виготовлений карабін типу «проушина», має бути не менше 10 мм, а величина розкриття засувки (зев) – не менше 18 мм.

4.7.3.5. У процесі експлуатації при щоденному візуальному контролі карабіни підлягають відбраковуванню при наявності дефектів і несправностей, що знижують їх механічну міцність або які можуть призвести до відмови в роботі або травмування працівників:

- неможливості відкриття засувки однією рукою;
- відсутності запобіжного пристрою, що виключає випадкове розкриття карабіна;
- механічних дефектів (тріщин, деформацій, гострих крайок, зламів і т. д.);
- порушень у роботі засувки або запобіжника;
- зношуванні елементів карабінів у місцях найбільшого тертя більше ніж на 10 % від площі первісного перетину;
- після динамічного навантаження, що виникає на карабінах, у результаті падіння працівника з висоти, якщо карабін використовувався у страхувальному ланцюжку.

Контроль працездатності карабіна проводиться віджимом засувки в крайнє відкрите положення з наступним різким відпусканням. Засувка (при відкритому положенні запобіжника) повинна закриватися під дією пружини без заїдань.

4.7.3.6. Зусилля, необхідне для розкриття карабінів, повинне бути не менше 29,4 Н і не більше 78,4 Н.

Призначення та сфера застосування. Карабіни альпіністські (далі – карабіни) призначені для використання, як сполучні елементи СОСЗ з точками кріплень, приєднання працівника до точок страхування, для блокування та з'єднання роздільних елементів оснащення. Карабіни є елементами оснащення, що в більшості випадків у страхувальних ланцюгах та повинні відповідати ДСТУ EN 362:2017.

Експлуатація карабінів. При експлуатації карабінів робоче навантаження повинно прикладатися уздовж подовжньої осі. Граничне статичне навантаження по цій осі, для карабінів різних типів становить від 20 до 50 кН. При навантаженні у поперечному напрямку карабін руйнується за значно менших зусиль в 6-10 кН. У робочому положенні, при навантаженні карабіна, засувка повинна бути завжди закритою. Інакше він руйнується при зусиллі менше номінального.

Карабін завжди повинен вантажитися тільки уздовж подовжньої осі. У всіх інших випадках слід поміркувати, як буде розподілятися навантаження і яких максимальних величини воно може досягти. Якщо є певні сумніви, спробуйте витратити час і змінити положення карабіна або замінити його на карабін іншого типу.

За формою карабіни випускаються трапецієподібними, трикутними та овальними (рис. 2.7. а, б, в); найпоширеніші – трапецієподібні.



а)



б)



в)

Рисунок 2.7 – Форми карабінів:

а) трапецієподібний; б) трикутний; в) овальний

При використанні карабінів з муфтою найголовніше, щоб муфта легко відкривалася та закривалася. Щодо цього більш надійнішими є прості муфти, що загвинчуються. Автоматичні частіше заїдають в умовах забруднення будівельними та хімічними матеріалами. Карабіни без муфти дозволяється застосовувати тільки допоміжні, для організації відтягнень при роботі у зв'язуваннях або для кріплення робочих інструментів.

Крім альпіністських, для виконання висотно-рятувальних робіт використовуються монтажні карабіни, що випускають для робітників-верхолазів будівельних організацій: електромонтерів, монтажників. Розміри монтажних карабінів наведені у таблиці 2.1.

Монтажні карабіни, використовувані на страхувальних поясах, повинні закриватися на замок і мати стопор, що виключить мимовільне розкриття замку.

З таблиці 2 видно, що малий карабін практично може бути заміщений альпіністським, а середній і великий карабіни можуть виявитися зручними, наприклад, там, де потрібне приєднання рятувальника-верхолаза для страхування безпосередньо до елементів конструкції перетином 30-35 мм (поручні, металоконструкції, арматури).

Таблиця 2.1. - Розміри монтажних карабінів

Тип карабіну	Довжина, мм.	Ширина, мм.	Розкриття, мм.
малий	100	45	16
середній	140	76	28
великий	185	90	35

У наш час в Україні широко розповсюджені карабіни імпортного виробництва, що мають дуже високі характеристики за міцністю та зручністю експлуатації. Уявлення про карабіни, використовувані при проведенні робіт, буде неповним, якщо не сказати про карабіни таких фірм, як: «Black Diamond», «Kong», «Simond», «Lucky», «СAMP» та інших, які у своїх конструктивних розробках представляють сучасні тенденції розвитку спеціального оснащення та спорядження. Ці виробники випускають великий спектр моделей карабінів, що задовольняють вимогам європейських стандартів – ДСТУ EN 362:2017 та ДСТУ EN 12275:2018. Всі карабіни тестуються індивідуально, вони можуть мати різні системи фіксації засувки: ручну – «Lock» або автоматичну – «Ball lock», «Triact».

Карабіни цих фірм мають ряд конструктивних особливостей (патентованих):

— засувка має стопорну конструкцію (Keylok), але не у вигляді гачка, за який можуть чіплятися несучий канат або одяг, а у вигляді спеціального припливу (рис. 2.8, а);

— на засувці нанесено червону мітку, що при закручуванні муфти перекривається, тому достатньо одного погляду, щоб помітити, чи не розмуфтований карабін (рис. 2.8, б);

— деякі конструкції постачаються автоматичною засувкою (Attache spin ball), для відкривання якої треба натиснути спеціальну кнопку на муфті (рис. 2.8, в);

— треба думати, у яку сторону її обертати, щоб відкрити (Am' carabiners), але блокування знімається знов-таки натисканням кнопки на муфті;

— автоматичне блокування засувки відбувається у спрямованому карабіні з дуже великим розкриттям MGO, розроблений для приєднання до елементів металевих конструкцій, які мають великі розміри, а також до тросів і планок великого діаметра. Дуже великий розмір і розкриття роблять цей карабін дуже зручним при роботі на металевих конструкціях. Зручною є система розблокування й розкриття карабіна (рис. 2.9).

Використовуючи карабіни, необхідно пам'ятати, що різні типи карабінів мають спеціальні призначення (рис. 2.10) й застосування їх при виконанні окремих видів робіт є не завжди припустимим. Як правило, у паспорті на карабін визначено сферу його застосування.



а)



б)



в)

Рисунок 2.8 – Системи фіксації засувки:

а) keylok; б) з червоною міткою; в) автоматична із кнопкою

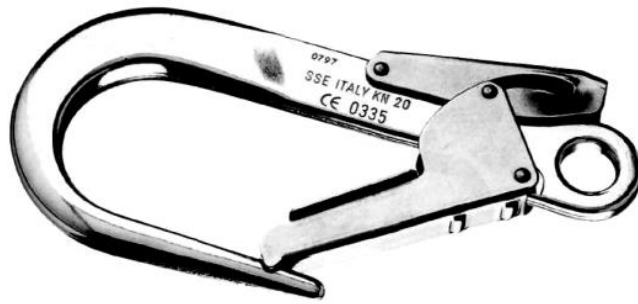


Рисунок 2.9 – Карабін MGO.

Напрямний карабін з дуже великим розкриттям. Кінцевий з'єднувальний елемент з автоматичним блокуванням клямки. Дуже велике розкриття (110 мм) для приєднання до металоконструкцій та тросів великого діаметра. Призначений для вкляування в металеві конструкції, троси та балки великого діаметра. Зручна клямка для розблокування. Навантаження: 23 кН по поздовжній осі та при відкритій клямці. Розкриття: 110 мм.

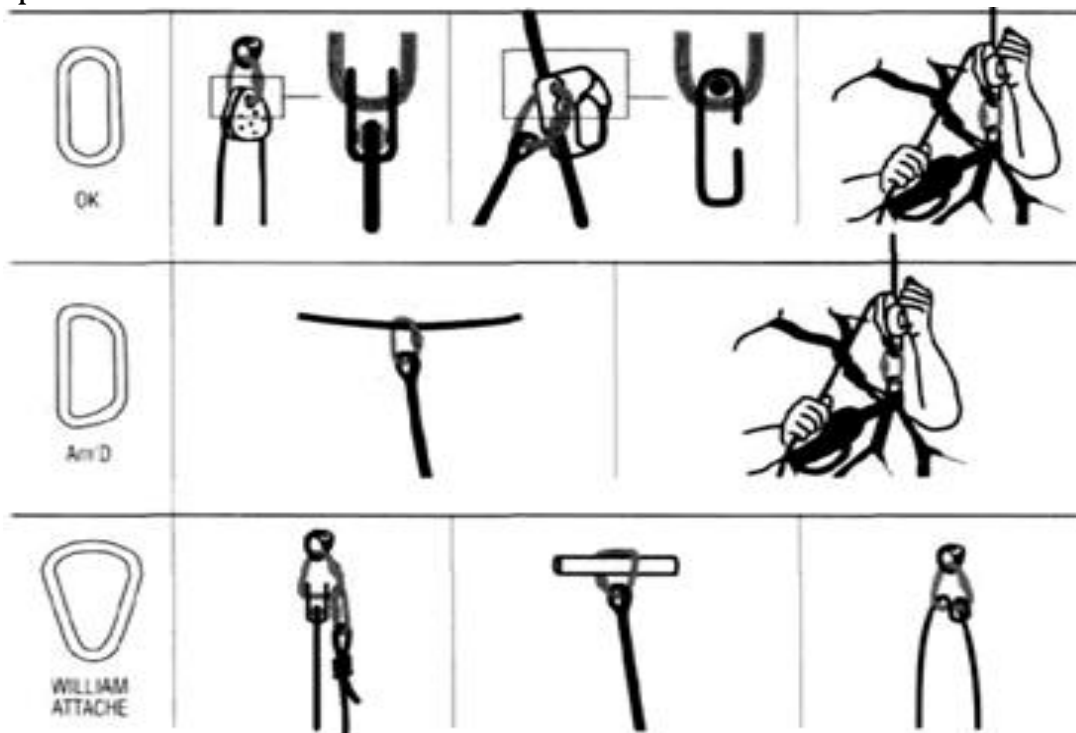


Рисунок 2.10 – Використання карабінів залежно від їхньої форми

Вимогами підприємства-виробника визначається справність та придатність до застосування карабінів. Тому їх слід зберігати у спеціально відведених закритих приміщеннях, де вони повинні бути захищені від зволоження, забруднення, механічних ушкоджень, корозії, впливу агресивних середовищ.

2.5 Пристрої для спуску

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.7.4 Вимоги до пристроїв для спуску по опорному канату

4.7.4.1. Пристрій для спуску по опорному канату (далі – пристрій), зафіксований на опорному канаті, при виконанні робіт у безопорному просторі повинен витримувати статичне навантаження не менше 12 кН без ушкоджень і залишкових деформацій корпусу й проковзування каната через пристрій.

4.7.4.2. При прикладанні на вільний кінець опорного каната статичного навантаження, рівного 100 Н, гальмівне зусилля в пристрої має бути не менше 450 Н.

4.7.4.3. Пристрої повинні відповідати технічним умовам виробників на конкретний вид пристрою.

4.7.4.4. Радіус вигину опорного каната в пристрої має бути не менше одного діаметра каната, а сумарний кут охоплення опорним канатом елементів пристрою – не менше 450°, що забезпечуватиме рівномірне пересування працівника по опорному канату, плавне регулювання швидкості його спуску та зупинку.

4.7.4.5. У процесі експлуатації пристрої підлягають відбраковуванню за наявністю дефектів і несправностей, що знижують їхню механічну міцність або які можуть призвести до відмови в роботі:

- погіршення показників функціональних характеристик, зазначених у документах з експлуатації виробника;
- наявність механічних дефектів (тріщин, деформацій, зламів та ін.);
- зношування складових частин у місцях найбільшого тертя більше ніж на 10 % від площі первісного перетину;
- після динамічного навантаження, що виникає на пристрої в результаті падіння працівника, якщо пристрій використовувався в страхувальному ланцюжку.

4.7.4.6. Пристрої повинні самоблокуватися. Якщо під час спуску працівник втратив функцію керування пристроєм (випустив з рук вільний кінець опорного каната), пристрій повинен автоматично сповільнити рух працівника до безпечної швидкості (не більше 0,5 м/с) або зупинити спуск.

Допускається застосування пристроїв без самоблокування, коли вони використовуються разом з вузлами, що самозатягуються, або затискачами, установленими нижче пристрою.

4.7.4.7. Пристрої при експлуатації проходять періодичні випробування у терміни та за методикою, викладеною в технічних умовах, документах з експлуатації виробника.

Призначення, вимоги до конструкцій. При виконанні робіт на висоті найкращим способом досягнення робочої зони є спуск. З цієї причини спускові пристрої (СП) є одним з головних елементів спеціального оснащення.

Спускові пристрої, призначені для здійснення керованого з регулюванням швидкості спуску по несучому канату й зупинки на будь-якому етапі з метою здійснення виробничого процесу.

Спусковий пристрій, повинен відповідати вимогам Європейському стандарту ДСТУ EN 341:2018.

Відповідно до зазначеного вище стандарту спускові пристрої, поділяються на чотири класи (А, В, С, D) за енергією спуску:

- 1) клас А – енергія спуску, $W, 7,5 \times 10^6 \text{J}$;
- 2) клас В – енергія спуску, $W, 1,5 \times 10^6 \text{J}$;
- 3) клас С – енергія спуску, $W, 0,5 \times 10^6 \text{J}$;
- 4) клас D – енергія спуску, $W, 0,02 \times 10^6 \text{J}$ (на один спуск із висоти не більше 20 метрів). Пристосування для спуску класу D розроблені для одноразового застосування.

Всі пристрої, призначені для забезпечення спуску рятувальника-верхолаза по несучому канату, поєднує загальний принцип дії – обхват несучого канату навколо корпусу спускового пристрою або навколо його деталей. Обхват створює необхідну силу тертя між спусковим пристроєм та несучим канатом. За зміни кута обхвату сила тертя може збільшуватися або зменшуватися. Сумарний кут обхвату спускового пристрою несучим канатом повинен бути не менше $450-600^\circ$, радіус вигину несучого каната не менш ніж 1-1,5 його діаметра (10-12 мм). Змінюючи у цих межах кут обхвату, можна домогтися рівномірного пересування по несучому канату, плавного регулювання швидкості спуску й повної зупинки.

Виготовляють спускові пристрої з легких сплавів методом фасонного лиття під тиском або фрезеруванням з прокату. У першому випадку потрібна гарантія якості лиття та наступна дефектоскопія для виявлення прихованих дефектів.

Ціла група спускових пристроїв являє собою більш складні конструкції, які складаються із цілого ряду окремих елементів, об'єднаних в один пристрій.

Поверхні корпусів пристроїв не повинні мати задирок, тріщин і вм'ятин. Гострі країки повинні бути притуплені. Крайки отворів, через які пропускається несучий канат, повинні бути округлені. Литі корпуси пристроїв не повинні мати усадок, напливів, гострих ребер, тріщин і грубих слідів обробки.

Для виробничих цілей, де вага пристрою не має принципового значення, їх виготовляють зі сталі, що володіє не тільки високою міцністю, але й високою зносостійкістю.

За конструктивними особливостями спускові пристрої поділяються на дві групи: перша – пристрої, які не забезпечують автоматичного блокування при втраті контролю за ними; друга – спускові пристрої, які забезпечують автоматичне блокування у випадку травмування працівника.

Характеристика та порядок експлуатації. Кожний спусковий пристрій розроблений для вирішення певного завдання. Конструкція кожного виробу забезпечує максимальну безпеку. Як правило, кожен з них має свої переваги та недоліки. Підібрати необхідні можна після набуття певного досвіду роботи з різними спусковими пристроями. Так, наприклад, основною незручністю при експлуатації спускових пристроїв другої групи є те, що спуск здійснюється за допомогою двох рук, а це незручно при використанні рятувальником-верхолазом самострахування за страхувальний канат.

Спускові пристрої можуть застосовуватися або для так званого активного спуску, коли пристрій кріпиться карабіном до стропів сидушки (або індивідуальної страхувальної системи) і рятувальник-верхолаз сам керує ним, або для пасивного – коли спуск забезпечує другий рятувальник-верхолаз, видаючи через спусковий пристрій несучий канат, до кінця якого приєднаний той, хто спускається. Пасивним варіантом спуску можна керувати як зверху, так і знизу, все залежить від того, де встановлено спусковий пристрій і від методики виконання робіт.

Розглянемо характеристику спускових пристроїв найбільш часто використовуваних при виконанні робіт на висоті.

2.5.1 Типи пристроїв для спуску



Рисунок 2.11 – Спусковий пристрій «Вісімка»

несучого каната.

Спусковий пристрій «Вісімка» (рис. 2.11). Дозволяє здійснювати плавний спуск за рахунок збільшення або зменшення кута обхвату несучим канатом спускового пристрою, а спосіб заправлення в неї несучого каната дозволяє виключити карабін із числа елементів, через які відбувається тертя

Вісімка створює для каната занадто різкі перегини, які крутять канат та утворюють на ній баранчики. Недоліком є неможливість закріплення канату при тривалих зупинках.

Варіант пристрою квадратної форми дозволяє уникати крутіння канату та утворення вузлів при спуску. Маленький отвір у пристрої можна використовувати для спуску по канату малого діаметра для збільшення тертя. Висока міцність досягається із використанням матеріалу – кований алюміній.

Спусковий пристрій «Рогатка» (рис. 2.12). Є вдосконалим варіантом вісімки, забезпечує надійну фіксацію рятувальника-верхолаза у будь-якій точці спуску за рахунок виступів на корпусі. Найбільше широко застосовується даний спусковий пристрій при виконанні робіт у безопорному просторі. Недоліком є те, що вона крутить несучий канат. Чим довшим є несучий канат – тим більше швидкість обертання. Виключає можливість виконання робіт на канаті, закріпленому внизу.



Рисунок 2.12 – Спусковий пристрій «Рогатка»

Спусковий пристрій «Решітка» (рис. 2.13). «Решітка» - це спусковий пристрій із змінюваним коефіцієнтом тертя. На даний час один із самих зручних та простих пристроїв різних модифікацій.

Перевагою перед попередніми конструкціями спускових пристроїв є те, що при спуску вона не крутить несучий канат. Дозволяє змінювати коефіцієнт тертя під час спуску залежно від ваги або величини навантаження. Кількість планок, що беруть участь у роботі пристрою, можна змінювати, змінюючи у такий спосіб величину сили тертя у пристрої. Нагрівання спускового пристрою під час роботи відбувається рівномірно, що оберігає канат від оплавлення.

Спуск можна здійснювати, як по одинарному, так і по подвійному канату діаметром від 9 до 13 мм включно. Висока ефективність пристрою на мокрих та забруднених канатах. Також забезпечує достатню силу тертя при виконанні евакуаційних робіт, навіть при

подвійному навантаженні, коли рятувальник проводить спуск потерпілого на собі.



Рисунок 2.13 – Спускові пристрої «Решітка» різних модифікацій



Рисунок 2.14 – Робоче положення та фіксація канату

Також важливою перевагою пристрою являється можливість керування спуском однією рукою, у тому числі фіксація канату при необхідності позиціювання (рис. 2.14). Для зручності елементи пристрою розфарбовуються у різні кольори. При використанні «решітки» при проведенні робіт на висоті доцільно, щоб вона мала п'ять поперечин, це забезпечить більш плавний спуск навіть із додатковим вантажем.

Пристрій для страхування та спуску «Шайба» (рис. 2.15). Призначений для використання на канатах діаметром від 8 мм до 11 мм. Універсальний пристрій застосовується для страхування або як спусковий пристрій. Точка кріплення для організації страхування другого учасника зв'язки (блокування автоматичне).

Поділ канатів для попередження їхнього перехрещування при спуску. Не перекручує канат. Для канатів діаметром від 8 до 11 мм.

Існує багато модифікацій «шайб» різних фірм-виробників спеціального оснащення, але за своїми функціональними характеристиками всі ці пристрої наближені один до одного.

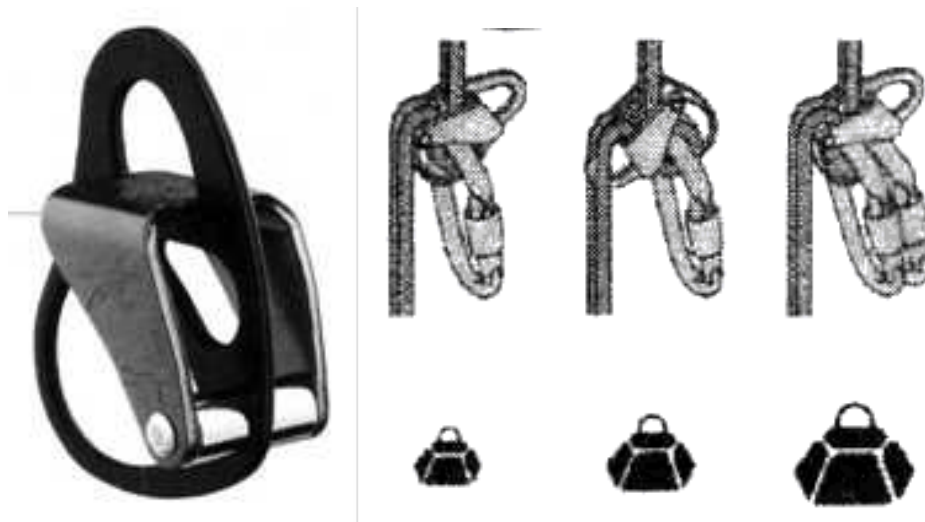


Рисунок 2.15 – Шайба та способи її використання.

Спускові пристрій «Самоблокуючий» (рис. 2.16). Принцип дії цих пристроїв полягає в автоматичному блокуванні канату під час спуску при натисненні (або відпусканні) спеціального важеля. Такий ефект досягається завдяки рухомому ексцентрику, який у вільному положенні перегинає та стискає канат. Ці пристрої зручні у використанні, забезпечують надійну фіксацію канату. Але майже не працюють на мокрих та забруднених канатах. Також суттєвим недоліком є те, що практично всі пристрої даного типу не призначені для спуску по подвійному канату.



Рисунок 2.16 – Спускові пристрої «Самоблокуючі» різної конструкції:
 а) «стопор-десантер»; б) «Petzl Rig»; в) «l'D» г) «Gri-Gri»

Підвісна канатна лебідка (ПКЛ) «Удача» (рис. 2.17). Переносна, підвісна канатна лебідка застосовується, як засіб індивідуального та колективного порятунку, який не вимагає тривалого вивчення.



Рисунок 2.17 – ПКЛ «Удача»

Спусковий пристрій канатної лебідки містить одну або декілька блокових секцій для пропускання каната, які складаються з підстави із отвором для кріплення карабіна та кришки. На підставі змонтований фрикційний ролик. Гальмівний елемент оснащений рукояткою та шарнірно пов'язаний із підставою. На підставі встановлюється, щонайменше, ще один додатковий фрикційний ролик та шарнірно пов'язаний із підставою фрикційний

кулачок.

Передня робоча поверхня кулачка, звернена до гальмівного елемента має криволінійний профіль. Безпека спуску рятувальника-верхолаза, забезпечується за рахунок усунення можливості «перекушування» канату у результаті різкого гальмування, що досягається шляхом збільшення площі контакту канату з робочими поверхнями фрикційного кулачка та гальмівного елемента, створюючими струмок для укладання канату. Спуск рятувальника-верхолаза здійснюється при установці в середнє положення рукоятки, пов'язаної з гальмівним елементом. При одночасному використанні декількох блокових секцій, що працюють паралельно, можна обмежити максимальну швидкість спуску великогабаритних і таких, що мають значну вагу предметів або вантажів.

При роботі пристрою забезпечується прямий і зворотний напрям руху канату у гальмівному механізмі, плюс три точки напряму вантажного вектору, плюс 20 унікальних укладань канату в середині гальмівного механізму забезпечують пристрою більше 100 швидкісних режимів (рис. 2.18), що дозволяє підібрати найбільш зручну – комфортну, швидкість спуску, під будь-яку вагу.

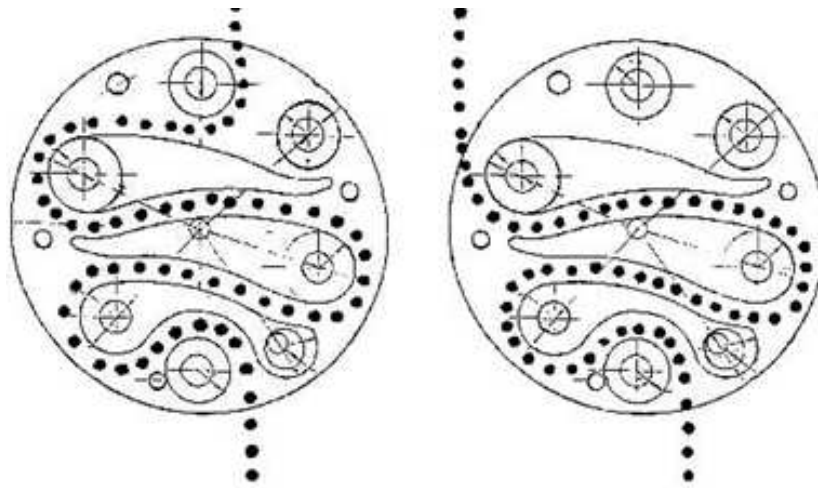


Рисунок. 2.18 – Приклади укладки канату у ПКЛ «Удача».

2.6 Пристрої для підйому по канату

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.7.5. Вимоги до пристроїв для підйому по опорному канату

4.7.5.1. Пристрої для підйому по опорному канату (далі – затискачі) повинні відповідати технічним умовам виробників на конкретний вид пристрою.

4.7.5.2. Затискач, встановлений у робоче положення, повинен витримувати статичне навантаження не менше 4 кН без порушень в його роботі, проковзування затискача по опорному канату та залишкової деформації його деталей.

4.7.5.3. Затискачі з відкритою конструкцією корпусу використовуються для забезпечення безпеки працівника тільки при підйомі по опорному канату за умови їхнього кріплення через карабін безпосередньо до запобіжного стропа ПЛ.

4.7.5.4. Затискачі із закритою конструкцією корпусу використовуються, як для підйому по опорному канату, так і як страхувальний елемент на страхувальному канаті при пересуванні по спорудам, конструкціям, тощо. У цьому випадку затискач слід кріпити до запобіжного стропа ПЛ таким чином, щоб висота вільного падіння працівника до повної зупинки не перевищувала 0,5 м. У разі можливого перевищення цієї висоти падіння затискач кріпиться до запобіжного стропа ПЛ через амортизатор.

4.7.5.5. Затискачі, конструкцією яких передбачене просковзування по канату під навантаженням від 3 до 6 кН включно, допускається

застосовувати для забезпечення безпеки працівників за умови кріплення їх до запобіжного стропа ПЛ без амортизатора.

4.7.5.6. Затискачі не рідше одного разу за 6 місяців проходять періодичні експлуатаційні випробування за методикою, викладеною в технічних умовах, документах з експлуатації виробника.

4.7.5.7. У процесі експлуатації затискачі підлягають відбраковуванню за наявністю дефектів і несправностей, що знижують їхню механічну міцність або які можуть призвести до відмови в роботі:

- погіршення показників функціональних характеристик, зазначених у документах з експлуатації виробника.;
- наявність механічних дефектів (тріщин, деформацій, зламів та ін.);
- зношування складових частин у місцях найбільшого тертя більше ніж на 10 % від площі первісного перетину;
- після динамічного навантаження, що виникає на пристрої в результаті падіння працівника, якщо пристрій використовувався в страхувальному ланцюжку.

Призначення та застосування. При виконанні робіт на висоті застосовуються затиски різних видів та конструкцій. Затиски призначені для підйому працівника по несучому канату у робочу зону.

Затиски різної конструкції мають свою певну сферу, застосування. Використовуючи їх у практичній роботі необхідно пам'ятати, що кожний з них має свої власні технічні характеристики – одні можуть використовуватися тільки для підйому по несучому канату та бути фіксуючим елементом для працівника, за умови виключення динамічного ривка, інші мають підвищену міцність (за рахунок закритої конструкції корпусу) та можуть використовуватися, як у якості пристроїв для організації самостраховки та як вантажні. Треті виконують допоміжні функції та призначені для розширення функціональних можливостей працівника у процесі виконання робіт.

За принципом дії затиски підрозділяються на затиски кулачкового типу (ексцентрикові) і ті, що перегинають (важільного типу). Можлива комбінація обох принципів в одній конструкції.

Вимоги до конструкції, експлуатація. Затиски закордонного виробництва повинні відповідати стандарту ДСТУ EN 567:2017.

Затиск повинен мати конструкцію, яка дозволяє вільно переміщати його по несучому канату в одному напрямку та автоматично блокувати переміщення у зворотному напрямку. Конструкція корпусу затиску повинна передбачати надійну фіксацію несучого канату або мати механізм, який запобігає вислизанню канату із затиску, що має діаметр у межах діапазону, зазначеного на затиску.

Отвори для кріплення карабінів, петель повинні бути не менше 13 мм. Затиски повинні мати розкриття, для заправлення несучого канату, що дозволяє заправляти його без додаткових зусиль.

У процесі експлуатації затиск не повинен порушувати цілісність оплітки несучого канату. Всі грані затиску, які у процесі експлуатації стикаються з несучим канатом або пальцями користувача, не повинні мати задирок або гострих крайок.

Перед початком експлуатації затиску необхідно чітко визначити мету його використання. Якщо це підйом по несучому канату, то залежно від техніки підйому будуть підбиратись та затиски. Принципових критеріїв для підбору затисків у цьому випадку немає. Якщо передбачається, що затиск буде використовуватися у страхувальному ланцюгу, де можуть виникнути значні динамічні навантаження, необхідно застосовувати спеціальні затиски, призначені для страхування (а найкраще застосовувати вузол, що схоплює).

Тому перед виконавцем робіт завжди стоїть дилема – використати затиски із відкритою конструкцією корпусу або із закритою конструкцією. Зверніть увагу на величину навантаження, що витримують затиски із відкритою конструкцією корпусу (350-400 кг), а при зриві це навантаження може виявитися набагато більше. У даній ситуації доцільно застосовувати затиски із закритою конструкцією корпусу важільного типу.

2.6.1 Затиски кулачкового типу

Затиск «Жумар» (рис. 2.19). Затиск із рукояткою для правої або лівої руки. Призначений для підйому по одинарному канату. Рукоятка з гумою захищає долоню від холоду. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами та самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з канатом, навіть якщо вона намокла або покрита брудом або льодом. Зручна підпружинена засувка може утримувати кулачок у відкритому положенні та дозволяє встановлювати і знімати затиск однією рукою. Два нижніх отвори дозволяють приєднувати стремена або самостраховку. Два верхніх отвори дозволяють приєднувати карабін, зачепивши його навколо канату. Фірми-виробники виготовляють жумари із різноманітною геометрією для покращення ергономічних властивостей.



Рисунок 2.19 – Затиск «Жумар» із різною геометрією

Затиск «Кроль» (рис. 2.20). Грудний мотузковий затиск. У комбінації із «Жумаром» використовується для підйому для канату. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами та самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з канатом, навіть якщо вона намокла або покрита брудом або льодом. Зручна підпружинена засувка може втримувати кулачок у відкритому положенні та дозволяє встановлювати і знімати затиск однією рукою. Кутовий приєднувальний отвір та спеціальна форма затиску дозволяють підтримувати його паралельно тілу рятувальника-верхолаза. Прямокутний верхній отвір призначений для приєднання допоміжної плечової обв'язки, який втримує «Кроль» у правильному положенні. Для мотузків від 8 до 13 мм.

Затиск «Tibloc» (рис. 2.21). Канатний затиск для надзвичайних ситуацій. В будові не має «кулачка», який затискає канат, але цю функцію виконує карабін, з яким використовують пристрій.

Затиск із великою сферою застосування: рятувальні роботи, поліспасти, підйоми по канату. Затиск, виготовлений із хромованої сталі та має похилі зуби із самоочисними отворами, що забезпечує відмінне зчеплення з канатом, навіть якщо вона покрита брудом або льодом. Є спеціальний отвір для прикріплення страхувального репшнура. Затиск використовується тільки з муфтованими карабінами правильної форми (поперечний переріз у вигляді кола або овалу, діаметр від 10 до 12 мм, Am'D, Attache, William і деякі інші). Для канатів від 8 до 11 мм. При використанні необхідно пам'ятати, що даний елемент оснащення є допоміжним.

Затиск «Pantin» (рис. 2.22). Ножний затиск, у комбінації із затисками «Кроль» та «Жумар» істотно спрощує підйом по канату. Сталевий хромований кулачок з похилими зубами й самоочисними отворами забезпечує відмінне зчеплення з канатом, навіть якщо вона намокла або покрита брудом або льодом.



Рисунок 2.20 – Затиск «Кроль»



Рисунок 2.21 – Затиск «Tibloc»



Рисунок 2.22 – Затиск ножний «Pantin»

Має стропу із пряжкою, що самофіксується, для швидкого регулювання розміру при установці на ногу. Знімається з канату простим рухом гомілки назад. Випускається для правої ноги для підйому по канату 8-13 мм. Затиск «PANTIN» не відноситься до індивідуальних страхувальних пристроїв.

2.6.2 Затискачі важільного типу

Затискач «Shunt» (рис. 2.23). Затиск із закритою будовою корпусу. Механічна альтернатива вузлу «схоплюючому». Розташований над спусковим пристроєм, може використовуватись для страхування від падіння та неконтрольованого спуску. Спрацьовує після відпускання. Використовується на одинарному 10-11 мм або подвійному канаті 8-11 мм. Не допускається використання затиску на кручених канатах. Не допускається використання затиску на двох канатах різних діаметрів.

Затискач для страховки ALUSTOP (рис. 2.24). Затискач для страховки ALUSTOP / Ø11-12 мм / AC401 є ковзним пристроєм захисту від падіння для використання з канатом Ø 11 і 12 мм.

- у разі падіння затискний механізм автоматично фіксується на напрямній лінії та зупиняє падіння;

- плавно переміщається вгору і вниз напрямною, слідуючи за користувачем;

- без міні-амортизатора: 100 кг; з міні-амортизатором AC401/01: 120 кг;

- має додатковий отвір для розблокування пристрою після активації та при розвантаженні; матеріал: алюміній та нержавіюча сталь; виготовлено згідно з EN 353-2; сертифікат CE.

Установка та зняття з несучого каната можуть виконуватись однією рукою.



Рисунок 2.23 – Затиск «Shunt»



Рисунок 2.24 – Затискач для страховки ALUSTOP

Для відкриття та установки затиску на несучий канат використовується конструкція скоби, що відкривається та замикається. Динамічні випробування (маса вантажу 80 кг) показали, що при ривку з фактором 1 на несучому канаті 10 мм та зусиллі на затиску 260 кг величина прослизання затиску дорівнює 0,5 м. При аналогічних випробуваннях з фактором ривка 2 на несучому канаті 10 мм та зусиллі на затиску 365 кг величина прослизання затиску дорівнює 1 м. Ці характеристики говорять про можливість використання даного затиску, як страхувального засобу.

Затиск «Macrocenter» (рис. 2.25. а). Затиск виробника Petzl для канатів великого діаметру. Існує багато аналогів інших фірм-виробників. Призначений для переміщення по закріпленому канаті, для підйому важких вантажів та поліспастів. Вільно ковзає нагору по канаті та схоплює його, коли навантажують кулачок. Вільно ковзає вниз, якщо користувач перешкоджає кулачку затискати канат. Затиск може прослизати по канаті у випадку, коли він перевантажений або піддається динамічному навантаженню. Замикаючий штифт забезпечує високу безпеку, тому для відкриття затиску необхідно зробити два окремих рухи, що виключає його ненавмисне розкриття. Для канатів діаметром від 12 до 19 мм.



а)

б)

Рисунок 2.25 – Затиски:

а) «Macrocenter»; б) «Macrograb»

Затиск «Macrograb» (рис. 2.25. б). Затиск для постійної установки на канатах великого діаметра. Призначений для переміщення по закріпленому канату, для підйому важких вантажів і організації поліспастів. Дуже безпечна установка: кінець канату просмикується через затиск, що виключає можливість його ненавмисного розкриття. Затиск можна використовувати для організації самостраховки. Вільно сковзає нагору по канату та схоплює його, коли навантажується кулачок. Сковзає вниз, якщо перешкоджати кулачку затискати мотузку. Затиск може прослизати по канату у випадку, коли він перевантажений або піддається динамічному навантаженню.

2.6.3 Затиски комбінованого типу

Прикладом затиску комбінованого типу може бути затиск «Duck» фірми Kong (рис. 2.26. а) та затиск «Ropeman» фірми Wildcountry (рис. 2.26. б).



Рисунок 2.26 – Затиски комбінованого типу:

Принцип дії затисків цієї конструкції полягає в одночасній роботі кулачкового механізму та перегиною чого принципу завдяки конструкції виробу. Ці затиски відносяться до затисків із закритою конструкцією корпусу, тому можуть застосовуватись в якості страхувального пристрою.

2.7. Запобіжні стропи (страхувальні фали)

Призначення та сфера застосування. Запобіжні стропи (страхувальні фали) – це гнучкі сполучні елементи страхувального ланцюга між системою (ІСС) і точкою закріплення. Вони призначені для забезпечення виконавцеві робіт максимальної волі переміщення з максимальною безпекою. Запобіжні стропи використовуються для страхування рятувальника-верхолаза: при пересуванні по горизонтально закріплених канатах, різним конструкціям; при пересуванні через

проміжні кріплення та вузли на канатах під час спуску та підйому; при організації точок закріплення несучих і страхувальних канатах, спеціального оснащення, тощо.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.7.2. Вимоги до запобіжних стропів

4.7.2.1. Запобіжні стропи (далі – стропи), виготовлені із синтетичних канатів, плетених шнурів і стрічок, металевих канатів та ланцюгів, що використовуються при виконанні робіт на висоті, мають відповідати вимогам технічних умов та документів з експлуатації виробників на конкретний вид виробу.

4.7.2.2. Стropи застосовуються для забезпечення безпеки (страхування) працівників на висоті, у тому числі: при пересуванні по страхувальних і опорних канатах, будівельних конструкціях, при переході через перешкоди, проміжні опори й вузли на канатах під час спуску (підйому), а також для закріплення верхолазного спорядження.

Допускається застосовувати для фіксації тіла на висоті у зручному робочому положенні додаткові, регульовані по довжині технологічні стропи, які не виконують функцію страхування.

4.7.2.3. Стropи можуть бути виготовлені з:

- плетеного шнура діаметром не менше 10 мм із розривним навантаженням не менше 22 кН; При цьому кінцевики-петлі зав'язуються вузлом «вісімка»;

- плетеного шнура діаметром 6 мм із розривним навантаженням не менше 7 кН, зав'язаного на страхувальному канаті вузлом «прусик», що самозатягується. При цьому кінці шнура зв'язуються вузлом «грейпвайн» або «зустрічна вісімка», а довжина плечей петлі, зав'язаної вузлом «прусик», має бути однаковою;

Довжина фіксованого або регульованого стропа разом з кінцевиками – петлями, зав'язаними на кінцях вузлом «вісімка», і кінцевими пристроями (карабінами, затискачами й т. д.) не повинна перевищувати 2,0 м.

4.7.2.4. Бракування стропів повинно проводитися відповідно до документів з експлуатації виробників. Стropи синтетичні в процесі експлуатації підлягають вибракуванню за тими ж ознаками, що і синтетичні мотузки, а стропи, виготовлені з металевих канатів та ланцюгів – у разі виявлення таких видів пошкоджень:

- видавлювання металевих осердь чи дротів сталок канатів;
- поверхнева та внутрішня корозія;
- розрив сталок канатів;

- місцеве зменшення або збільшення діаметра канату;
- поверхнєве та внутрішнє спрацювання канату;
- зменшення площі поперечного перерізу дротів канату;
- деформація у вигляді розчавлення, перекручувань, хвилястості, заломів, перегинів канату тощо;
- зменшення діаметра прутка, з якого виготовлені ланки ланцюга більше ніж на 10 % від первісного діаметру;
- після впливу динамічного навантаження, що виникає на стропі, у момент зупинки падіння працівника;
- інших видів пошкоджень, що знижують механічну міцність каната (ланцюга) (в результаті термічної дії, електричного дугового розряду, впливу механічних факторів тощо).

4.7.2.5. Випробування усіх видів стропів, що використовуються у роботі, проводяться перед початком експлуатації, а також не рідше одного разу за 6 місяців – у процесі експлуатації відповідно до документів з експлуатації виробників.

2.7.1 Типи запобіжних стропів

Нерегульовані страхувальні фали. Цей клас фалів призначений для позиціювання, фіксації виконавця у робочому положенні та для дублювання основного страхування. Нерегульовані фали, як правило, повинні виготовлятися з динамічного плетеного шнура. Вони мають просту конструкцію, малу вагу, еластичність.

Страхувальні фали із регульованою довжиною вуса. Регульовані за довжиною фали, призначені для захисту від падіння та позиціювання у робочому положенні при проведенні висотних робіт. Вони не розраховані на утримання зриву з висоти більше 50 см. Ці фали припускають мінімальні динамічні навантаження, тому що для їхньої комплектації використовуватись нейлонові напівстатичні плетені шнури та трипрядні канати.

Довжина фіксованого або регульованого за довжиною страхувального фалу, включаючи поглинач енергії (якщо його застосовують) і закінчення пристроєм (карабін) повинна бути не більше 2,0 м. На обох кінцях фалу повинні бути зручні пристрої для його кріплення. Страхувальні фали імпорного виробництва для збільшення міцності мають прострочені кінці, а пластикові чохли захищають кінці від стирання та сприяють утриманню карабіну в правильному положенні.

Регульовальний пристрій, для регульованих за довжиною фалів вбудовують так, щоб довжина його за максимального розтягання була не більше ніж 2,0 м. Проміжні кінці регульованого фала повинні бути оснащені зручними пристроями для регулювання довжини.

Всі металеві елементи страхувальних фалів, за винятком сталевих канатів та ланцюгів, повинні бути захищеними від корозії.

Страховальні фали у вигляді канатів та плетених шнурів виготовляють із синтетичних волокон з характеристиками, близькими до характеристик поліамідних та поліефірних волокон. У каната повинно бути не менше 3 прядок. Трипрядні канати з поліамідних волокон повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ ISO 1140:2003. Фал також можна виготовляти з альпіністського каната з опліткою, який повинен відповідати вимогам стандарту ДСТУ EN 892:2017.

Сталеві канати, які використовують як страхувальні фали, виготовляють зі сталі, а кінцеві пристрої – із пластичного металу. Сталеві канати, повинні мати гальванічне покриття.

Сталеві канати повинні відповідати вимогам стандартів, пропонованих до ланцюгів розміром 6 мм. Розширені кінцеві ланки канату повинні бути єдиним цілим з ланцюгом. Кожний фал зі сталевих канатів до його установки на пояс повинен бути випробуваний вантажем масою 700 кг.

Страховальний фал, виготовлений з текстильного матеріалу, елементи фалу, виготовлені з текстилю (канати із синтетичних волокон, плетені канати), а також регульовальні пристрої, у випадку їхнього застосування, повинні витримувати зусилля, рівне 22 кН, без руйнування якого-небудь елемента страхувального фалу після випробувань.

Страховальний фал, виготовлений з металу, включаючи його металеві кінцеві пристрої або металеві елементи фалу (з'єднувачі, кріплення), повинен витримувати зусилля, рівне 15 кН, без руйнування якого-небудь елемента після випробувань.

Страховальний фал із вбудованим пристроєм для регулювання довжини, повинен витримувати динамічне навантаження, рівне енергії вільного падіння вантажу масою 100 кг із фактором 2 (два), без руйнування якого-небудь елемента.

Страховальні фали слід підбирати залежно від мети застосування: утримання від зриву; фіксація на робочому місці (позиціювання); для застосування із системами, що захищають при падінні.

Утримання (техніка роботи «на прив'язі») обмежує зону переміщення рятувальника-верхолаза та оберігає його від доступу в зону можливого зриву. Така техніка передбачає застосування точок кріплення у сполученні зі страхувальними фалами відповідного стандарту ДСТУ EN 354:2017.

Позиціювання. При позиціюванні на робочому місці працівник знаходиться у підвішеному положенні та застосовує регульовані страхувальні фали відповідно до вимог стандарту ДСТУ EN 358:2022. Такий спосіб дозволяє звільнити руки для роботи та не відволікатися на збереження рівноваги. При такій конфігурації системи допускається

падіння на глибину не більше 50 см. Якщо існує ризик падіння на більшу глибину, слід застосовувати систему, яка захищає при падінні.

Захист від падіння. Спорядження, яке захищає рятувальника-верхолаза при зриві, повинно відповідати вимогам стандарту ДСТУ EN 363:2017 та включати: індивідуальну страхувальну систему, яка захищає при зриві та страхувальний фал з амортизатором ривка.

При виконанні вогневих робіт (електрозварювальних, газорізальних і т.д.) страхувальний фал (строп) повинен бути виготовлений зі сталевого канату або ланцюгу.

Якщо буде потреба у виконанні ВРР із застосуванням спеціального оснащення, допускається використання страхувальних фалів, виготовлених із поліамідного шнура 10-12 мм.

При виконанні робіт допускається застосовувати страхувальні фали різних конструкцій і модифікацій, виробництва різних фірм, наведених нижче. Головне пам'ятати, що страхувальний фал у більшості випадків – це єдина ланка, яка єднає вас із точкою опори, тому від його технічного стану та надійності залежить ваша безпека.

Страхувальний фал «Spelegusa-C44» (рис. 2.27). Несиметричне Y-подібне самострахування із плоскої прошитої стропи. Призначена для різноманітних маневрів з використанням основного канату (наприклад, разом із затиском «ASCENSION»).



Рисунок 2.27 – Страхувальний фал «Spelegusa-C44»

Несиметрична Y-подібна форма є необхідною для забезпечення високого рівня безпеки та спрощення руху по канату. Вибір довгого чи короткого вуса самострахування залежить від ситуації, два вуси дозволяють рятувальнику-верхолазу, бути постійно застрахованим при проходженні проміжних точок страхування. Кінці страхувальних вусів постачаються з обмежниками ходу карабіна «STRING», які не дозволяють карабінам займати неправильне положення та оберігають кінці вусів від стирання. Плоска прошита стропа забезпечує високий ступінь захисту

від ушкоджень об різучі краї та від зношування. Страхувальний фал «SPELEGYSA» не є компенсатором ривка. Короткий вус: 32 см. Довгий вус: 58 см.

Страхувальний фал «Absorbica-Y-MGO» (рис. 2.28). Y-подібне стрічкове самострахування із амортизатором ривку та двома карабінами MGO.

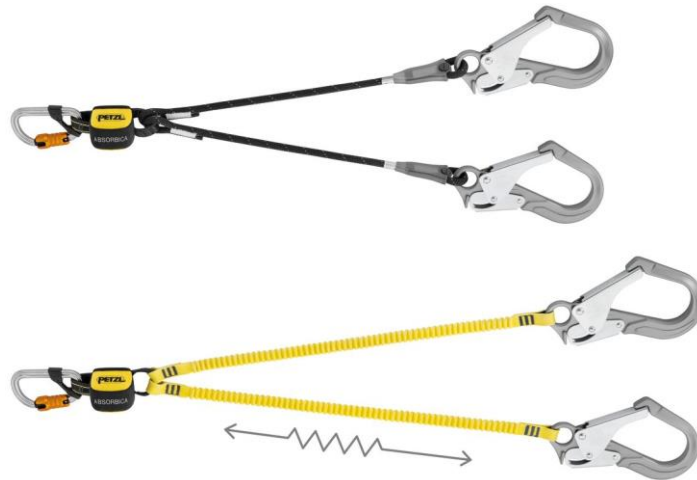


Рисунок 2.28 – Страхувальний фал «Absorbica-Y-MGO»

Призначене для переміщень по висотних будівельних майданчиках та металевих конструкціях. Самострахування дозволяє швидко переміщатися без втрати страхування. Простота пересування на великих металевих конструкціях. Загальний розмах вусів самострахування дорівнює 160 см, дуже великі карабіни «MGO» з автоматичними засувками, що блокуються. Карабіни «MGO» вшиті в кінці страхувальних вусів і тому завжди займають правильне положення після встібкування у конструкцію. Необхідний розмір вільного простору 4.35 метра. Довжина: 104 см. Довжина кожного із двох вусів: 80 см. Довжина після розриву амортизаційних швів: 174 см.

Страхувальний фал «Jane-L50» (рис. 2.29). Страхувальний фал призначений для фіксації у робочому положенні та дублювання основного страхування. Може використовуватись, як самостійно, для позиціювання на робочому місці, так і в комбінації з амортизатором ривка для створення системи страхування, розрахованої на захист від падіння з висоти.

Самострахування можна приєднувати до фіксованих точок страхування або горизонтальним страхувальним поруччям (не можна



Рисунок 2.29 – Страхувальний фал «Jane – L50»

допускати, щоб точка прикріплення вуса до альтанки була вище страхувального гаку, поруччя, тощо). Кінці страхувального вуса прошиті та захищені пластиковими чохлами, які не дозволяють карабінам займати неправильне положення та оберігають шви від ушкоджень і стирання.

Страхувальний фал «Jane Manucroche» (рис. 2.30). Нерегульований страхувальний фал із динамічного канату довжиною 1 метр із карабіном «Manucroche». Призначений для дублювання основного страхування при рятувальних операціях на сталевих тросах. Карабін «Manucroche» дуже зручний при роботі на сталевих тросах, який забезпечується простою конструкцією, широким розкриттям, карабін вшитий у фал, що запобігає його ненавмисну втраті. Використовуваний спосіб з'єднання карабіну з фалом не дозволяє карабіну зайняти неправильне положення.

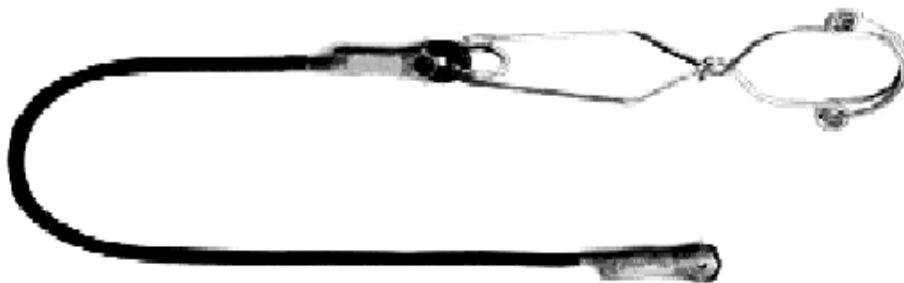


Рисунок 2.30 – Страхувальний фал «Jane Manucroche»

Страхувальний фал «Jane MGO» (рис. 2.31). Нерегульований страхувальний фалі з динамічним канатом та карабіном «MGO». Призначений для дублювання страхування при роботі на металевих конструкціях.



Рисунок 2.31 – Страхувальний фал «Jane MGO»

Великий карабін з автоматичним блокуванням засувки дуже зручний при роботі на металевих конструкціях. Карабін приєднаний до страхувального фалу постійно, що запобігає його ненавмисній втраті. Використовуваний спосіб з'єднання карабіна з фалом не дозволяє карабіну зайняти неправильне положення. Кінці фала прошиті та

захищені від стирання спеціальними пластиковими чохлами. Довжина від 60 до 150 см.



**Рисунок 2.32 –
Страховальний фал
«Grillon»**

Страховальний фал «Grillon» (рис. 2.32). Компактний регульований страховальний фал. Розроблений для застосування з ІСС та призначений для позиціювання рятувальника-верхолаза.

Допускає позиціювання, що не вимагає застосування рук. Механічна регульована система з ексцентриком дозволяє регулювати довжину страховального фалу. Захисний рукав захищає канат від стирання. Кінці страховального фалу прошиті та захищені пластиковими чохлами, які не дозволяють карабінам займати неправильне положення та оберігають шви від ушкоджень та стирання. Різні типи пристрою, постачаються страховальними фалами довжиною 5 м, 10 м, 20 м, їх можна використовувати, як тимчасове страхування, яке захищає від падіння з висоти.

2.8 Амортизатори

Призначення та сфера застосування. Амортизатор ривка є складовою частиною системи захисту від падіння із висоти, що забезпечує максимальну безпеку. Оскільки при виконанні робіт на висоті існує ймовірність зриву рятувальника-верхолаза, то існує й необхідність у наявності автоматичних пристосувань, що втримують падаючого працівника та зменшують вплив ривка на організм людини. Завдяки спеціальній конструкції, амортизатор поглинає кінетичну енергію, пов'язану із гальмуванням вільного падіння.

Відповідно до існуючих медичних норм гранично припустиме навантаження на тіло людини при динамічному ривку страховального ланцюга не повинно перевищувати 4 кН. При зриві працівника навантаження в страховальному ланцюгу може досягати 32 кН.

Амортизатор – є спеціальним страховальним засобом, призначеним для зниження до безпечного рівня впливу динамічного ривку на працівника у випадку його зриву та наступного падіння. Поглинання енергії падіння здійснюється при розриві спеціальних швів амортизатора або за рахунок тертя у гальмівному пристрою. Важливою умовою застосування є необхідність обстеження майбутнього місця роботи. Виконавець робіт повинен переконатися у відсутності перешкод нижче місця свого розташування, тому що при падінні довжина страховального ланцюга істотно збільшується.

Вимоги до конструкції, принципи гальмування. Амортизатори повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 355:2017. Амортизатори, які використовуються, як елементи страхувальних систем, перед введенням в експлуатацію, а також під час їх експлуатації кожні 6 місяців проходять випробування статичним навантаженням 1470 Н протягом 60 с. Після випробування не повинно бути розривів ниток, швів та волокон.

Амортизатори застосовуються тільки разом з поясом ПЛ.

Індивідуальна страхувальна система з амортизатором, як засіб індивідуального захисту від падіння з висоти за умовами безпеки використовується на висоті над рівнем ґрунту або опорної поверхні, зазначеній у технічній документації виробника, враховуючи довжину розкриття амортизатора. Закріплення карабіном стропа поясу за опору слід виконувати за можливості не нижче рівня кріплення стропа до наспинного або нагрудного страхувальних вузлів поясу, але у всякому разі – не нижче рівня ступнів ніг.

2.8.1 Типи амортизаторів

За принципом дії амортизатори поділяються на ті, що руйнуються (амортизатори послідовного розриву елементів), і ті, що не руйнуються (амортизатори тертя або фрикційні).

Амортизатори розривного принципу дії. Стрічковий амортизатор є енергопоглинаючим пристроєм, де у процесі гальмування падіння руйнуються механічні зв'язки між стрічками, знижуючи силу гальмування до значення, безпечного для людини. Зусилля розкриття амортизатора повинно бути не менше 2 кН. Зусилля гальмування при падінні вантажу масою 100 кг, не повинне перевищувати 6 кН, а відстань до зупинки повинна бути не більше 5,75 м. Статична міцність повністю розкритого амортизатора повинна бути не менше 15 кН. Якщо амортизатор включений у страхувальний фал (тобто амортизатор не може бути відділений від фала без його руйнування), страхувальний фал повинен відповідати вимогам ДСТУ EN 354:2017.

Амортизатори даного принципу дії одноразового користування (після спрацювання відновленню не підлягають), розраховані на граничне навантаження спрацювання 3-4 кН, мають значні габарити, що не завжди зручними при виконанні робіт.

Амортизатори фрикційного принципу дії (рис. 233). Ці амортизатори являють собою металеву пластину, що має отвори, через які пропущений поліамідний шнур 10 мм. При протравленні шнура через отвори у пластині за рахунок тертя відбувається поглинання кінетичної енергії, пов'язаної з гальмуванням вільного падіння. Поглинання амортизатором кінетичної енергії завжди пов'язане з його подовженням до 75 % первісної довжини.

Такі амортизатори завжди мають два кінці шнура, що виходять із гальмівного елемента та кріпляться карабіном до страхувальної системи.



Рисунок 2.32 – Пластина амортизатора фрикційного типу дії з канатом у робочому положенні

Один кінець шнура, який виходить із гальмівного елемента, є страхувальним і кріпиться карабіном до точки опори, другий виконує роль амортизаційного подовжувача при зриві працівника. Він повинен бути закріплений за страхувальну систему працівника. Загальний недолік цих пристроїв – всі фрикційні амортизатори розраховані для певного типу та діаметру застосовуваного в їхній конструкції поліамідного шнура.

Експлуатація амортизаторів. Амортизатори застосовуються на таких робочих місцях, на яких місце зачеплення на конструкції знаходиться нижче місць зачеплення лямочних поясів безпеки, а застосування інших систем захисту (інерційних або самозатискних) є неефективним з погляду безпеки. Описані вище амортизатори відносяться до індивідуальних засобів захисту та призначені для використання рятувальником-верхолазом, що безпосередньо виконує роботу в небезпечній зоні. Ці системи автоматичного страхування застосовуються з метою виключення впливу суб'єктивних факторів на забезпечення безпеки виконавця робіт.

Текстильний амортизатор безпеки разом зі страхувальним стропом і лямочним поясом – це найпростіша система, що захищає працівника при падінні з висоти, але не виключає можливості падіння. Ця характерна риса відрізняє його від всіх інших типів устаткування, що захищає від падіння.

Застосування текстильних амортизаторів можливе тільки в тих випадках, коли мінімальна висота від точки закріплення амортизатора на конструкції до поверхні (поверхні землі, платформи, покриття й т. п.) становить не менше 6 м. Якщо виконання цієї вимоги неможливе, застосування амортизатора забороняється.

Амортизатор повинен кріпитися безпосередньо до передньої або задньої точки кріплення страхувальних фалів ІСС.

Амортизатори із двома стропами дозволяють вільно та безпечно переміщатися по сходах і металоконструкціях у будь-якому напрямку уздовж вертикальних і горизонтальних площин. Переміщаючись нагору слід попеременно кріпити то один, то інший строп за конструкцію вище місця свого розміщення. Тільки тоді, коли один строп закріплений за конструкцію, другий можна перемістити вище.

Як амортизатори при використанні взаємної системи страхування допускається застосовувати спускові пристрої будь-якої конструкції. Але це ні якою мірою не виключає використання в точці, звідки здійснюється страховка, амортизаторів розривного принципу дії. Використання, як амортизатору спускових пристроїв має серйозний недолік – регулювання зусилля гальмування у процесі утримання напарника здійснюється страхуючим працівником і важливу роль тут відіграє людський фактор. Тому використання амортизаторів індивідуального типу для забезпечення страхування при виконанні робіт є більш ефективним.

Зовнішній вигляд і коротка характеристика амортизаторів різного принципу дії та конструкції наведені нижче.

Амортизатор ривку «Asap'sorber» (рис. 2.34). Амортизатор ривку, який застосовуються для з'єднання затискачу «ASAP» із системою і обмежує динамічне навантаження до 6 кН. Кінець самострахування обладнується обмежником ходу карабіну «String», який втримує карабін у правильному положенні.

Існує 2 моделі самострахувань: 20 см – для обмеження висоти падіння (L71 20) і 40 см – для збільшення волі рухів (L71 40). Довжина самострахування після ривку збільшується до: 45 см в L71 20 і до 80 см в L71 40.



Рисунок 2.34 – Амортизатор ривку «Asap'sorber»

Амортизатор ривку «Absorbica-L57» (рис. 2.35). Амортизатор ривку із прошитої стрічки. Є складовою частиною системи захисту від падіння з висоти. Загальна довжина всіх страхувальних пристроїв, включаючи «Absorbica», не повинна бути більше 2 метрів, що відповідає стандартам ДСТУ EN 354:2017 та ДСТУ EN 355:2017. Вільний простір під рятувальником-верхолазом, який працює на висоті, повинен бути не менше 3,90 метри + загальна довжина амортизатора ривку, самострахування та карабінів. Довжина: 22 см. Довжина після розриву амортизаційних швів: 160 см Амортизатор з фалом із капронового канату, регульований за довжиною за допомогою пряжки, обладнується карабінами типу «гак» і «проушина».

Амортизатор ривку «CE 200G» (рис. 2.3). Амортизатор ривку «CE 200G» з карабіном «AJ 510». Стрічковий амортизатор розривної конструкції із вмонтованим у стрічку амортизатору карабіном. Даний амортизатор може використовуватись, як самостійний елемент, як у страхувальному ланцюгу, так і в сполученні з іншими елементами для забезпечення страхування працівника. Амортизатор ривку «CE 200G» слід застосовувати зі страхувальним стропом довжиною 1,4 м або 1,6 м. Повна довжина амортизатора зі стропом не може перевищувати 2 м. У випадку виконання «вогневих» робіт слід застосовувати неспалений страхувальний строп або амортизатор безпеки з неспаленим страхувальним стропом «CJ 100A».

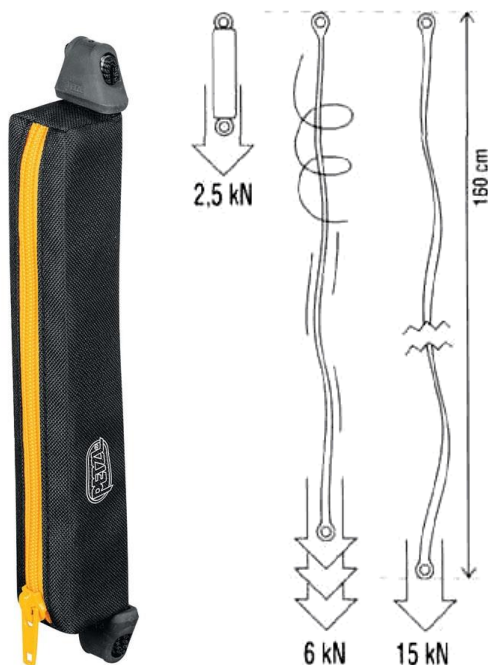


Рисунок 2.35 – Амортизатор ривку «Absorbica-L57»



Рисунок 2.36 – Амортизатор ривку «CE 200G»

Амортизатор ривку «СJ 100А» (рис. 2.37). Амортизатор з неспаленим страхувальним стропом є новим варіантом традиційного текстильного амортизатору. Це заміна традиційного (текстильного) стропу неспаленим сталевим стропом дозволяє застосовувати амортизатор під час виконання робіт на висоті, особливо, якщо вони виконуються в умовах (зварювання, вогневі роботи, шліфування). Сам амортизатор захищений від ушкоджень, завдяки застосуванню захисту у вигляді запобіжного рукава з неспаленої мастилостійкої тканини. Повна довжина 1,9 м, вага 1 кг. Описаний амортизатор, може бути обладнаний двома неспаленими страхувальними стропами.



Рисунок 2.37 – Амортизатор ривку «СJ 100А»

Амортизатор ривку фрикційного типу дії мають різницю лише у конструкції металевої пластини – кількості отворів для робочого положення канату, який в цю пластину заправляється. Чим більше отворів, тим відповідно більше тертя канату об пластину.



Рисунок 2.38 – Амортизатор ривку фрикційного типу дії:

а) зі стропом із стрічки; б) зі стропом з основного канату

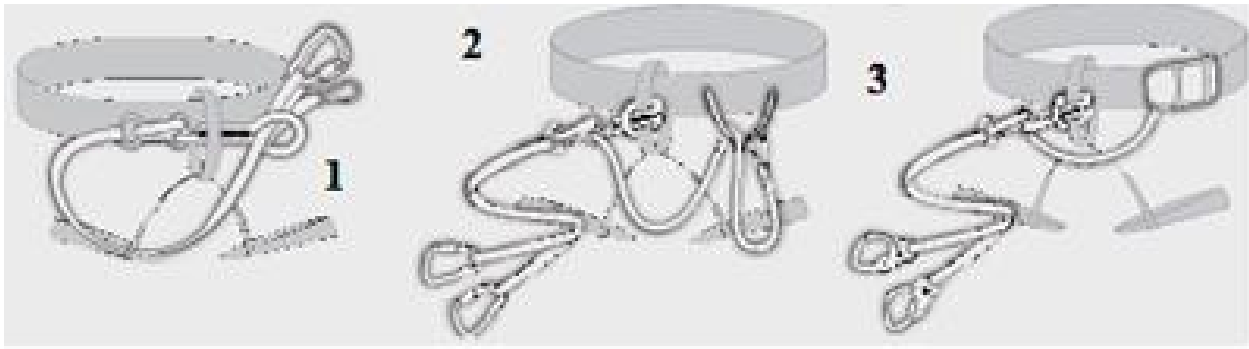


Рисунок 2.39 – Кріплення амортизатору фрикційного типу дії до ІСС

На рисунках 2.38 та 2.39 представлені 2 амортизатори фрикційного типу дії – із стропом з канату та стропом із стрічки та засіб кріплення до індивідуальної страхувальної системи.

2.9 Зачепи, відтягнення, петлі, інсталятори канатів

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

4.7.6. Вимоги до зачепів і петель

7.6.1. Зачепи та петлі при виконанні робіт на висоті в безопорному просторі та на конструкціях (елементах конструкцій) із застосуванням верхолазного спорядження застосовуються для:

- кріплення до опор опорних і страхувальних канатів;
- подовження опорних і страхувальних канатів;
- устаткування місць для закріплення стропів запобіжних поясів;
- кріплення допоміжного устаткування;
- блокування основних (природних) і допоміжних (природних, штучних) опор для кріплення опорних і страхувальних канатів.

4.7.6.2. Зачепи мають відповідати вимогам ДСТУ EN 362:2017 та витримувати статичне навантаження не менше 15 кН без ушкоджень, залишкових деформацій корпусу та порушення працездатності.

4.7.6.3. Петлі повинні витримувати статичне навантаження не менше 22 кН без порушення цілісності стрічок і швів.

4.7.6.4. Допускається використовувати петлі, зав'язані з відрізків плетеного синтетичного шнура, діаметром не менше 10 мм або стрічки. Для зв'язування кінців шнура застосовуються вузли «зустрічна вісімка» або «грейпвайн».

4.7.6.5. Розривне навантаження стрічки, що використовується для зав'язування відтягнень і петель, має бути не менше 22 кН.

4.7.6.6. Петлі, виготовлені зі стрічок і шнурів, підлягають відбраковуванню й вилученню з експлуатації при наявності дефектів, що знижують їхню механічну міцність: ушкодження (розриви) ниток на оплітці:

- наявність оплавлених ділянок;
- наявність слідів фарб, розчинників, масл, інших агресивних речовин;
- місцеве збільшення або зменшення діаметра шнура;
- вихід внутрішніх стренг у вигляді «барашків» через оплітку назовні.

4.7.6.7. Механічні зачепи вилучаються з експлуатації при:

- наявності механічних дефектів (тріщин, деформацій, зламів і т. д.);
- ненадійній роботі засувки або муфти;
- зношуванні елементів зачепів у місцях найбільшого тертя більше ніж на 10 % від первісного розміру площі їх перетину.

4.7.6.8. Зачепи та петлі підлягають відбраковуванню після динамічного навантаження, що виникає на них, у результаті зупинки падіння працівника, якщо ці зачепи (петлі) використовувалися в страхувальному ланцюгу.

Призначення та сфера застосування. Зачепи, відтягнення та петлі відносяться до спеціального оснащення, використовуються для створення точок кріплення несучих та страхувальних канатів, допоміжного устаткування, створення точок кріплення на природних та штучних точках опори, блокування штучних та допоміжних опор для організації точок кріплення, обладнання пунктів страхування, самострахування виконавця робіт та як подовжувачів при кріпленні несучих канатів.

Конструкція зачепів. Зачіп є складеним елементом системи захисту від падіння і служить для закріплення до несучих елементів конструкції. Зачепи поділяються на дві групи: «м'які» – виготовляються із ділянок несучого канату, поліамідної стрічки, сталевого канату (троса) і «жорсткі» – уявляють собою складні багатофункціональні конструкції. Деякі конструкції зачепів та петель, коротка їхня характеристика та призначення наведені нижче.

«М'які» зачепи. У процесі роботи використовуються зачепи, які виготовляються із кусків несучого канату, кінці якого зв'язуються вузлом «зустрічна вісімка», або поліамідної стрічки, кінці якої зв'язуються «стрічковим вузлом». Використання стрічки в цьому випадку бажаніше, тому що її можна перегинати на радіусах, рівних її товщині.

До зачепів «твердої» конструкції відносяться спеціальні пристосування, що забезпечують кріплення рятувальника-верхолаза безпосередньо за конструкцію.

Відтягнення виготовляються з відрізків несучого каната 9-12 мм, подвійного репшнура, капронової стрічки або сталевго канату, кінці якого заплітаються та опресовуються. Відтягнення використовуються, як відхиляючі елементи при кріпленні несучих і страхувальних канатів, якщо існує небезпека їхнього тертя по конструкції.

При виготовленні відтягнень з кусків несучого канату 9-12 мм застосовуються вузли «зустрічна вісімка» або «грейпвайн».

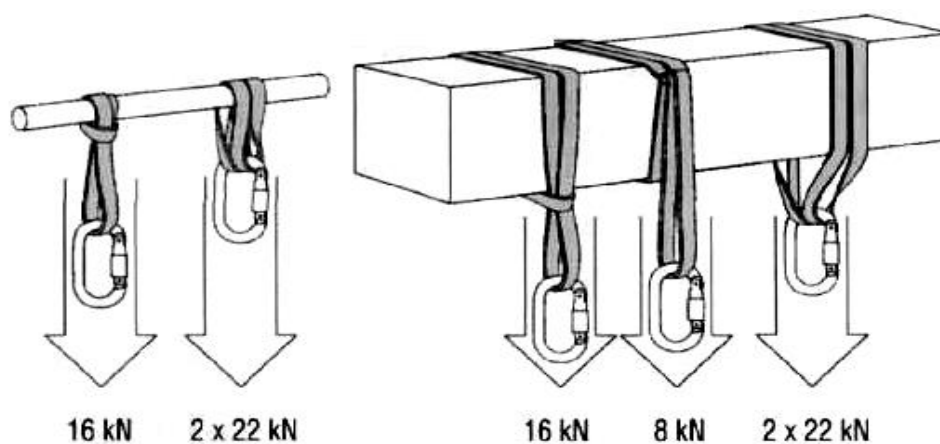
При виготовленні відтягнень із капронової стрічки (розривне навантаження не менше 10 кН) кінці стрічки зв'язуються «стрічковим» вузлом у петлю або прошиваються при виготовленні петлі фіксованої довжини.

Петлі зв'язують вузлом «грейпвайн» або «зустрічною вісімкою» з відрізків несучого канату або капронової (поліамідної) стрічки шириною 20 – 25 мм, при зв'язуванні кінців стрічки застосовується «стрічковий» вузол.

Інсталятор, складається з наконечника та телескопічної штанги. Штанги виготовляються з легких діелектричних матеріалів, що мають високу міцність та стійкість до агресивного середовища. Наконечники, залежно від їхнього призначення, мають відповідну конструкцію. Для виготовлення наконечників застосовуються різні матеріали, що багато в чому визначається їхньою сферою застосування.

Експлуатація зачепів. При використанні у роботі стрічкових зачепів, відтягнень, петель необхідно пам'ятати про правильність їхньої установки на конструкцію.

Застосовуючи зачепи та петлі, виготовлені з канату, використовуючи при цьому різні способи закріплення за металокопструкції, необхідно пам'ятати, що радіус закруглення металокопструкції за товщини стінки 3 – 5 мм становить 1,8 мм. Зовнішній кут металокопструкцій практично не має радіуса закруглення. Тому обв'язувати зачіп або петлю навколо металокопструкції без протектора забороняється.



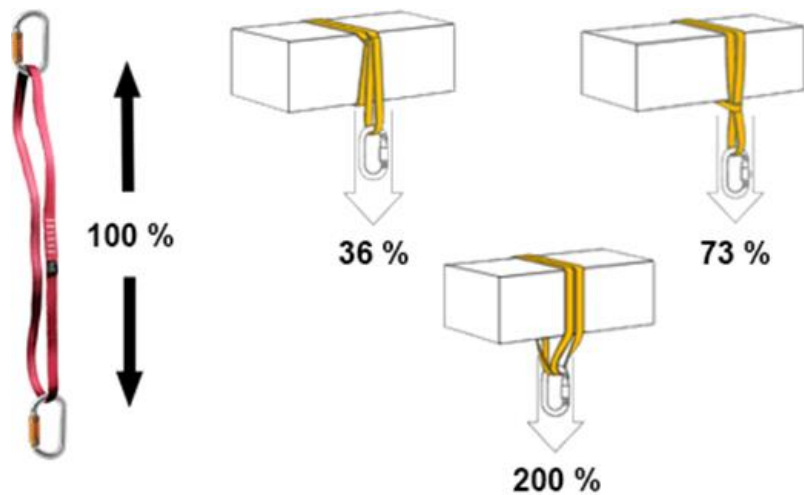


Рисунок 2.40 – Припустиме навантаження залежно від способу кріплення стрічкової петлі

Стрічкові петлі. Використовується для кріплення несучих і страхувальних канатів до несучих конструкцій та для швидкої організації страховки на проміжних точках. Виготовлений із двохшарової поліамідної стрічки. Зшитий спеціальним швом «зигзаг». Розривне навантаження дорівнює 22кН. Ширина стрічки залежить від матеріалу виробництва та може коливатись від 6 до 35 мм.

Сучасні стрічкові петлі виробляються у декількох варіантах: нейлонова стрічка шириною 20мм (бувають різної щільності плетіння – чим м'якше, тим швидше «розпушується» та механічно зношується); петлі зі стрічки «Дупеета» – шириною 12 мм).

Деякі фірми (наприклад, «Beal») випускають стрічкові петлі шириною всього 6 мм, які за показниками відповідають стандартам. Довжини: 40, 50, 60, 120, 150 та 180 см (рис. 2.41).



Рисунок 2.41 – Прошита стрічкова петля

Зачіп тросовий «СJ 100» (рис. 2.42). Призначений для кріплення несучих та страхувальних канатів до несучих елементів конструкцій з великим перетином, а також для організації пунктів страхування та самострахування. Застосовується при виконанні робіт в агресивному



Рисунок 2.42 – Зачіп тросовий «СJ 100»

середовищі та у місцях, де можуть ушкоджуватись поліамідні шнури та стрічки. Виготовлений з нержавіючого або оцинкованого тросу, діаметром 8 мм. Обидва кінці зацепу обладнані коушем для карабінів. Стандартна довжина 100 см.



Рисунок 2.43 – Карабін «Manucroche»

Карабін «Manucroche» (рис. 2.43). Даний карабін форми ножиць дуже зручний при роботі на сталевих тросах, тому, що має просту конструкцію, широке розкриття. Карабін може бути вшитий у страхувальний фал, який запобігає його ненавмисній втраті, або кріпитися до страхувального фалу додатковим карабіном. Навантаження по головній осі – до 25 кН (залежно від моделі). Вага 435

г.

Вантажна стропа «Treesbee» (рис. 2.44). Спеціальна вантажна стропа для організації точок страхування при виконанні робіт на деревах (обрізання гілок і т.д.). Довжина 110 см.

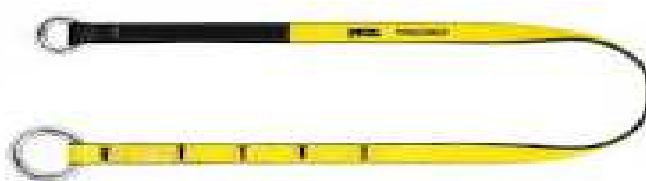


Рисунок 2.44 – Вантажна стропа «Treesbee»

Стропа «Connexion fixe» (рис. 2.45. а). Стропа для організації точок страхування. Стропа підвищеної міцності, за допомогою якої, закріпивши несучий канат, можна організувати точку страхування. Стропу можна використовувати для підняття особливо важких вантажів. Виготовлена із міцної стрічки із вшитими D – подібними вантажними кільцями на кінцях. Матеріал стропи стійкий до стирання та старіння. Розривне навантаження – 35 кН.

Стропа «Connexion vario» (рис. 2.45. б). Регульована стропа для організації точок страхування. Стропа підвищеної міцності для організації тимчасових точок страхування та для підняття важких вантажів. Стропа виготовлена з особливо міцної стрічки із вшитими D образними вантажними кільцями на кінцях. Пряжка дозволяє регулювати довжину стропи від 80 до 130 см. Розривне навантаження – 22 кН.

Стропа «Connexion fast» (рис. 2.45. в). Швидко-регулююча страхувальна стропа. Стропа розроблена спеціально для рятувальних робіт. Виготовлена з міцної стрічки із вшитими D – подібними

вантажними кільцями на кінцях. Пряжка, за допомогою якої можна змінювати довжину від 20 до 150 см, розташована на кінці стропа. Розривне навантаження – 18 кН.

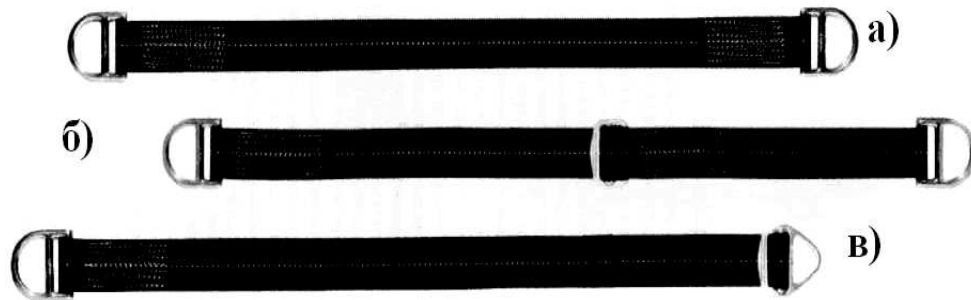


Рисунок 2.45 – Стропи:

а) «Connexion fixe»; б) «Connexion variO»; в) «Connexion fast».

Телескопічна штанга «400Е/ВА», «650Е/ВА», «850Е/ВА» (рис. 2.46). Телескопічна штанга з гаком для інсталяції каната, призначена для закріплення канатів за конструкції розташованих на різній висоті без попереднього підйому туди виконавця робіт. Застосовується разом із зачіпними гаками різної конструкції. Виготовляється зі склополіестра. Стійка до механічних ушкоджень та деформацій, низьких і високих температур має термоізоляцію. Регульована довжина 4,0/6,5/8,5 м, у складеному виді – 2,1/1,55/1,95 м. Вага 2,05/3,40/4,25 кг.



Рисунок 2.46 – Телескопічна штанга

Зачіп (рис. 2.47) – застосовується разом із телескопічною штангою. Забезпечує закріплення несучого та страхувального канатів на конструкціях з нульової відмітки для подальшого підйому рятувальника-верхолаза по канатах. Відкрита конструкція корпусу не дозволяє даний зачіп використовувати, як постійну точку опори. Канат, який піднімають,



Рисунок 2.47 – Зачіп

кріпиться за допомогою карабіну за кріпильну скобу зачіпного гака. Виготовляється зі сталі.

Перевірка технічного стану. Зачепа та тросові відтягнення заводського виготовлення повинні піддаватися періодичній перевірці та випробуванням відповідно до правил і методики, зазначених у паспортах виробника. Для застосування в роботі дозволяється використовувати зачепа та відтягнення тросові, на які є паспорт або протокол випробувань, що характеризують механічну міцність даного виробу.

Петлі та відтягнення, як правило, виготовляються рятувальника-верхолазами самостійно із несучих та допоміжних канатів різного діаметра. Виходячи із цього, міцність кожного з перерахованих елементів буде відповідати характеристикам канатів, з яких їх виготовлено, з урахуванням зменшення міцності за рахунок зав'язаних вузлів, часу та умов експлуатації.

Візуальна перевірка придатності зачепів і тросових відтягнень до експлуатації повинна здійснюватися щодня перед початком роботи.

Випробування. Періодичні випробування зачепів і тросових відтягнень повинні проводитися не рідше одного разу в 6 місяців, згідно методики, зазначеної в паспорті. При тривалому зберіганні на складі без використання перед початком експлуатації вони повинні піддаватися перевірці й випробуванням.

Механічні зачепа та тросові відтягнення один раз у півроку повинні проходити статичні випробування зусиллям 125 кг протягом 5 хвилин з наступним візуальним контролем технічного стану елементів та обпресування кінцевих петель тросових зачепів та відтягнень. До подальшої експлуатації допускаються вироби, які витримали випробування та не мають механічних ушкоджень.

Безпека праці із зачепами. У процесі експлуатації зачепа, відтягнення та петлі виконують роль елементів, за допомогою яких рятувальник-верхолаз може прикріпитися до конструкцій. Під час роботи до цих елементів оснащення можуть прикладатися, як статичні, так і динамічні навантаження.

Зачепа, відтягнення та петлі, виготовлені з капронових стрічок та поліамідних шнурів, підлягають вилученню з експлуатації при виявленні на них: ушкоджень (розривів) ниток на оплітненні, оплавлених ділянок, слідів фарб, розчинників, мастил, якщо при промацуванні виявлені стоншення або стовщення, баранчики внутрішніх стренг вийшли через оплітку назовні. За відсутності візуальних механічних ушкоджень відбраковування проводиться через 2 роки експлуатації або 3 роки зберігання.

Зачепа та відтягнення тросові не повинні використовуватися у подальшій роботі при виявленні: корозії, видавлювання сердечника, видавлювання або розшарування пасом, місцевого збільшення або

зменшення діаметра троса, роздавлених ділянок, перекручувань, заломів, перегинів, ушкоджень у результаті температурних впливів або електричного дугового розряду. Механічні зачепи вилучаються з експлуатації за: наявності механічних дефектів, сумнівної функціональної надійності, ненадійної роботи засувки або муфти, наявності тріщин, деформацій, зломів, зношування елементів у місцях найбільшого тертя більше 10 %. Підлягають так само відбраковуванню залежно від функціональної придатності або через 5 років служби.

Всі види зачепів, петлі та відтягнення підлягають обов'язковому відбраковуванню після динамічного, навантаження у результаті зриву рятувальника-верхолаза за умови їхньої участі у страхувальному ланцюгу.

ЧАСТИНА 2. СПЕЦІАЛЬНІ ВУЗЛИ, КРІПЛЕННЯ ТА ОПОРИ

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНІ ВУЗЛИ

3.1 Загальні вимоги

При виконанні висотно-рятувальних робіт (ВРР) із використанням спеціального оснащення, опорні та страхувальні канати та інше оснащення кріпляться до точок опори за допомогою вузлів.

Вузли служать для зв'язування канатів між собою та використання їх за призначенням.

За рахунок тертя та огинання канату за опору, створюється нерівномірне навантаження внутрішніх силових волокон канату, яке знижує його міцність. Чим менше радіус огинання канату, тим більш нерівномірно розподіляється навантаження на внутрішні волокна та навпаки. Наприклад, огинання сталевого барабану діаметром 50 мм у два оберти (720°) забезпечує майже десятикратне зменшення зусилля, ніж огинання канатом опори радіусом 10 мм.

У процесі виконання ВРР дозволяється використовувати тільки ті вузли, які відповідають наступним вимогам: мають більшу міцність на розрив, є стійкими, тобто під навантаженням не розв'язуються та не повзуть по канату; легко та швидко розв'язуються незалежно від діаметру та стану канату.

3.2 Механічні характеристики вузлів

Вузли, використовуються для зв'язування двох канатів між собою, як одного діаметра так і різних, кріплення канатів за точки опори, кріплення рятувальника-верхолаза до точки опори і т.д. При цьому необхідно пам'ятати, що при зав'язуванні вузла, міцність будь-якого канату зменшується на 20–40 %.

3.3 Застосування вузлів

Правильне та швидке зав'язування вузлів заощаджує час при підготовці робочого місця та сприяє забезпеченню безпеки при виконанні робіт.

Застосовувані у роботі вузли поділяються на три основні групи:

- перша група – вузли для кріплення несучого та страхувального канату до точок опори, кріплення рятувальника-верхолаза до точок страхування та страхувального канату;
- друга група – вузли для зв'язування канату однакового та різного діаметрів;
- третя група – допоміжні вузли.

В окрему підгрупу відносяться обв'язувальні вузли.

Вузли для кріплення несучого та страхувального канату

Вузол «булінь» (рис.3.1. а, б) (англ. bowline - «носова мотузка») – один з основних і найбільш стародавніх вузлів загального застосування. Іноді називають «королем вузлів» за простоту, універсальність застосування та відсутність явних недоліків.

Переваги: має широке застосування та популярність.

Недоліки: вимагає виняткової уваги до якості зав'язування; необхідний додатковий контрольний вузол; після тривалого навантаження розв'язується тільки із застосуванням великої сили; вузол має два вільних кінця, причому навантажувати треба тільки той, який утворює перехльосну, а не просту петлю.

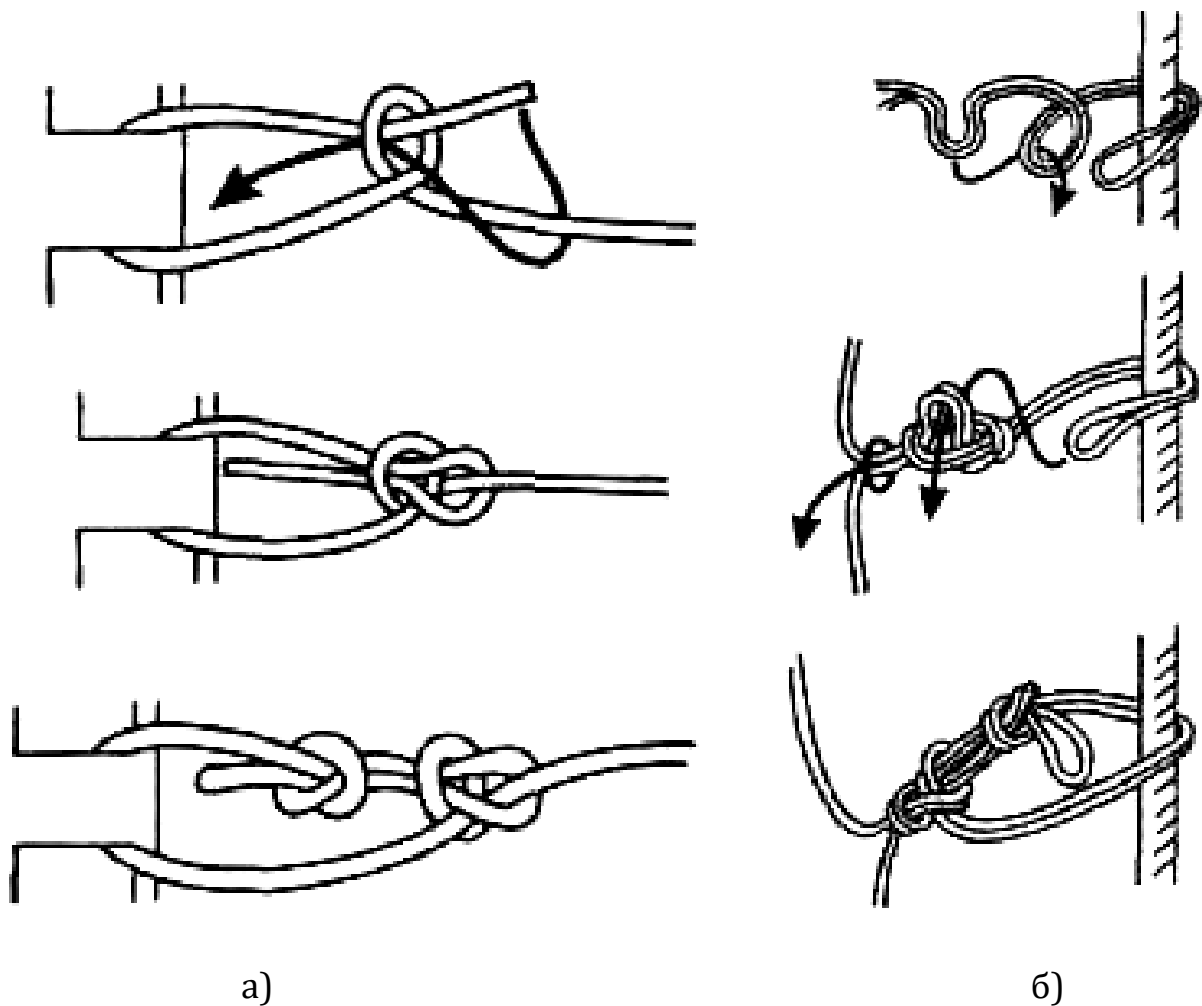


Рисунок 3.1 – Вузол «булінь»:

а) одним кінцем; б) в'язка посередині несучого канату, для створення точки кріплення основного канату

Особливості:

а) використовується для в'язання грудної обв'язки або альтанки за відсутності індивідуальної страхувальної системи;

б) для полегшення розв'язання рекомендується до навантаження під перехрест петлі підкладати дерев'яний колишок або вільний кінець канату, що залишився.

За відсутністю «бесідки» чи грудної обв'язки (надзвичайні випадки), таким способом можна зав'язати бесідку із відрізка канату. Один з вільних кінців використовується для блокування зв'язаної бесідки з грудною бесідкою, другий застосовується для самострахування (рис. 3.2. а).

Вузол «булінь» застосовується для блокування грудної обв'язки та «бесідки» з послідуною зав'язкою двох самострахувальних кінців (рис. 3.2. б).

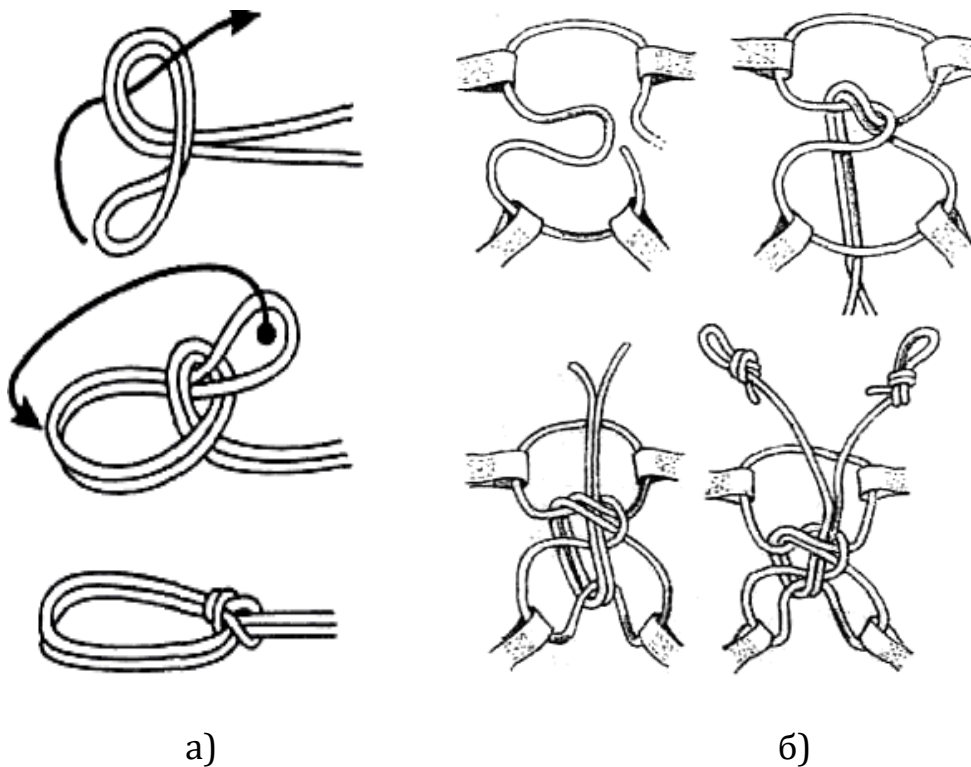


Рисунок 3.2:–

- а) Вузол «подвійний булінь» для отримання подвійної петлі провідника;
 б) Вузол «булінь» застосовується для блокування грудної обв'язки та «бесідки»

Вузол «провідник» (рис. 3.3. а, б) - найпростіший вузол, використовується для організації точок кріплення на основному канаті. В'яжеться, як одним кінцем, так і здвоєним канатом.

Переваги: простота при зав'язуванні, майже не має амортизуючих властивостей.

Недоліки: «намертво» затягується при навантаженні, після зняття великого навантаження майже неможливо розв'язати; послаблює канат до 50 %.

З метою попередження самовільного розв'язування вузол «провідник» застосовується тільки із контрольним вузлом.

Вузол «вісімка» (рис. 3.4. а, б) - не вимагає контрольного вузла на кінці і використовується в основному для закріплення карабіну на несучому канаті. В'яжеться одним кінцем або петлею.

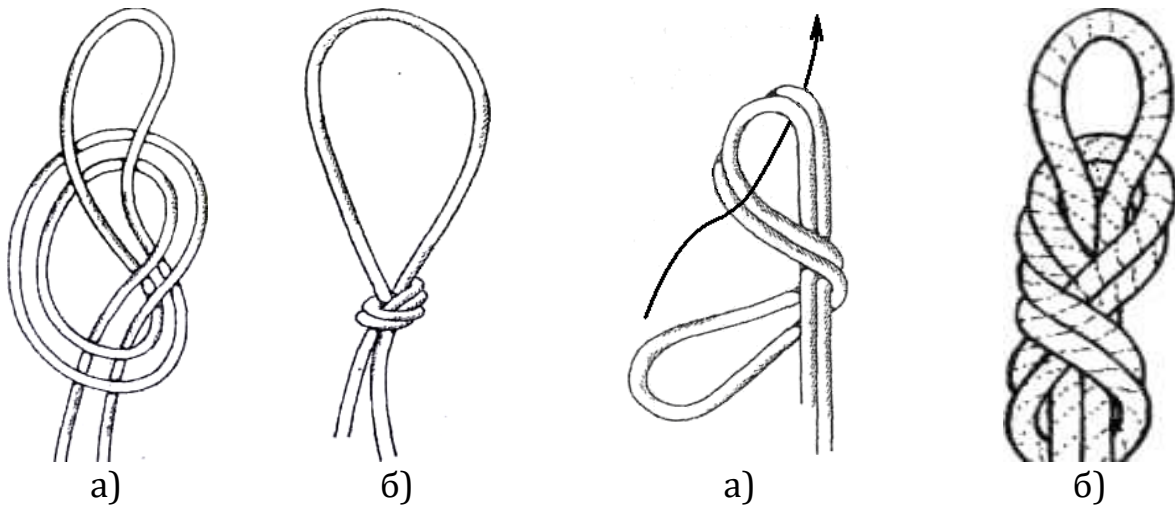


Рисунок 3.3 – Вузол «провідник» Рисунок 3.4 – Схеми зав'язування вузла «вісімка»

Переваги: не вимагає зав'язування контрольного вузла, проста логіка в'язання, легко вивчається, швидко в'яжеться, порівняно легко розв'язується.

Недоліки: порівняно велика витрата канату.

Особливості:

а) міцність вузла знижується, якщо допущено перехрещування ділянок;

б) вільний кінець канату повинен бути не менше 7-10 см.

Вузол «дев'ятка» (рис. 3.5, а, б, в) – вузол, який створює фіксовану петлю на кінці канату. Використовується для кріплення за допомогою карабіну.

Переваги: не вимагає зав'язування контрольного вузла, проста логіка в'язання, легко вивчається, швидко в'яжеться, порівняно легко розв'язується.

Недоліки: порівняно велика витрата канату.

Особливості:

а) міцність вузла знижується, якщо допущено перехрещування ділянок;

б) вільний кінець канату повинен бути не менше 7-10 см.

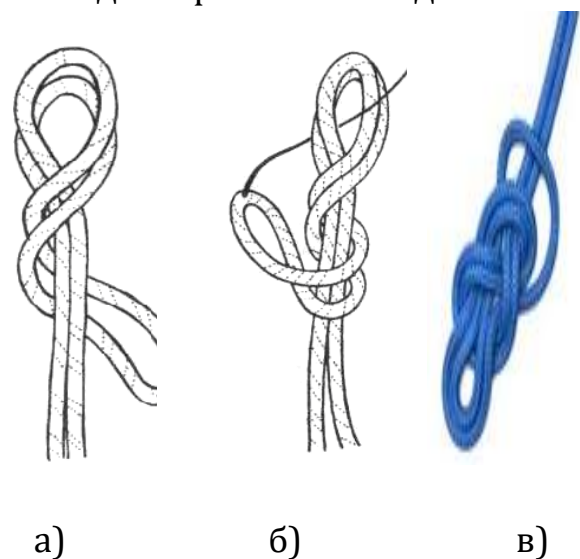
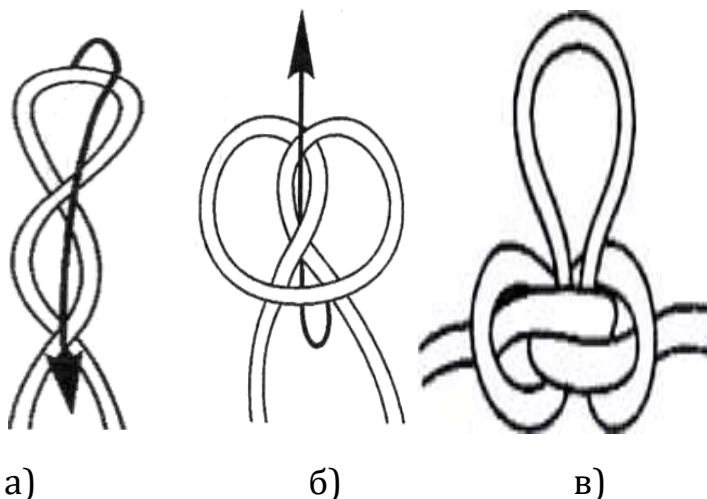


Рисунок 3.5 – Схема зав'язування вузла «дев'ятка»



Вузол «Австрійський провідник» (рис. 3.6) – використовується для організації точок кріплення на основному канаті. Вузол примітний тим, що легко, у порівнянні з вісімкою, розв'язується і однаково добре затягується в обидві сторони. При ривку з однієї з сторін не ковзає по канаті.

Рисунок 3.6 – Схема зав'язування вузлу «австрійський провідник»

Використовується, як проміжна точка чи опора навішення, опора. За

допомогою цього вузлу можна вилучити пошкоджену ділянку канату.

Надійний вузол, можна прикладати навантаження під кутом до основного напрямку зусилля. Небезпечні помилки: слабко затягнутий, затягнутий з дуже великим зусиллям, велика петля.

Цей вузол має амортизаційні властивості при затягуванні, тому його можна використовувати в умовах, коли існує можливість докладання динамічних навантажень на страхувальну ланку.

Вузол «Направлена вісімка» (рис. 3., а, б, в). Використовується для кріплення канату за дві точки опори з наступним регулюванням довжини плеча та кута між ними або зав'язування петлі на канаті, що буде натягнутий.

Схема зав'язування вузлу на вільному кінці канату, яка виходить із вузла, зав'язано вузол «Вісімка» для закріплення канату за другу точку опори.

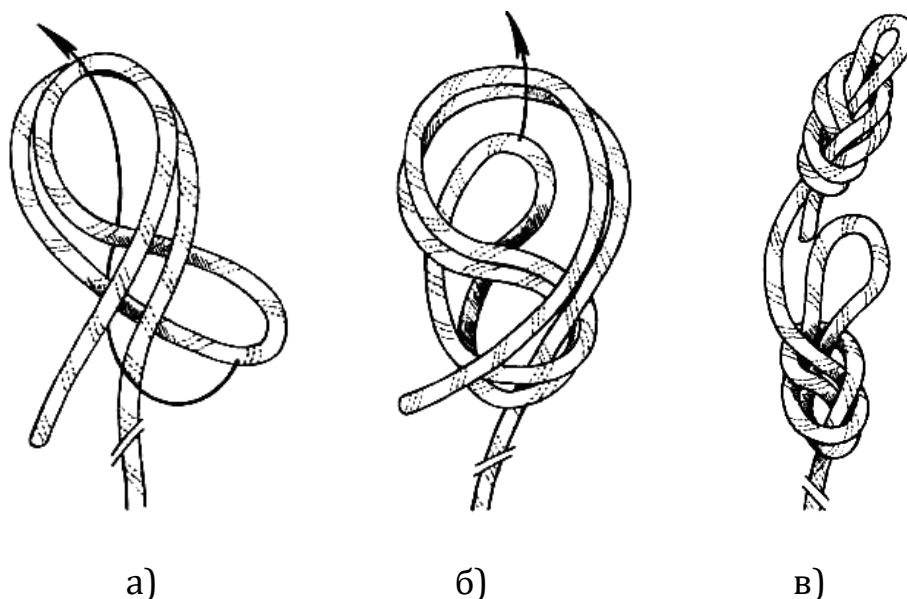


Рисунок 3.7 – Схема зав'язування вузла «направлена вісімка»

Вузол «Подвійна вісімка» (рис. 3.8) – вузол, який утворює подвійну фіксовану петлю. Використовується для навішення одночасно за дві незалежні опори (наприклад, анкери). Вузол допускає припасування та регулювання розмірів петель до досягнення рівномірного навантаження на обидві опори.

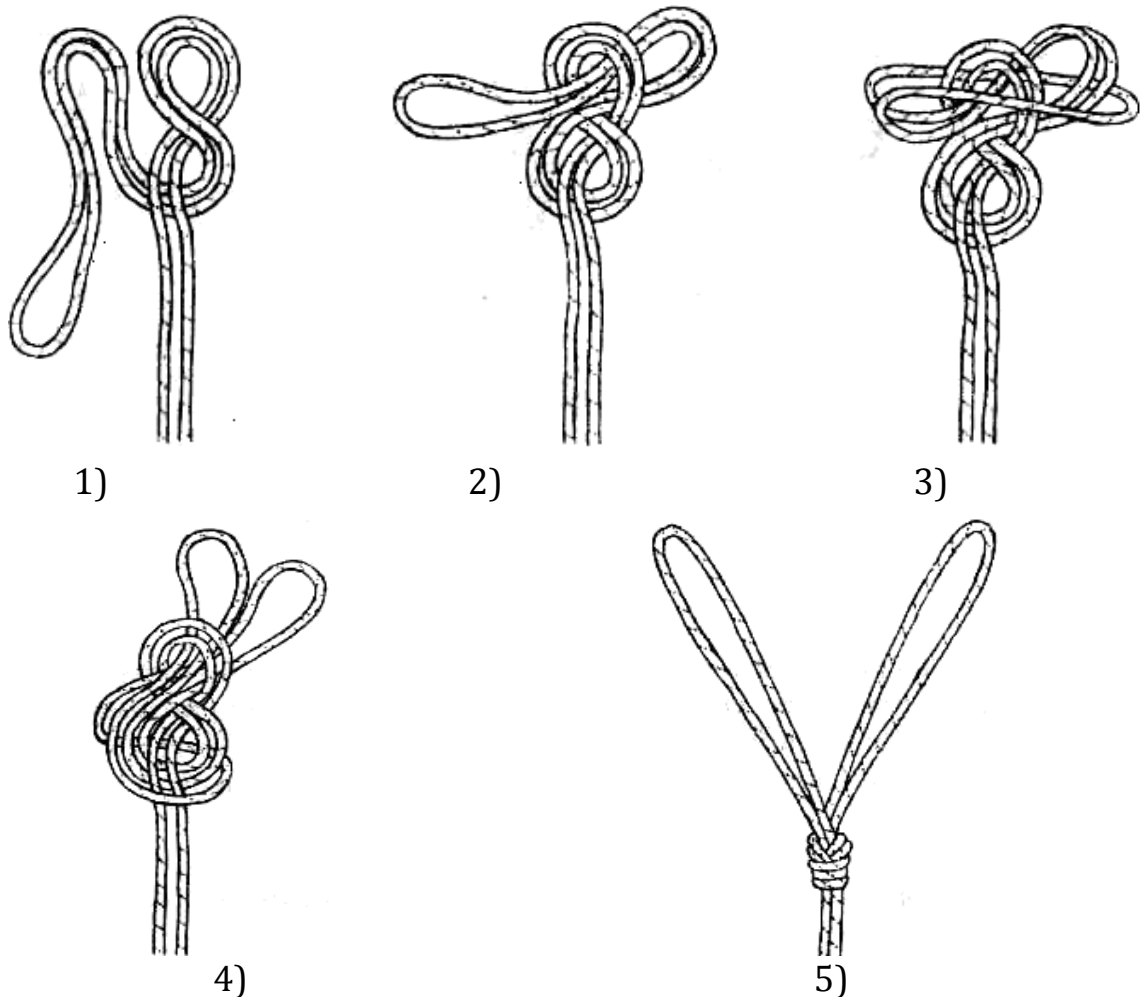


Рисунок 3.8 – Послідовність зав'язування вузла «подвійна вісімка».

Вузол «штик» (рис. 3.9) – застосовується для закріплення до опори натягнутого канату або який знаходиться під навантаженням. Під навантаженням сильно канат затягується, але легко розв'язується. При закріпленні канатів цим вузлом можна робити декілька обертів канату навколо опори для збільшення міцності на перегинах

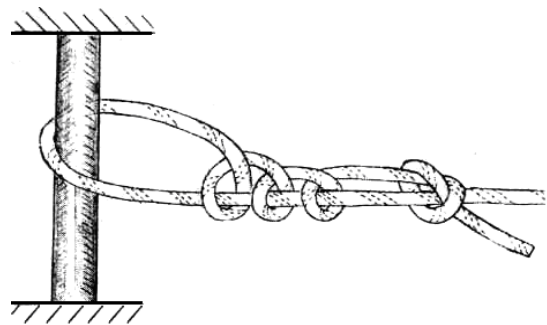


Рисунок 3.9 – Вузол «штик».

цієї опори.

Існує декілька варіантів зав'язування цього вузла, що запобігає його зтягненню під навантаженням. Знижує середню міцність нейлонового канату до 63 %, поліпропіленового – на 57 %. Зав'язується обов'язково із контрольним вузлом.

Вузли для зав'язування двох канатів

Вузол «шкотовий» (рис. 3.10, а, б) – найстаріший із відомих вузлів у світі. Призначений для зав'язування тросів або канатів різного діаметру, але одного матеріалу. Надійно тримає, коли канат навантажений.

Вузол «шкотовий» зав'язується завжди із контрольними вузлами на коротких кінцях.

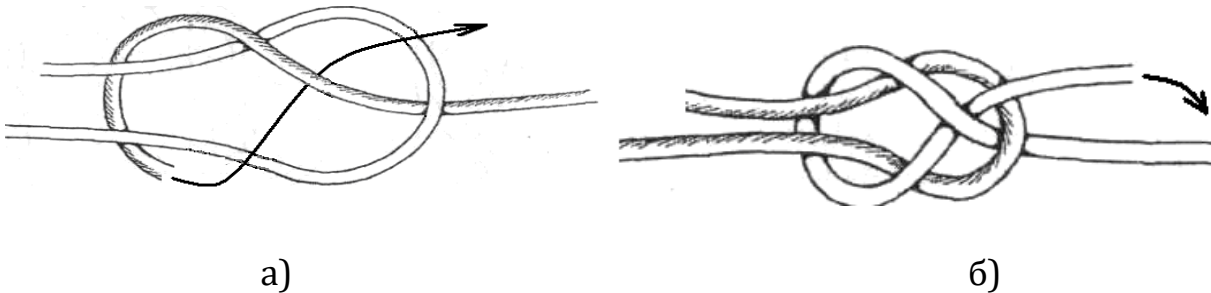


Рисунок 3.10 – Схема зав'язування вузла «шкотовий»

Переваги: легко зав'язується; легко розв'язати при великому навантаженню.

Недоліки: зав'язується завжди із контрольними вузлами; сковзає по канату із неякісного матеріалу; легко помилитися при зв'язуванні.

Вузол «брамшкотовий» (рис. 3.11) - призначений для зв'язування канатів різного діаметру. Нарівні зі шкотовим застосовується, для з'єднання двох канатів різного діаметру.

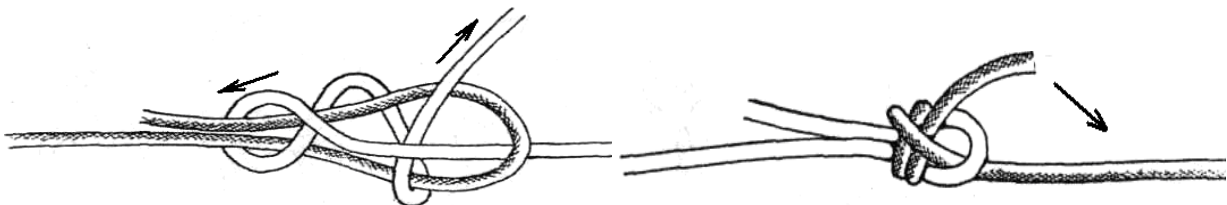


Рисунок 3.11 – Схема зав'язування вузла «брамшкотовий»

Головна перевага – порівняно просте зав'язування та розв'язання, враховуючи високу міцність з'єднання.

Вузол «брамшкотовий» зав'язується завжди із контрольними вузлами на коротких кінцях.

Вузол «грейпвайн» (рис. 3.12) – найбільш надійний вузол для зав'язування канатів одного та різного діаметру, стрічок, в'язання петель чи відтягнень. Особливо зручний цей вузол при зав'язуванні петлі для самострахування. Цим же вузлом можна регулювати довжину петлі.

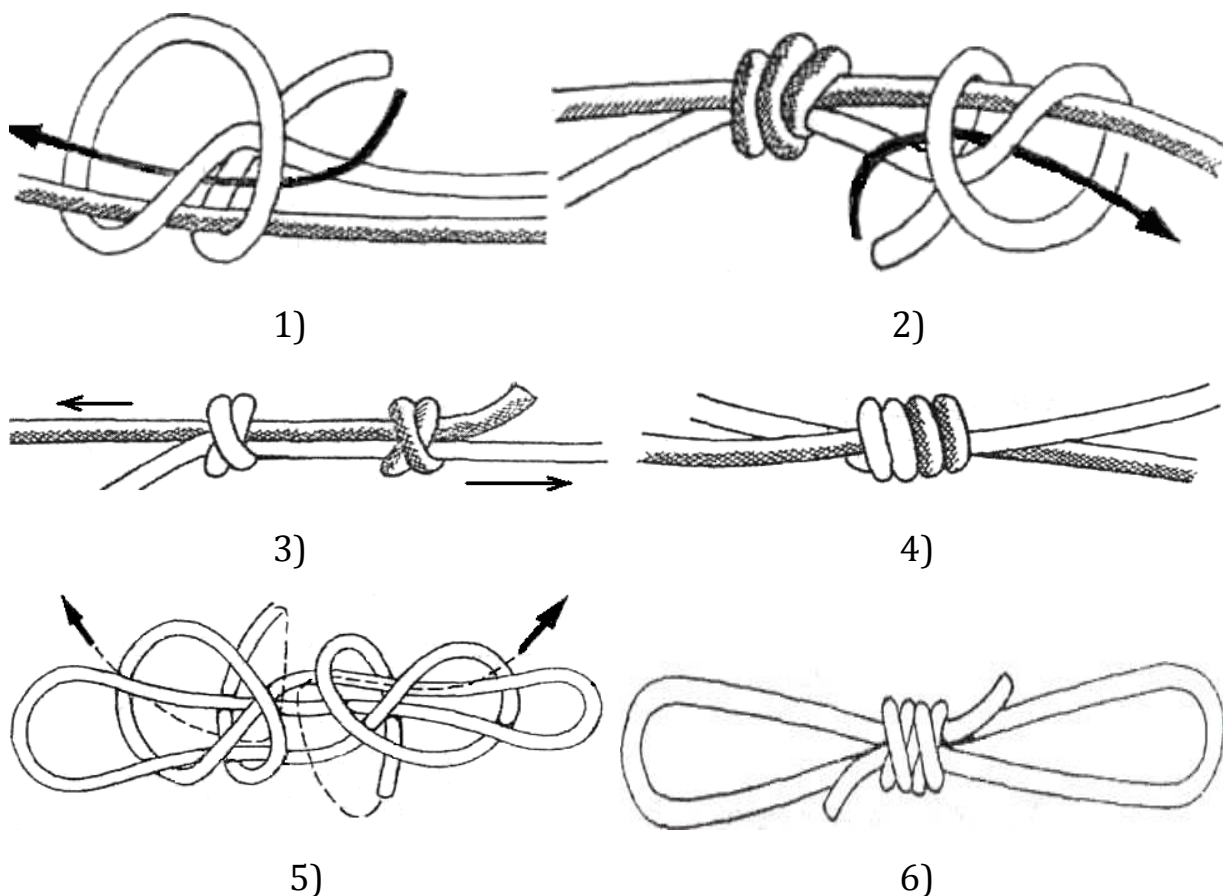


Рисунок 3.12 – Послідовність зав'язування вузла «грейпвайн»

Вузол «прямий» (рис 3.13) – вузол для зв'язування канатів одного діаметра. Для зав'язування прямого вузла необхідно два кінці канатів схрестити (припустимо правий на лівий) і зав'язати, далі, знову схрестити вільні кінці (тепер лівий на правий) і зав'язати. Правильно зав'язаний прямий вузол нагадує дві петлі, що утримують одна одну.

Недоліки: сильно затягується при навантаженні канатів і потребує багато часу для розв'язання. Тому для канатів, які

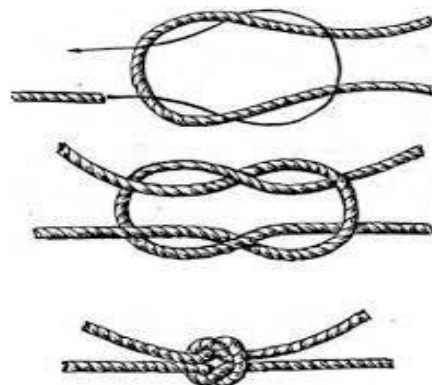


Рисунок 3.13 – Послідовність зав'язування вузла «прямий»

підлягають великому навантаженню його використовувати недоцільно.

Переваги: в'яжеться дуже швидко та не потребує особливих зусиль.

Прямий вузол інколи використовується для виключення зіпсованої, непридатної до навантаження частини канату.

Вузол «зустрічний провідник» (рис. 3.14) – який зав'язується у виключних випадках у силу того, що послаблює канат більш ніж на 50 %. Завжди зав'язується із контрольними вузлами. Недоліком, вузлу є те, що після великих навантажень його майже неможливо розв'язати. Також застосовується для з'єднання стрічок.

Забороняється використовувати цей вузол для з'єднання канатів різного діаметра та стрічок різної ширини та товщини.

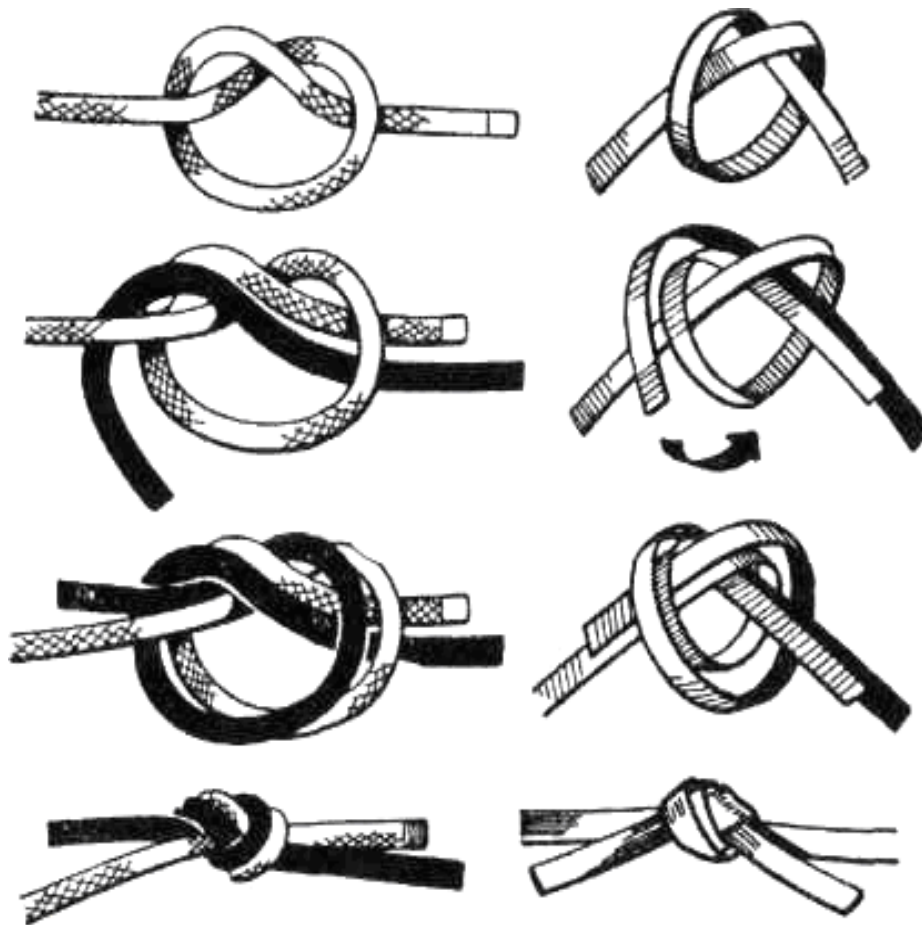


Рисунок 3.14 – Порядок зав'язування вузла «зустрічний провідник»

Вузол «зустрічна вісімка» (рис. 3.15) – один з найкращих вузлів для з'єднання двох канатів. Не потребує контрольних вузлів, легко розв'язується після навантаження.

Використовується для з'єднання канатів, як різного, так і однакового діаметру.

Даний вузол, схожий із вузлом «вісімка», але кінці канатів в вузлах повинні виходити у різні сторони. Саме це необхідно мати на увазі при

вивченні вузлів, щоб запобігти плутанині між назвами та зав'язаними вузлами.

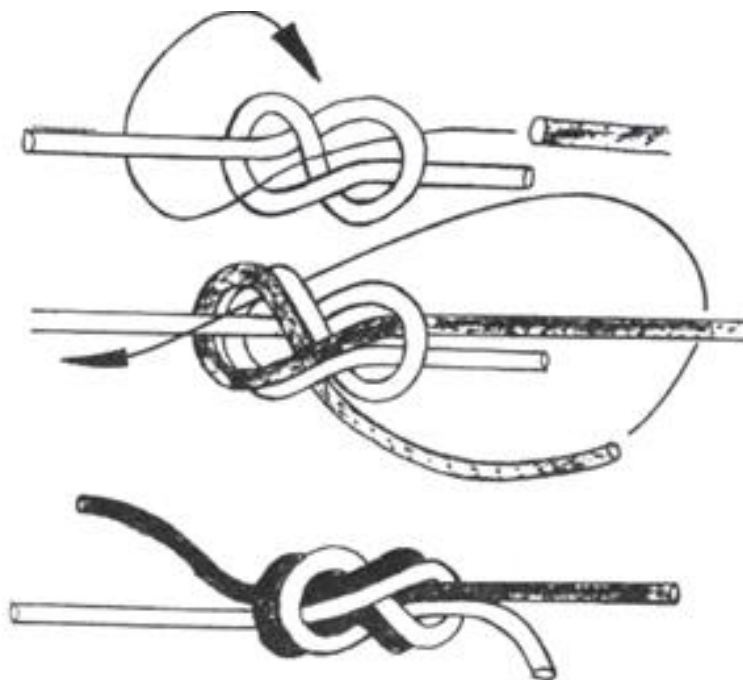


Рисунок 3.15 – Зав'язування вузла «зустрічна вісімка».

Допоміжні вузли

Вузол «схоплюючий» (рис. 3.16) – зав'язується репшнуром діаметром 6-7 мм навколо 9-14 мм основного канату. Загальне правило: для зав'язування схоплюючого вузлу, необхідно використовувати репшнур діаметром удвічі менше діаметру, опорної мотузки, але не менше 6 мм.

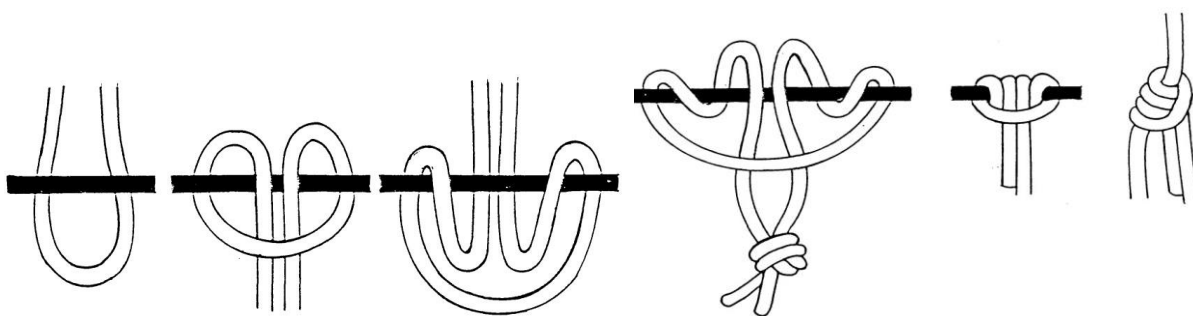


Рисунок 3.16 – Порядок зав'язування вузол «схоплюючий»

Під час підйому або спуску пересувається рукою. У випадку зриву прусик затягується на страхувальному канаті та запобігає падінню рятувальника-верхолаза. Спрацьовує при навантаженнях у будь-якому напрямку. Крім страховки прусик може бути застосований безпосередньо при підйомі по канаті, замість затисків.

При роботі із незатягнутим вузлом можливі падіння на велику глибину до затягування вузла, що може спричинити перетиранню репшура об опорний канат або загальному руйнуванню цього страхувального обладнання.

Погано працює на мокрих та зледенілих канатах. У цих випадках можна робити три оберти репшура навколо опорного канату, який дає більшу ефективність.

Небезпечні помилки: другий виток іде у зворотному напрямку стосовно першого; кінці витків допоміжного канату не виходять із середини вузла; зав'язується із канатом більшого діаметру, ніж діаметр опорного.

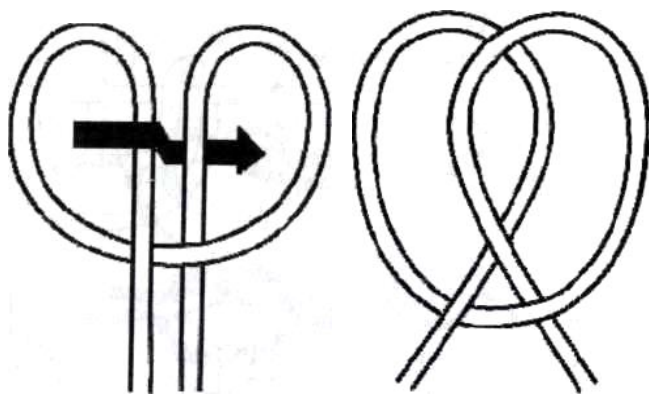


Рисунок 3.17 – Схема зав'язування вузла «стремено»

Вузол «стремено» (рис. 3.17) –

універсальний допоміжний вузол у сполученні з різною опорою. Його застосовують, як опору для стопи при підйомі по основному канату, за допомогою затисків або схоплюючих вузлів. Під великим навантаженням схоплює, але не

затягується.

Також вузол застосовується при закріпленні канату за проміжні точки опори при роботі на стаціонарно закріплених канатах.

Вузол знижує середню міцність канату до 40 %. Небезпечні помилки: багато зайвих витків канату; неправильно складені дві петлі.

Вузол «UIAA» Баумгартнера (рис. 3.18) – вузол, офіційно затверджений в 1971 році рішенням Інтернаціонального союзу альпіністів. Застосовується для динамічної страховки через карабін або для спуску замість пристрою для спуску.

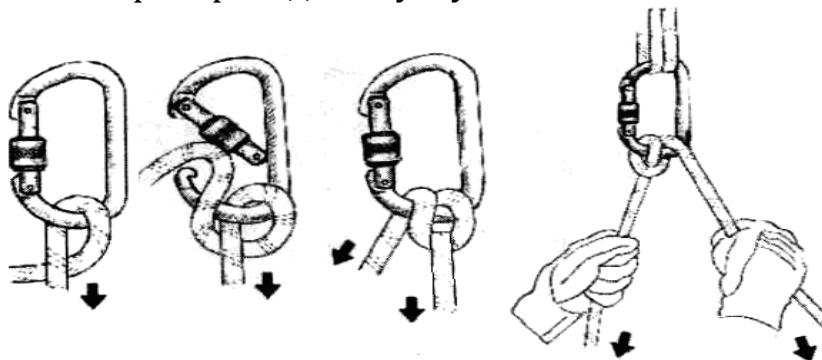


Рисунок 3.18 – Порядок зав'язування вузла «UIAA»

Використовується тільки на м'якому, еластичному канаті. При закладці у карабін, суворо враховується напрямок витків канату, вздовж цілісної стіни карабіну, щоб запобігти руйнуванню муфти карабіну під час спуску.

3.4 Вимоги безпеки при роботі з вузлами

Вузли, що мають однакову конфігурацію, можна зав'язати різними способами. Під способом зав'язування розуміють те, як зав'язують вузол:

- петлі-вузли: «провідник», «вісімка», «дев'ятка», «австрійський провідник», «направлена вісімка»;
- одним кінцем вузли: «булінь», «провідник», «вісімка», «прустик»;
- двома кінцями вузли: «грейпвайн», «зустрічний провідник», «зустрічна вісімка»;
- однією петлею (щоб утворився подвійний вузол) вузли: «подвійний булінь», «подвійний провідник»;
- двома петлями вузол «стремено»;
- петлею та карабіном вузол: «UIAA».

Під методикою зав'язування вузлу мається на увазі використання вузлу із застосуванням контрольних вузлів або без них:

З контрольними вузлами використовуються: «провідник», «булінь», «зустрічний провідник», «подвійний булінь», «подвійний провідник», «штик».

Без контрольних вузлів використовуються: «вісімка», «дев'ятка», «прустик», «грейпвайн», «зустрічна вісімка», «австрійський провідник», «направлена вісімка», «UIAA».

При зав'язуванні та використанні вузлів можуть бути допущені наступні помилки:

- використання не за призначенням; відсутність контрольних вузлів;
- використання кінців та петель, які не є вантажними; розташування вузлу на перегині; дуже близьке розташування вузлу до опори;
- сторони петлі, які виходять із вузла до опори, рознесені більш ніж на 90°;
- у конструкції вузлу петлі не охоплюють один одного, а працюють на зріз.

Основними вимогами до вузлів є надійність, простота зав'язування та легкість розв'язання.

Для використання у промисловому альпінізмі рекомендовано 15-20 вузлів, без знання яких іноді проблематично забезпечити повну безпеку виконання робіт. Ці вузли, методика їхнього зав'язування перевірені часом та великим досвідом використання. Варто пам'ятати, що краще знати добре кілька вузлів, чим погано – багато. Добре – це значить уміти зав'язувати із закритими очами, у темряві, однією рукою, тощо.

РОЗДІЛ 4. ОПОРИ ТА КРІПЛЕННЯ

Під час проведення ВРР на висотних об'єктах із застосуванням спеціального оснащення та страхових засобів, одним із відповідальних завдань рятувальників-верхолазів є вибір опор для створення робочого місця (закріплення канатів).

Опора – конструкція (споруда), елемент конструкції (споруди), до яких закріплюються рятувальники-верхолази стропами запобіжних поясів, елементами засобів страхування, канатами та елементами спеціального оснащення.

Опора основна – опора, яка витримує навантаження 15 кН і більше.

Опора допоміжна – опора, яка витримує навантаження не менше 7 кН.

Кріплення – система із допоміжних опор, з'єднаних між собою канатом, стрічкою або петлею, яка в результаті відповідає вимогам міцності основної опори.

Вірний вибір опор забезпечують подальшу безпеку проведення робіт на висоті та навпаки, руйнування опори може привести до негативних наслідків.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

7.10.2. Порядок установки опорних і страховальних канатів

7.10.2.2. Опорні та страховальні канати закріплюються із застосуванням вузлів або зачепів за надійні та міцні елементи конструкцій та споруджень – основні опори.

За відсутності поблизу місця проведення робіт основних опор використовуються штучні (природні) допоміжні опори, які повинні мати коефіцієнт запасу міцності не менше 9 (якщо припустиме розрахункове навантаження на допоміжні опори не зазначене у технічній документації).

Допоміжні опори блокуються (з'єднуються) між собою за допомогою металевих канатів, синтетичних стрічок (петель із стрічок) або відрізків плетених шнурів з технічними характеристиками не гірше, ніж тих, що мають опорні (страховальні) канати.

7.10.2.3. Якщо до основної опори кріпиться більше одного каната, то така опора повинна витримувати навантаження не менше $15 \text{ кН} \times N$, де N - кількість канатів.

7.10.2.4. Доступ до місць закріплення канатів повинен бути безпечний, зручний і забезпечувати можливість їхнього огляду. При невиконанні цієї умови передбачаються додаткові заходи безпеки – установка додаткових страховальних канатів або опор для кріплення стропа рятувальника-верхолаза.

Способи закріплення канатів повинні унеможливлювати самовільне або випадкове їхнє від'єднання (розв'язання).

7.10.2.8. Якщо поблизу місця проведення робіт відсутні опори для закріплення за них опорного (страхувальної) канату, допускається застосовувати сталевий канат, закріплений за опори, розташовані осторонь від робочого місця. За цей канат карабіном кріпиться опорний (страхувальний) канат.

7.10.2.10. Кожний опорний (страхувальна) канат закріплюється за свій окремий, незалежний від інших канатів, опору. Не допускається кріпити за один карабін більше одного каната.

7.10.2.11. Опорний (страхувальний) канат повинен висіти вертикально. Якщо опори канатів перебувають осторонь від необхідної вертикальної площини (робочої зони), застосовуються відтягнення.

7.10.2.13. Після закріплення опорного (страхувального) канату до верхньої опори в метрі від вільно опущеного нижнього кінця канату зав'язується вузол. Канати мають бути закріплені також та на проміжних площадках будівельної споруди (проміжних опорах), якщо ці площадки перебувають у зоні виконання робіт.

7.10.2.17. У разі кріплення опорного (страхувального) канату за дві опори кут між плечима петель має бути не більше 90° . При цьому навантаження на плечі має розподілятися рівномірно.

Якщо опорний (страхувальний) канат кріплять тільки за одну з двох опор, друга опора повинна розташовуватися вище першої, а кут між ними має бути не більше 30° .

За конструктивними особливостями розрізняють точкові та лінійні опори.

Точкова опора – стаціонарна опора, за яку можливе закріплення рятувальника-верхолаза, інструменту або оснащення для позиціювання (без переміщення у просторі).

В якості точкових опор можуть використовуватись металева конструкція, анкер, надбудова – в умовах міста; дерево, скельний виступ, скельний гак або льодобур – у природніх умовах.

Лінійна опора – опора, закріплення за яку передбачає можливість пересування у просторі. Такі опори створюються, як правило, з декількох точкових опор, з'єднаних між собою канатом або сталевим тросом.

В якості лінійних опор можуть використовуватись вертикальні канати, закріплений за точкову опору, за допомогою яких спускається або підіймається рятувальник-верхолаз; горизонтально та похило встановлені у безопорному просторі канати – переправи.

Опорні та страхувальні канати закріплюються із застосуванням вузлів або зачепів за надійні та міцні елементи конструкцій та споруджень – основні опори. За відсутності поблизу місця проведення

робіт основних опор використовуються штучні (природні) допоміжні опори, які повинні мати коефіцієнт запасу міцності не менше 9.

Допоміжні опори блокуються (з'єднуються) між собою за допомогою металевих канатів, синтетичних стрічок (петель із стрічок) або відрізків плетених шнурів із технічними характеристиками не гірше, ніж тих, що мають опорні (страхувальні) канати. Якщо до основної опори кріпиться більше одного канату, то така опора повинна витримувати навантаження не менше $15 \text{ кН} \cdot N$, де N – кількість канатів, які закріплюються за опору.

Для приєднання до опор робочих та страхувальних канатів та іншого спеціального оснащення використовуються вузли із групи «для кріплення канатів», якщо конструкцією оснащення не передбачений інший спосіб кріплення. Як правило, під час організації робочого місця на техногенних об'єктах закріплення за опори канатів виконується одним з таких способів:

- кінець канату зав'язується за опору вузлом «вісімка» або «булінь»; при цьому в місці можливого тертя канату з елементами будівельної конструкції під час виконання робіт на висоті канат слід захищати запобіжником (протектором).

- за елемент конструкції (опору) будівельної споруди кріпиться карабін типу «гак», до кільцеподібного отвору якого за допомогою вузла «вісімка» приєднується (одним кінцем) канат;

- навколо опори зав'язується петля вузлом «зустрічна вісімка» або «грейпвайн», за яку карабіном кріпиться опорний (страхувальний) канат. Якщо елементи опори мають гострі краї, слід застосовувати запобіжники або виконану зі сталевого каната петлю.

- навколо опори обертається стрічкова петля за яку карабіном кріпиться канат. Але необхідно враховувати, що в залежності від способу оберту петлі навколо опори знижується її міцність (рис. 4.1).

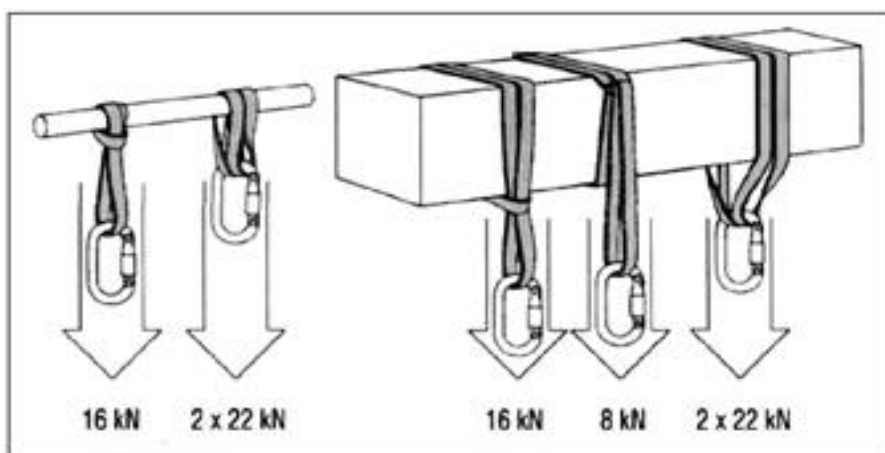


Рисунок 4.1 – Міцність петлі від способу оберту опори.

Способи закріплення канатів повинні унеможливлювати самовільне або випадкове їхнє від'єднання (розв'язання).

Кожний опорний (страхувальний) канат закріплюється за окрему, не залежну від інших канатів, опору. Не допускається кріпити за один карабін більше одного канату.

Особливу увагу необхідно приділяти самостійному вибору та організації опор при відсутності очевидних та надійних елементів конструкцій будівель. Ця проблема набуває актуальності при проведенні ВРР, насамперед, на природних та на деяких штучних об'єктах.

4.1 Природні опори

Природні опори (рис. 4.2) – як правило, використовуються під час проведення висотно-рятувальних, аварійно-рятувальних, евакуаційних та інших роботах на висоті із використанням спеціального оснащення.



Рисунок 4.2 – Організація опори на дереві:

а) відрізком канату; б) стрічковою петлею

При проведенні висотно-рятувальних робіт на природних об'єктах (скелі, печери, гори) рятувальник-верхолаз самостійно обирає та створює робоче місце для подальшого проведення робіт. Інколи, завдяки великим масштабам природних об'єктів, для проведення ВРР може бути необхідно у короткий проміжок часу створювати велику кількість станцій (пунктів страховки).

Станція (пункт страховки) – надійне робоче місце на природному рельєфі, створене з однієї (у виключних випадках) опори або декількох

допоміжних опор, з'єднаних між собою, яке може використовуватись для закріплення канатів, як для статичної так і для динамічної страховки, організації самостраховки людей (рятувальників, потерпілих), позиціонування оснащення (ноші, рятувальні косинки, СОСЗ), механізованого та немеханізованого інструменту. В якості опор на природному об'єкті можуть використовуватись, у першу чергу, міцні дерева та виступи скель.

При використанні дерева в якості опори або станції, спочатку необхідно оцінити його надійність: похитати – наскільки міцно воно закріплене за рельєф або за ґрунт, впевнитись, що це дерево не сухе.

Як правило, опора або станція на дереві організовується за допомогою стрічкової петлі або відрізка канату.

Найголовніше правило – у більшості випадків закріплювати петлю необхідно якнайнижче до основи дерева, щоб зменшити дію важеля під час дії навантаження.

Існує декілька способів обертання петлі навколо дерева, але вони мають суттєві недоліки:

1. Закріплення вузлом «удавкою»

Дуже часто використовується на практиці, але не найкращий спосіб закріплення. Під час дії навантаження, створюється високе напруження у вузлу – фактично, ми отримуємо міні-поліспаст, що збільшує навантаження на петлю у місці обертання подвійної стропи (рис. 4.3). При цьому навантаження розподіляється лише на дві гілки петлі.



Рисунок 4.3 – Закріплення петлі навколо дерева вузлом «удавкою»

2. Закріплення короткою петлею

Під час використання петель недостатньої довжини або товстого дерева, неприпустимо організовувати кріплення таким чином, як показано на рисунку, тому що в результаті ми отримуємо дуже великий кут між гілками петлі, що збільшує навантаження на саму петлю (рис. 4.4. а). При цьому карабін має можливість при необережних рухах стати у

небезпечне положення, тим самим навантаження на нього буде приходитись у трьох напрямках, що неприпустимо (рис. 4.4. б).



а)



б)

Рисунок 4.4 – Закріплення короткою петлею

3. Закріплення петлею з подвійним обертом

Під час проведення рятувальних робіт, коли навантаження на пункт страхівки може бути дуже великими (наприклад, спуск потерпілого із супроводжуючим), можна робити подвійний оберт петлі навколо дерева (рис 4.5). Особливо, це актуально, коли рятувальник-верхолаз, використовує не прошиту стрічкову петлю, а зав'язану вузлом (стрічкову або зі шнура).

У цьому випадку для зменшення навантаження на вузол (найслабкіше місце петлі), його необхідно розташовувати якнайдалі від точки прикладення навантаження (карабіну). Але цей спосіб потребує більш довгих петель або відрізків канату.



Рисунок 4.5 – Петля з подвійним обертом

Якщо під час використання станції на дереві можлива зміна напрямку дії навантаження (наприклад, зрив маятником), то використання «вісімки» приведе до того, що вся петля буде обертатись та тертись навколо дерева, тим самим отримуючи механічні пошкодження. Відсутність «вісімки» приведе до того, що страхувальний карабін без перешкод «проїде» по петлі у напрямку прикладеного навантаження без зміни положення петлі навколо дерева.

Щоб цього не відбувалось, можна використовувати карабіни зі спеціальними фіксаторами (рис. 4.6), які достатньо специфічні, та є в арсеналі не кожного рятувальника-верхолаза.

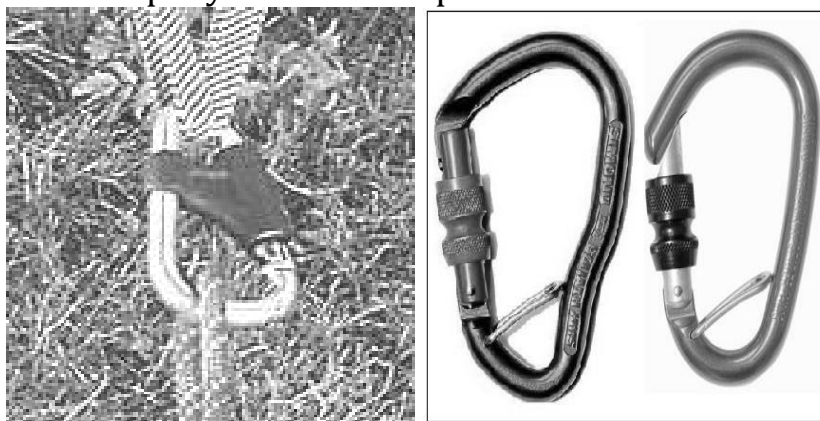


Рисунок 4.6 – Карабіни з фіксаторами

При зав'язуванні вузлу «вісімка» ймовірність перекручування карабіну та навантаження його вздовж поперечної вісі стає мінімальною.

Для запобігання затягування «вісімки» під навантаженням, у вузол необхідно вставити карабін (рис.4.7), який дасть змогу легко розв'язати, вузол після зняття навантаження. Також цей карабін можна використовувати для постановки на самостраховку, залишаючи вільним центральний карабін станції для страховки або постановки на самостраховку інших рятувальників.

Якщо додатковий карабін знадобився після того, як вузол затягнувся, можливо використовувати петлю вище вузла. Для цього необхідно відокремити одну гілку петлі та встібнути карабін за всі ті, що залишились (як правило – три гілки) (рис. 4.8. а). Але цей карабін можна використовувати лише для самостраховки, а не для страховки іншого рятувальника або потерпілого.



Рисунок 4.7 – Додатковий карабін у вузлу «вісімка»



Рисунок 4.8 – Встановлення додаткових карабінів у петлю

станції:

- а) вище вузлу; б) вище вузлу та і додатково у вузол «вісімка»

У виключних випадках може стати необхідним використання всіх трьох положень карабінів на станції (рис. 4.8. б), але важливо не переплутати їх призначення.

При використанні виступу в якості опори або станції, в першу чергу необхідно впевнитись в його надійності. Виступ має бути масивним. Велика висота виступу забезпечує надійність від спадання петлі з нього (рис. 4.9).

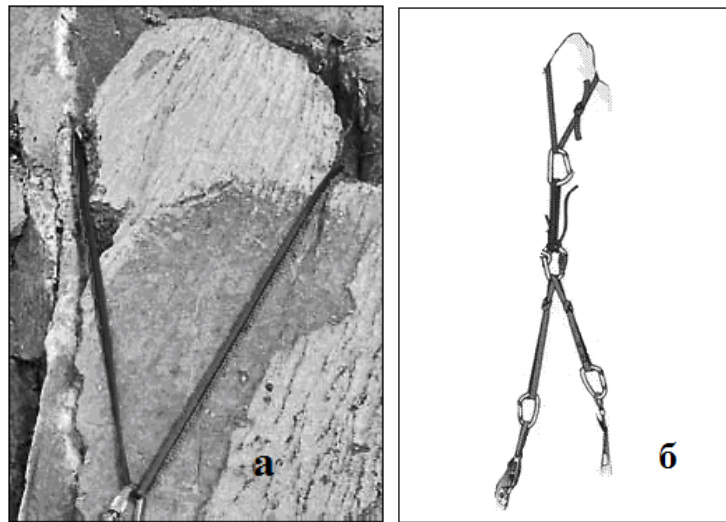


Рисунок 4.9 – Використання скельного виступу у якості опори:

- а) петля на виступі; б) з'єднана із додатковими точками страховки, які працюють у зворотному напрямку

Наприклад, при організації спуску з петлі, яка розташована на виступі, на цей виступ може приходиться навантаження до 3,5 kN. Навантаження під час динамічних ривків може бути суттєво більшою.

Під час використання виступу в якості опори або станції, петля з стропа буде краще, ніж із канату. На відміну від стропа, яка має пласку форму, круглий у поперек шнур може зісковзнути з виступу.

Під час роботи на рельєфі, виступи – це стандартні для багатьох альпіністських маршрутів пункти страховки. Якщо у рятувальника є досвід їх використання, надійність та швидкість організації страховки за такі опори дуже великі.

Під час роботи на рельєфі, виступи – це стандартні для багатьох альпіністських маршрутів пункти страховки. Якщо у рятувальника-верхолаза є досвід їх використання, надійність та швидкість організації страховки за такі опори дуже великі.

Під час використання виступів в якості опор, необхідно виключати застосування коротких петель. Застосування довгих петель дасть змогу зробити кут між гілками петлі достатньо малим, що зменшить навантаження на петлю, особливо на гострих краях виступу (рис. 4.10.а,б,в).

Якщо кромки виступу занадто гострі (це може бути обумовлене особливостями різноманітних гірських порід), необхідно ці кути обробити молотком.

Як правило, недоліком використання виступів є те, що вони працюють в одному напрямку та легко зриваються під час прикладення навантаження вгору (наприклад, при зриві рятувальника, що рухається з нижньою страховкою). Для запобігання цього, петлю необхідно блокувати з додатковою точкою страховки, яка працює у зворотному напрямку, ніж петля (рис. 4.9. б).



Рисунок 4.10 – Розподіл навантаження на гілки петлі при різних кутах між ними:

а) при куті 60°; б) при куті 90°; в) при куті 130°.

Якщо виступ використовується в якості станції, на яку може прийтись динамічне навантаження вгору, а організувати додаткові точки страховки, які б працювали у зворотньому напрямку від дії ривка, необхідно максимально навантажити петлю на виступі вниз (страхуючий має зависнути на петлі та повісити на неї все оснащення), щоб під час ривка своєю масою загасити навантаження. У протилежному разі петля може бути звернутою з виступу, що приведе до негативних наслідків.

При роботі на станції з нижньою страховкою, або при знаходженні на станції великої кількості людей, всі виступи мають розглядатись лише як допоміжні опори.

Якщо гарантовано відомо, що петля на виступі буде навантажуватись лише в одному напрямку (вниз), то після опробування цей виступ можна використовувати в якості станції без інших додаткових точок страховки (наприклад, використання виступу для спуску вниз).

Різновидами скельного рельєфу, які можна використовувати в якості опор є «кам'яні пробки» та «піщані годинники».

Кам'яні пробки – це природно або штучно заклинені в щілинах каміння (рис. 4.11). Інколи зустрічаються дуже надійні пробки.

Надійність пробки залежить від міцності гірської породи, з якої вона утворилась. Також важливо пам'ятати, що «пробки», як правило використовують під навантаженням лише в одному напрямку – вниз.

Інколи, «кам'яну пробку» можна створити самостійно, розклинаючи каміння в щілині, але робити це необхідно лише у виключних випадках, коли організувати опору іншими способами неможливо.

Щоб використати «кам'яну пробку» в якості опори, необхідно обернути навколо каміння петлю, як вказано на рисунку 4.11. Краще у таких випадках використовувати стрічкові петлі, ніж петлі із канату. Маючи більшу площу дотику до каміння, стрічка не буде ковзати по гірській породі та навантаження буде розподілятися більш рівномірно по всій «пробці».

«Кам'яні пробки» можна використовувати в якості допоміжних опор.

Піщані годинники – це природні утворення, коли у породі утворюється отвір, достатній для протягування в нього стропа або канату (рис. 4.12).



Рисунок 4.11 – Опора на кам'яній пробці



Рисунок 4.12 – Опора на «піщаному годиннику»:

а) створеному шляхом вивітрювання; б) двома уламками гірської породи

Існують два різновиди піщаних годинників: 1 – створені шляхом вивітрювання (вимивання породи); 2 – створені двома уламками породи великої маси, які під навантаженням притиснуті одна одної деякими поверхнями.

Перший вид «годинників» часто зустрічається на вапнякових скелях внаслідок карстових процесів (вимивання м'якої породи). Надійність таких годинників залежить від міцності породи та об'єму породи, навколо якої зав'язується петля:

- якщо «годинник» має вертикальну форму, петлю необхідно зав'язувати якнайнижче до основи, щоб зменшити важіль під час навантаження.

- якщо «годинник» горизонтальну форму – петлю необхідно розташовувати ближче до однієї з основ.

У випадку, коли «піщаний годинник» утворений з'єднанням двох уламків гірських порід, необхідно впевнитись, що вони мають достатньо велику масу та під дією навантаження вони не зрушать з місця – «піщаний годинник» не зруйнується.

Майже завжди «піщані годинники» мають розглядатись, як допоміжні опори. Особливо при роботі на пункті страховки великої кількості осіб або під час рятувальних робіт.

Важливо запам'ятати, що у виключних випадках зустрічаються особливо надійні опори «піщані годинники», які можна використовувати в якості пункту страховки без додаткових опор. Але для прийняття такого рішення рятувальник-верхолаз повинен мати великий досвід організації станцій на природному рельєфі, в тому числі і на «піщаних годинниках».

4.2 Штучні опори

При організації робочих місць на штучних висотних об'єктах або пунктів страховки на природному рельєфі при відсутності готових до використання опор, перед рятувальником стає завдання створити самостійно такі опори, які можна було б безпечно використовувати для подальших робіт.

Для самостійної організації опор необхідно мати досвід їх організації, бо тільки таким чином можна навчитись швидко та ефективно їх створювати та оцінювати надійність.

Найпоширенішим та одним з надійніших методів створення опор, як на природних так і на техногенних об'єктах, є метод анкерування.

Зміст цього методу полягає у закріпленні анкерів за конструкцію будівлі або встановлення анкерів на рельєф (скелю).

Анкер (від англ. anchor – якорь, металевий зв'язок) – це металева (частіше стальна) конструкція, яка закріплюється в основу (бетон, цеглу, гірську породу) для приєднання оснащення, обладнання, деталей та конструкцій.

Надійність (міцність) закріплення опори визначається наступними факторами:

1) характеристиками основного (базового) матеріалу кріплення (якість бетону, цегли, міцність тієї чи іншої гірської породи);

2) правильним вибором типу та розміром анкеру в залежності від характеру та величин планованих навантажень;

3) якістю монтажу анкеру в залежності від відстаней до краю елемента кріплення (краю перекриття, цегли, стіни), глибини анкерування, якості підготовлених отворів;

Як правило, під час проведення ВРР на висотних об'єктах в умовах ліміту часу, відсутності можливості вибору місця встановлення анкерів, всі анкери, які встановлюються, необхідно вважати допоміжними опорами, та застосовувати лише у заблокованому з іншими анкерами вигляді.

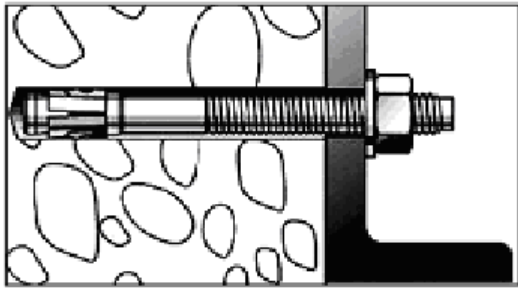
При проведенні ВРР на штучних висотних об'єктах, найкращою основою для кріплення анкерів є бетон (щільність не менше 1800 кг/м. куб., марка В 25 (М-350), де 25 – число, що вказує на межу міцності бетону на стиснення в Н/мм. кв). Як правило, всі характеристики міцності анкерів, що вказуються, вказуються саме для такого типу бетону.

Для створення опор не дозволяється використовувати легкі (500-1800 кг/м. куб.) та надлегкі (менше 500 кг/м. куб.) бетони, які в наш час мають широке застосування (газо- та пінобетон).

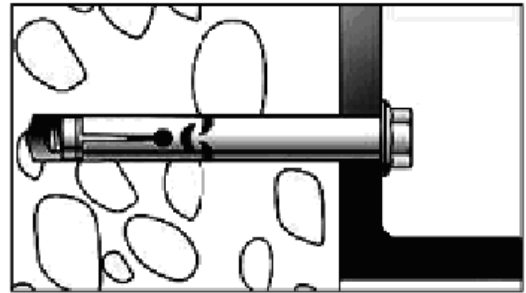
Для встановлення анкерів необхідне буріння отворів в основі для кріплення. Сучасна промисловість випускає перфоратори на акумуляторах, які мають бути на озброєнні рятувального підрозділу. Такі перфоратори мають достатньо невелику вагу (3,0-4,0 кг), збалансовані для можливості роботи однією рукою.

Існує декілька принципів кріплення анкерів.

Найпоширенішою та найоперативнішою є система використання сили тертя – анкерування тертям. Він полягає в тому, що зовнішня розпірна частина анкеру притискується до стіни отвору в основі матеріалу, створюючи силу тертя, що утримує анкер від виривання. (рис. 4.13).



а)



б)

Рисунок 4.13 – Принцип анкерування тертям.

Анкери, мають декілька принципово різних конструкцій:

1. Анкер типу «болт» (клиновий анкер) - це болт (1) з різьбою (рис. 4.14) , кінцівка якого виконана у формі конусу (2), на який встановлена спеціальна гільза (3) із нерівностями (4). При встановленні анкеру у отворі ця гільза всією своєю площиною торкається основи. Потім необхідно на болт встановити спеціальне «вухло» (6) для того, щоб була можливість заціплювати карабіни та закріпити гайкою (5). При затягненні гайкою, гільза розклинюється між конусною частиною болта та основою. Просковзнути гільзі по основі не дають спеціальні нерівності.

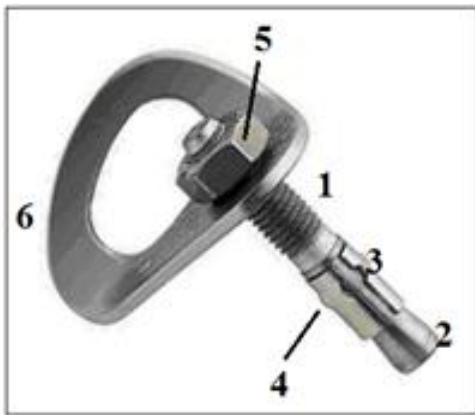


Рисунок 4.14 – Анкер типу «болт» (клиновий анкер)

Але слід мати на увазі, що при знятті гайки з анкеру, він може втратити напругу розклинення. Тому при наступних випадках використання болту, необхідно перевіряти цю напругу.

Також при відсутності гайки з «вухом» різьба на болті може отримати механічні пошкодження (особливо в умовах гірського рельєфу) або піддатися корозії, що у подальшому зробить цей болт непридатним для використання.

Як висновок можна сказати, що незалежно від довжини болта, сила тертя виникає лише у місці дотику гільзи анкеру та основи.

2. Анкери розпiрного (розтискного) типу – це анкери, тіло яких являє собою трубкоподібний елемент, з розрізами на глибинній частині. Товщина стінок тіла анкера всередині збільшується відповідно до глибинної частини. Після встановлення анкеру в отвір, необхідно ударами молотка забити клин, який розжимає стінки анкеру.

Клин може встановлюватись із зовнішньої частини анкера (рис. 4.15). У такому випадку анкер встановлюється одразу з «вухом» та зняття не підлягає.

Перевагою цих анкерів є те, що їх становлення не потребує наявності гайкового ключа.



Рисунок 4.15 – Анкери розпирного типу

Інша конструкція розпирних анкерів представляє собою анкер типу «спіт».

На відміну від аналогу, на внутрішній стороні тіла «спіта» існує різьба для постановки його на пробійник або подальшого встановлення в нього болта.

Якщо отвір робиться не перфоратором, а вручну, то основа анкеру водночас є коронкою, якою пробивається отвір. Коронка встановлюється на спеціальний пробійник. Коли отвір готовий, основа знімається з пробійника, в її глибинну частину встановлюється клин. В такому положенні анкер забивається в основу (рис. 4.16, а).

Якщо отвір виконується механізованим інструментом (наприклад, перфоратором) дуже велику увагу необхідно приділити глибині отвору. Якщо вона буде більша, ніж тіло анкера, він не розклиниться.

Коли анкер встановлений в основу (породу), в нього вкручується болт з «вухом» (рис. 4.16. б) – анкер готовий до використання.

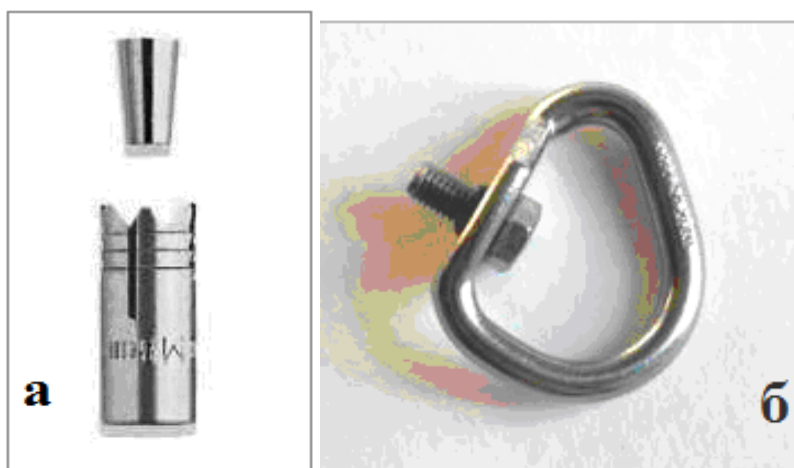


Рисунок 4.16 – Анкер «спіт»:

а) тіло та клин; б) болт з «вухом»

Переваги анкерів «спіт»:

- 1) тіло анкеру одночасно є коронкою для пробивання отвору, що при ручному встановленні анкеру не потребує додаткового бура (свердла);
- 2) болти з «вухами» можуть використовуватись багаторазово;
- 3) після зняття болту, ззовні не залишається ніяка частина анкеру (відповідно, залишене тіло не може отримати механічних пошкоджень);
- 4) можливе встановлення болту без використання гайкового ключа, тому що міцність затягування болту не впливає на ступінь розклинення анкеру.

Недоліки анкерів «спіт»:

- 1) мають стандартну довжину 30мм, що у м'яких гірських породах (наприклад, вапняки) може бути недостатньо для надійної опори;
- 2) мають стандартний діаметр 12мм, що для твердих порід (наприклад, граніт) може бути занадто багато. У такі породи краще встановлювати анкери менших діаметрів, особливо при ручному створенні отворів;
- 3) при відсутності болту з «вухом» на рельєфі інколи буває важко помітити встановлене тіло анкеру.

Як висновок можна сказати, що при анкеруванні тертям, сила тертя створюється за рахунок розклинення анкеру (або його частини). При цьому, чим вище ступінь розклинення, тим вище сила тертя, вище міцність кріплення.

3. Хімічне анкерування – сучасний спосіб кріплення анкерів. Анкерування клейовим з'єднанням, при якому застосовується спеціальні смоли (клей), які зв'язують анкер з основою для кріплення (рис. 4.17).



Рисунок 4.17 – Клейові анкери

Перевагою цього принципу є відсутність внутрішніх напружень, що дає можливість встановлювати анкери в менш міцну основу.

Міцність самого анкеру залежить від якості сталі, з якої він виготовлений. Фірмові анкери витримують навантаження до 50 kN, у встановленому положенні: на зріз – до 25kN (рис. 4.18).

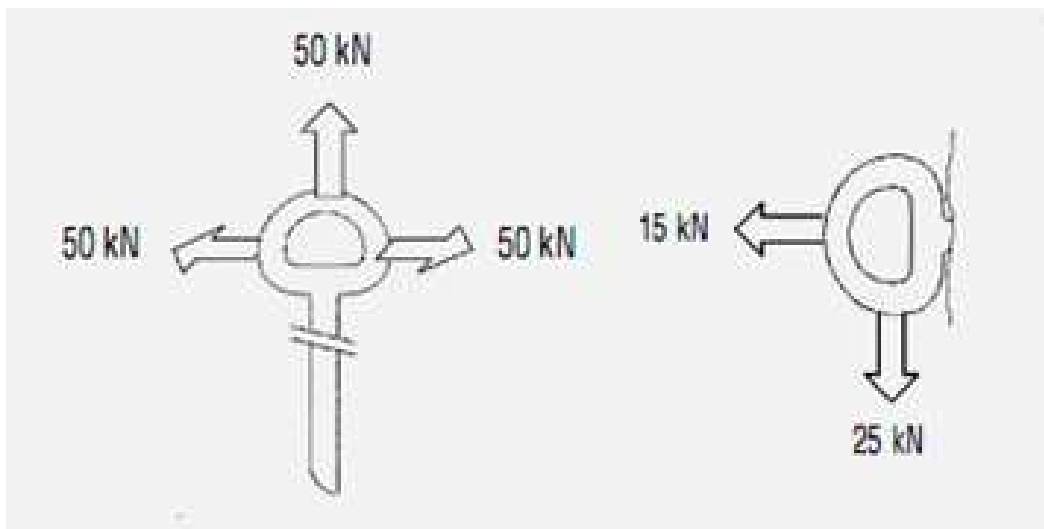


Рисунок 4.18 – Міцність тіла клейового анкера та анкера встановленого в основу

Важливим фактором надійності встановлення анкера, є якість отвору. Після створення отвору для анкера, необхідно видалити весь пил та крихти породи (або бетону). Це можна виконати за допомогою спеціальної металевої щітки або повітрям під тиском (рис. 4.19).

Для розпірних анкерів цей пил створює прошарок між металевим тілом анкера та основою, що дуже суттєво зменшує силу тертя. Під час встановлення хімічних анкерів цей пил забруднює мікропори основи та не дає клейовій суміші міцно з'єднати анкер з основою.

У якості клейової суміші використовують достатньо широкий спектр одно- або двокомпонентних смол. Двокомпонентні смоли складаються безпосередньо із самого клею та затверджувача.

Використовуючи той або інший клей, необхідно керуватись наступними показниками.

Кількість затверджувача додають у залежності від необхідних температури склеювання, величин технологічної, адгезійної та когезійної життєздатності.

Технологічна життєздатність – це час, протягом якого клей може бути нанесений на анкер або залитий у отвір до моменту висихання. Визначається по зникненню ниток відриву при витягу з клею предмету (палички). В залежності від необхідної кількості встановлення анкерів та

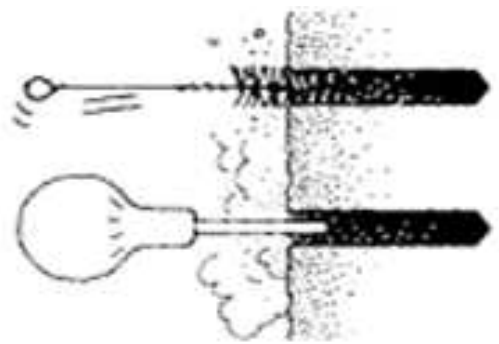


Рисунок 4.19 – Видалення пилу та крихт породи із отвору

проміжку часу, за який вони повинні бути встановлені, може коливатись від 30 хвилин до 2 годин.

Адгезійна життєздатність – це час, протягом якого поверхні, які з'єднуються, склеюються. Визначається моментом, коли клей перестає прилипати до пальців руки. В залежності від температури оточуючого середовища, необхідної кількості встановлення анкерів та проміжку часу, за який вони повинні бути встановлені, може коливатись від 1 до 4 годин.

Когезійна життєздатність – це час, за який клей набирає достатню міцність (час полімеризації). В залежності від температури оточуючого середовища – від 6 до 24 годин.

У деякі суміші можна вводити спеціальні тиксотропні добавки для збільшення його в'язкості та для запобігання витікання клею із отвору.

Клей може використовуватись декількома способами:

1. Клей в ампулах. У спеціальній ампулі знаходиться клей, та ще одна ампула із затверджувачем. Ампула вставляється у почищений отвір та розбивається самим анкером, який забивається у отвір наполовину довжини, а потім встановлюється на всю довжину круговими рухами (рис. 4.20).

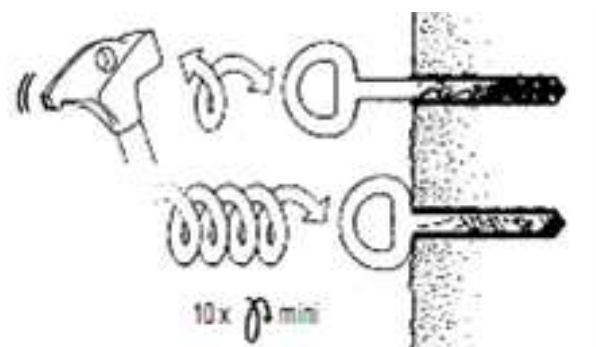


Рисунок 4.20 – Встановлення хімічного анкеру

2. Клей у спеціальних шприцах. Досить зручний спосіб нанесення клею у отвір. Але недоліком є те, що при використанні великого об'єму готового клею у значний проміжок часу, може висохнути у носику шприця.

3. Клей у банках. Для приготування клею, дві суміші змішуються в одній банці. Досить незручний спосіб нанесення клею,

тому що при необережному використанні, можливо забруднити одяг, спорядження та поверхні (скелі, стіни будівель, вікна та ін.).

Загальним суттєвим недоліком хімічних анкерів є необхідність висихання смоли при встановленні анкеру – від 20 хвилин до 48 годин, що в умовах ліміту часу при деяких ВРР не завжди можливо.

Приблизний час затвердіння деяких клейових сумішей в залежності від температури оточуючого середовища наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Час затвердіння деяких клейових сумішей в залежності від температури навколишнього середовища.

Марка клею	Температура навколишнього середовища, °C				
	20°C	10°C	5°C	0°C	-5°C

Ampoule	40 хвилин	40 хвилин	2 години	2 години	10 годин
Spit ercon system ceramic 6	24 години	36 годин	48 годин	-	-
Hilti HY 150	45 хвилин	1 година	1,5 години	3 години	6 годин
Sikadur C31	48 годин	72 години	96 години	-	-

Для надійного встановлення анкеру необхідно дотримуватись загальних правил:

а) при встановленні розпірних анкерів діаметр бура (свердла) та відповідно і отвору повинен бути однаковим з діаметром анкеру;

б) при встановленні хімічного анкеру, діаметр отвору має бути на 2 мм більше діаметра анкера;

в) після створення отвору, необхідно видалити весь пил та крихти породи (або бетону);

г) при встановленні декількох анкерів для запобігання руйнування основи при навантаженні, необхідно проаналізувати міцність цієї основи та розміщати анкери один від одного не ближче, ніж 40 см;

г) для м'яких основ (наприклад, вапнякові скелі, цегла) необхідно використовувати анкери більшої довжини, ніж для міцних основ (граніт, мармур, бетон);

д) при встановленні болтових анкерів, гайку потрібно затягувати міцно, але без надзусиль, щоб надмірним розклиненням не зруйнувати основу (під час сильного розклинення основа в глибині отвору може розтріскатись та анкер стає дуже ненадійним);

е) для всіх типів анкерів неприпустимо, щоб отвір «попав» в порожнечу гірської породи або будівельного матеріалу;

ж) всі анкери добре працюють на зрізання, а не на виривання, тому навантаження необхідно прикладати під кутом 90° до вісі анкеру.

При неможливості створення штучних опор методом анкерування на природних об'єктах, використовують спеціальне оснащення.

Без досвіду роботи, застосування будь-якого з цих видів оснащення стає вкрай небезпечним.

Гаки скельні. Мають різну форму та матеріал виготовлення. Забиваються молотком у розщілини скелі. Надійність кріплення зі скельних гаків залежить від міцності породи (граніт, вапняк), форми гака та матеріалу його виготовлення.

Форма гаків може бути різною. Класичні форми гаків: горизонтальні, універсальні, якірні, швелери (рис. 4.21).

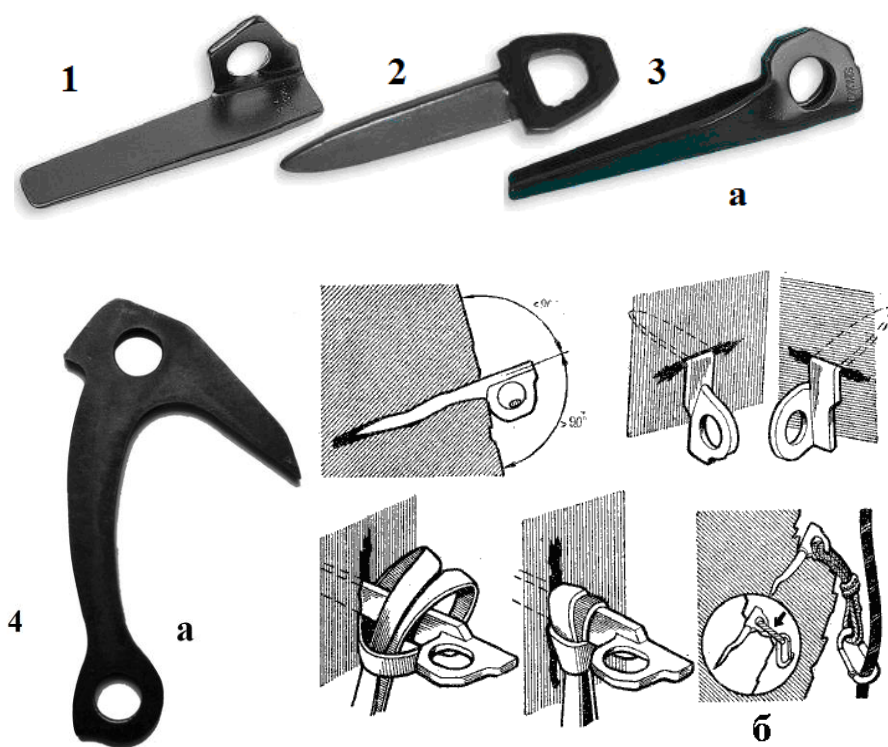


Рисунок 4.21 – Гаки скельні: а) скельні гаки:

1 – горизонтальний, 2 – універсальний, 3 – швелер, 4 – якірний;

б) способи організації опор із скельних гаків

Горизонтальні гаки витримують більші навантаження, ніж вертикальні. Найбільші навантаження витримують, якірні гаки в силу того, що маючи спеціально вираховану геометрію, при вірному навантаженні вони не вибиваються з породи, а, навпаки, ще більше «сідають» до неї (рис. 4.21, а, б).

При встановленні скельного гаку, можна оцінити його надійність. Якщо з кожним ударом по гаку звучання цих ударів зростає, то це свідчить про те, що він міцно «сідає» у породу. Якщо звук, навпаки, глухий – скоріш за все гак ненадійний.

При забиванні двох гаків у одну щілину на невеликій відстані один від одного (до 1 м), необхідно наносити удари молотком по черзі: на один гак, потім на інший, знов на перший гак і так далі. Якщо забити повністю спочатку один гак, а потім в цю ж щілину забивати другий, то існує велика можливість того, що щілина розшириться, та перший гак стане ненадійним.

Під час роботи на альпіністських маршрутах доволі часто можуть зустрічатись залишені скельні гаки. Перед використанням таких гаків необхідно перевірити їх надійність та «добити», тому що під впливом коливань температур повітря, надійність їх зменшується. Всі гаки мають розглядатись, як допоміжні опори.

Закладні елементи. Принцип використання полягає у використанні у щілинах з нерівними стінками – металева форма на тросі розташовується в щілині та розклинюється (рис. 4.22). Кріплення карабіном за елемент проводиться за тросову або стрічкову петлю.

Мають достатньо широкий розмірний діапазон та варіанти розташування у породі.

В залежності від форми закладні елементи поділяються на «стопери», «гекси», «френди» та «камалоти» (рис. 4.23. а, б, в).



**Рисунок 4.22 –
Принцип
розклинення
закладного елемента
в щілині**



Рисунок 4.23 – Закладні елементи:
а) гекси; б) стопери; в) камалоти

«Стопери» – загальна назва закладних елементів, які мають переважно трапецієподібну форму. Сучасні фірми-виробники пропонують стопери різних форм та розмірів. Мають декілька варіантів закладання у породу (рис. 4.24. а).

«Гекси» – закладні елементи, які мають шість асиметричних граней та при закладанні у щілину розклинюються двома з них (рис. 4.24. б). Переважно мають збільшену форму, ніж стопери.

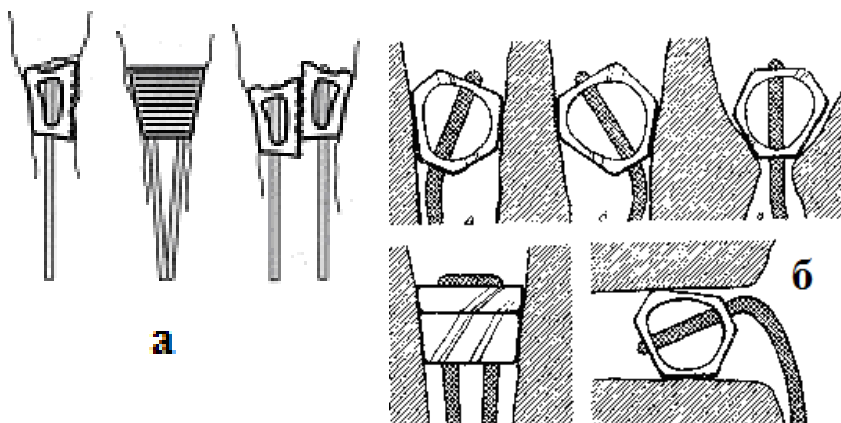


Рисунок 4.24 – Варіанти розташування стоперів:

а) «стопери»; б) «гекси»

Особливостями використання закладних елементів є те, що після встановлення вони «працюють» у одному напрямку. Якщо закладна працює вниз, то необхідно виключити можливість її навантаження вгору.

«Френди» та «камалоти» – закладні елементи зі змінним робочим діапазоном, які завдяки спеціальній формі «кулачків» розклинаються у щілині. «Френди» мають одну вісь, на якій розміщені три або чотири кулачка. «Камалот» – дві осі, на яких незалежно розміщуються по два кулачки, що робить «камалоти» більш зручними при встановленні та витягуванні з щілин.

Також існують «френди» зі змінним розміром кулачків, які перекривають ще більш широкий діапазон ширини щілини (рис. 4.25).

При роботі із закладними елементами типу «френдів» або «касалотів» необхідно дотримуватись наступних вимог:

- уникати встановлення у повністю розкритому та повністю закритому положенні;
- встановлювати таким чином, щоб навантаження розподілялось на всі кулачки одночасно;
- намагатись не встановлювати маленькі розміри глибоко у щілини, тому що буде важко їх витягнути;
- уникати повертання від напрямку потенційного ривку, тому що такі закладні елементи, не витримують поперекового навантаження.

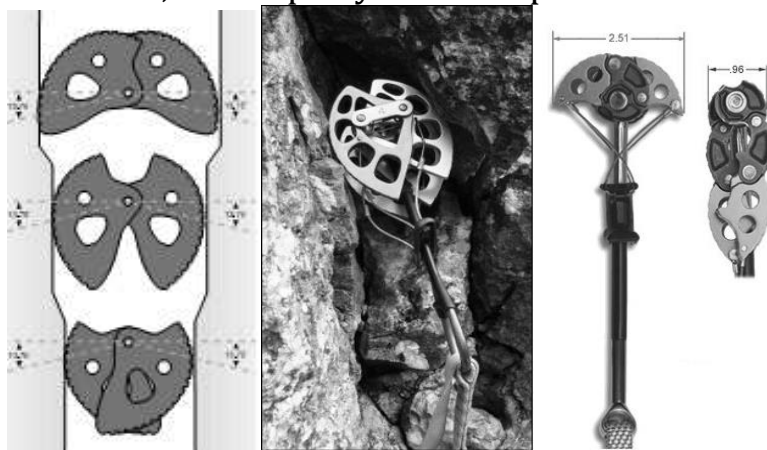


Рисунок 4.25 – Принцип встановлення та роботи «френдів» та «камалотів»

За матеріалом виготовлення ніжки, френди поділяються на тросові (м'які) та металеві (жорсткі). Жорсткі моделі – застарілі моделі, але доволі часто зустрічаються і сьогодні.

«Френди» та «камалоти» із м'якою нішкою можна встановлювати як у вертикальні, так і у горизонтальні щілини (рис. 4.26. а) із жорсткою нішкою – необхідно уникати встановлення у горизонтальні щілини (рис. 4.26. б).

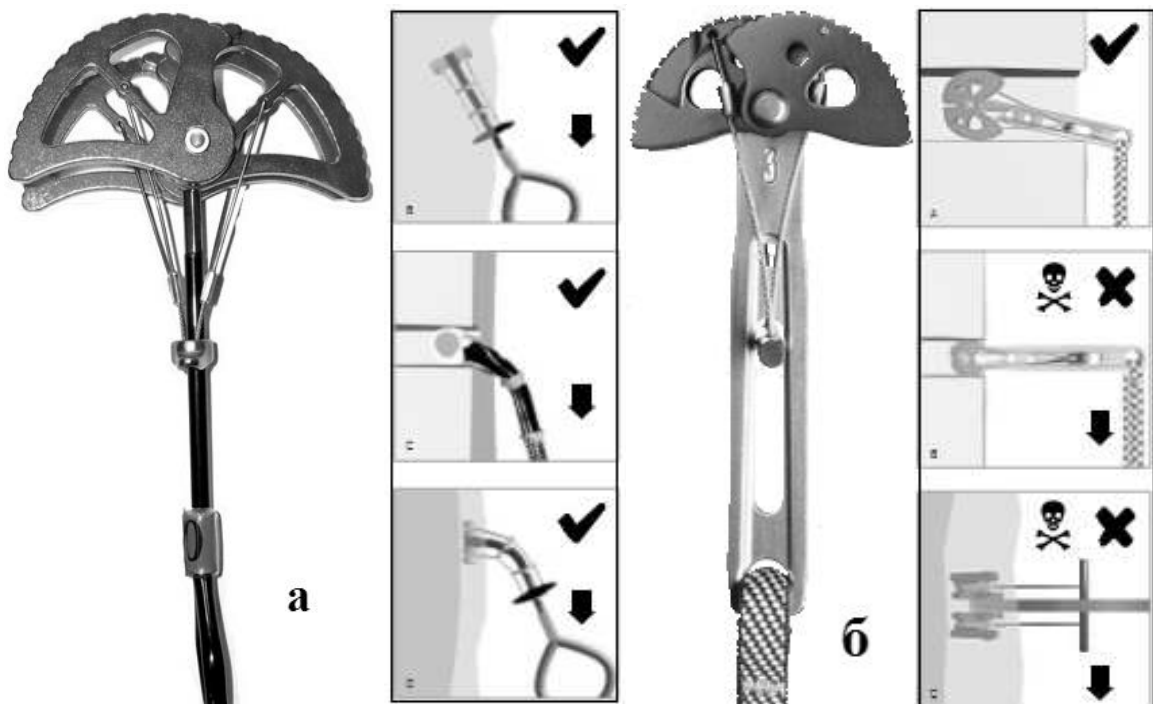


Рисунок 4.26 – «Френди» та їх робота у горизонтальних щілинах :

а) із м'якою нішкою; б) жорсткою нішкою



Рисунок 4.27 – Льодобури

Надійність опори із закладного елемента залежить від міцності породи, міцності тросової (стрічкової) петлі та якості закладення елемента.

Всі закладні елементи мають розглядатись, як допоміжні опори.

При ВРР на льодовому рельєфі використовуються спеціальні льодові гаки – льодобури, що являють собою трубчасту основу з різьбою. Вони відносно легко загвинчуються у лід (рис. 4.27).

Надійність такої опори залежить насамперед від якості льоду. При низьких температурах повітря лід стає міцним, а при близьких до нуля градусів за Цельсієм, навпаки, м'яким та слабким.

При достатньо високій якості льодового рельєфу для організації опор застосовуються льодобури довжиною 120-160 мм, на м'якому льоді – довжиною 160-210мм.

Для зручності закручування у кригу, сучасні льодобури оснащені ручкою.

Перевага льодового рельєфу полягає у тому, що на льодовому схилі, на відміну від скельного рельєфу, можна у будь-якому місці організувати опору та відповідно станцію.

Необхідно враховувати, що під дією сонячних променів лід стає м'яким. Тому, при організації опор на льоду, необхідно зачистити верхній шар м'якого льоду, поки не з'явиться міцний лід (він, як правило, має темний колір).

Необхідно намагатись встановлювати льодобури у монолітні місця, уникаючи напливів, окремих бурульок. Щодо куту встановлення льодобура відносно площини криги, то різні фірми-виробники спеціального спорядження, які проводили випробування, рекомендують закручувати льодобури або перпендикулярно до напрямку потенційно можливого ривку, або на 10-20° нахилити в напрямку цього ривуа (рис. 4.28).

Після викручування необхідно з трубки льодобура видалити кригу. У іншому випадку криза замерзне в ньому, та використовувати льодобур стане тимчасово неможливим.

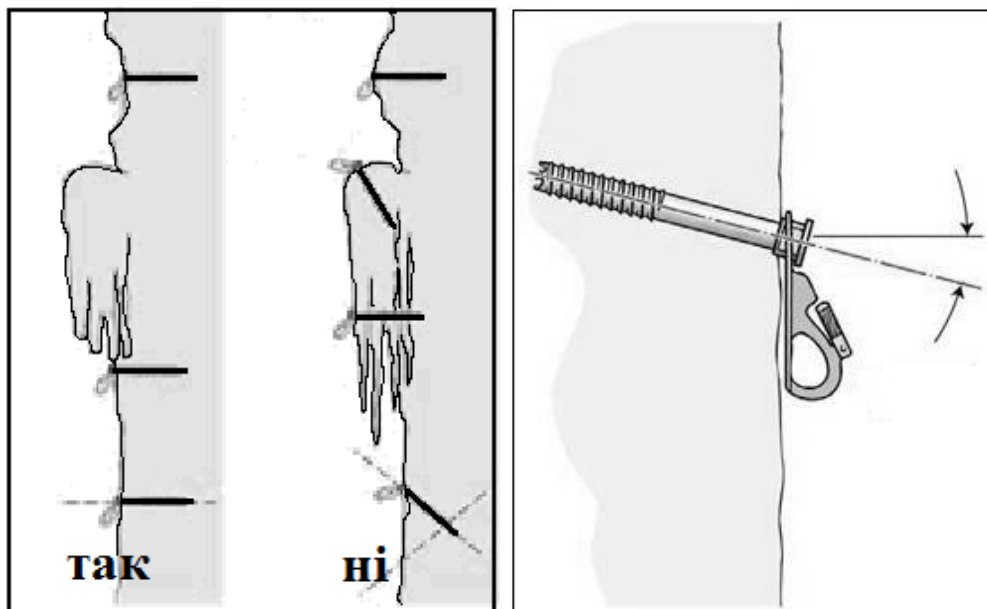


Рисунок 4.28 – Принципи встановлення льодобурів.

Всі льодобури, які використовуються під час ВРР мають розглядатись, як допоміжні опори. Пункти страховки можна організовувати на двох або трьох льодобурах. При цьому їх необхідно розташовувати на відстані не менше 1 м один від одного, щоб уникнути руйнування криги.

Існує великий перелік альпіністського спорядження, яке використовується для створення штучних опор на рельєфі природних об'єктів, але його використання рятувальниками-верхолазами вимагає великого альпіністського досвіду для оцінки багатьох факторів, які впливають на надійність створеної опори. Невиконання цих вимог може привести до негативних наслідків, у тому числі і до руйнування опор.

4.3 Створення кріплень (блокування опор)

При відсутності основних опор можна використовувати допоміжні опори або самостійно створити, потім з яких можна обладнати надійне робоче місце або пункт страховки. Для цього необхідно обладнати кріплення – заблокувати ці допоміжні опори. Зблокувати допоміжні опори можна великою кількістю способів, але найпоширеніші та найефективніші – це за допомогою компенсуючої петлі або локальної петлі.

4.3.1 Компенсуючі петлі

Головна вимога до вибору способу блокування опор – навантаження має рівномірно розподілятися між опорами.

Для створення кріплень можуть використовуватись дві чи більше допоміжних опор.

Зміст способу блокування полягає у з'єднанні потрібної кількості опор відрізком канату або стрічковою петлею. Потім необхідно вибрати

від кожної опори (гілки кріплення) у напрямку запланованого навантаження петлю до центру. Для запобігання відмови кріплення під час руйнування (виривання) однієї з допоміжних опор, необхідно зробити оберт на блокувальному шнурі (рис. 4.29). Далі в цю центральну частину встановлюється карабін (або два), за який можна використовувати закріплення робочого або страховального канатів, рятувальника-верхолаза, оснащення та інше.

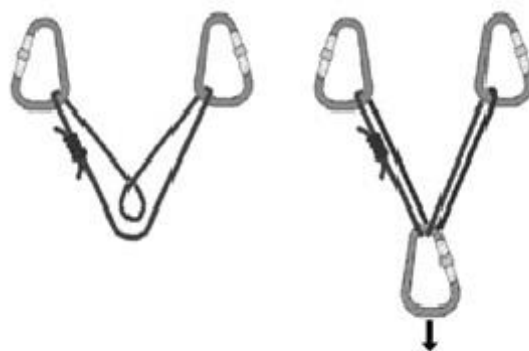


Рисунок 4.29 – Компенсуючі петля на двох опорах

Під час блокування опор даним способом, навантаження розподіляється рівномірно між двома опорами по 50% на кожну. Навантаження на опори залежить від куту між гілками блокувального канату. Важливо пам'ятати, що при куті між гілками петлі більше 30° навантаження на опори суттєво збільшується. Під час блокування компенсуючою петлею трьох опор, оберт блокувального канату можна виконувати двома способами:

а) оберти робляться на двох центральних петлях блокувального канату або стрічки. Оберти необхідно виконувати в одному напрямку (рис. 4.30).

б) оберт виконується на зовнішній гілці блокувального канату (рис. 4.31).

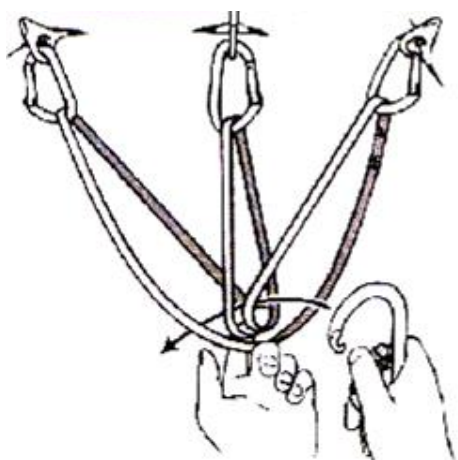


Рисунок 4.30 – Блокування компенсуючою петлею трьох опор.

Два оберти блокувального канату на двох центральних петлях

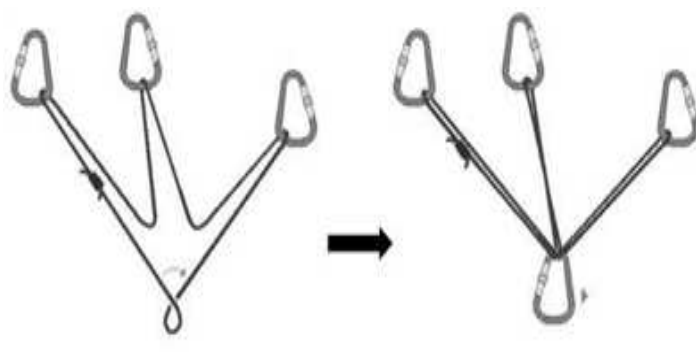


Рисунок 4.31 – Блокування компенсуючою петлею трьох опор з оберт на зовнішній гілці блокувального канату.=

Під час блокування трьох опор даним способом, навантаження розподіляється рівномірно між трьома опорами приблизно по 33% на кожну.

Під час розташування допоміжних опор на значній відстані одна від одної та відсутності довгих відрізків канату або стрічки, можна застосовувати спосіб послідовного блокування компенсуючими петлями.

Зміст способу полягає у послідовному з'єднанні спочатку двох опор, потім отриманого кріплення – з третьою опорою, тощо (рис. 4.32). Але при застосуванні даного способу блокування необхідно пам'ятати, що навантаження на опори розподіляється нерівномірно.

При блокуванні трьох опор таким способом, який зображено на (рис. 4.32) навантаження розподіляється по 25% на допоміжні опори 1 та 2, на опору 3 прийдеться приблизно 50% від усього навантаження.

При блокуванні чотирьох опор методом компенсуючої петлі, для запобігання «заклинювання» гілок петель у вантажному карабіні, доцільно використовувати лише спосіб послідовного блокування компенсуючими петлями (рис. 4.33. а, б).

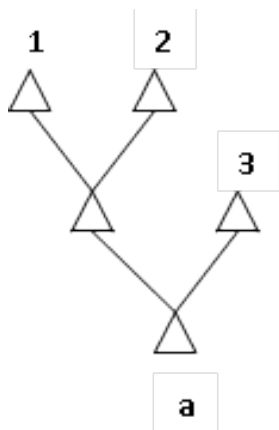


Рисунок 4.32 – Послідовне з'єднання допоміжних опор компенсуючими петлями:

1,2,3 – опори; а – вантажний карабін станції

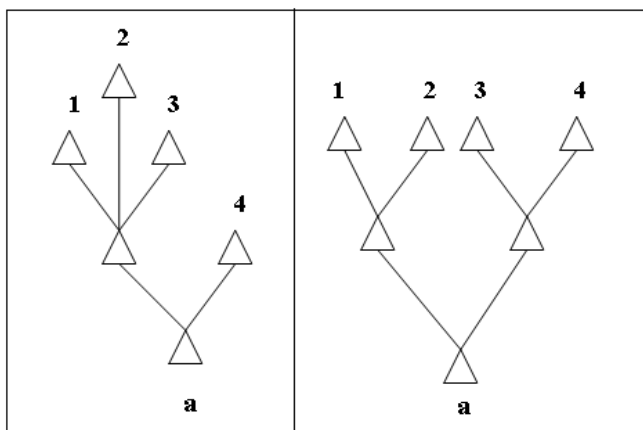


Рисунок 4.33 – Послідовне блокування чотирьох допоміжних опор компенсуючими петлями

1,2,3,4 – опори, а – вантажний карабін станції: а) розподіл навантаження на опори: опори 1,2,3, – по 17%, опора 4 – 50%; б) розподіл навантаження на опори: 1,2,3,4 – по 25%.

При цьому можна блокувати опори декількома способами:

а) блокування трьох опор, блокування отриманого кріплення з четвертою опорою. Розподіл навантаження на опори при застосуванні цього способу: опори 1,2,3 – по 17%, опора 4 – 50% (рис. 4.33. а);

б) блокування двох опор (1,2), блокування інших двох опор (3,4), блокування отриманих кріплень (5,6). Розподіл навантаження на опори при застосуванні цього способу: по 25% на кожен опору (рис. 4.33. б).

При послідовному блокуванні опор можна свідомо навантажувати різні опори по-різному. Це актуально у випадку, коли одна з опор більш надійна, ніж інші. Наприклад, при наявності таких опор, як анкер, «гекса» та «френда», їх можна заблокувати таким чином, щоб 50% навантаження прийшлося на анкер та по 25% на дві інші опори.

Перевагою блокування допоміжних опор компенсуючою петлею (петлями) полягає в тому, що при зміні напрямку навантаження на кріплення (наприклад, падіння маятником), зберігається рівномірний розподіл навантаження на всі опори (рис. 4.34).

Але в останні роки під час блокування опор компенсуючою петлею нейлоною стрічкою відбулось декілька випадків, коли при різкому прикладанні навантаження (падіння людини) на кріплення в боковому напрямку гілки стрічки були здавлені (заклинені) між собою вантажним карабіном. Це не дало змогу спрацювати належним чином компенсуючій петлі, в результаті чого рівномірного розподілу навантаження на всі опори не відбулось (рис. 4.35).

Щоб цього запобігти, можна використовувати вузькі стрічкові петлі з «Дупеета» або використовувати канат.

Також для зниження тертя в якості вантажного карабіну, краще використовувати карабін грушоподібної форми, причому широкою стороною вставляти в перехрестя гілок компенсуючою петлі.

Перший спосіб – використання силового кільця. Перед зав'язуванням петлі, канат пропускається через кільце, як вказано на рисунку 4.36 а, б. На відміну від карабіну, кільце не має нерівностей та забезпечує низький рівень тертя. Міцність такого кільця приблизно 20kN, вага – лише 30 грамів. Блокувати такою петлею можна, як дві, так і три опори.

Другий спосіб «еквалет» – вимагає зав'язувати обмежувальні вузли на петлі та використовувати таким чином два карабіна (рис. 4.37). При



Рисунок 4.34 – Робота компенсуючої петлі при зміні напрямку навантаження



Рисунок 4.35 – «Заклинена» компенсуюча петля

використанні даного способу заклинення петель в карабінах неможливе, що приводить до рівномірного розподілу навантаження на опори.

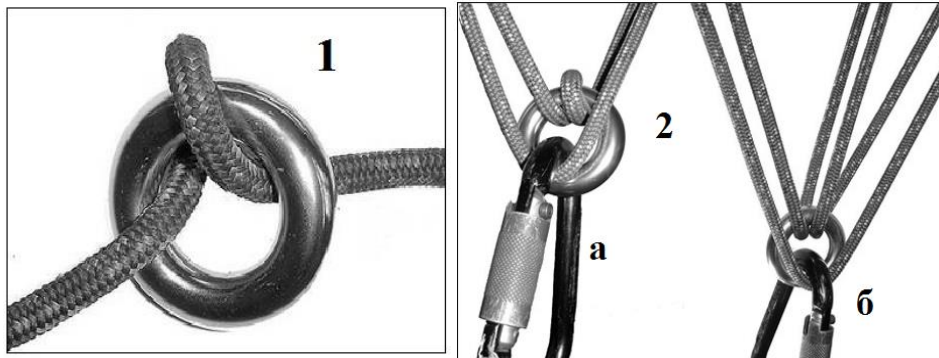


Рисунок 4.36 – Використання кільця в компенсаційній петлі:

1 – спосіб пропускання петлі в кільце; 2 – блокування петлею з кільцем двох (а) та трьох (б) опор

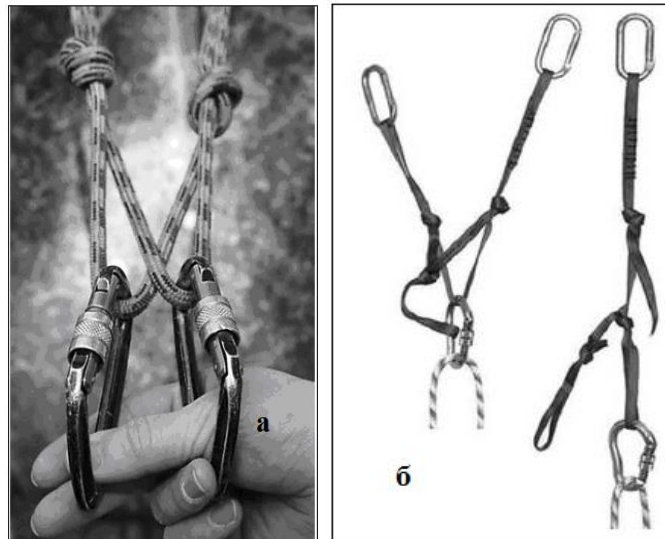


Рисунок 4.37 – Спосіб «еквалет»:

а) з двома карабінами; б) з одним карабіном

Також цей спосіб можливий із застосуванням одного карабіна, але в такому випадку необхідно, щоб петлі, в які встановлюється карабін були різної довжини (рис 4.37. б).

Для всіх варіантів блокування опор за допомогою компенсуючої петлі актуальним являється поведінка станції при руйнуванні (вириванні) однієї з опор. В цьому випадку станція «просідає» та на неї створюється додаткове динамічне навантаження. Особливо це стає небезпечним при блокуванні віддалених одна від одної опор однією довгою петлею. Щоб зменшити відстань «просідання станції» можна

зав'язати обмежувальний вузол на одній (при блокуванні трьох опор) або на двох (при блокуванні двох опор) гілках петлі. (рис. 4.38).

При блокуванні опор важливо не допустити класичних помилок, які можуть призвести до негативних наслідків.

1. При встановленні центрального карабіну, завжди необхідно робити оберт на блокувальній петлі. В іншому випадку, при встановленні карабіну одразу за подвійну петлю без оберта, при руйнуванні однієї з опор центральний карабін станції виявиться незакріпленим ні до чого – станція не працює (рис. 4.39. а).

2. Забороняється блокувати опори простим «трикутником» (рис. 4.39. б), тому що, по-перше, навантаження приходить лише на дві гілки одинарного канату, по-друге – створюється система поліспада, яка збільшує зусилля навантаження на опори. Також, при такому блокуванні опор, напрямок навантаження на опори змінюється в горизонтальному напрямку – опори стягуються одна до одної – що може привести до їх викидання, якщо вони були встановлені із розрахунку напрямку навантаження вниз.

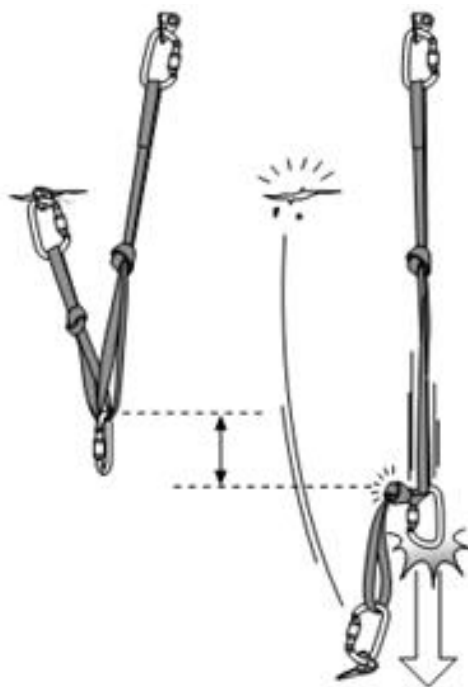


Рисунок 4.38 – Зменшення «просідання» станції при руйнуванні однієї з опор за допомогою обмежувальних вузлів на блокувальній петлі

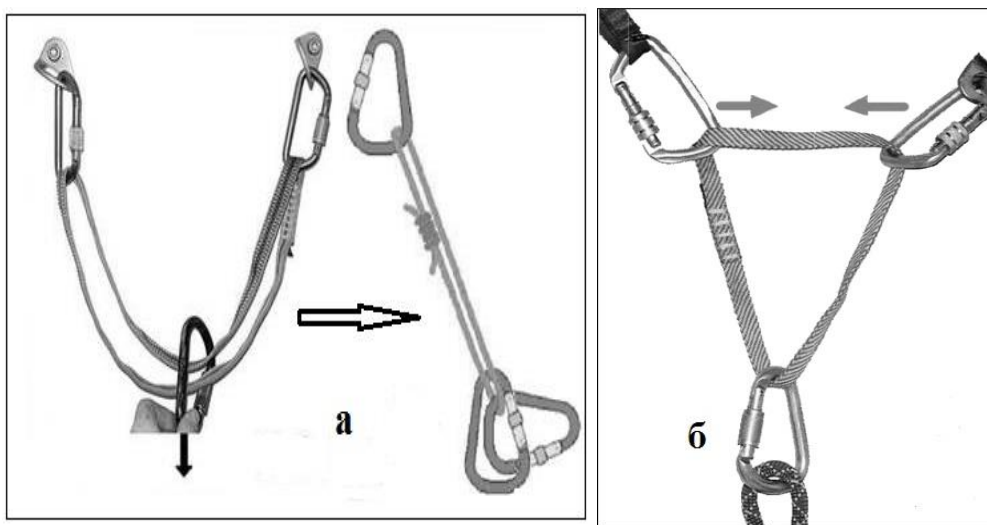


Рисунок 4.39 – Невірні схеми блокування опор:

а) без оберту блокувальної петлі; б) простим «трикутником»

Основним недоліком компенсуючої петлі є те, що при відсутності обмежувальних вузлів на петлі, при руйнуванні самої петлі у будь-якому місці (наприклад, внаслідок падіння каміння) вся станція перестав існувати.

4.3.2 Локальні петлі

Локальні петлі використовуються при блокуванні декількох опор у випадку неможливості зміни напрямку навантаження після створення пункту страхівки (станції).

Даний спосіб відрізняється від компенсуючої петлі тим, що кожна опора незалежно з'єднана із центральним карабіном станції. Тобто при руйнуванні будь-якої гілки локальної петлі або опори, інші будуть працювати.

Локальні опори виконуються декількома принципово різними способами:

Перший спосіб. З однієї петлі. Для застосування цього способу використовується або вже готова стрічкова петля, або створюється із відрізка канату.

Для того, щоб зробити петлю із відрізка канату, необхідно продіти його у всі карабіни існуючих опор таким чином, як вказано на рисунку 4.40. Зв'язати канат, можна любим вузлом з групи «для зв'язування двох канатів», але краще – «зустрічна вісімка» або «грейпвайн». У випадку, коли довжина відрізка шнура занадто велика, то можна застосувати комбінацію вузлів. Відмірявши необхідну довжину канату, на потрібному місці з'єднання необхідно зав'язати вузол «вісімка» та використавши петлю цього вузла, вв'язати в неї кінцем канату вузол «брамшкотовий». Обов'язково необхідно зав'язати «контрольний вузол».

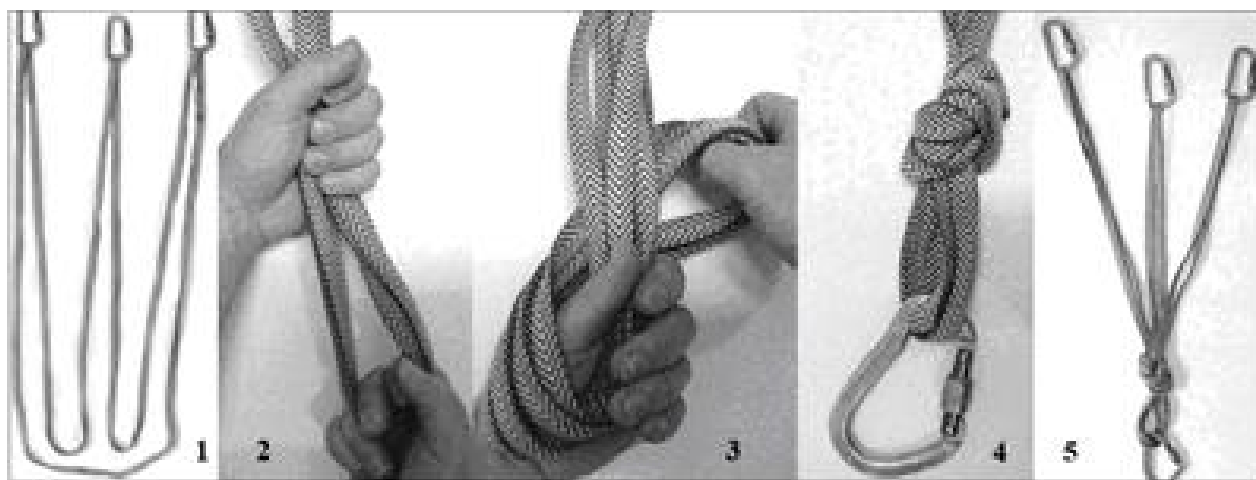


Рисунок 4.40 – Організація локальної петлі

Коли петля готова, необхідно відміряти обов'язково у напрямку запланованого навантаження однакову довжину гілок та зав'язати їх у загальний вузол «вісімка» (рис. 4.40, 4.41).

Другий спосіб. Також заблокувати допоміжні опори локальною петлею можна за допомогою окремих петель. Для цього, як правило використовують окремі петлі або відтягнення із двома карабінами (рис. 4.42).



Рисунок 4.41 – Локальна петля:

а) підготовка петлі; б) готова петля



Рисунок 4.42 – Блокування опор двома окремими петлями

Цей варіант блокування опор дуже рідко використовується, тому що, як правило, підібрати необхідну довжину петель дуже складно. При необхідності можна скорочувати довгі петлі обмежувальним вузлом, застосовуючи вузол «вісімка».

Великим недоліком всіх варіантів локальних петель є те, що при зміні напрямку навантаження більше, ніж на 10° у бік, майже все навантаження приймає лише одна опора, незалежно, скільки опор заблоковано. Також, розподіл навантаження залежить лише не тільки від напрямку навантаження, а й від співвідношення довжин гілок петлі. Навіть у системі з ідеальним попереднім вирівнюванням натягу петель, більше навантаження буде приходиться на ту гілку (і відповідно – опору), яка коротше (рис. 4.43).

При випробуваннях такого способу блокування виявилось, що різниця навантажень та опори

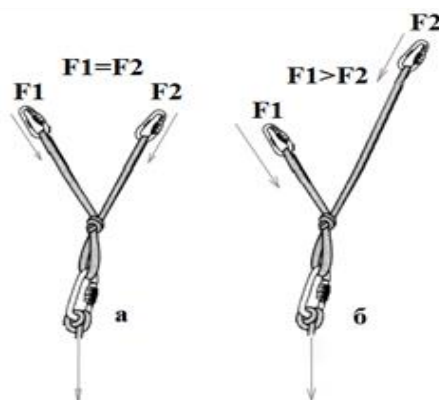


Рисунок 4.43 – Розподіл навантаження між гілками локальної петлі в залежності від їх довжин:

а) рівномірно при однаковій довжині; б) нерівномірно при різній довжині

сягало 3-3,5kN при довжині гілок петлі 45 та 100 см відповідно при максимальному навантаженні короткої гілки петлі до 6 kN.

Саме тому цей спосіб блокування опор дуже не рекомендовано використовувати при вертикальному віддаленні опор.

Правило «гострого кута». При блокуванні опор одним з наведених способів, необхідно суворо дотримуватись правила «гострого кута» між гілками петлі, яке полягає в тому, що при збільшенні кута між гілками петлі зростає навантаження на опори.

Наприклад, якщо кут між двома гілками петлі складає 30° та менше, навантаження, що приходить на кріплення (центральный карабін станції), розподіляється приблизно по 50% на кожну опору. При збільшенні кута до 90° , на кожну з двох опор прийде по 71% від навантаження на центральный карабін; при збільшенні кута до 120° – по 100%, що робить блокування опор даремним. Фактичний розподіл величин навантажень на опори при їх блокуванні (при блокуванні двох опор) наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Розподіл фактичного навантаження на опори при різних кутах розташування канатів стосовно вертикальної площини

Навантаження на кожну опору	Кут між гілками петлі, $^\circ$											
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
	50	52	54	58	63	71	82	100	131	200	383	1150

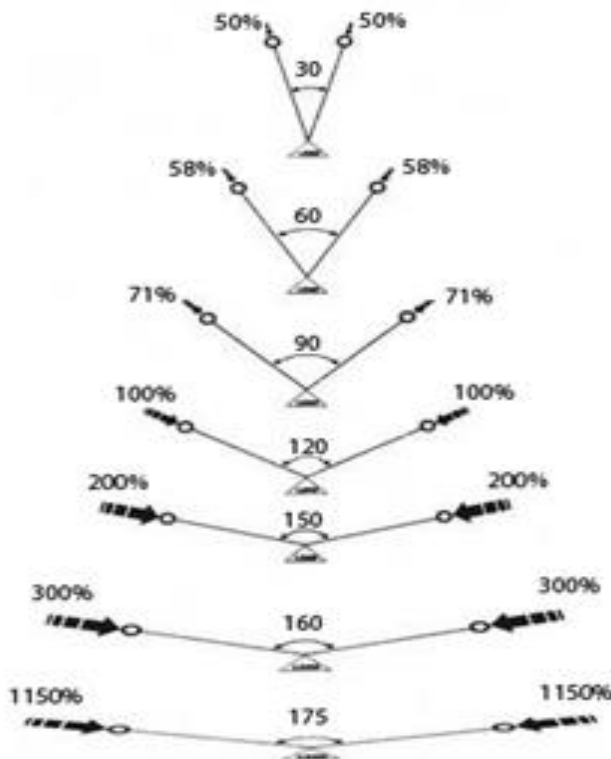


Рисунок 4.44 – Розподіл навантажень на опори при різних кутах провисання

Але особливою небезпекою є те, що при ще більшому куті між гілками петлі, навантаження на кожну з опор різко збільшується, суттєво перевищуючи саме навантаження на станцію.

У разі горизонтального закріплення канатів із подальшим її натягуванням (організація переправ), необхідно враховувати розподіл навантажень на опори в залежності від кута провисання канату (рис. 4.44).

Загальні вимоги організації опор та кріплень. Відповідно до

вимог забезпечення максимальної безпеки при виконанні робіт кожне основне кріплення (штучне) повинне бути дубльоване додатковим кріпленням. Відхилені та проміжні кріплення, як правило, не дублюються.

Взаємне розташування дублюючих кріплень та спосіб фіксування канатів у них повинні бути такими, щоб звести до мінімуму можливі динамічні навантаження, які можуть виникнути у випадку руйнування одного із кріплень. Основні та проміжні кріплення повинні розташовуватися так, щоб канати ніде не терлися об конструкцію.

Довжина несучого какату повинна бути більше висоти схилу на 5-7 м. Зазначений запас канату завжди перебуває на нульовій відмітці, тому що у випадку утворення надривів у верхній частині канату його необхідно періодично вибирати та перев'язувати.

При виконанні робіт на висотних конструкціях (більше 35-40 м) нагорі спорудження повинна перебувати бухта запасного канату, що перевищує висоту конструкції на 20-25%, для аварійної ситуації.

При закріпленні двох канатів за опори, які розташовані на значній відстані одна від одної на дахах споруд та будівель, щоб заблокувати ці канати, можна зав'язати на них вузли «австрійський провідник» та з'єднати їх карабіном.

Таким чином можна блокувати опори або кріплення лише у випадку, коли після з'єднання таким способом можна використати ці два каната, наприклад, виконати на них спуск або підйом.

ЧАСТИНА 3. ОРГАНІЗАЦІЯ СТРАХУВАЛЬНОГО ЛАНЦЮГУ ТА ТЕХНІКА ПЕРЕСУВАННЯ У БЕЗОПОРОВОМУ ПРОСТОРІ

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ СТРАХОВКИ ТА САМОСТРАХОВКИ

5.1 Страхувальний ланцюг та його елементи

«Страхувальний ланцюг» – це всі з'єднані між собою у визначеній послідовності елементи спеціального оснащення та страхових засобів, які використовують для організації висотно-рятувальних робіт, утримування та запобігання від падінню рятувальника-верхолаза із висоти.

Незалежно від того, хто використовує страхувальний ланцюг для запобігання від падіння з висоти (рятувальник, страхуючий, потерпілий) – правильно зібраний ланцюг є запорукою безпечного перебування на висоті.

Одним з прикладів найпростішого страхувального ланцюгу є використання рятувальником-верхолазом точкової опори для позиціювання. У такому випадку страхувальний ланцюг буде складатись з наступних елементів: опора → карабін (монтажний карабін, гак) → запобіжний строп-фал → індивідуальна страхувальна система.

Наприклад, до страхувального ланцюгу, при використанні лінійних опор (канатів), можуть входити: опора (або декілька опор), за який закріплюється канат → канат (у випадку роботи із двома канатами – обидва канати) → страхувальний пристрій → карабін, який з'єднує страхувальний пристрій із запобіжним стропом → запобіжний строп → індивідуальна страхувальна система.

Під час спуску по двом вертикальним канатам (опорного та страхувального) до цього страхувального ланцюгу, додається: опора → опорний канат → спусковий пристрій, який закріплений на робочому канаті → карабін, яким приєднується спусковий пристрій до ІСС → індивідуальна страхувальна система.

Під час підйому замість спускового пристрою ланками страхувального ланцюга, є пристрій для підйому та запобіжний строп.

Якщо рятувальник-верхолаз використовує для утримання свого тіла від падіння з висоти додаткові елементи спеціального оснащення (амортизатори, відтягнення, петлі, додаткові карабіни), то вони також являються ланками страхувального ланцюга.

Надійність страхувального ланцюгу, залежить від надійності кожної його ланки. Враховуючи те, що деякі ланки під час роботи можуть отримати механічні пошкодження або зруйнуватись (наприклад, опорний канат), тим самим роблячи непрацездатним весь страхувальний ланцюг, під час виконання рятувальних робіт, використовують дві незалежних гілки страхувального ланцюгу. Цими незалежними гілками

можуть бути: а) опорний канат → спусковий пристрій → карабін; б) страхувальний канат → страхувальний пристрій → карабін → запобіжний строп. Необхідно зазначити, що як правило ці незалежні гілки ланцюга на початку та в кінці мають спільні ланки. В якості цих спільних ланок можуть виступати різні елементи спеціального оснащення в залежності від методики організації робочого місця, страховки та самостраховки та способів пересування у вертикальній та горизонтальній площинах.

У залежності від названих вище способів та методик, обраних для роботи, при організації страхувального ланцюгу, спільними ланками двох незалежних гілок цього ланцюгу можуть виступати:

а) при виконанні спуску або підйому у безопорному просторі по опорному канату із самостраховкою за страхувальний канат спільними ланками страхувального ланцюгу, будуть виступати опора (за умови, що це надійна опора та за неї закріплені два каната) та індивідуальна страхувальна система рятувальника-верхолаза (ПЛ) (рис. 5.1);

б) при підйомі по елементам конструкцій із нижньою страховкою, спільною ланкою буде виступати лише блокувальний шнур компенсуючої петлі (рис. 5.2).

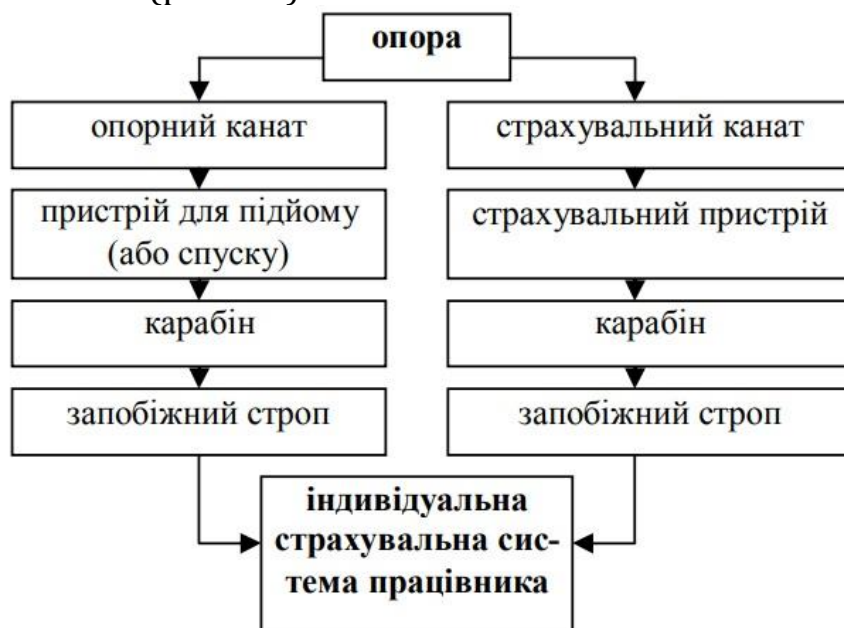


Рисунок 5.1 – Приклад страхувальної ланки при виконанні спуску або підйому у безопорному просторі

Страхувальний ланцюг виконує комплексну функцію під час виконання робіт на висоті:

1) утримання тіла у робочому положенні під час пересування у вертикальній та горизонтальній площинах та позиціювання рятувальника-верхолаза ;

2) запобігання від падіння рятувальника-верхолаза з висоти (конструкцій, поверхонь та ін.);

3) у випадку зриву і падіння рятувальника-верхолаза, страхувальний ланцюг повинен затримати та амортизувати ривок, тобто зменшити кінетичну енергію падаючого тіла для запобігання травмування рятувальника-верхолаза.



Рисунок 5.2 – Приклад страхувальної ланки при підйомі по елементах конструкцій із нижньою страховкою

5.2 Види страховки та самостраховки

Під час виконання будь-яких дій на висоті, рятувальник-верхолаз, повинен бути застрахованим від падіння або зриву з висоти за допомогою спеціального оснащення та страхових засобів.

У залежності від виду робіт які виконуються, наявного спорядження, виду конструкцій або поверхонь, на яких проводяться роботи, організація страховки може бути здійснена по-різному.

Організація страховки здійснюється двома основними способами: організація самостраховки та організація страховки.

Самостраховка – комплекс заходів, які гарантують захист рятувальника-верхолаза від падіння з висоти або його утримання у разі падіння. Забезпечується рятувальником-верхолазом за допомогою страхувальних засобів самостійно.

Страховка – комплекс заходів, які гарантують захист рятувальнику-верхолазу від падіння з висоти або його утримання у разі падіння. Забезпечується за допомогою страхувального канату та страхувальних засобів.

Розрізняють, верхню та нижню страховки:

Верхня страховка – страховка, при якій рятувальник-верхолаз не піднімається вище опори (карабину або страхувального пристрою), за яку закріплений страхувальний канат. Забезпечує максимальну безпеку, тому що при верхній страховці виключені динамічні навантаження при зриві, як на тіло рятувальника, так і на весь страхувальний ланцюг.

Нижня страховка – страховка, при якій рятувальник-верхолаз піднімається вище опори, за яку закріплений страхувальний канат. При підйомі із нижньою страховкою рятувальник-верхолаз, повинен самостійно організовувати точки (опори) страховки. При роботі із нижньою страховкою існує ймовірність падіння рятувальника, яке приведе до динамічного навантаження на страхувальний ланцюг так і на тіло рятувальника. Тому всі роботи з нижньою страховкою необхідно проводити з використанням динамічного канату та амортизаторів.

Загальна схема організації страховки та самостраховки наведена на рисунку 5.3.



Рисунок 5.3 – Загальна схема організації страховки та самостраховки

Надійність страховки та самостраховки залежить, насамперед, від дій рятувальника-верхолаза – технічних прийомів, які він застосовує.

Страховка та самостраховка завжди мають відповідати наступним принципам:

Принцип абсолютної надійності. Полягає в тому, що кожен елемент страхувального ланцюгу при організації страховки або самостраховки повинен бути надійним. У разі можливості відмови або не спрацювання однієї з ланок, вони повинні бути про дубльовані окремою гілкою страхувального ланцюгу (рис. 5.3).

Принцип безперервності. Полягає в тому, що весь час перебування рятувальника-верхолаза під дією небезпечного фактору – падіння з висоти, він повинен мати або страховку або самостраховку. При зміні опор при організації самостраховки необхідно спочатку встановити другий запобіжний строп із карабіном на другу опору та лише потім знімати запобіжний строп з першої опори. При заміні самостраховки на страховку та навпаки, необхідно організувати спочатку наступний вид забезпечення безпеки та лише потім робити непрацюючим перший.

Загальні вимоги до організації страховки та самостраховки:

- 1) організовується у тих випадках, коли існує можливість падіння та зриву з висоти (більше 1,3 м);
- 2) кожний елемент страхувального ланцюгу, повинен відповідати вимогам безпеки при роботі на висоті;
- 3) правильний вибір спеціального оснащення, того чи іншого технічного прийому при організації страховки та самостраховки забезпечує її більшу ефективність;
- 4) зміна страховки на самостраховку та навпаки повинне здійснюватися послідовно.

Загальні вимоги до організації страховки:

- 1) страховка рятувальника-верхолаза та самостраховка страхуючого, повинна здійснюватися лише за надійні опори;
- 2) страхувальний канат приєднується до ІСС рятувальника-верхолаза за допомогою вузлів «булінь», «подвійний булінь», «вісімка одним кінцем». Також можливий варіант: вузлами «вісімка» або «подвійна вісімка» і приєднується до ІСС муфтованим карабіном;
- 3) страхувальний канат має проходити через страхувальний пристрій у страхуючого;
- 4) другий кінець страхувального канату повинен бути закріпленим до ІСС страхуючого або за опору;
- 5) страхуючий повинен мати самостраховку у випадку, коли можливе його падіння з висоти, у тому числі внаслідок зриву рятувальника-верхолаза;

6) при роботі із страхувальним канатом, руки страхуючого повинні бути захищені рукавицями;

7) страхування дозволяється лише карабіном або страхувальним пристроєм. Страхування прийомом «через тіло» забороняється;

8) страхуючий повинен тримати свої руки не ближче, ніж 30 см від страхувального пристрою (карабіну), щоб у разі зриву рятувальника не травмуватись;

9) якщо в якості гальмівного пристрою використовується карабін, то кут між гілками страхувального канату не повинен перевищувати 90°;

10) для організації страховки необхідно використовувати карабіни з муфтою. Немуфтовані карабіни дозволяється використовувати на проміжних точках страховки, наприклад, при роботі з нижньою страховкою;

11) страхуючий повинен мати деякий запас канату на випадок зриву рятувальника-верхолаза, щоб мати можливість видати канат для зменшення динамічного навантаження (ривку);

12) закріплення та положення страхуючого необхідно обирати з урахуванням напрямку можливого ривку при падінні рятувальника-верхолаза;

13) організовувати проміжні опори (точки закріплення страхувального канату) необхідно з урахуванням напрямку можливого ривку при падінні рятувальника-верхолаза;

14) обидва рятувальника, повинні обмінюватись чіткими командами, щодо наміру виконання будь-яких дій. Наприклад, «Страховка готова?», «Видавай канат!», «Закріпи» та ін.;

15) припиняти страховку страхуючий може лише після спуску (підйому) рятувальника-верхолаза у безпечну зону, організації рятувальником-верхолазом собі самотраховки та подачі відповідної команди («Самотраховка!»);

16) страхуючий, повинен контролювати розташування страхувального канату, унеможлиблювати утворення скруток та петель канату та блокування її у страхувальному пристрої;

17) рятувальник-верхолаз, повинен всі рухи виконувати плавно, особливо при відсутності візуального контакту між рятувальником-верхолазом, щоб страхуючий не оцінив різкий рух, як зрив та не зафіксував страхувальний канат.

Загальні вимоги до організації самотраховки:

1) самотраховка рятувальника-верхолаза, повинна здійснюватися лише за надійні лінійні або точкові опори;

2) перехід з однієї опори на другу повинен здійснюватися без втрати самотраховки;

3) для організації самостраховки необхідно використовувати лише карабіни з муфтою та страхувальні пристрої відповідної конструкції;

4) довжина запобіжного стропа з карабіном у рятувальника-верхолаза, повинна бути такої довжини, щоб при зависанні на ньому, рятувальник міг дотягнутись до карабіна рукою;

5) при необхідності (рух по металевим конструкціям) у рятувальника-верхолаза, може бути два запобіжних стропа з карабінами для забезпечення безперервності самостраховки;

6) у разі можливості падіння (зриву) рятувальника-верхолаза та створення динамічного навантаження на страхувальний ланцюг, необхідно застосовувати амортизатори;

7) під час спуску рятувальника-верхолаза із самостраховкою, необхідно застосовувати захисні рукавиці;

8) при можливості падіння та динамічного навантаження страхувального ланцюга, наприклад, при руйнуванні опорного канату та зависанні на страхувальному канаті, для зменшення ривку в страхувальний ланцюг необхідно встановлювати амортизатор.

5.2.1 Організація верхньої страховки

Верхня страховка організовується рятувальником-верхолазом або страхувальником (іншим рятувальником). Страхувальник може знаходитись, як вище так і нижче рятувальника (рис. 5.4).

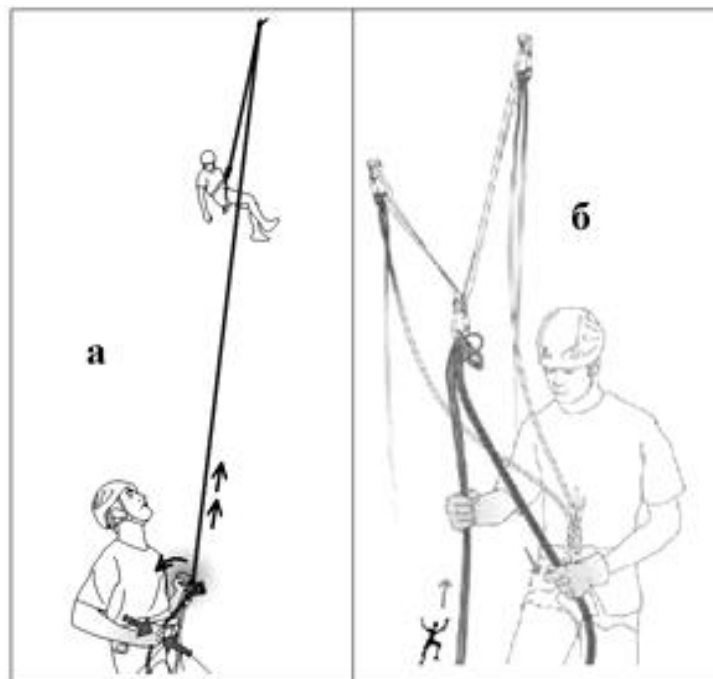


Рисунок 5.4 – Положення страхувальника при організації:

а) нижньої страховки; б) верхньої страховки

При організації верхньої страховки страхувальний пристрій у страхувальника може знаходитись, як у центральному карабіні станції (або на опорі) або на ІСС страхувальника. При другому варіанті страхувальний канат повинен проходити через центральний карабін станції (або опори) таким чином, як вказано на рисунку 5.5.

Застосування верхньої страховки має свої переваги:

Якщо страхувальний канат утримувати без провисань (натягнутим), то при зриві (падінні) рятувальника-верхолаза можливо суттєво зменшити динамічне навантаження на рятувальника та на весь страхувальний ланцюг. Внаслідок цього унеможлиблюється травмування рятувальника.

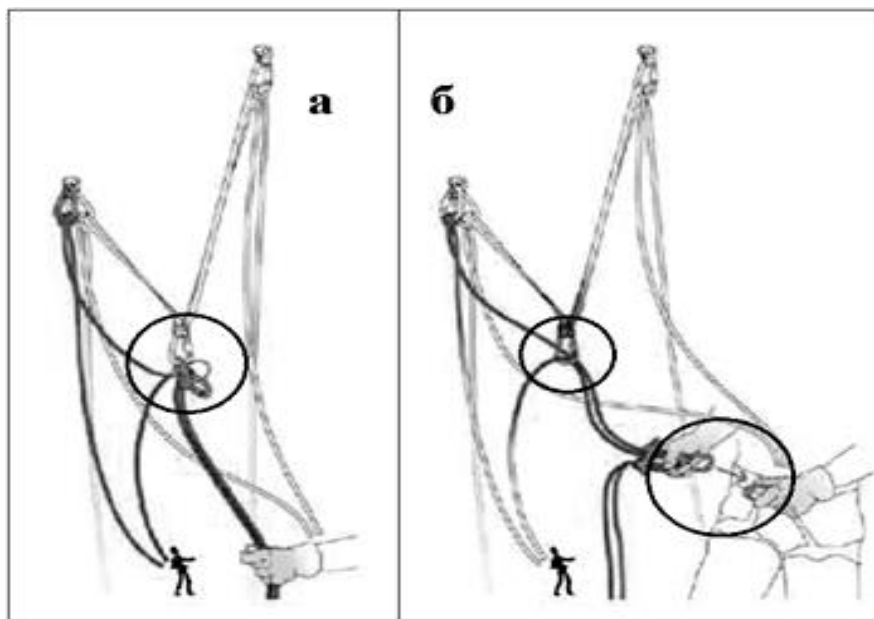


Рисунок 5.5 – Розміщення страхувального пристрою при організації верхньої страховки:

а) у центральному карабіні станції; б) на страхувальній системі страхуючого

При застосуванні верхньої страховки, пересування по елементам конструкцій у вертикальній площині дозволяється лише із застосуванням одного страхувального канату.

При застосуванні верхньої страховки під час виконання робіт у безопорному просторі рух рятувальника-верхолаза здійснюється по робочому канату без застосування страхувального засобу за страхувальний канат.

Під час руху із верхньою страховкою рятувальнику необхідно якнайближче знаходитись до умовної лінії падіння води від

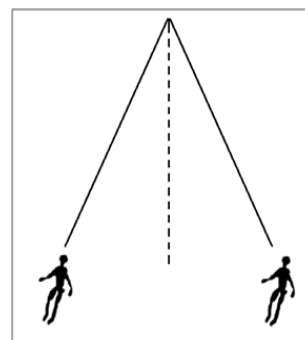


Рисунок 5.6 – Ефект «маятника» при організації верхньої страховки

точки перегину канату для запобігання створення ефекту «маятника» (рис. 5.6).

РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ТА ТЕХНІКА ПЕРЕСУВАННЯ У БЕЗОПОРНОМУ ПРОСТОРІ ТА НА ВИСОТІ

Під час виконання робіт на висоті та у безопорному просторі, коли рятувальник-верхолаз знаходиться під дією небезпечного фактору – падіння з висоти, він весь час повинен мати страховку або самостраховку.

З метою запобігання падінню рятувальника-верхолаза з висоти при виконанні робіт з використанням спеціального спорядження застосовуються робочі та страхувальні канати.

Роботи у безопорному просторі та на конструкціях (елементах конструкцій) із застосуванням спеціального спорядження, пересування рятувальника по вертикальній, похилій і горизонтальній площинах виконуються такими способами:

- з використанням двох канатів: опорного – для спуску (підйому) та страхувального. Самостраховка здійснюється із застосуванням страхувального пристрою за страхувальний канат;
- з використанням двох канатів: опорного та страхувального. Страховка рятувальника-верхолаза, забезпечується іншим працівником рятувального підрозділу, який утримує страхувальний канат, закріплений до ІСС страхуємого;
- з використанням страхувального стропу (фалу) рятувальника-верхолаза, закріпленого за опору та страхувальний канат, що утримується іншим рятувальником – при пересуванні по елементах конструкцій, споруджень;
- із закріпленням страхувального стропу до страхувального канату, встановленого у горизонтальній (вертикальній) площині на горизонтальних та похилих поверхнях;
- по конструкціям із нижньою страховкою, організовуючи проміжні точки страховки на відстані не менше 2,5 метрів одна від одної;
- по конструкціям (скобам) із двома страхувальними стропами.

6.1 Організація робочого місця та техніка пересування на висоті та у безопорному просторі

Організація робочого місця та техніка пересування на висоті та у безопорному просторі з використанням двох канатів: опорного для спуску (підйому) та страхувального. Цей спосіб пересування у вертикальній площині використовується для виконання спусків та підйомів, зміни напрямів руху з підйому на спуск та навпаки, зі спуску на підйом та для позиціювання на висоті.

Це найбільш поширений спосіб самотійного пересування рятувальника верхолаза у вертикальній площині.

Можливість пересування по опорному канату на вертикальній площині є основною відмінною рисою виконання висотно-рятувальних робіт.

При використанні даного способу пересування необхідно чітко уявляти призначення опорного та страхувального канатів.

Опорний канат – це канат, який витримує навантаження тіла рятувальника-верхолаза під час пересування, оснащення та інструментів, які закріплені до його страхувальної системи. Закріплення рятувальника-верхолаза за канат здійснюється за допомогою пристроїв для підйому або спуску.

Надійність та міцність канату знаходиться під впливом багатьох факторів:

- маси рятувальника та оснащення, яке закріплене до його страхувальної системи. Чим більше ця сумарна маса – тим більше опорний канат, знаходиться під впливом інших факторів;

- наявності перегинів та вузлів на канаті, які зменшують його міцність. При наявності перегинів або гострих кромek необхідно застосовувати протектори; у іншому випадку існує велика небезпека руйнування канату, через механічне перетирання об гострі кути (перегини на даху, металеві елементи підвіконь, гострі кромки металоконструкцій та ін.);

- конструкції пристроїв для спуску та підйому – гострі елементи цих пристроїв, наприклад, жумарів, можуть привести до часткового або повного руйнування канату при неналежному їх використанні.

Страхувальний канат – це канат, за який організовується самостраховка рятувальника-верхолаза, страхувальним пристроєм. Під час пересування рятувальника по опорному канату на страхувальний канат не переноситься маса тіла рятувальника-верхолаза. Страхувальний канат, застосовується для того, щоб утримати рятувальника-верхолаза від падіння з висоти у разі:

- руйнування опорного канату;
- відмови пристрою для спуску або підйому, за допомогою якого рятувальник-верхолаз закріплений до опорного канату;
- у разі втрати контролю над спусковим або підйомним пристроєм під час руху внаслідок отримання травми, втрати свідомості та ін.

Методика вибору або створення опор та кріплень, закріплення за них канат наведена у розділі 4.

Під час пересування у вертикальній площині страхувальний пристрій закріплюється до ІСС рятувальника-верхолаза за допомогою страхувального стропа. Якщо існує можливість падіння з виникненням динамічного ривку на страхувальному канаті, необхідно

використовувати амортизатор ривку, який встановлюється між страхувальним пристроєм та запобіжним стропом рятувальника-верхолаза.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

7.10.1.8. При виконанні робіт у безопорному просторі робочі місця обладнуються двома канатами: опорним – для виконання робіт та пересування по вертикальних площинах та страхувальним – для забезпечення безпеки працівника (страхування, самострахування). Канати, закріплюються за окремі, не залежні один від одного опори.

7.10.1.9. Опори, як правило, розташовуються вище рівня голови.

7.10.1.10. При виконанні робіт на висоті забезпечення безпеки працівника, здійснюється з використанням стропа, страхувального канату або запобіжного верхолазного пристрою.

7.10.1.11. За наявності гострих крайок на елементах конструкції, за які має здійснюватися страхування (самострахування) працівника, застосовуються металеві зачепи, стропа з ланцюга або металевого канату.

7.10.1.12. Після завершення спускання (піднімання) у зону виконання робіт працівник, повинен закріпитися стропом ПЛ за опору та при потребі, зафіксувати своє тіло у зручному робочому положенні технологічним стропом, приєднаним до одного з бокових вузлів зачеплення ПЛ.

7.10.1.13. Кожний працівник, що виконує роботи у безопорному просторі, повинен мати свій, закріплений до окремої (самостійної) опори, страхувальний канат.

Не дозволяється використання однієї страхувальної мотузки двома й більше рятувальниками-верхолазами одночасно, за винятком випадків проведення робіт з евакуації.

7.10.1.14. При підніманні (спусканні) працівника по опорному канаті забезпечення його безпеки здійснюється шляхом закріплення стропа за страхувальний канат за допомогою вузлу, що самозатягається, або затискачів відповідної конструкції.

7.10.1.15. Якщо є потреба у проведенні робіт з відхиленням опорного та страхувального канату від робочого вертикального положення у зоні виконання робіт більше ніж на 1 м, необхідно передбачити додаткові заходи безпеки: створення додаткових опор, установку відтягнень для опорного та страхувального канату, використання технологічних стропів.

7.10.1.16. При виконанні робіт у безопорному просторі не дозволяється:

- робити спуск по опорному канату без застосування захисних рукавиць;

- виконувати газоелектрозварювальні роботи, роботи із застосуваннями механічного та електричного різального інструменту, гарячих бітумних мастик з використанням неметалічного стропа та без виконання додаткових заходів захисту працівника, опорних і страхувальних канатів, робочого сидіння;

- застосовувати не за призначенням, несправне, яке не пройшло чергового випробування, верхолазне спорядження;

- вести роботи під незакріпленими конструкціями, устаткуванням та ін.

7.10.1.17. Між працівниками, що виконують роботи на висоті, забезпечується постійна взаємодія за допомогою надійних засобів сигналізації та зв'язку, які, за можливістю, повинні бути малогабаритними, у міцному корпусі, простими в експлуатації та мати автономне живлення.

6.1.1 Спуск по вертикальним канатам

Як несучі канати, можуть використовуватися поліамідні канати, що мають відносно низьку точку плавлення (капрон плавиться при 250°C). Небезпека для оплітки несучого канату при швидкому спуску полягає в тім, що пасма з яких вона складається легко розм'якшуються та при температурі, набагато меншій температури плавлення. Тому, для того, щоб захистити несучий канат від перегріву, швидкість спуску не повинна перевищувати 0,25 м/сек (15 м/хв).

Підготовка рятувальника-верхолаза до спуску в зону провадження робіт повинна здійснюватися на безпечній та зручній площадці. Кожний рятувальник перед початком роботи повинен бути забезпечений індивідуальним комплектом спеціального оснащення та страховими засобами. Перед початком спуску рятувальник-верхолаз повинен переконатися в тім, щоб несучий канат не був зайнятий іншим рятувальником, а точки закріплення несучого та страхувального канатів перебувають у справному стані.

При підготовці та під час спуску по несучому канату самостраховка рятувальника-верхолаза здійснюється за страхувальний канат за допомогою вузлу, що схоплює або страхувального пристрою – затиску відповідної конструкції. При цьому рятувальник-верхолаз, зобов'язаний стежити за тим, щоб страхувальний елемент перебував завжди вище його плеча.

Забороняється зав'язувати вузол, що схоплює, навколо страхувального та несучого канатів одночасно. Вузол, зав'язаний одночасно за дві канати є порушенням вимог безпеки, при обриві несучого канату вузол, який схоплює не буде виконувати свою функцію.

Вузол, який схоплює, повинен бути зав'язаний тільки на одному канаті – страхувальному.

Перш ніж починати спуск, необхідно виконати наступні дії:

- перевірити наявність та ефективність самостраховки;
- перевірити оснащення, яке забезпечує спуск по несучому канату;
- перевірити положення несучого та страхувального канатів на перегині;
- вибрати провисання петлі вузлу, який схоплює;
- перевірити блокування страхувального фалу із спусковим пристроєм.

Для того, щоб почати спуск у робочу зону та забезпечити безпеку спуску, необхідно:

- зняти фіксацію несучого канату в спусковому пристрою;
- забезпечити собі, керований спуск шляхом утримання вільного кінця несучого канату правою рукою, що розташовується нижче спускового пристрою (не менш 0,5 м);
- спуск повинен здійснюватися шляхом проходження несучого канату через спусковий пристрій, при цьому одночасно зі спусковим пристроєм по страхувальному канату опускається до низу страхувальний елемент;
- спуск повинен здійснюватися обов'язково в рукавицях;
- швидкість спуску не повинна перевищувати 0,25 м/с.

При виконанні спуску у робочу зону для подальшого позиціювання в ній для виконання будь-яких робіт (монтажних, демонтажних, відновлювальних та ін.) рятувальник-верхолаз зобов'язаний використовувати робоче сидіння. Під час проведення евакуаційних робіт, які не потребують тривалого позиціювання рятувальника, застосовувати робоче сидіння необов'язково.

Для виконання спуску рятувальник-верхолаз, повинен виконати наступні дії:

- перш ніж підійти до краю схилу, забезпечити собі самостраховку за точкову опору запобіжним стропом або страхувальним канатом за допомогою страхувального пристрою;
- встановити вузол, який схоплює або страхувальний пристрій на вертикально закріпленому страхувальному канаті;
- встановити спусковий пристрій, приєднаний до страхувальної системи карабіном на несучий канат;
- при необхідності використання робочого сидіння закріпити його за спусковий пристрій та закріпити другий запобіжний строп за карабін спускового пристрою;
- зафіксувати несучий канат у спусковому пристрою;

- переконатися, що муфти всіх карабінів закручені, а самі карабіни перебувають у такому положенні, при якому несучий канат та запобіжний строп не розкручують їхньої муфти;
- відстібнути запобіжний строп від точкової опори;
- навантажити спусковий пристрій та несучий канат своєю вагою стоячи на площадці;
- зробити перехід за перегин з одночасним відкиданням тіла та згинанням ніг у тазостегнових суглобах;
- установити запобіжник (протектор) на несучий та страхувальний канат;
- почати спуск по несучому канату зі швидкістю не більше 0,25 м/с.

При підготовці до спуску у важкодоступних місцях рекомендується використовувати спусковий пристрій «драбинка». Драбинка повинна кріпитися так, щоб вона виходила за перегин. Її можна закріпити окремо за елементи конструкції або за несучий канат за допомогою репшнуру та вузлу, який схоплює. Другий спосіб, має ту перевагу, що рятувальник-верхолаз, перебуваючи на «драбинці», своєю вагою натягає несучий канат, який дозволить уникнути його розтягання при навантаженні його вагою рятувальника-верхолаза.

При здійсненні спуску категорично забороняється виконувати перегони, довгі прослизання, різкі зупинки. Будь-які різкі переміщення по несучому канату, як прискорення, так і гальмування, приводять до зайвих динамічних навантажень.

Під час спуску категорично забороняється дивитися на гору.

Якщо страховка рятувальника-верхолаза при спуску здійснюється вузлом, який схоплює, триматися за нього рукою забороняється. Рука рятувальника-верхолаза, повинна бути розташована вище вузла і його варто зрушувати до низу у процесі спуску. Якщо затиснути вузол у руці, то у випадку зриву він не виконає своєї функції, а прослизне по страхувальному канату. Застосування, як елемент страховки затисків допускається за умови, що вони мають відповідну конструкцію.

При здійсненні страховки за елементи конструкції за допомогою страхувальних фалів рятувальник-верхолаз, повинен стежити за тим, щоб не спустилися нижче рівня, з якого можна дістати страхувальний карабін.

Для короткочасних зупинок у процесі спуску досить затиснути вільний кінець несучого канату, нижче спускового пристрою рукою.

При тривалих зупинках для виконання робіт на висоті рятувальник-верхолаз зобов'язаний, зафіксувати несучий канат у спусковому пристрою шляхом його закріплення на фіксуючих елементах. Крім цього, рятувальнику-верхолазу, рекомендується застосовувати

додаткову страховку, використовуючи страхувальний фал та точки кріплення.

6.1.2 Дії рятувальника-верхолаза в аварійних ситуаціях під час спуску

При спуску на деяких видах спускових пристроїв відбувається закручування несучого канату, у результаті чого він переплутується із страхувальним канатом. Таке перекручування сильно ускладнює спуск, особливо в нижній частині схилу, де канат доводиться розплутувати. Для цього необхідно зафіксувати несучий канат у спусковому пристрою, вибрати точки, що переплуталися нижче закріплення канату та звільнити їх один від іншого.

При зависанні рятувальника-верхолаза, під час спуску на страхувальному вузлу або затиску необхідно зафіксувати несучий канат у спусковому пристрою. На страхувальному канаті, зав'язати вузол «стремено», вставити в нього ногу, навантажити своєю вагою страхувальний канат та опустити донизу, вузол який схоплює.

У випадку обриву несучого канату та зависання рятувальника-верхолаза на страхувальному канаті, він повинен:

- зав'язати на страхувальному канаті довгу петлю вузлом «австрійський провідник». Петля повинна бути такої довжини, щоб рятувальник-верхолаз міг стати у неї ногою;
- установити під зав'язаною петлею страхувальний елемент;
- звільнити спусковий пристрій від обірваного несучого канату та установити його на страхувальний канат, нижче зав'язаної петлі та страхувального елемента;
- зафіксувати канат у спусковому пристрою;
- вставити ногу в петлю вузлу, піднятися на ній та розфіксувати страхувальний елемент, на якому відбулося зависання;
- перенести вагу тіла з петлі на спусковий пристрій;
- зняти верхній страхувальний елемент, спуститися на нульову відмітку.

В аварійній ситуації необхідно по можливості забезпечити рятувальника-верхолаза, верхньою страховкою, організованою іншим рятувальником.

6.1.3 Підйом по вертикальним канатам

При виконанні робіт на висотних об'єктах нерідко виникає ситуація, при якій більш доцільним є підйом по несучому канату із нульової відмітки у робочу зону.

При підготовці до підйому по несучому канату рятувальник-верхолаз, повинен виконати наступні дії:

- перевірити комплектність індивідуального спеціального оснащення та страхових засобів;
- забезпечити собі страховку за точкову опору або страхувальний канат за допомогою страхувального фалу;
- установити страхувальний елемент на страхувальному канаті;
- установити затиски, які забезпечують підйом по несучому канаті;
- забезпечити за допомогою додаткового карабіну або страхувального фалу, своє вертикальне положення, виключивши при цьому можливість перекидання;
- переконатися, що муфти всіх карабінів закручені, а самі карабіни перебувають у такому положенні, при якому несучий канат та страхувальний фал не розкручують муфту;
- перевірити наявність сидушки та спускового пристрою. Сидушка, повинна перебувати за спиною рятувальника-верхолаза та бути готова до використання;
- відстібнути страхувальний фал від точки опори;
- почати підйом по несучому канату одним із способів.

Залежно від конкретних умов та підготовки рятувальника-верхолаза, техніка підйому по закріпленому несучому канату може бути різною. Дозволяється застосовувати наступні способи підйому:

Спосіб підйому «нога-нога» (рис. 6.1) – перемінний рух ніг (за допомогою рук). Цей спосіб підйому по несучому канату є найпростішим. При підйомі даним способом можуть застосовуватися затиски різної конструкції або вузли, які схоплюють.

Для здійснення підйому та забезпечення безпеки рятувальник-верхолаз, повинен бути забезпечений повним комплектом індивідуального оснащення. Доповненням до комплекту, який використовується при спуску, є два затиски типу «жумар» із закріпленими до них стременими з репшура або стропа. Довжина стремени повинна дозволяти робити крок в 30 - 40 см, при цьому одне стремени повинно бути на 5 -10 см довше іншого.

Стремени кріпляться до затисків, рятувальник-верхолаз надягає їх на ноги, кріплення працівника до лінійної опори здійснюється через затиски. Страхувальним фалом рятувальник-верхолаз, повинен бути пристебнутий до верхнього затиску. Підйом починається переміщенням затиску, встановленого вище, при цьому піднімається

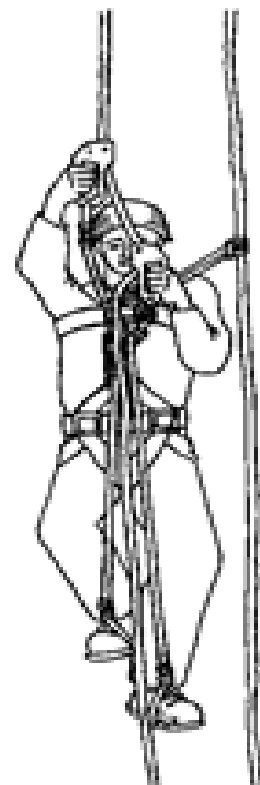


Рисунок 6.1 – Спосіб підйому «нога-нога»

відповідна даному стремено нога. Опираючись на стремено, рятувальник-верхолаз, робить крок. Аналогічну процедуру проробляють із другим затиском та стремено. Таким чином, поперемінно переміщаючи затиски та переносячи вагу тіла з однієї ноги на іншу, працівник, виконує підйом по несучому канату. Для того, щоб у процесі підйому та при зупинках рятувальник не перекинувся назад і не відхилявся від несучого канату, стремено кріплять через карабін за грудний пояс страхувальної системи.

До недоліків даного способу можна віднести те, що при такому способі підйому зайняті обидві руки. Руки швидко утомлюються, тому що виконують досить значну роботу з подолання сили тертя затиску об несучий канат та допомагають піднімати ноги.

Спосіб підйому «коліно-стопа» (рис. 6.2). Даний спосіб підйому по несучому канату є вдосконаленням способу підйому «нога-нога». Характерною відмінністю цього способу від попереднього є спосіб кріплення затисків до рятувальника-верхолаза. Затиски кріпляться не довгими стременами до стопи кожної ноги, а безпосередньо на стопі однієї ноги та поблизу коліна, іншої на короткому стремено, охоплюючи стопу рятувальника. При цьому способі закріпленні затиски переміщують по несучому канату одночасно з рухами ніг. Для зручності підйому та автоматичного переміщення колінного затиску, кріпиться гумка (від еспандера), другий кінець гумки кріпиться до грудного поясу страхувальної системи.



**Рисунок 6.2 –
Спосіб підйому
«коліно-стопа»**

Основними перевагами даного способу є ергономічність (при підйомі працюють тільки ноги) і те, що руки рятувальника-верхолаза при підйомі залишаються вільними. З метою попередження перекидання рятувальника-верхолаза назад при такому способі підйому необхідно грудний пояс страхувальної системи прикріпити до несучого канату за допомогою карабіну або обмежника відкидання.

Спосіб підйому «ноги-груди» (рис. 6.3). Якісно відмінним від описаних вище способів є спосіб одночасного руху двох ніг. При цьому способі навантаження доводиться поперемінно на затиск «кроль» (це оптимальний варіант), установлений між нижнім та верхнім поясом ІСС (або нижнім поясом ІСС та спеціальним плечовим кріпленням), та на затиск «жумар», одне загальне стремено, від якого йде відразу на дві ноги рятувальника-верхолаза. Провідний затиск («жумар») повинен бути з'єднаний з ІСС рятувальника-верхолаза. Для



регулювання величини кроку на стремено можна зробити кілька петель для ніг.

Використання способу «ноги-груди» для підйому по несучому канату зручно з погляду безпеки, швидкості та мінімізації енергетичних витрат. Суть цього способу полягає у тому, що при підйомі рятувальника-верхолаза, опирається відразу на дві ноги, а в момент пересування провідного затиску, прикріпленого до стремено та ніг, опирається на затиск, прикріплений за нижній пояс ІСС, тобто перебуває у сидячому положенні.

Забезпечення безпеки рятувальника-верхолаза при підйомі по несучому канату кожним з описаних вище способів повинно здійснюватися за допомогою вузлу, який схоплює або затиск відповідної конструкції, вузол, на страхувальному канаті та у процесі підйому повинен завжди перебувати вище плеча рятувальника-верхолаза, який піднімається. За потребою, додатково для забезпечення безпеки рятувальника-верхолаза, який піднімається, може застосовуватися верхня або нижня страховка, другим рятувальником. У кожному разі страховка не повинна мати провисання (слабини).

Підйом по несучому канату повинен виконуватися рятувальником-верхолазом тільки для того, щоб піднятися у робочу зону.

6.1.4 Зміна напрямку руху та перехід через проміжні точки закріплення канатів

Під руху у вертикальній площині може виникнути необхідність зміни напрямку руху з підйому на спуск або, навпаки, зі спуску на підйом. Ці прийоми виконуються за допомогою вже наведених методів пересування по вертикальним канатам. Обов'язковою вимогою при застосуванні цих прийомів є неперервна наявність самостраховки.

При закріпленні канатів за проміжні точки опори може виникнути необхідність переходу через цю точку закріплення або з одного опорного канату на інший. Така необхідність може виникнути, як при підйомі, так і під час спуску.

Змінення напрямку руху зі спуска на підйом

Якщо в процесі виконання роботи виникла необхідність піднятися вище точки проведення робіт не спускаючись на нульову відмітку, необхідно виконати зміну напрямку руху зі спуска на підйом. Для цього необхідно встановити затискачі вище спускового пристрою. Перемістити вагу тіла зі спускового пристрою на затискачі. Усунути провисання самостраховки на страхувальному канаті. Зняти спусковий пристрій з

несучого канату. Почати рух нагору. Самостраховка здійснюється за страхувальний канат.

Змінення напрямку руху з підйому на спуск

При виконанні робіт на висотному об'єкті, може виникнути необхідність підйому у зону виконання робіт з нульової відмітки, при цьому спуск із верхньої відмітки у робочу зону не є раціональним. З огляду на те, що виконувати роботу стоячи на стременах, не дозволяється та важко, рятувальнику-верхолазу, необхідно змінити напрям руху на спуск. А подальшу роботу виконувати знаходячись на спусковому пристрої або при необхідності, використовуючи робоче сидіння. Підйом здійснюється одним із способів, при цьому піднятися необхідно на 2-3 метри вище зони позиціювання або виконання робіт. Піднявшись у точку виконання робіт, необхідно усунути провисання петлі самостраховки на страхувальному канаті, встановити спусковий пристрій на несучий канат, нижче затискачів та зафіксувати його. При необхідності за допомогою карабіну закріпити робоче сидіння за спусковий пристрій. Закріпити страхувальний строп за карабін спускового пристрою. При необхідності по черзі опустити затиски до рівня спускового пристрою. Перенести вагу тіла із затискачів на сидіння. Зняти затискачі з несучого канату. Розблокувати спусковий пристрій, спуститися у зону виконання робіт. Самостраховка здійснюється за страхувальний канат.

Виконувати довготривалу роботу допускається тільки із застосуванням сидіння, виконувати роботу, стоячи на стременах забороняється. Перехід через проміжні точки закріплення канатів на підйомі.

При виконанні цього прийому необхідно пам'ятати, що несучий канат, на якому перебуває рятувальник-верхолаз, навантажений вагою, а другий є не навантаженим. При виконанні переходу необхідно, як можна жорсткіше закріпити самостраховку на страхувальному канаті.

Існує два варіанти дій рятувальника-верхолаза:

1. По черзі переставити обидва затискачі на другий (верхній) канат: спочатку переставити верхній затиск, піднявшись, як можна вище на стремені нижнього; потім перенести масу тіла на верхній затиск, звільнивши нижній, та переставити його на верхній канат, вище проміжної точки закріплення.

2. Запобіжний строп з карабіном встановити за проміжну опору (або за петлю провисання верхнього канату) та навантажити її. Потім зняти у вільному порядку два затиски з нижнього та встановити їх на верхній канат. Навантажити ці затиски. Зняти запобіжний строп з опори.

Другий спосіб використовується при наявності необхідної кількості запобіжних стропів.

Перехід через проміжні точки закріплення канатів під час спуску

Зміну можна виконати, як за допомогою двох спускових пристроїв, так і за допомогою одного, на якому перебуває рятувальник-верхолаз:

1. При використанні двох спускових пристроїв, другий спусковий пристрій, за допомогою додаткового карабіну, установлюється в ІСС в точку кріплення першого спускового пристрою. У нього заправляється нижній (другий) опорний канат. Далі, вибрати слабіну другого канату вище спускового пристрою та зафіксувати його. Щоб перейти на другий опорний канат, необхідно перенести на нього вагу тіла. Для цього необхідно протравити перший канат через спусковий пристрій. Після повного навантаження нижнього опорного канату, перший спусковий пристрій з верхнього канату можна зняти. Продовжити спуск.

2. Спуск із переходом через проміжні точки кріплення на несучому та страхувальному канаті, при наявності одного спускового пристрою. Порядок переходу через проміжну опору повинен бути наступним. Спустившись до точки проміжного кріплення несучого канату, зафіксувати спусковий пристрій та закріпити запобіжний строп із карабіном за проміжну опору. Довжина стропа, повинна забезпечити зависання на ньому. Потім необхідно зняти спусковий пристрій з верхньої ділянки несучого канату та установити його під проміжною точкою кріплення на нижній канат. Зафіксувати спусковий пристрій. Використовуючи способи самостійного зняття із зависання на самостраховці від'єднати строп від проміжної опори. Перенести вагу тіла на спусковий пристрій. Послабити самостраховку на страхувальному канаті. Розблокувати спусковий пристрій, продовжити спуск.

При виконанні переходу з однієї ділянки опорного канату на іншу або при почерговому навантаженні канату та проміжної опори та навпаки необхідно пам'ятати, що здійснюється перехід з навантаженої лінійної чи точкової опори, на не навантажену опору. Тому для попередження аварійної ситуації не навантажену лінійну опору перед виконанням переходу необхідно, навантажити своєю вагою.

Наявність страхувального канату при виконанні всіх зазначених вище елементів обов'язково.

6.2 Організація робочого місця та техніка пересування на висоті та у безопорному просторі по вертикальному опорному канату із верхньою страховкою

Під час роботи даним способом, рятувальник-верхолаз для пересування в якості лінійної опори використовує опорний канат та пристрої для підйому або спуску.

Прийоми та способи пересування по опорному канату описані в п. 6.1., тільки замість самостраховки затиском за страхувальний канат,

рятувальнику-верхолазу організовується страховка страхувальним канатом іншим рятувальником підрозділу.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

7.10.6.1. Забезпечення безпеки за допомогою другого рятувальника-верхолаза.

7.10.6.1.1. Для забезпечення безпеки рятувальника-верхолаза, що підіймається (спускається) другим рятувальником (страхувальник), обладнується незалежна опора, до якої кріпиться гальмівна система (спусковий пристрій, вузли «UIAA», «карабінне гальмо»).

7.10.6.1.2. Страхувальний канат заправляється в гальмівну систему. Один кінець страхувального канату кріпиться за допомогою карабін до ПЛ працівника, а другий кінець страхувального канату закріплюється за опору (опори) і тримається страхувальником.

Схеми різних гальмівних систем, їхні характеристики, співвідношення зусиль, що виникають на страхувальнику і опорах залежно від кутів перегину страхувального канату та зусилля ривку.

7.10.6.1.3. Якщо як гальмівна система використовується карабін, закріплений за опору, кут перегину страхувального канату через карабін має бути не більше 90°.

7.10.6.1.4. При забезпеченні страхування через карабін страхувальник постійно контролює натяг страхувального канату під час роботи, а також підйому (спуску) рятувальника-верхолаза та забезпечує постійне утримання рятувальника без провисання (послаблення) страхувального канату.

7.10.6.1.7. Під час забезпечення безпеки рятувальника-верхолаза, що підіймається (спускається), страхувальник повинен утримувати страхувальний канат двома руками в захисних рукавицях, забезпечувати при цьому власну безпеку та бути уважним, реально оцінюючи ступінь ризику рятувальника.

7.10.6.1.8. Не дозволяється утримання рятувальника-верхолаза, який підіймається (спускається), шляхом пропущення страхувального канату через плече, пояси страхувальника.

Як правило цей спосіб роботи використовують з організацією верхньої страховки, тому що при наявності вертикального опорного канату організація нижньої страховки недоречна.

При організації пересування на висотних об'єктах з використанням цього способу, страхувальний ланцюг розділяється на дві гілки та представляє наступну комбінацію (таб. 6.1).

Таблиця 6.1 – Схема страхувального ланцюгу при організації робочого місця та пересуванні на висоті по опорному канату із верхньою страховкою

Опора 1 →	Опора 2 →
→ робочий канат →	→ петля →
→ пристрій для спуску (або підйому) →	→ карабін → → запобіжний строп страхувальника →
→ карабін →	→ страхувальний пристрій →
→ запобіжний строп →	→ карабін станції (опори) →
→ карабін →	→ страхувальний канат →
→ ІСС рятувальника-верхолаза ←	

Як видно з таблиці 6.1, всі ланки страхувального ланцюгу крім ІСС рятувальника-верхолаза дублюються другою гілкою страхувального ланцюгу. Також, при постійно натягнутому страхувальному канату практично унеможливлується створення динамічного навантаження на будь-яку ланку страхувального ланцюгу та на тіло рятувальника-верхолаза, навіть при руйнуванні опорного канату, який робить цей спосіб роботи на висоті найбільш ефективним з точки зору безпеки.

6.3 Організація робочого місця та техніка пересування по елементах конструкцій та у безопорному просторі з використанням страхувального стропа (фалу) рятувальника-верхолаза та страхувального канату, який утримується іншим рятувальником

При організації робочого місця або при виконанні робіт на висотних об'єктах може виникнути необхідність підйому безпосередньо по конструкціям.

У випадку, коли існує необхідність виконання довготривалих або складних робіт на конструкціях, перший рятувальник-верхолаз, може піднятися по конструкціям та організувати робоче місце (місця) – закріпити опорний та страхувальний канати для себе або інших рятувальників-верхолазів. У подальшому вони будуть мати змогу працювати згідно способу, описаному в пунктах 6.1 та 6.2.

Організація робочого місця та пересування з використанням запобіжного стропа та страхувального канату виконується наступним чином.

Рятувальник-верхолаз, при підйомі по конструкціям закріплюється за елементи цих конструкцій запобіжним стропом з карабіном. Для цих цілей доречно використовувати великі монтажні карабіни. У випадку, коли ширини відкриття цього карабіну не вистачає для закріплення за елемент конструкції, використовують звичайний карабін на запобіжному стропі, закріплюючись за існуючі елементи вузлом «удавка».

При виконанні підйому, рятувальник-верхолаз, повинен організовувати проміжні опори (точки страховки) за елементи конструкції на відстані не більше 2,5 метри одна від одної та пропускати через них свій страховальний канат.

Страховка рятувальника-верхолаза, здійснюється другим членом підрозділу. Вимоги до організації страховки працюючого на висоті такі ж самі, як і при організації верхньої або нижньої страховки, наведені в пункті 6.2.

6.4 Організація робочого місця та техніка пересування по елементах конструкцій та у безопорному просторі із закріпленням страховальним стропом до страховального канату, встановленого у горизонтальній площині на горизонтальних та похилих поверхнях

При роботі на горизонтальних та похилих поверхнях, в залежності від ухилу поверхні використовують один страховальний або два (опорний та страховальний) канат.

При пересуванні у горизонтальній площині, закріплення рятувальника-верхолаза, за канат здійснюється страховальним стропом із карабіном. Карабін, вільно сковзає по горизонтальному канату, даючи можливість вільно змінювати рятувальнику-верхолазу своє положення у просторі.

Як правило, робота на горизонтальних та похилих закріплених канатах – це робота на дахах будівель або робота із навісними переправами.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

7.10.3.2. З метою запобігання падінню рятувальника-верхолаза з висоти при виконанні робіт з використанням верхолазного спорядження на горизонтальних площинах і площинах під кутом до 30° включно до площини обрію, застосовуються страховальні канати.

7.10.3.2.1. Горизонтальні страховальні канати, встановлюються на площині з кутом нахилу до 7° щодо горизонту там, де виключена можливість сковзання по похилій площині.

7.10.3.2.2. Вертикальні страховальні канати встановлюються на робочих місцях, розташованих під кутом нахилу до горизонту від 7 до 30° включно, а також до 7° там, де не виключена можливість сковзання рятувальника-верхолаза по нахилений площині. При цьому вертикальний страховальний канат, має бути закріплений з двох сторін (за верхню та нижню опори).

Не допускається установка здвоєних вертикальних страховальних канатів.

7.10.3.2.3. При кутах нахилу понад 30° установлюються два каната: опорний та страхувальний.

7.10.3.3. Якщо довжина горизонтально встановленого страхувального канату перевищує 5 метрів, використовують проміжні опори.

7.10.3.4. При виконанні робіт із застосуванням одинарних горизонтально встановлених страхувальних канатів з проміжними опорами на кожній ділянці канату, може перебувати тільки один рятувальник-верхолаз. При цьому для переходу через проміжні опори використовують пояс ПЛ (ПБ) з двома стропами.

7.10.3.5. У разі, якщо робоча площадка має обмежену кількість опор для кріплення горизонтально встановлених страхувальних канатів, допускається установка за ту саму опору двох канатів. (Опори в цьому разі повинні відповідати вимогам $15 \text{ кН} \times N$, де N – кількість закріплених за опору канатів).

На одній ділянці здвоєних страхувальних канатів, можуть виконувати роботу не більше двох рятувальників-верхолазів.

7.10.3.6. Для забезпечення надійної фіксації (зупинки) та вільного переміщення по вертикально встановленому страхувальному канату, кріплення рятувальника-верхолаза за страхувальний канат виконується за допомогою вузлу, який самозатягується або затискачу. При цьому вузол (затискач) завжди знаходиться вище рівня плечей рятувальника-верхолаза.

7.10.3.7. Дозволяється одночасне виконання робіт уздовж діагоналі похилої площини декількома рятувальниками за умови:

- наявності проміжних опор кріплення страхувального канату;
- знаходження кожного члена відділення на своїй, окремій ділянці канату;
- коли відстань по горизонталі між рятувальниками-верхолазами становить не менше трьох метрів, а по висоті – не більше двох метрів.

6.4.1 Організація переправ

Навісні переправи розрізняються на горизонтальні, похилі, круто похилі, навісні переправи з великим провисом (еліптична) та через водну перешкоду. Необхідність роботи із переправами може виникнути у наступних випадках:

- організація переправи через водну перешкоду;
- організація переправи через рельєф місцевості (прірву, ущелину, вхід над печерою та ін.);
- організація переправи з будівлі на нульову відмітку (землю);
- організація переправи з будівлі на будівлю.

Організація переправ здійснюється мінімум двома рятувальниками. При організації переправ, кріплення з двох «берегів»

організовується на основних опорах. При організації переправ розрізняють дві ділянки роботи з канатами. Перший «берег» (зона евакуації) – місце початкової роботи рятувального відділення та місце розташування потерпілих, яких необхідно евакуювати. Другий «берег» переправи (безпечна зона) – місце, куди необхідно рятувальнику доставити канати для організації переправи, закріпити їх та евакуювати потерпілих.

Загальні вимоги безпеки при організації переправ. При організації переправ муфти всіх задіяних карабінів повинні бути закриті. Для запобігання механічного пошкодження канатів та зручності приєднання до переправи постраждалих та рятувальників, по можливості робочий канат переправи не повинен проходити через перегин, наприклад, підвіконня. Якщо цього уникнути неможливо, необхідно у місці перегину застосувати протектор. Також у цьому випадку рятувальники-верхолази, повинні особливу увагу приділити приєднанню потерпілих до канатів переправи та початку спуску. Тому що при закріпленні канату переправи нижче рівня точки початку руху, у подальшому буде дуже незручно закріплювати потерпілих до переправи.

Переправа повинна організовуватись з двох канатів (робочого та страхувального). Сила натягування робочого канату має бути більше, ніж сила натягування страхувального канату. При можливості, ці канати повинні бути закріплені за різні опори (виключаючи випадки використання надійних опор, таких, наприклад, як міцне дерево або бетонна конструкція). По робочому канату необхідно рухатись на карабінах або блоках. До страхувального канату необхідно бути закріпленим страхувальним стропом.

Існують способи організації переправ, коли обидва канату натягуються рівномірно та рух по переправі проводиться безпосередньо по двом канатам одночасно. Цей спосіб є більш небезпечним в силу того, що канати закріплюються за одні опори. Також, при наявності перегину (наприклад, підвіконня) отримують механічні пошкодження одразу обидва каната. Але цей спосіб можливо використовувати під час організації горизонтальної переправи для меншого прогину канатів при транспортуванні по ним людини або вантажу, тому що два канати розтягуються менше, ніж один. Особливо це стає актуальним при організації переправи через водні перешкоди, коли недостатнє натягування канатів може привести до намокання потерпілого або рятувальника.

6.4.2 Організація похилої або круто похилої переправи

Класичний спосіб організації «похилої переправи» (рис 6.4). Перший рятувальник-верхолаз, спускається з місця евакуації по закріпленим вертикальним канатам (на робочому та страхувальному

канатам або на робочому канаті із верхньою страховкою) та організовує кріплення на нульовій відмітці у безпечній зоні.

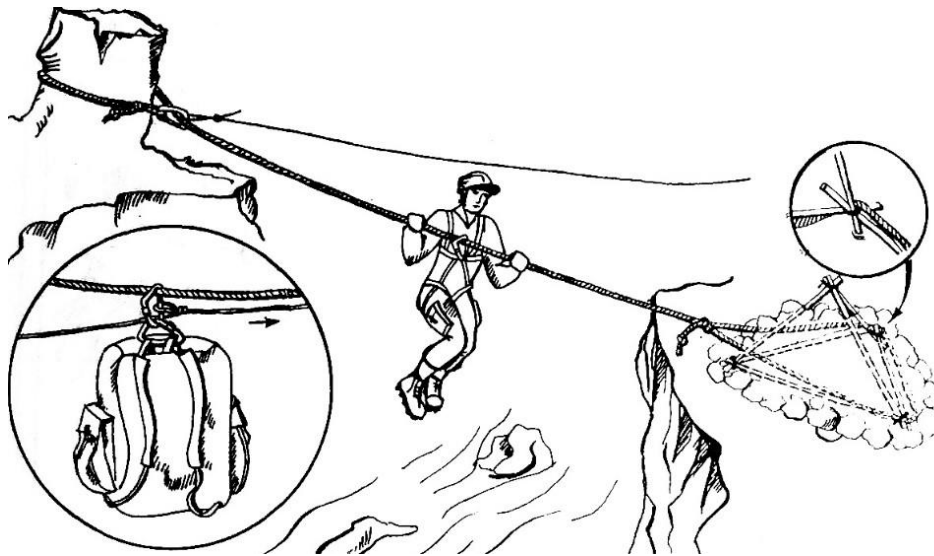


Рисунок 6.4 – Організація похилої або круто похилої переправи

При цьому можуть виникнути труднощі, бо на шляху рятувальника-верхолаза, можуть виникнути непередбачені перешкоди, наприклад, полум'я пожежі на нижніх поверхах. У разі неможливості проведення першим рятувальником-верхолазом, спуску по вертикальним канатам, можливий спуск ненавантажених канатів рятувальнику-верхолазу, який знаходиться на нульовій відмітці з подальшим закріпленням канатів у безпечній зоні цим рятувальником-верхолазом. Подальші дії залежать від спеціального оснащення рятувального підрозділу та завдання, які перед ним стоять.

Організація переправи складається із закріплення одного кінця робочого канату за основну опору, на другому кінці – організація системи поліспасту для натягування канатів переправи, натягнення переправи, по можливості зняття системи поліспасту, організація верхньої страховки тим, хто спускається, саморятування рятувальників-верхолазів, по можливості – зняття переправи.

У залежності від ситуації, система поліспасту може організовуватись, як в нижній точці переправи, так і в верхній.

Кріплення канату та організація поліспасту у нижній точці переправи.

Переваги організації поліспасту для натягнення переправи в нижній точці:

- як правило, нижня точка переправи є безпечною зоною;
- зникає необхідність доставляти спеціальне рятувальне оснащення для організації поліспасту в зону евакуації потерпілих (а це може бути як 20-й, так і 25-й поверхи);

- для організації поліспасту необхідна вільна ділянка простору, яку, як правило, легше знайти в безпечній зоні;
- натягування канату переправи із використанням системи поліспасту краще виконувати декількома особами, знаходження яких в безпечній зоні більш ймовірно, чим в зоні евакуації;
- в той час, коли рятувальники-верхолази у нижній безпечній зоні організовують поліспаст та натягують переправу, рятувальники, які знаходяться у зоні евакуації, можуть підготовлювати потерпілого (потерпілих) до спуску (наприклад, одягати «косинки» або укладати потерпілого в ноші);
- замість основної опори у нижній зоні переправи дозволяється використовувати силові елементи автомобілів, та проводити натягнення переправи шляхом поступового руху авто. При цьому важливо не перетягнути переправу, щоб не перевантажити робочий канат;
- якщо систему поліспасту організовувати у нижній безпечній зоні, то рятувальники-верхолази у зоні евакуації майже завжди зможуть закріпити переправу таким чином, щоб після проведення спуску по ній, зняти робочий канат;
- якщо відомо, що із зони евакуації можна спустити канат на нульову відмітку без спуску рятувальника-верхолаза (внизу знаходиться рятувальник-верхолаз, який може закріпити його на опорі), то в зоні евакуації може знаходитись лише один рятувальник-верхолаз (за умови, якщо немає необхідності евакуювати потерпілого в ношах).

6.4.3 Організація горизонтальної переправи

Організація горизонтальної переправи (рис 6.5) така сама, як і при організації похилої переправи по натягнутому канаті. Організовується над яром, каньйоном, льодовикової тріщиною, перешкодою. Відміна полягає лише в тому, що для досягнення безпечної зони (другої сторони) першим рятувальником-верхолазом, може знадобитись необхідність спочатку спуску в каньйон (яр, тріщину і тд.), а потім підйому на протилежний схил.

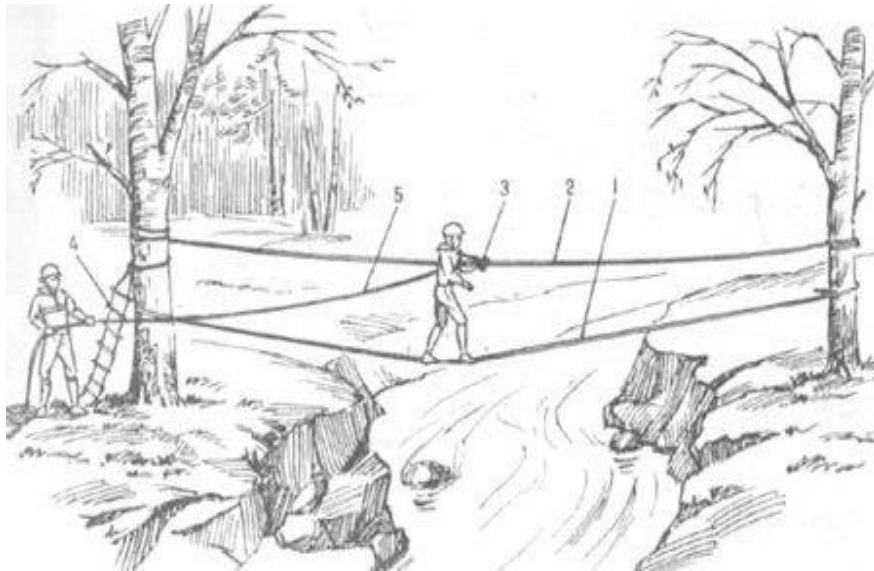


Рисунок 6.5 – Організація горизонтальної переправи

Організація горизонтальної переправи, включає наступні дії:

1. На переправі, допускається натяг тільки подвійного канату.
2. Навісна переправа, кріпиться на надійних опорах (дерева, бетонні і металеві конструкції) спеціальними вузлами.
3. Відстань між опорами, як правило, не перевищує 20 - 40 м.
4. На переправах, коротше 10 м між опорами на малій висоті (менше 3 м) допускається натяг одинарного канату.
5. Перший рятувальник-верхолаз, переправляється на іншу сторону різними за обставинами способами (лазіння, вбрід, спуск, підйом і тд.).
6. Натяг переправи здійснюється за допомогою системи поліспаств. При цьому враховуючи наступні факти:
 - а) має виключатися занадто велике, понад 300 кг на канат, натяг та навантаження не більше 300 кг на скельний гак (при кріпленні переправи на скельних гаках) чи опору;
 - б) недостатній натяг переправи над яром, каньйоном, льодовою тріщиною, приводить до глибокого провис рятувальника та великому ухилу переправи біля берегів, на ділянці спуску або підйому, на вихідному чи цільовому березі, вимагає страховки рятувальника.
7. Переправа рятувальників-верхолазів по горизонтальній переправі:
 - а) рятувальник переправляється без рюкзаків та інших вантажів, на блоці або каретці з блокуючою самостраховкою. Дозпускається підвішування рятувальника за один страхуючий карабін із закритою муфтою. Карабін, повинен бути орієнтований вертикально, площиною перпендикулярно канату переправи;
 - б) при необхідності рятувальник-верхолаз, забезпечуються додатковою самостраховкою.

в) рятувальник-верхолаз, забезпечується канатним супроводом, із вихідної точки або берегу.

г) рятувальник-верхолаз, переправляється по переправі головою вперед руху.

8. Переправа вантажів – рюкзаки та вантажі транспортуються по переправі окремо, на блоці, каретці або змінний карабін, тягою канату з протилежного берегу. Допускається підвішування на один блок від одного до трьох рюкзаків.

6.4.4 Організація переправи через водну перешкоду

При організації переправи через водну перешкоду (рис 6.6), одним із найскладніших моментів є переправа першого рятувальника-верхолаза на протилежний берег. Як правило, перший рятувальник-верхолаз, повинен переправитись вбрід та закріпити канати на протилежному березі для організації переправи. Головними умовами, що визначають ступінь безпеки, є швидкість течії, глибина, характер дна річки, температура води та потужність потоку.

Переправа безпечна при глибині 90 см, якщо швидкість течії не перевищує 2 м/с та відносно безпечна при швидкості течії до 3,2 м/с.

Швидкість течії визначається підрахунком швидкості переміщення кинутого або пропливаючого легкого предмету (тріска, шматок кори, тощо) по відміряній на березі відстані. Закидання такої речі повторюється кілька разів.

Глибина річки впливає на потужність потоку. До того ж зі збільшенням глибини зростає відштовхуюча сила, досягаючи для глибини 1,1 м приблизно 40 кг. Переправу вбрід можна рекомендувати (із врахуванням досвіду учасників) при швидкості течії до 1-2 м/с та глибині, що не перевищує 1,1 м.



Рисунок 6.6 – Організація переправи через водну перешкоду

За найпоширенішою класифікацією, залежно від середніх швидкостей руху води течія річок поділяється: для рівнинних рік – на слабку (до 0,5 м/с), середню (від 0,5 м/с до 1 м/с), швидку (від 1 м/с до 2 м/с), і дуже швидку (більше 2 м/с); для гірських і гірсько-рівнинних – на помірну (до 1 м/с), швидку (від 1 м/с до 2 м/с), дуже швидку (від 2 м/с до 4 м/с), і стрімку (понад 4 м/с).

Одна і та ж річка в різні порі року, а в горах і в різні часи доби може змінювати рівень води. Основні стани річки: повноводдя (повінь) – час весіннього найбільшого розливу річки, паводок – короткочасний підйом рівня, викликаний дощами чи бурхливим таненням льодовика, а також межень – низький рівень води, як правило в літньо-осінній період.

В мутних гірських річках надійно визначити глибину можна лише замірами. Потужний потік у гірських річках часто переміщує каміння, яке може збити з ніг або травмувати. Найкращий час для переправи через гірські річки – 6-7 годин ранку.

Важливим фактором при переправі також є характер дна річки. Велике каміння ускладнює рух, а утворені завихрення підвищують небезпеку втрати рівноваги. Тому місце переправи слід вибирати нижче каміння, перекатів, порогів. Найкращою є пряма ділянка, де річка розбивається на протоки. Здійснювати переправу на повороті річки небезпечно, так як вода підмиває зовнішній берег, і там може бути велика глибина.

Круті береги із складним спуском у воду ускладнюють страхування і підвищують небезпеку.

При організації переправ необхідно враховувати вплив низької температури води, котра поблизу зони танення льодовиків не вище 2 °С. Переправа глибиною по коліна при такій температурі може визвати здерев'яніння м'язів ніг чи переохолодження всього організму.

Треба пам'ятати, що одна і та ж сама річка на різних ділянках має різну глибину. Треба враховувати і те, що глибина річок часто - величина змінна: впродовж години-двох, поки ви обідали на березі, рівень води може значно піднятися або впасти.

Серйозне ускладнення для броду - погана прозорість води, що не дозволяє оцінити глибину та побачити небезпечні ділянки дна: каміння, ями, корчі, мул, водорості. Шукати місце броду завжди треба там, де русло розширюється, тому що у вузьких місцях глибина та щільність потоку великі.

Переходити річки вбрід завжди треба у взутті, щоб ступні були максимально захищені від ушкоджень.

Як правило, брід робиться не по прямій лінії (перпендикулярно до берегів), а навскіс, в обхід поглиблень.

При переправі першому рятувальнику для стійкості краще користуватися міцною жердиною. Ставлячи ногу, необхідно обмацувати

дно, шукають надійну опору. Жердина повинна знаходитися вище по течії і бути щільно притиснутою до стегна. Рука зі сторони цього стегна розміщена нижче на жердині, ніж інша. Необхідно рухатись боком до течії, приставляючи ногу, дещо нахилившись проти течії і сильно тиснути на жердину. Жердину при переставлянні необхідно трохи піднімати над дном. Рухатися треба на три такти: нога-нога-жердина. Якщо одночасно підняти ногу і жердину дуже легко втратити рівновагу і впасти.

При переправі першого рятувальника-верхолаза вбрід, йому необхідно забезпечити страховку. Страховка цього рятувальника-верхолаза здійснюється двома канатами. Страховальний канат має бути приєднаний до перехрестя на спині індивідуальної страховальної системи, щоб при зриві, той хто переправляється, залишався на воді обличчям вгору. Страхувати рекомендується двом рятувальникам-верхолазам, що стоять на березі вище за течією від лінії переправи на відстані, що дорівнює мінімум половині ширини річки: $a=1/2b$ (рис. 6.7). При цьому канат повинен проходити через «чотири руки», не мати на кінці вузлів та бути розташованим перед страхуючими рятувальниками-верхолазами, щоб вони могли його візуально контролювати.

Страхувати може і один рятувальник, але тоді необхідно закріпити кінець канату. Транспортувальний канат може знаходитися в руках однієї людини, яка знаходиться на березі на лінії переправи. У випадку зриву,

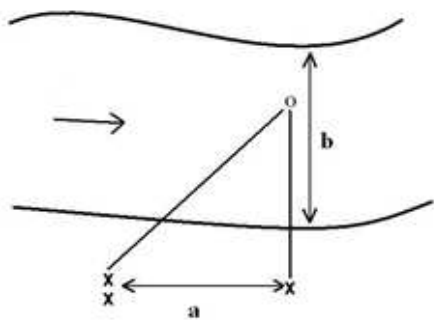


Рисунок 6.7 – Організація переправи через водну перешкоду першого рятувальника:

x – страхуючі рятувальники,
o – рятувальник, що переправляється

за допомогою транспортувального канату рятувальник-верхолаз підтягується до берега (рис. 6.7).

Лінія руху обирається перпендикулярно до течії з невеликим нахилом вниз. Канати на березі необхідно тримати якомога вище, тому що потрапляючи у воду, вони створюють додаткове навантаження на рятувальника-верхолаза.

Знесеного течією утримують на страховальному канаті, одночасно підтягуючи до берега допоміжним. Саме тому страховальники з основним канатом розташовуються на березі вище за течією від лінії переправи.

Страховка через плече та поперек при переправах через водні перешкоди не рекомендується, бо доводиться то швидко відпускати канат, то вибирати, тому мінімум дві особи просто тримають її в руках.

При зриві того, хто переправляється, іноді доводиться бігом рухатися берегом. Саме для цього канати мають бути незакріпленими та не мати вузлів на кінцях. При цьому дуже важлива погодженість дій всіх страхувальників.

Після закріплення кінців канатів на протилежному березі, алгоритм натягування переправи аналогічний, що й при організації інших переправ.

6.4.5 Способи закріплення канатів переправи до опори

Існує два принципи кріплення робочого канату переправи до опори.

1. Організація стаціонарної переправи

Якщо завданням рятувального підрозділу є організація переправи без подальшого її зняття безпосередньо після проведення евакуаційних робіт або організація переправи на довгий термін, то канати до опори можна закріплювати вузлами «булінь», «подвійний булінь» або «штик». При застосуванні цих вузлів необхідно уважно слідкувати за тим, щоб канат був жорстко закріплений до опори та у разі зміни напрямку навантаження, не рухався по опорі. Для цього можна застосувати додатковий оберт канату навколо опори.

Якщо канат можна закріпити до опори карабіном (за декілька зблокованих анкерів), то використовується вузол «вісімка» або «подвійна вісімка». Можна також використовувати вузли «булінь» та «штик», зав'язуючи їх навколо карабіну.

2. Організація переправи оперативного знімання.

В альпіністській літературі доволі часто використовується термін «переправа (або спуск) із самонаведенням», який означає, що переправа після її наведення має бути одразу знятою. Але сам термін фактично говорить про наведення переправи, а не про її зняття. Тому термін «із самонаведенням» є не зовсім коректним.

У випадках, коли рятувальному підрозділу необхідно організувати переправу (як похилу, так і горизонтальну), провести евакуацію потерпілих, а потім оперативно зняти канати (наприклад, щоб уникнути їх пошкодження вогнем або при необхідності організації переправи в іншому місці), в зоні евакуації використовується закріплення канатів вузлом «удавка». Закріплення канату цим способом можливе, як безпосередньо за опору, так і за карабін.

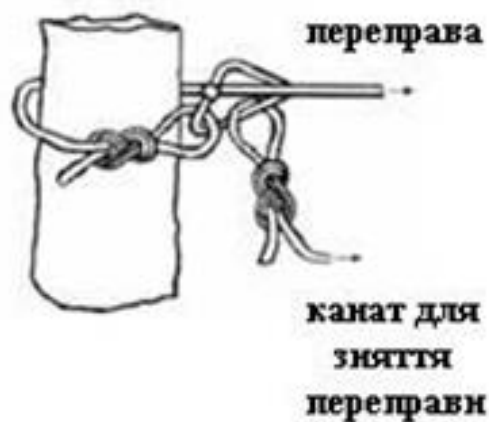


Рисунок 6.8 – Закріплення канатів вузлом «удавка»

Зняття канату переправи виконується після його послаблення у безпечній зоні іншим канатом (рис. 6.8).

Цей принцип закріплення канатів також можна використовувати під час проведення спуску (щоб потім зняти спускові канати). Але слід зазначити, що по закріпленому таким чином канату повинен спускатись лише останній рятувальник-верхолаз, який спускається після проведення евакуації потерпілих і спуску інших рятувальників підрозділу.

6.5 Організація робочого місця та техніка пересування по конструкціям з нижньою страховкою

Під час пересування із нижньою страховкою, необхідно пам'ятати про можливість падіння рятувальника-верхолаза та створення динамічного навантаження на весь страхувальний ланцюг та на тіло рятувальника.

Виходячи з того, що хребет людини витримує в середньому навантаження 400-450 кг, робоче місце та страхувальний ланцюг створювати таким чином, щоб максимально зменшити силу ривку при падінні рятувальника-верхолаза.

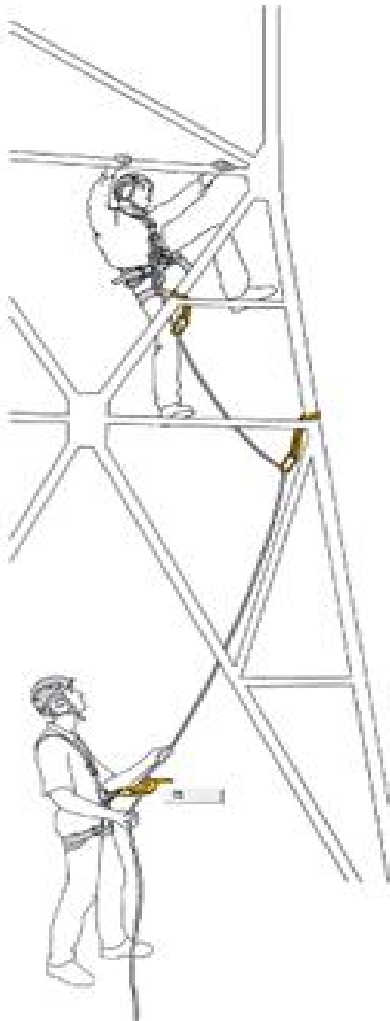
Це досягається застосуванням наступних прийомів:

- при роботі із нижньою страховкою необхідно використовувати динамічні канати, які в разі ривку розтягуються та зменшують силу ривку;
- при роботі із нижньою страховкою проміжні опори (точки страховки) необхідно створювати через 2-3 метри, щоб в разі падіння працівника, глибина падіння не була більше 5-6 метрів (рис 6.9);
- при можливості виникнення динамічного навантаження необхідно в страхувальному ланцюгу використовувати амортизатори;
- при падінні рятувальника-верхолаза із нижньою страховкою, страхувальник повинен гасити ривок плавно, повільно зменшуючи швидкість гальмування.

Витяг з Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03.2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті»:

7.10.6.1.1. Для забезпечення безпеки рятувальника-верхолаза, що підіймається (спускається) другим рятувальником (страхувальник), обладнується незалежна опора, до якої кріпиться гальмівна система (спусковий пристрій, вузли «UIAA», «карабінне гальмо»).

7.10.6.1.2. Страхувальний канат заправляється в гальмівну систему. Один кінець страхувального канату кріпиться за допомогою карабіну до ПЛ працівника, а другий кінець страхувального канату закріплюється за опору (опори) і тримається страхувальником.



**Рисунок 6.9 –
Пересування по
конструкціям із
нижньою страховкою**

7.10.6.1.3. Якщо як гальмівна система використовується карабін, закріплений за опору, кут перегину страхувального канату через карабін має бути не більше 90°.

7.10.6.1.5. При підйомі з використанням елементів будівлі, спорудження тощо, коли забезпечення безпеки страхувальником здійснюється знизу, працівник, що піднімається, через кожні 2-3 м установлює на елементах будівлі, спорудження тощо петлі з карабінами та пропускає через них страхувальний канат. При цьому канат повинен вільно проходити через карабіни.

7.10.6.1.6. Для забезпечення поступового (плавного) гасіння динамічного навантаження (ривка), що виникає на страхувальній системі в разі падіння рятувальника-верхолаза, страхувальник повинен спочатку "протравити" канат шляхом вільного пропускання канату через гальмову систему приблизно на довжину, рівну 1/3 висоти очікуваного падіння працівника, а потім вже забезпечити зупинку падіння й утримання рятувальника-верхолаза.

7.10.6.1.7. Під час забезпечення безпеки рятувальника-верхолаза, що підіймається (спускається), страхувальник повинен утримувати страхувальний канат двома руками в захисних рукавицях, забезпечувати при цьому власну безпеку та бути уважним, реально оцінюючи ступінь ризику рятувальника.

7.10.6.1.8. Не дозволяється утримання рятувальника-верхолаза, який підіймається (спускається), шляхом пропущення страхувального канату через плече, поясницю страхувальника.

При роботі із нижньою страховкою, в разі необхідності, страхувальник повинен забезпечити собі самостраховку таким чином, щоб в разі падіння рятувальника-верхолаза та створення динамічного навантаження на страхувальний ланцюг (в тому числі і на страхувальника), страхувальник не травмувався внаслідок удару о опору, на якій він організував собі самостраховку.

6.6 Організація робочого місця та техніка пересування по конструкціям (скобам) з двома страхувальними стропами

При пересуванні по конструкціям з двома страхувальними стропами, які виконують роль самостраховки, необхідно чітко усвідомлювати, що рятувальник-верхолаз пересувається на висоті без страховки та страхувального або опорного канату. Саме тому такий спосіб роботи можливий при 100% надійних опорах, тому що рятувальник-верхолаз буде фактично закріплений за одну опору, за виключенням моментів переходу з однієї опори на іншу. Такими опорами можуть бути сварні металеві конструкції з труб, швелера або куту.

При роботі з двома страхувальними стропами необхідно чітко дотримуватись принципу неперервності самостраховки. Тобто, при необхідності закріплення з однієї опори на іншу, спочатку необхідно закріпитись другим страхувальним стропом за іншу опору, а тільки потім знімати страхувальний фал з першої опори.

Для зручності роботи на металевих конструкціям необхідно використовувати великі карабіни з широкою відстанню відкриття або так звані «трубний» карабін. Якщо існує можливість падіння зі створенням динамічного навантаження, страхувальні стропа мають бути оснащені амортизаторами.

ЧАСТИНА 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

РОЗДІЛ 7. ЗАГАЛЬНІ ПРИЙОМИ ВИКОНАННЯ ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

7.1 Аварійно-гальмівні системи

Аварійно-гальмівні системи (далі, АГС) застосовуються при проведенні евакуації потерпілих з висотних об'єктів за допомогою спеціального оснащення методом спуску.

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

Гальмівна система, складається із гальмівного пристрою та додаткової страховки.

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

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

7.1.1 Гальмівні пристрої

Найпростішим гальмівним пристроєм (далі, ГП) є використання вузлу «UIAA» (рис. 7.1. а) або карабінного гальму (рис. 7.1. б).

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

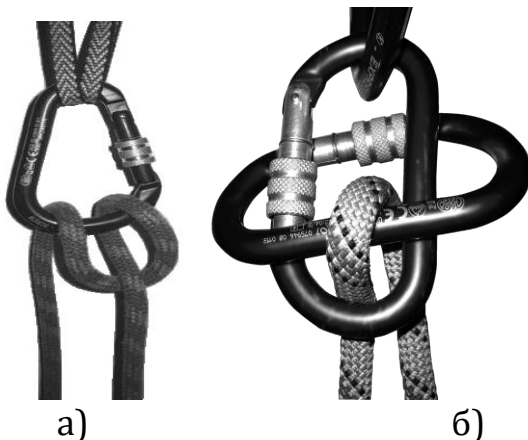


Рисунок 7.1 – Гальмівні пристрої:

а) вузол «UIAA»; б) карабінне гальмо

Приклади найпростіших АГС:

Гальмівний пристрій – «вісімка», страхувальний пристрій – схоплюючий вузол (рис. 7.2. а).

Гальмівний пристрій – «драбинка», страхувальний пристрій – зажим типу «шант». (рис. 7.2. б).

Гальмівний пристрій – шайба, страхувальний пристрій – зажим типу «кулачок» (рис. 7.2. в).

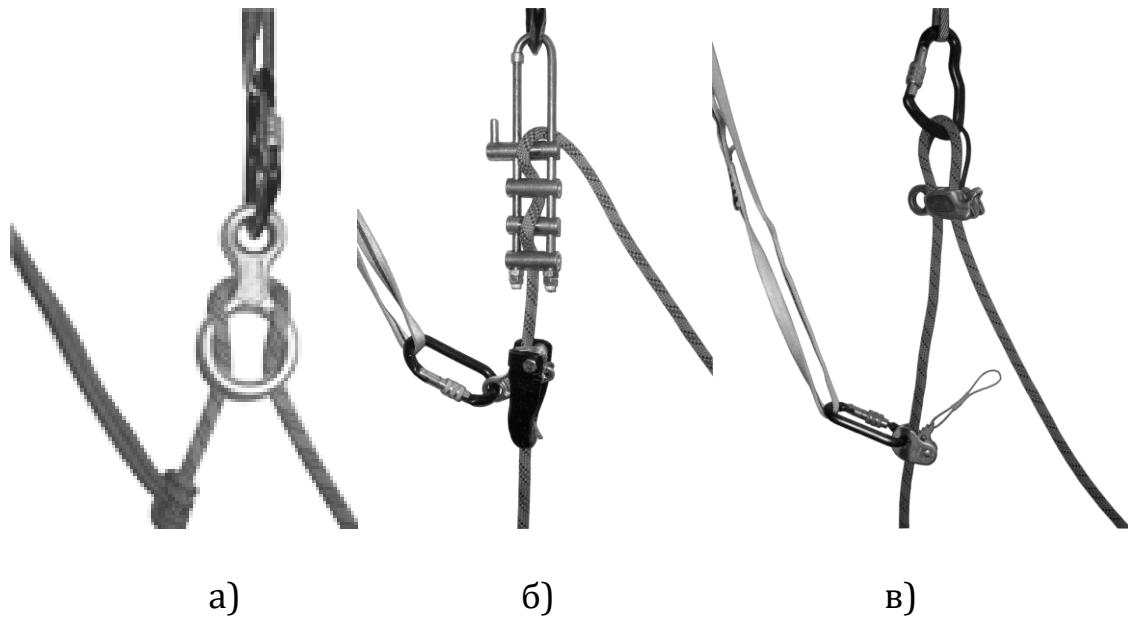


Рисунок 7.2 – Аварійно-гальмівні пристрої:

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 – «грі-грі», «стоп» та ін. Такі пристрої можуть використовуватись без додаткової страховки, тому що ці пристрої самі блокують канат та зупиняють спуск. Щоб продовжити спуск, необхідно лише натиснути важіль розблокування канату.

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

Гальмівний пристрій – «грі-грі» (рис. 7.3, а);

Гальмівний пристрій – «стоп» (рис. 7.3, б);

Використання цих пристроїв без додаткової страховки можливо лише за умови, коли довжини всіх канатів, які задіяні у проведенні спуску, вистачає, щоб спустити потерпілого у 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 (із додатковою страховкою). У випадку, коли необхідно провести спуск



Рисунок 7.3 – Використання страхувальних пристроїв фрикційного типу в якості гальмівного пристрою в АГС:

а) «грі-грі»; б) «стоп»

потерпілого із супроводжуючим рятувальником-верхолазом (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.

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-верхолаз, який проводить спуск потерпілого міг безпечно зупиняти та продовжувати спуск;
- у разі втрати контролю рятувальником-верхолазом над гальмівним пристроєм, зупинити спуск;
- для використання прийому «нарощування канатів».

Для організації додаткової страховки гальмівної системи необхідна додаткова основна опора (або заблоковані 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:

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

Для забезпечення роботи додаткової страховки гальмівного пристрою необхідно зафіксувати зажим або вузол «схоплюючий» з подвійної петлі нижче гальмівного пристрою та за допомогою петлі приєднати до опори (рис. 7.4).



Рисунок 7.4 – Застосування вузлу «схоплюючий» з подвійного репшнура в якості додаткової страховки в АГС.

7.1.3 Прийом «нарощування канатів»

Додаткова страховка гальмівного пристрою при «нарощуванні канатів» організовується таким чином: відрізок канату 7-10 метрів закріплюється за опору, пропускається через карабін через захим та через карабін, які знаходиться на опорі та фіксується вузлами «UIAA» та «штик» - виходить одинарний поліспаст (рис. 7.5).

Для проведення прийому «нарощування канатів» необхідно:

1) мінімум за два метри до закінчення спускових (робочих) канатів зупинити спуск, зафіксувати гальмівний пристрій та страхувальний пристрій додаткової страховки;

2) з'єднати спускові канати вузлом «зустрічна вісімка» або «грейпвайн» (у випадку, коли довжина вже задіяних канатів неоднакова, необхідно її вирівняти (рис. 7.6);

3) розмістити на опорі другий гальмівний пристрій та встановити спускові канати вже після з'єднувальних вузлів (відстань до вузлів має бути мінімальною) (рис. 7.7);

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

5) перенести навантаження на страхувальний пристрій додаткової страховки (довжина поліспасту має бути мінімальною);



Рисунок 7.5 – Вихідне положення додаткової страховки АГС при подальшому застосуванні прийому «нарощування канатів»



Рисунок 7.6 – З'єднання спускових канатів на вирівнювання довжини їх кінців вузлом «зустрічна вісімка»

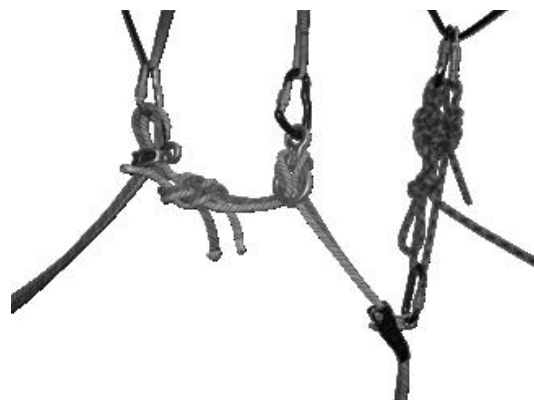


Рисунок 7.7 – Встановлення спускових кантів у другий гальмівний пристрій

6) зняти перший гальмівний пристрій та встановити другий страхувальний пристрій додаткової страховки вище вузлів з'єднання спускових мотузок (рис. 7.8, рис. 7.9);



Рисунок 7.8 – Перенесення навантаження на страхувальний пристрій додаткової страховки



Рисунок 7.9 – Встановлення другого страхувального пристрою



Рисунок 7.10 – АГС після нарощування канатів

7) 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 у неробоче положення (рис. 7.10);

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

9) продовжити спуск потерпілого.

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

7.2 Системи поліспасти

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

Системи поліспасти широко застосовуються при проведенні ВРР на висотних об'єктах із 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 поліспасту 2 метри канату, то теоретичне вигравання в зусиллі складає 2 рази (2:1) за умови, що блок знаходиться на вантажу (рис. 7.11.а).

Якщо блок закріплений на опорі (кріпленні) та на 1 метр підйому вантажу необхідно протягнути через систему 1 метр канату, то для підняття вантажу необхідно прикласти зусилля, що дорівнює масі вантажу. Вигравання у зусиллі немає (1:1) (рис. 7.11.б). Це не поліспаст.

Рисунки 7.11. а та 7.11. б демонструють два правила поліспастів:

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

2. В скільки разів поліспаст виграє в зусиллі, в стільки разів система програє у відстані. Наприклад, якщо на рисунку 7.11 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» поліспасты, а також за типом канату, які використовуюється для організації поліспасту.

7.2.1 Прості та складні поліспасты

Прості поліспасты. Якщо канат, яким підіймають вантаж проходить послідовно через блоки, то це простий поліспаст. Кількість



а) б)
Рисунок 7.11 – Правила поліспастів:

а) поліспаст 2:1; б) невірна схема поліспасту

блоків лише надають різні вигравання у 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. 7.12).

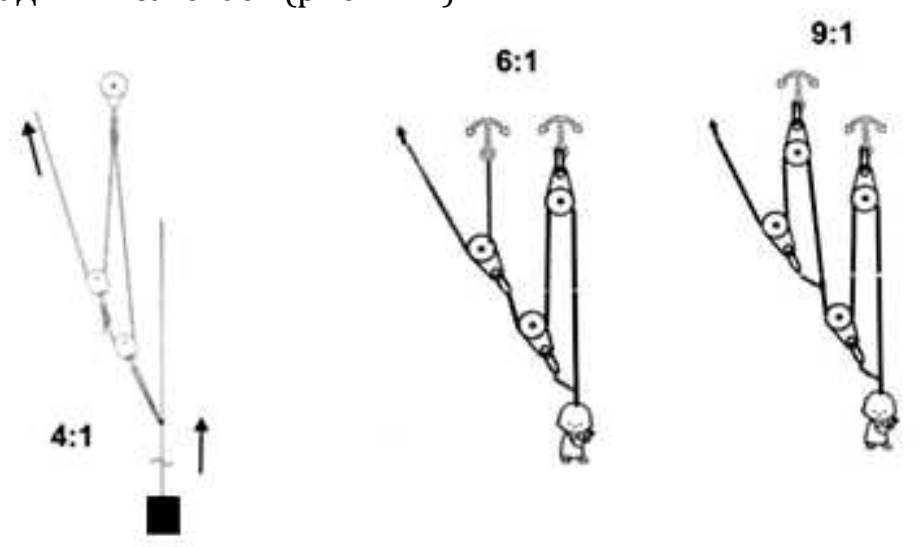


Рисунок 7.12 – Приклади складних поліспастів

Таким чином можуть бути з'єднані два, три та більше поліспастів. Але найчастіше використовуються у рятувальній практиці складні поліспасти таких конструкцій, які наведені на рисунку 7.12.

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).

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 у зусиллі не буде згідно правила поліспастів № 1. А якщо замість блоку застосувати карабін, то вигравання у зусиллі можуть стати мінімальними або нульовими. Щоб такого не сталося, застосовують систему комбінованого поліспасту (рис. 7.13). Відмінна риса комбінованих поліспастів – блоки рухаються назустріч один одному.

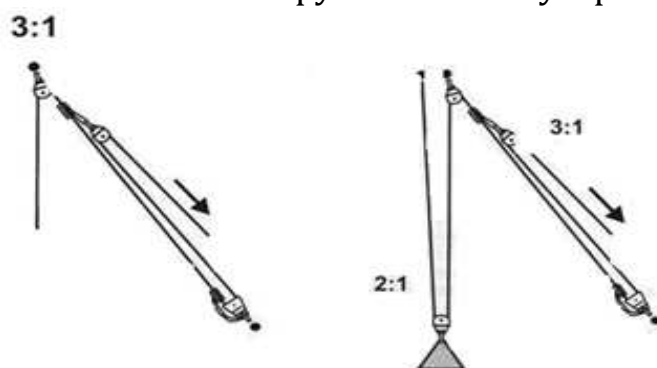


Рисунок 7.13 – Приклади комбінованих поліспастів

Використання комбінованих поліспастів найчастіше зустрічається у рятувальній практиці. Однією з переваг такого випадку є можливість задіяти масу тіла рятувальника-верхолаза, які працюють з поліспастом.

7.2.3 Поліспасти з окремого канату

Це система, в якій окремий поліспаст приєднується до робочого канату зажимом або вузлом «схоплюючий». 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-верхолаз (рис. 7.14).

Переваги поліспаств з окремого канату:

- швидкість в організації за рахунок того, що він може бути зібраний заздалегідь. Так частіше роблять професійні рятувальники-верхолази;
- 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 із вузлами або декількома канатами, зв'язаних між собою.



Рисунок 7.14 – Поліспаст з окремого канату

7.2.4 Поліспасти з робочого канату

Це поліспасти, які виконуються з продовження робочого канату після кріплення (рис. 7.15).

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;



Рисунок 7.15 – Поліспасти з робочого канату

- складно виконати перехід від підйому к спуску;
- складно пропускати вузли через систему у випадках, коли проводиться підйом по робочому канаті з вузлами або декільком канатам, зв'язаних між собою.

7.2.5 Розрахунок теоретичного вигравання у зусиллі в поліспадах

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

Якщо кінець канату закріплений на опорі (кріпленні), то вигравання буде парним (рис. 7.16). Якщо кінець канату закріплений за вантаж, то вигравання буде непарним (рис. 7.17).

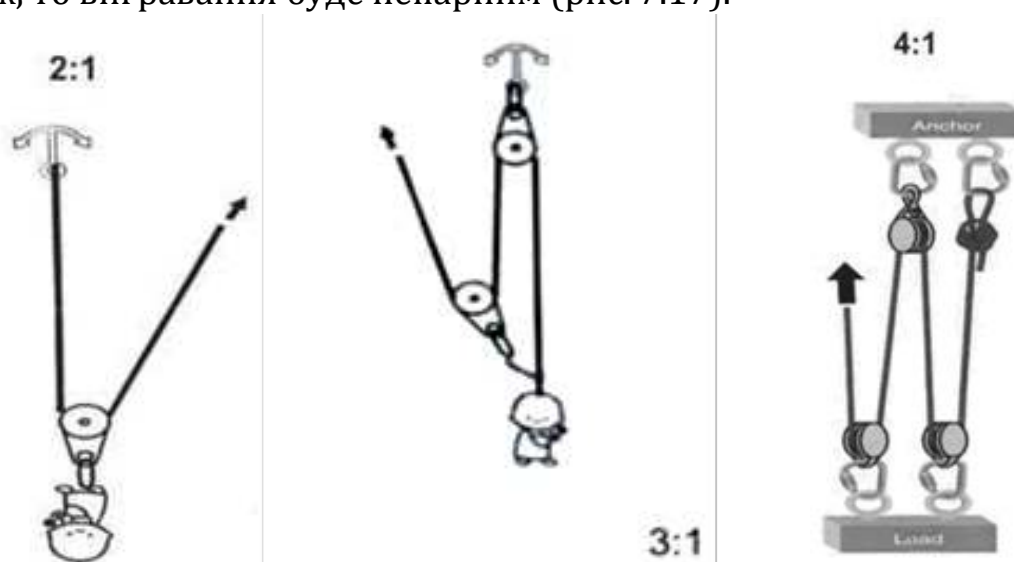


Рисунок 7.16 – Парні поліспасти

Розрахунок теоретичного вигравання у зусиллі в складних поліспадах. Для розрахунку теоретичного вигравання у зусиллі при використанні складного поліспаду необхідно перемножити значення простих поліспастів, з яких він складається.

Наприклад:

а) на рисунку 7.18. а) поліспаст 2:1 тягне за 3:1 – вигравання дорівнює 6:1;

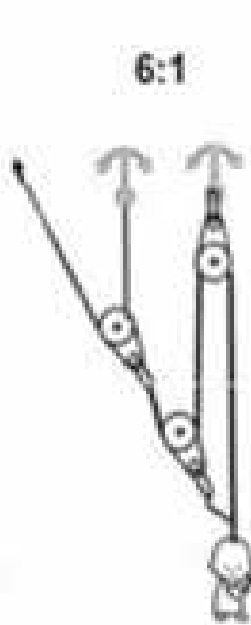
б) на рисунку 7.18. б) поліспаст 3:1 тягне за 3:1 – вигравання дорівнює 9:1.

Розрахунок простих поліспастів, з яких складається складний поліспаст, проводиться за правилом розрахунку теоретичного вигравання у простих поліспадах.

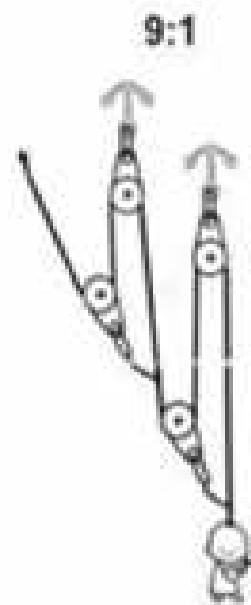


5:1

Рисунок 7.17 – Непарні поліспасти



а)



б)

Рисунок 7.18 – Розрахунок вигравання у зусиллі в складних поліспадах

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

Для запобігання зменшення ефективності поліспаду необхідно дотримуватись наступних правил:

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

Розрахунок практичного вигравання в поліспадах.

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 кожен точку розташовувати по два карабіни, щоб збільшити радіус огинання канату. При ефективності карабіну 50%, практичне вигравання в зусиллі для поліспаду 2:1 буде складати 1/5:1.

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

7.2.6 Застосування спеціального оснащення та страхових засобів при роботі з поліспастами

У процесі роботи з поліспастами, необхідно застосовувати систему, яка 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.

Вузол «схоплюючий» в три оберти. Петля з додаткового канату діаметром 7-8 мм зав'язується вузлом «грейпвайн». (рис. 7.19). Для канатів діаметром 11 мм. Витримує навантаження 9-10 kN, майже не травмує робочий канат. Використовується рятувальниками у 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. 7.20. а). Використання для фіксації робочого канату можливе лише при застосування поліспасту з окремого канату (рис. 7.20. б).



Рисунок 7.19 – Фіксація поліспасту вузлом «схоплюючим»



Рисунок 7.20 – Використання зажиму «кулачок»:

а) в якості зажиму; б) в якості фіксатору робочого канату

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

Вузол «Гарда». Надійний спосіб автоматичної фіксації поліспасту. Необхідне використання двох однакових карабінів. Серед недоліків – велика сила тертя. (рис. 7.21).

Автоматичні страхувальні пристрої та автоматичні спускові пристрої. Використовуються для автоматичної фіксації поліспасти (рис. 7.22, а, б).

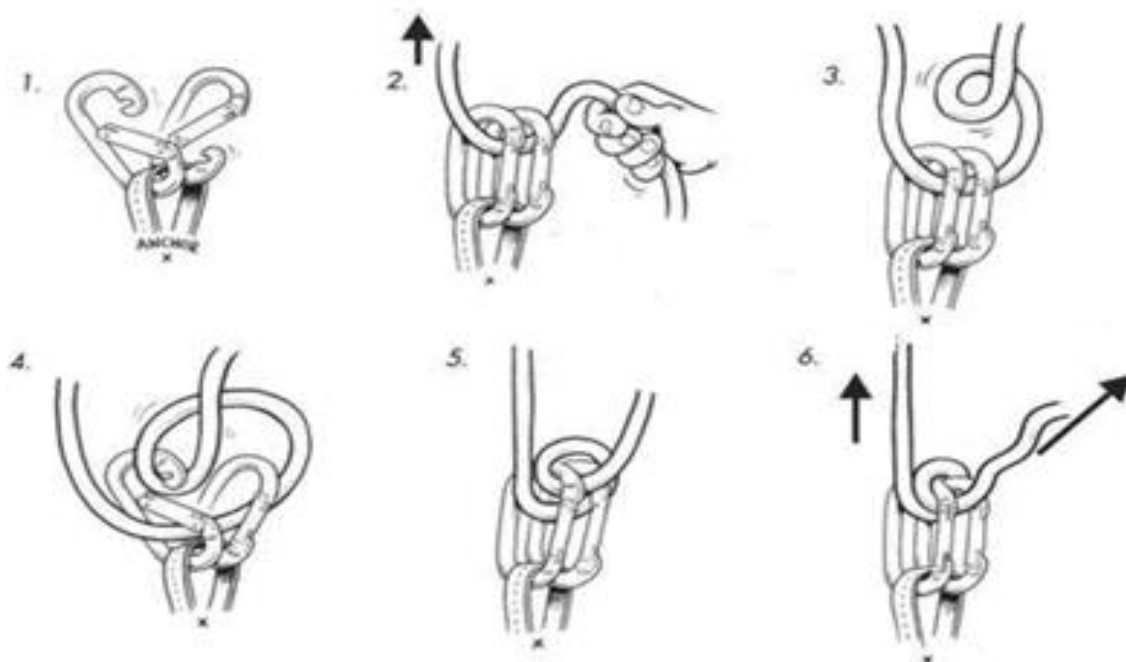


Рисунок 7.21 – Порядок зав'язування вузлу «Гарда».

Фіксуючі блоки «Petzl pro traxion» та «Mini traxion» поєднують у собі блок та зажим. Легкі у використанні, мала сила тертя, надійно фіксують канати. Але можуть бути розфіксованими лише після зняття з них навантаження та розраховані на навантаження при підйомі не більше однієї людини (рис. 7.23).



а)

б)



Рисунок 7.22 – Використання автоматичних страхувальних пристроїв для автоматичної фіксації поліспасти:

а) «Gri-gri»; б) «Stop»

Рисунок 7.23 – Використання фіксуючих блоків в поліспадах

Зажими із відкритою конструкцією корпусу (жумар, кроль) можливо застосовувати в якості фіксації робочого канату поліспасту лише у виключних випадках. Ці зажими не витримують необхідного навантаження та своєю конструкцією руйнують робочий канат.

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 поліспасту при організації переправ можливе використання зажимів типу жумар для натягування переправи. Фіксація самої переправи на зажимах даного типу категорично 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.

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

РОЗДІЛ 5. ВИСОТНІ РОБОТИ З ДЕМОНТАЖУ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ

8.1 Ступень руйнування будівель та споруд.

Висотно-рятувальні роботи на об'єктах житлового та промислового призначення виконуються у випадках руйнування будівель та споруд, викликаних військовими діями, землетрусами, вибухами, пожежами, саморуйнуванням, природні стихійні лиха (землетруси, повені, цунамі, урагани, бурі, обвали, зсуви, селеві потоки), вплив природних факторів, що призводять до старіння та корозії матеріалів (атмосферна волога, ґрунтові води, ґрунти для просадки, різкі повітря), помилки на стадії проектування та будівництва, порушення правил експлуатації об'єкта тощо.

Поки що висотні роботи з рятування людей з різних об'єктів представляє велику проблему і вирішується особовим складом підрозділів оперативно-рятувальної служби ДСНС, які у свою чергу, мають труднощі з комплектуванням спеціального оснащення та страхувальних засобів та рятувальними пристроями як групового, так і індивідуального призначення. Теперішній час вимагає від підрозділів оперативно-рятувальної служби найбільш ефективно проводити невідкладні роботи на висоті з деблокування та порятунку людей, розбору завалів основних та демонтажду нестійких будівельних конструкцій.

Ступінь пошкодження будівель залежить від сили руйнівного чинника, тривалості його впливу, сейсмостійкості конструкцій, якості будівництва, ступеня зносу (старіння) будов.

Особливістю висотних робіт з демонтажу елементів частково зруйнованих будівель та споруд є те, що роботи виконуються на великій висоті. Це робить їх більш складними та небезпечними для виконання, вимагає необхідної підготовки та чітких дій кваліфікованих рятувальників, що мають допуск до проведення робіт на висоті, а також спеціальну техніку. При проведенні висотних робіт по демонтажу нестабільних будівельних елементів необхідно враховувати безліч факторів, таких як вітрові навантаження, можливі небезпеки для навколишніх будівель та структур, а також технічні особливості об'єкта. Висотні та такелажні роботи з демонтажу вимагають суворого дотримання техніки безпеки, а також використання спеціального верхолазного спорядження та аварійно-рятувального обладнання.

За ступенем руйнування будівель, завали поділяються п'ять видів.

1. Легке пошкодження: на стінах будівель з'являються тонкі тріщини, обсипається штукатурка, відколюються невеликі шматки, ушкоджуються шибки у вікнах.

2. Слабка руйнація: невеликі тріщини в стінах, відколюються досить великі шматки штукатурки, з'являються тріщини в димових трубах, частина з них руйнується, частково пошкоджується покрівля, повністю розбиваються шибки у вікнах.

3. Середня руйнація: великі тріщини у стінах будівель, обвалення димових труб, часткове падіння покрівлі.

4. Сильне руйнування: обвалення внутрішніх перегородок та стін, проломи у стінах, обвалення частин будівель, руйнування зв'язків між частинами будівель, обвалення покрівлі.

5. Повне руйнування.

Завали будівельних конструкцій бувають суцільними та окремими (місцевими). Обсяг завалів при руйнуванні житлових будівель становить 35-50%, промислових – 15-20% будівельного обсягу. Висота завалів житлових будівель становить 1/5-1/7, промислових - 1/4-1/10 їх початкової висоти. Середній кут укосів завалів – 30. Обсяг порожнеч у завалах становить 40-60%.

Завали умовно поділяються на залізобетонні та цегляні. Вони характеризуються наявністю великої кількості великих елементів, часто з'єднаних між собою, порожнин і нестійких елементів.

Цегляні завали складаються з цегляних брил, битої цегли, штукатурки, уламків залізобетонних, металевих, дерев'яних конструкцій. Вони характеризуються великою щільністю, відсутністю великих, як правило, елементів і порожнеч. Це створює загрозу виникнення пожеж, вибухів, затоплень, уражень електричним струмом.

Руйнування будівель і утворення завалів зазвичай супроводжується загибеллю, блокуванням, травмуванням людей. Постраждалі можуть перебувати у верхній, середній, нижній частині завалу, у завалених підвалах та підземних захисних спорудах, технологічному підпіллі та у приміщеннях перших поверхів. В окремих випадках вони можуть залишатися на різних поверхах частково зруйнованих приміщень, у нішах та порожнечах, на дахах.

Практично у всіх зруйнованих будівлях опиняються люди, частина їх гине відразу, частина отримує поранення. У першу добу після НС за відсутності першої допомоги у завалі гине приблизно 40% потерпілих. Після 3-4 днів після утворення завалу живі люди, що знаходяться в ньому, починають гинути від спраги, холоду, травм. Через 7-10 діб у завалі практично не залишається живих людей.

8.2 Етапи висотно-рятувальних робіт у зруйнованих будівелях

Висотно-рятувальні роботи в умовах зруйнованих будівель починаються з проведення розвідки, для чого слід:

- встановити зону НС та її характер;

- визначити місця знаходження та стан постраждалих;
- оцінити стан об'єктів у зоні НС (будівель, комунікацій, інженерних систем);

- визначити наявність осередку пожежі, радіоактивної, хімічної, бактеріологічного зараження, отруйних і вибухонебезпечних речовин, запобігти їх негативному впливу на людей, ліквідувати або локалізувати;

- визначити місця прокладання під'їзних шляхів, установки техніки, шляхів евакуації потерпілих;

- встановити постійний контроль за станом зруйнованої будівлі.

Перед початком висотно-рятувальних робіт у зруйнованих будівлях необхідно:

- відключити електроживлення, газопостачання, водопостачання;
- перевірити стан конструкцій, що залишилися, нависаючих елементів, стін;

- оглянути зцілих внутрішніх приміщень;
- переконатися у відсутності небезпеки, створити безпечні умови роботи для рятувальників;

- визначити шляхи евакуації у разі виникнення небезпеки.

Технологія проведення висотно-рятувальних робіт включає такі основні етапи.

Етап № 1. Вивчення та аналіз обстановки, оцінка ступеня руйнування, встановлення зони руйнування, маркування. Оцінка стійкості будов та конструкцій. Організація безпечних умов роботи рятувальників.

Етап № 2. Надання оперативної допомоги постраждалим на поверхні завалу.

Етап № 3. Ретельний пошук постраждалих із використанням усіх наявних засобів та методів пошуку.

Етап № 4. Часткове розбирання завалу з використанням важкої техніки для надання допомоги постраждалим.

Етап №5. Загальне розбирання, демонтаж (розчищення) зруйнованих будівельних конструкцій після вилучення всіх постраждалих.

Пошук постраждалих рятувальниками у зруйнованих будівель і споруд здійснюється такими основними способами: візуально; за свідченнями очевидців; пошуковими собаками; спеціальними приладами.

Аналіз проведених висотних робіт з пошуку постраждалих привів до таких висновків:

- візуальний метод полягає огляд в легкодоступних місцях проводиться однією лінією щоб рятувальники ні чого не пропустили (первинний пошук). Цей метод актуальний під час військових дій;

- акустичний метод використання спеціальних пристроїв є не доцільним у зв'язку з тим, що їхня кількість мізерна вони не охоплюють ті масштаби руйнувань, які є та потрібні навички щоб правильно їх встановити щоб правильно та точно визначити місце постраждалих. Краще працює акустичний метод при залученні рятувальників які правильно розставляються по периметру робиться 5 хв. мовчання та через гучномовці доводиться інформація постраждалим, які під завалами що їх шукають та просять в кого є можливість подавати сигнали про їх знаходження а саме (крик, стукання підручним предметом тощо);

- тепловий метод не актуальний тому що через стіни він не показує як наприклад рентген. Його випромінювання віддзеркалює навіть звичайне скло. Використання тепловізорів у завалах є недоцільним методом у зв'язку з тим, що дуже багато перешкод;

- використання натренованих собак це ефективний спосіб він доволі точний охоплює найбільшу територію за найкоротший проміжок часу, але собака може втратити слід якщо буде руйнування загопроводу та витік газу. Собаки знаходять тільки живих у зв'язку з тим що вони натреновані знаходити живих людей а не мертвих.

- волоконно-оптичний пошук є найдосконалішим і найточнішим методом пошуку. Використовується в поєднанні зі свердлами для бетону або цегли, які мають вузькі оглядові отвори. Гнучкий оптичний приціл камери вставляється в отвори, а телевізійне зображення передається назад оператору. Ця перевірка не залишає жодних припущень щодо місцезнаходження постраждалого та його стану.

Після проведення розвідки та забезпечення безпечних умов роботи рятувальники розпочинають розбирання завалу для надання допомоги постраждалим. Насамперед рятувальні роботи проводять у тих місцях, де виявлено живих людей. При цьому використовуються два основні способи: розбирання завалу зверху вниз; влаштування лаза в завалі.

8.3 Спеціальна техніка та інструмент, який використовується у висотних роботах з демонтажу будівельних конструкцій

При проведенні висотних робіт з розбору завалів та демонтажу нестійких будівельних конструкцій в частково зруйнованих будівлях, найчастіше використовуються різноманітне аварійно-рятувальний інструмент та обладнання, пристрої та механізми.

Гідравлічний інструмент: щелепні розтискання, розширювачі, домкрати, гідроциліндри одноштокові та двоштокові циліндри, бетонодробарка.

Електричний (акумуляторний):інструмент: ланцюгові та дискові електропили, кутові шліфувальні машини, кутошліфувальні машини, електрогідравлічний інструмент WEBER та LUKAS розтискачі; кусаки;

різаки; комбінований інструмент, акумуляторний домкрат.

Шанцевий інструмент: ломи, лопати, кирки, пилки.

Механізовані бензомоторний інструмент: бензоріз по бетону; бензопила по бетону.

Пневматичне аварійно-рятувальне обладнання та пристрої.



Рисунок 8.1 – Аварійно-рятувальний іструмент.

Під час проведення висотних робіт з демонтажу нестійких будівельних конструкцій в частково зруйнованих будівлях та спорудах ефективним та зручним пристроєм виявилось застосування мобільного електронно-променевого апарату ЕВС "VULKAN 10". Цей пристрій, є незамінним засобом допомоги в різних надзвичайних ситуаціях використовується для захисту та порятунку, його специфіка полягає в тому, що він однаково ефективний у будь-яких умовах.

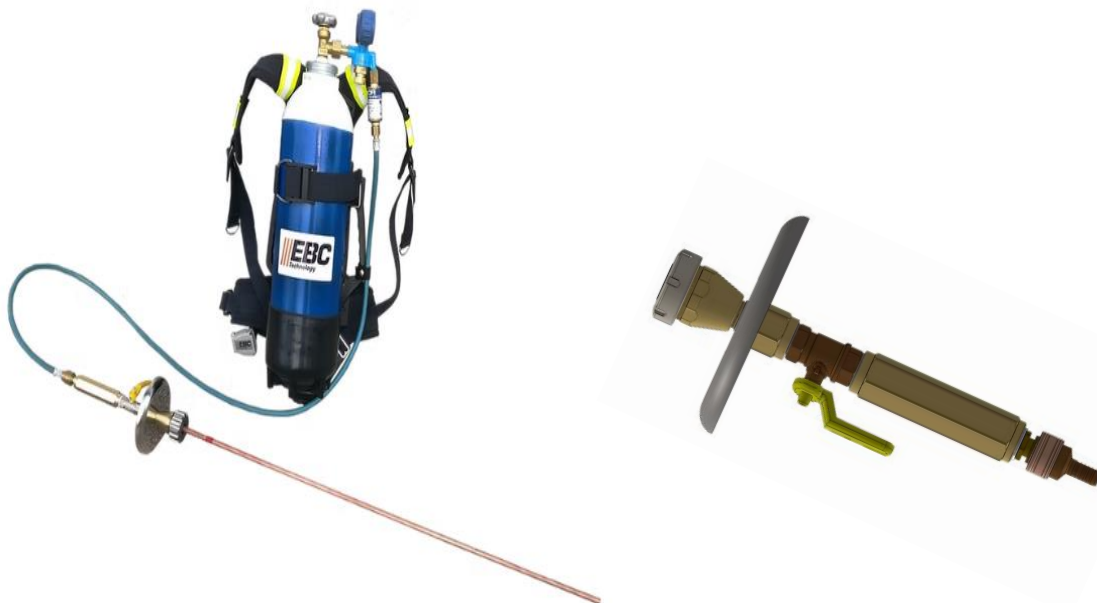


Рисунок. 8.2. Мобільний електронно-променевий апарату ЕВС "VULKAN 10"

Він дуже легкий, мобільний, носить на спині користувача і дуже зручний для транспортування на будь-яке місце роботи, що підходить для роботи в важкопрохідних і важкодоступних місцях та місцевостях. Він розвиває надзвичайно високу температуру на кінчику свого

електрода навіть під водою розрізає найтовщий метал, оскільки кінчик електрода може

розвивати температуру до 6500 °С, що дозволяє різати та усувати всі типи перешкод – будь-які види металу та залізобетону, незалежно від їх твердості та розміру, як на землі, так і під водою.

До складу мобільного електронно-променевого апарату ЕВС "VULKAN 10" входить:

- пакет електродів;
- регульована підставка для кисневого балона;
- сталевий балон 10 літрів для кисню – наповнений л (робочий тиск 200 бар);
- кисневий шланг;
- редукційний кисневий клапан з манометром для контролю кількості кисню в балоні та для регулювання тиску кисню на виході від 0 до 10 бар;
- комплект електродного запалювання: акумулятор, кабелі з контактами та мідні пластини;
- шланг для подачі кисню від балона під тиском до ручки-тримача електродів;
- ручка-тримач електродів;
- клапан кисневого балона;
- трубчатий електрод стандартних розмірів 10 мм, 12 мм, 17 мм залежно від потреб;
- Захисно-запобіжний сухий зворотний клапан, встановлений на виході кисневого клапана регулювання тиску;
- запасні тефлонові прокладки та гумки, стійкі до кисню;
- захисні шкіряні рукавички та захисні окуляри.

Спосіб різання трубчастим електродом:

- запалений трубчастий електрод необхідно помістити на об'єкт, який ріжеться, під кутом 90° (рисунок а) і через 9 - 10 секунд, коли матеріал (об'єкт, який ріжеться) почне плавитися, кут має бути зменшений (рисунок б), щоб розплавлена маса матеріалу могла витікати якомога краще з місця різки - це зазвичай визначає місце різки матеріала.

- під час свердління матеріалу Апарат ЕВС, в якому знаходиться трубчатий електрод, повинен знаходитися на 10°-15° нижче горизонтальної осі (рисунок в), під якою трубчатий електрод входить у матеріал, щоб дозволити розплавленому матеріалу витікати з отвору.

- трубчатий електрод завжди повинен бути дуже близько до предмета різки (від 0,5 до максимум 1 см), щоб мати повну ефективність у своїй роботі та дати найкращі результати, оскільки, якщо він занадто віддалений від предмета різки, то втрачає ефективність, електрод горить без достатнього плавлення матеріалу і є можливість загасання

електрода.

Якщо трубчатий електрод згасне, його можна повторно запалити за тією ж процедурою, як і під час першого запалювання. Миттєве припинення роботи трубчастого електрода досягається закриттям вентиля - як тільки перекривається подача кисню, трубчастий електрод повністю припиняє діяти.

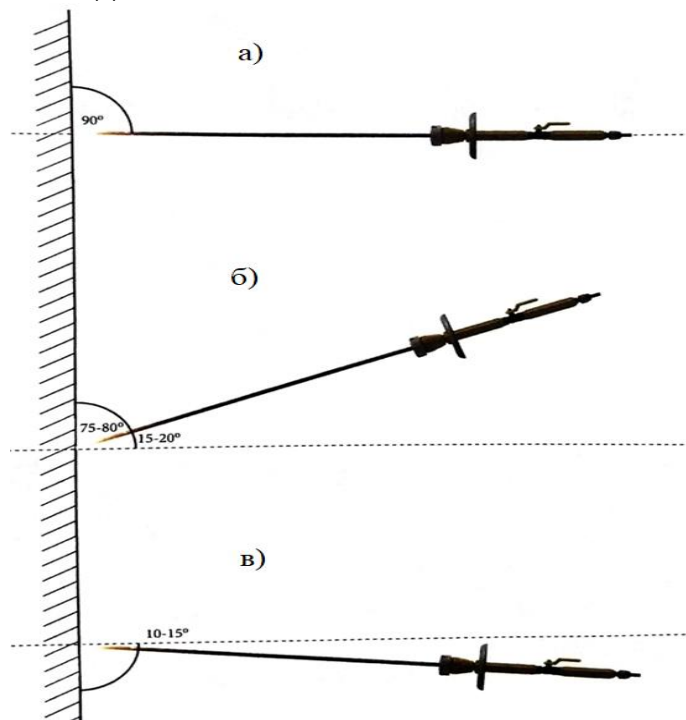


Рисунок. 8.3. Спосіб різання трубчастим електродом мобільним електронно-променевим апаратом ЕВС "VULKAN 10"

Аварійно-рятувальна техніка, машини та механізми: автокрани різної вантажопідйомності, екскаватори, навантажувачі, бульдозери, вантажні машини, мініекскаватор і колісний навантажувач, а також навісне обладнання до них. За їх допомогою розчищаються завали, переміщуються і обрушуються важкі елементи будівельних конструкцій, пересуваються рятувальники і постраждали в безпечну зону. Особлива обережність при висотних роботах має бути виявлена при видаленні нестійких будівельних конструкцій, щоб уникнути вторинного обвалення. Для виконання вибіркового видалення нестійких будівельних конструкцій може знадобитися спеціальна техніка.



Рисунок 8.3. – Аварійно-рятувальна техніка.

Розбирання завалу зверху здійснюється для надання допомоги постраждалим, які знаходяться у верхній частині завалу та є вільний доступ до них. Завал розбирається вручну з використанням ломів, лопат, совків. Для підйому та переміщення великих та важких елементів завалу застосовуються вантажопідйомні засоби (домкрати, лебідки, крани). При цьому необхідно виключити можливість раптового переміщення елементів завалу, які можуть заподіяти додаткове травмування постраждалих. Після звільнення постраждалих їм надається допомога, і вони транспортуються у безпечне місце.

При проведенні висотних робіт з розбирання завалів будівельних конструкцій проводиться зверху із застосуванням спеціального аварійно-рятувального інструменту.

Проведення висотних робіт з розбору завалів та демонтажу нестійких будівельних конструкцій в зруйнованих будівлях передбачають виконання наступних видів технологічних операцій, які є трудомісткими та ресурсоємними:

- різання металоконструкцій та арматури;
- підйом (переміщення), зсув (зміщення) елементів завалу;
- дроблення великих уламків будівельних конструкцій;
- різання (розподіл) залізобетонних, бетонних та цегляних уламків;
- різання дерев'яних конструкцій;
- вибірка уламків дрібної фракції вручну;
- кріплення, фіксація нестійких елементів завалу.

Рятувальники які виконують висотні роботи в опорному чи безопорному просторі повинні бути обережними, щоб не видалити частини будівельних конструкцій, які можуть вплинути на стійкість будівлі чи споруди а у разі сумніву необхідно проконсультуватися з інженером-будівельником.



Рисунок 8.4. – Висотні роботи з розбору завалів та демонтажу нестійких будівельних конструкцій.

Перед тим, як застосовувати різні спеціальне аварійно-рятувальне обладнання та техніку опозиціонування, рятувальник повинні вміти кваліфіковано підібрати необхідне для кожного конкретного випадку верхолазне спорядження та страхувальні засоби. Для цього з ними мають бути проведені теоретичні та практична підготовка.

Частково зруйновані будівлі та споруди є потенційною небезпекою через можливе раптове обвалення. Частини будівель, що не підлягають укріпленню та загрожують обвалом руйнуються різними способами. Ці конструкції повинні бути укріплені спеціальними пристроями (упори, підпірки, розпірки) або обвалені.

Перед початком проведення висотних робіт в опорному та безопорному необхідно оцінити безпосередню та потенційну небезпеку для рятувальників. Небезпеки, пов'язані з руйнуванням нестійких будівельних конструкцій, може включати:

- повторне обвалення пошкоджених будівельних елементів будівель та споруд;
- вибух і пожежа;
- розриви газових та водопровідних ліній.
- електричні лінії під напругою;
- падіння уламків нестійких будівельних конструкцій;
- структурна нестабільність;
- удар предметом, що падає;
- небезпека спіткнутися або впасти через отвори, стирчаючу арматуру тощо.

Необхідно зробити загальну територію проведення висотних робіт пов'язаних із руйнуванням конструкції безпечною:

- встановити периметр небезпечної зони навколо зони обвалення;
- зосередити весь другорядний особовий склад пожежно-рятувального підрозділу подалі від небезпечної зони;

- весь неосновний цивільний персонал необхідно віддалити на відстань щонайменше 50-80 метрів від периметру небезпечної зони;
- рятувальники які працюють на висоті, повинен бути проінформовані про потенційну небезпеку;
- створити транспортний коридор який має забезпечити, щоб дороги до місці обвалення та з нього були вільні, визначте потребу в додаткових ресурсах залучення важкої техніки та обладнання, наприклад кранів екскаваторів та навантажувачів;
- висотні роботи повинні проводитися з мінімальним ризиком для рятувальників. Операції з низьким ризиком не завжди можливі, але їх слід розглядати першу чергу.

Обвалення нестійких будівельних конструкцій здійснюється трьома основними способами та за допомогою:

- стіни та інші конструкції руйнують за допомогою сталевих канатів, довжина яких повинна складати не менш двох висот стіни. Канати закріплюють одним кінцем за конструкцію, а інший до спеціальної техніки або тяговими пристроями (лебідки, трактори, машини);
- розбирання нестійких конструкцій проводять шляхом дроблення за допомогою сталевих шару масою 1 – 2 т, змонтованого на екскаваторі або на автомобільному крані;
- вибухові роботи, вони мають здійснювати спеціально підготовлені рятувальники, зони проведення цих робіт мають бути огорожені.

Розбирання будівельних конструкцій, демонтаж, підсилення або вилучення конструкцій, а також в особливо відповідальних випадках (під час піднімання конструкцій із застосуванням складного такелажу, методом повороту, під час насування конструкцій, піднімання їх більше ніж одним механізмом тощо) проводяться під безпосереднім керівництвом відповідального за проведення висотних робіт. Під час розбирання, повалення стін будівель механізованим способом необхідно визначити небезпечні зони, а машини (механізми) розмістити ззовні зони можливого обвалення конструкцій.

Пошкоджені будівлі та споруди розбирають за принципом полегшення несучих конструкцій. Видалення однієї частини будівлі або конструктивного елемента не повинно призводити до обвалення інших частин будівлі або елементів. Будь-який сумнів стосовно стійкості конструкції є сигналом до припинення робіт та отримання вказівок від керівника про їх продовження. Конструкції, що знаходяться під загрозою обвалення, необхідно укріпити або видалити до початку розбирання об'єкта. Під час розбирання карнизів і частин будинку, що звисають, перебувати на стіні забороняється.

Для освітлення місця проведення висотних робіт повинна бути встановлені спеціальні тимчасові освітлювальні прилади.

Стропування елементів і конструкцій необхідно здійснювати інвентарними стропами, або, у разі необхідності, спеціально виготовленими вантажозахоплювальними пристроями, виконувати за схемами, складеними з урахуванням міцності та стійкості конструкцій

8.4 Висотні роботи з демонтажу будівельних конструкцій в опорному та безпорному просторі

Висотні роботи, які перебувають у частково зруйнованих наземних спорудах та будівлях, починаються з огляду та перевірки ступеня пошкодження зовнішніх капітальних стін та конструкцій, що нависають, внутрішніх приміщень, визначення місць знаходження людей та можливості їх евакуації. Якщо необхідно, то стіни, балки, ферми, перекриття зміцнюють, встановивши підпірки, стійки, розкоси, розтяжки. Основним засобом підйому рятувальників на висоту є драбини, автодрабини та колінчастий автопідіймач.

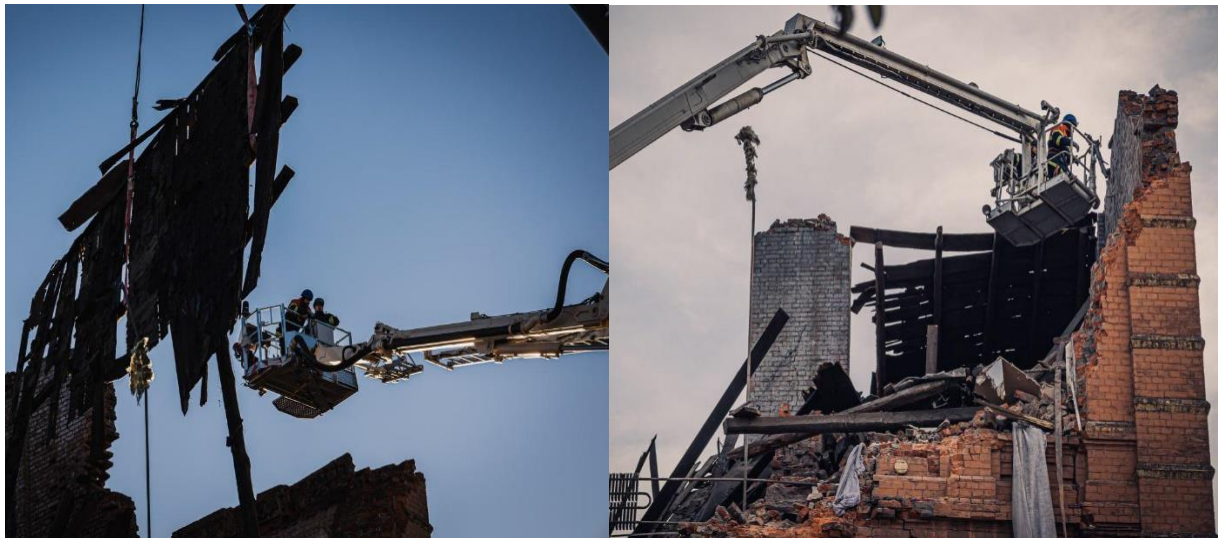


Рисунок 8.5. – Висотні роботи з демонтажу нестійких будівельних конструкцій за допомогою пожежного колінчастого автопідіймача.

При виконанні висотних робіт з використанням колінчастого автопідіймача рятувальникам необхідно дотримуватися встановлених вимог:

- не перевищувати максимальну вантажопідйомність під час роботи в люльці колінчастого автопідіймача.
- надійно встановити та зафіксувати в робочому положенні автодрабини, колінчасті автопідіймачі;
- кількість осіб розраховують, виходячи з їхньої ваги, а також площі самого люльки, посібника з експлуатації, показань датчика вантажу. Як

правило, на одну людину має припадати не менше половини квадратного метра площі підлоги люльки;

- водій та рятувальники які працюють на висоті в люльці повинні постійно взаємодіяти під час переміщення підйомного засобу. Якщо висота підйому становить до 10 метрів, обмін інформації можна здійснювати сигналами або голосом. Але якщо на місці є шум, водій може не почути команди зверху і навпаки. Тому необхідно застосовувати спілкування через радіостанції;

- пересуватися плавно, не розгойдуючись;

- при проведенні демонтажу з люльки колінчастого автопідіймача, нестійких будівельних конструкцій необхідно виключити можливість раптового та неконтрольованого переміщення елементів завалу, які можуть призвести до травмування, падіння з висоти та пошкодження спеціальної техніки та обладнання.

Головною запорукою безпеки проведення висотно-рятувальних робіт на висоті є наявність кваліфікованих виконавців робіт. Якщо при роботі на висоті або розборі завалів забезпечення безпеки неможливо здійснити технічно (способи страхівки рятувальника є монтаж стаціонарних страхових систем, переходів, встановлення тимчасових робочих платформ у всіх місцях проведення висотних робіт), застосовують у роботі необхідне індивідуальні страхувальні системи, спеціальне оснащення та страхувальні засоби з використанням автодрабин, колінчастих підіймачів, встановлення підвесняних кошиків з дотриманням безпечної організації робочого місця та необхідної техніки позиціонування в опорному (в частково зруйнованих будівлях) та безпорному просторі.

Для виконання робіт на висоті найчастіший застосовуються група рятувальників-верхолазів на спеціальному аварійно-рятувальному автомобілі легкого класу який комплектується необхідним аварійно-рятувальним обладнанням, до складу якого повинні входити: кусачки, розтискання, розтискання-кусачки, домкрати, циліндри, ланцюгові пилки для різання дерев'яних конструкцій, дискові пилки для різання сталі та бетону, шліфувальні (відрізні) машини, бетоноломи, бензопила по бетону, насосні станції, котушки та шланги, додаткове оснащення та комплектуючі тощо. Крім того, можуть використовуватися пневмоподушки високого та низького тиску, балони зі стисненим повітрям для пневмоподушок та компресорні установки.



Рисунок 8.6. – Комплектація автомобіля верхолазної групи.

Найголовніша перевага акумуляторного аварійно-рятувального інструменту полягає у можливості його використання автономно, без прив'язки до джерела електроживлення, має високий ступінь надійності в роботі, що дозволяє використовувати інструмент протягом тривалого часу. Ще одна головна перевага це відсутність спіральних шланги пневмоінструменту довкола робочого місця знижує ризик нещасних випадків при проведенні робіт на висоті.

Недоліки акумуляторного аварійно-рятувального інструменту є його ціна та необхідність заряджати змінні акумулятори після кожного використання, що займає певний час та необхідність джерела живлення.

Виходячи з практичного досвіду необхідно щоб з кожним технічним засобом працює 1 людина, а ще один-двоє рятувальників, як правило, виконують допоміжні роботи та страховку рятувальника який працює в опорному та безопорному просторі. Крім того, ще один рятувальник контролює роботою енергозабезпечення акумуляторного (заміна та зарядка акумуляторних батарей) обладнання, який здійснює подачу робочої рідини або повітря відповідно на гідравлічному пневматичному інструменті.

Перший параметр, який необхідно врахувати в даному випадку - яким чином можна виконати поставлене завдання максимально просто, при цьому з максимальним ступенем забезпечення безпеки особовому складу. Можлива комбінація кількох способів провення необхідних робіт та страховки, при виконанні яких застосовуються верхолазне спорядження та страховальні засоби для захисту від падіння з висоти.

Насправді досить важко передбачити точну ступінь ризику, що супроводжує рятувальні роботи на висоті в умовах завалів або частково зруйнованих будівель, ці оперативні дії залежать від багатьох факторів: від місця проведення, від перешкод які можуть зустрітися під час робіт, від стану потерпілого, способу його порятунку, тощо.

Перед початком висотних робіт необхідно звернути увагу на довжину страховального ланцюга, який зупинить падіння

рятувальника, він повинен бути в 1,3 – 1,5 рази меншим за висоту на якому виконуються роботи. Довжина страхувального ланцюга складається з: довжини запобіжного стропа з кінцевиками (1,2 - 2м) + подовження амортизатора (1 - 1,8м) + зростання працівника (1,8 м) = 4 - 5,6 м. відповідно висота робочої зони повинна бути 5,2 - 7,3 м. При розрахунку необхідно враховувати не тільки розміри запобіжного стропа та амортизатора ривка, але й розміри страхувального пристрою, інерційної бобіни тощо (якщо такі застосовуються).

Якщо два рятувальники виконують роботу на вертикальних, підвісних конструкціях в одному місці, кожен з них повинен для самострахування використовувати окрему точку опори або один із рятувальників повинен забезпечувати страховку іншого через додаткову точку опори.

У разі, якщо роботи виконуються по діагоналі похилої площини, допускається одночасне виконання робіт кількома працівниками за умови, що: страховий канат має проміжні точки кріплення, кожен із працівників знаходиться на окремій ділянці, відстань між ними по горизонталі не менше трьох метрів, а по вертикалі не понад два метри.

При виконанні висотних робіт із застосуванням вертикальних страхувальних канатів працівник повинен пам'ятати, що елемент, що забезпечує його кріплення до каната, повинен знаходитися вище за нього - це дозволить уникнути додаткових навантажень на канат у разі зриву та падіння працівника.

Тривале перебування працівника в зоні виконання висотних робіт вимагає стійкого положення та фіксації працівника до елементів споруди за допомогою позиційного стропа. За такої технології виконання робіт позиційний строп виконує функцію технологічного елемента, а безпека працівника забезпечуватиметься вертикально встановленим страхувальним канатом. З метою розширення зони виконання робіт одним працівником застосовують комбіновану страхувальну систему, що складається з горизонтального та вертикального страхувального каната. Ця система може бути застосована коли будуть дотримані усі необхідні умови що забезпечать повну безпеку рятувальника що дозволить йому пересуватися, як у горизонтальному напрямку, так і у вертикальному. Загалом система має високі амортизаційні властивості за рахунок розтягування двох канатів. Потрібно пам'ятати, що при забезпеченні безпеки із застосуванням вертикальних страхувальних канатів перестібання через проміжні точки кріплення (підкріплення) під час руху здійснюється лише за наявності двох страхувальних елементів. Використання одного страхового елемента під час перестібання через проміжні точки кріплення забороняється.

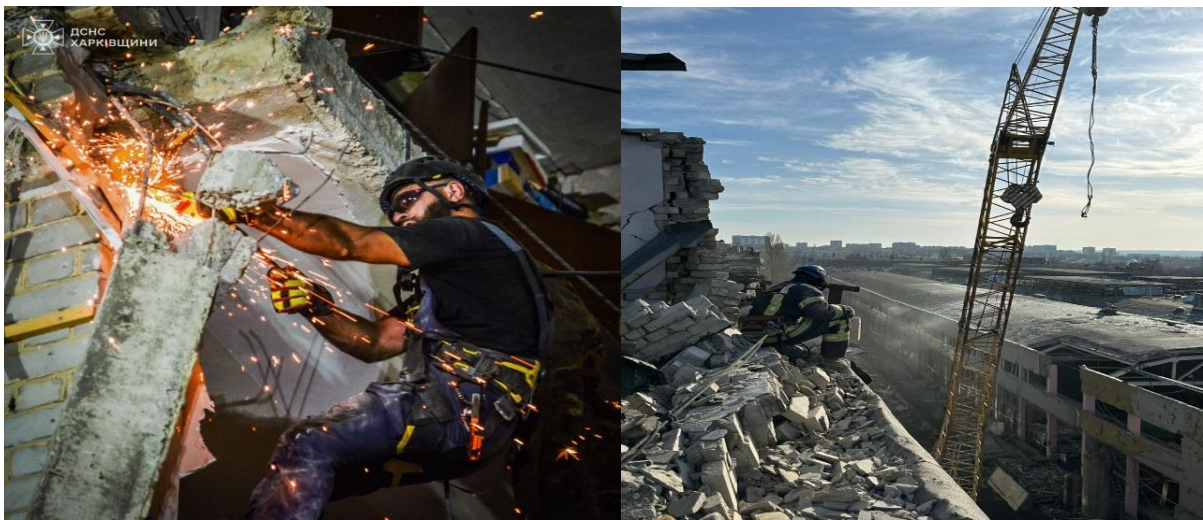


Рисунок 8.7. – Висотні роботи в опорному та безпорному просторі.

Вертикальні страхувальні канати для забезпечення безпеки рятувальника дозволяється застосовувати на похилих площинах з кутом нахилу не більше 30° . Якщо кут нахилу площини де працює рятувальник більше 30° повинні застосовуватися опорний і страхувальний канати. Робоче становище виконавця робіт фіксується пристроєм для спуску на опорному канаті самим рятувальником автономно, або особою яка здійснює його страховку, забезпечення безпеки здійснюється за страхувальний канат.

Застосування техніки позиціонування на похилій площині за допомогою страхового каната (кількість точок страховки може бути збільшена, в залежності від умов проведення висотних робіт) з боку рятувальника не тільки запобігає падінню, але і створює можливість щоб обидві руки у рятувальника залишаються вільними, що дає можливість працювати з різним спеціальним технічним аварійно-рятувальним інструментом та обладнанням.



Рисунок 8.8. – Позиціювання в опорному просторі при проведенні висотних робіт.

При виконанні висотних робіт можуть виникнути ситуації, коли через складність споруди, на якій виконуються роботи, використання самострахування виявляється недостатньо ефективним. І тут використовують страховку другим працівником. Ця страховка може бути верхньою чи нижньою залежно від того, де знаходиться працівник, який її забезпечує. Для організації такої страховки має бути обладнана незалежна основна точка опори.

Верхня страховка може забезпечити рятувальник поруч із точкою кріплення опорного каната. Технічно верхня страховка виконується через карабін, затискач або пристрій для спуску. У будь-якому випадку вона повинна виключати провисання страхувального каната і забезпечувати надійне утримання рятувальника. Страхування через затискач (вузол, що самозатягується) забезпечує більш надійну фіксацію.

Обладнання, механізми, ручний механізований та інший аварійно-рятувальний інструмент, інвентар, пристосування та матеріали, що використовуються при виконанні роботи на висоті, повинні застосовуватися із забезпеченням заходів безпеки, що виключають їх падіння (розміщення у сумках та підсумках, кріплення, стропування, розміщення на достатній відстані від кордону перепаду висот чи закріплення до страховочного прив'язу працівника). Інструменти, інвентар, пристрої та матеріали вагою понад 10 кг повинні бути підвішені на окремому канаті з незалежним анкерним пристроєм.

8.5 Такелажні роботи з демонтажу нестійких будівельних конструкцій

При ліквідації наслідків часткового або повного руйнування будівель та технологічних споруд рятувальники часто виконують стропування, обв'язку різних вантажів, їх підйом, переміщення, опускання, розстроповування, в'язку вузлів, зрощування сталевих і поліамідних канатів, підвішування блоків, встановлення вантажної та підйомної техніки. Всі ці роботи належать до такелажних.

Особливість такелажних робіт в зоні руйнування споруд і будівель полягає в широкому різноманітті вантажів, важкі частини будівельних матеріалів, відсутності у більшості з них спеціальних місць для стропування, можливе раптове падіння вантажу при переміщенні через порушення його цілісності, різноманіття умов роботи.

Особливої складності та відповідальності такелажні роботи набувають при проведенні висотно-рятувальних робіт та наданні допомоги постраждалим, які перебувають під важкими багатотонними вантажами будівельних конструкцій.

Основними вантажопідйомними засобами для виконання такелажних робіт є:

- лебідки, домкрати, талі, розтискання, пневмоподушки;

- вантажопідйомні крани;
- гелікоптери-крани (у провідних країнах світу).

Допоміжними пристроями для виконання такелажних робіт є:

- сталеві, синтетичні канати, ланцюги, стропа;
- вантажозахоплювальні пристрої;
- гаки;
- поліспасти;
- анкерні пристрої;
- кантувачі;
- відтяжки;
- важелі.

Для створення можливості підйому та переміщення вантажів, зруйнованих будівельних конструкцій на невелику висоту (20-50 см) рятувальники використовують домкрати. Вони є переносними вантажопідйомними механізмами незначних розмірів і маси. Домкрати бувають рейковими, гвинтовими, гідравлічними, пневматичними. Вони встановлюються на тверду основу та приводяться в дію м'язовою силою людини. У разі недостатньої вантажопідйомності одного можуть використовуватися одночасно 2-3 домкрати. Після підйому вантажу під нього необхідно підкласти дерев'яні чи металеві підставки. Потім виконуються роботи зі звільнення домкрата. У тих випадках, коли маса вантажу складає десятки, а часом і сотні тонн застосовуються спеціальні пневматичні подушки.

Підйом та переміщення вантажів здійснюються за допомогою лебідок (ручних, важільних, барабанних, електричних) та талей. Вони можуть підвішуватися чи встановлюватись на поверхню. Для закріплення вантажів використовуються гаки та канати.

Такелажні роботи найчастіше виконуються за допомогою вантажопідйомальних кранів на пневмоколісному або гусеничному ході.

Для стропування (обв'язування вантажів) використовуються стропа, сталеві, синтетичні канати, ланцюги, захвати, траверси, гаки.

Основне правило безпеки, яке діє під час виконання такелажних робіт рятувальниками - ніколи не перебувати під вантажем а також в небезпечних зонах, над якими виконуються переміщення, установка і тимчасове закріплення конструкцій. Стropування (обв'язування) вантажів здійснюється за спеціальні петлі, а за їх відсутності - безпосередньо за вантаж (частини будівельних елементів будівель та споруд). Необхідність використання інвентарних стропів, вантажозахоплювальних пристосувань при стропуванні конструкцій та безпечні методи зняття стропів, траверс тощо з установлених конструкцій.

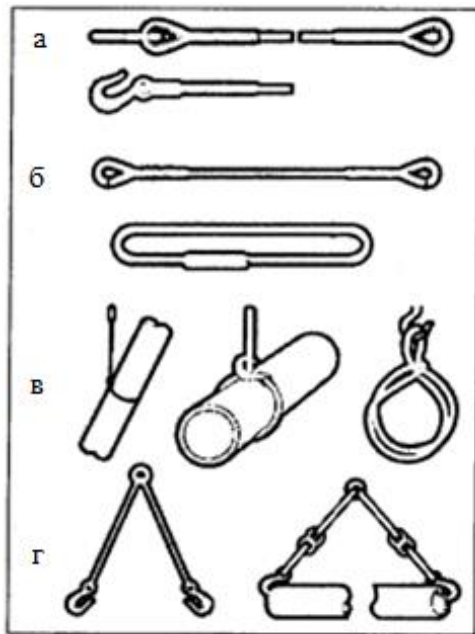


Рисунок. – 8.9. Стропа:

а - полегшений;
б - універсальний;
в - приклади стропування;
г - захоплюючі пристрої з двома гаками

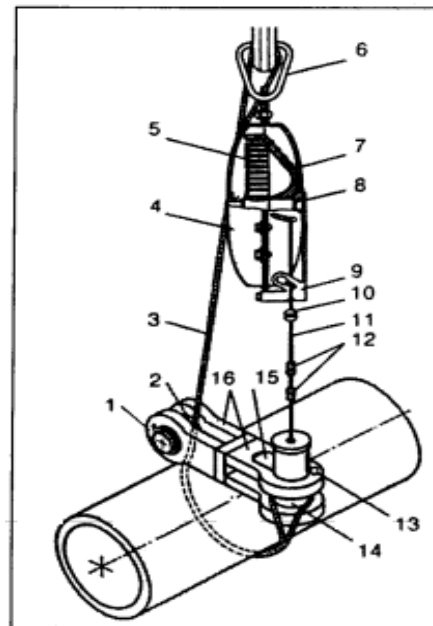


Рисунок. – 8.10. Стропові вантажозахоплювальні пристрої:

1 - замок; 2 - ролик; 3 - строп; 4 - котушка, що самонамотується; 5 - спіральна пружина; 6 - серга; 7 - барабан; 8 - вісь; 9 - вузлівник; 10 - упор; 11 - канат управління; 12 - карабін; 13 - шпінгалет; 14 - штир; 15 - пружинний фіксатор; 16 - щоки

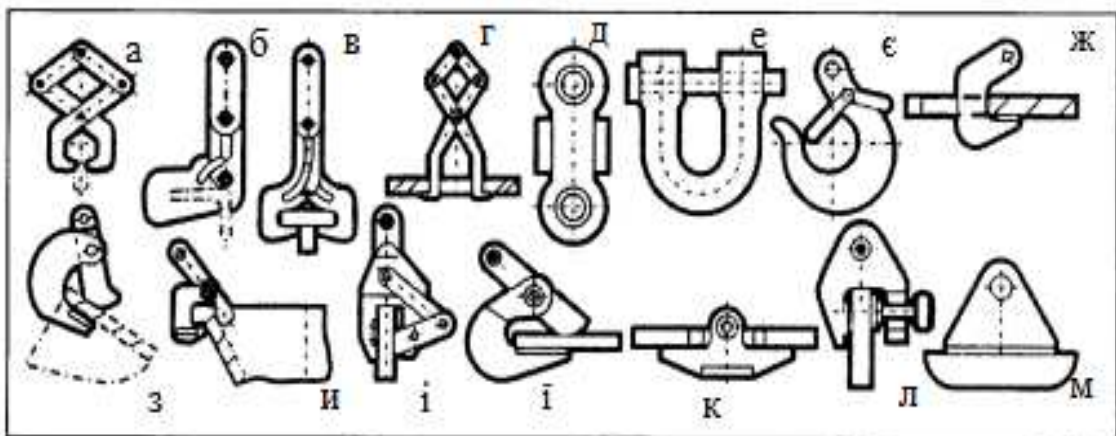


Рисунок. – 8.11. Універсальні вантажозахоплювальні пристрої:

а, б, в, г - захоплення; д - такелажна скоба; е, є - гаки; ж, з, и, і - затискачі; ї - коромисло; к - сполучна ланка; л - струбцина; м - провушина.

Важливим елементом такелажних робіт є супровід вантажів у

процесі їхнього переміщення, опускання, встановлення, розстропування. З метою унеможливлення розгойдування вантажу в повітрі при переміщенні, для орієнтації вантажу в просторі та зупинки використовуються відтяжки — мотузкові пристрої, які одним кінцем прикріплюються до вантажу, а інший кінець знаходиться в руках рятувальника.

Після опускання та закріплення (установки) вантажу проводиться його розстропування. Для полегшення розстропування вантажу та забезпечення безпеки рятувальників доцільно використовувати спеціальні напівавтоматичні пристрої, які забезпечують розстропування без участі людини.

Для встановлення зв'язку між кранівником та рятувальниками-стропальниками використовуються радіотелефонний зв'язок та знакова сигналізація.

Іноді для звільнення постраждалих вантаж потрібно лише підняти на невелику висоту. І тут під нього підкладаються спеціальні підставки чи підставки з підручних матеріалів. Тільки потім можна приступати до допомоги постраждалим. Безпека рятувальників при виконанні такелажних робіт залежить від узгодженості їх дій, надійності обладнання та техніки, що використовується, знання правил поведінки в екстремальних ситуаціях.

Види знімних вантажозахватних пристроїв які застосовуються при проведенні такелажних та висотних робіт

Знімне вантажозахватне пристосування (ЗВЗП) - це пристрій, що сполучає вантаж з краном. Воно навішується на крюк крану, легко знімається з крюка і від'єднується від вантажу.

До знімних вантажозахватних пристосувань належать; стропи, траверси, захоплювачі тощо. До найпростіших вантажозахватних пристосувань належать стропи з дротяних канатів, ланцюгів або стрічок, які є гнучкими елементами, що забезпечені захватними органами і кінцевими кріпленнями.

Вони не є обладнанням крану і є самостійним пристроєм багаторазового використання. Такі вантажозахватні пристосування (ВЗП) називають інвентарними.

Стропи бувають таких видів:

- а) канатні - виготовляються із сталевих канатів;
- б) ланцюгові - виготовляються з металевих кругло ланцюгових ланцюгів;
- в) текстильні - виготовляються з синтетичних канатів і стрічок.



Рисунок 8.12. – Види стропів

Усі вказані стропа мають свої переваги і недоліки. Канатні стропа - найпоширеніші. Вони надійні, але при великій вантажопідйомності досить важкі і недостатньо гнучкі. Конструкції сталевих канатів, найчастіше використовуються для виготовлення стропів. Сталевий канат складається з певної кількості дротів, як правило, круглого діаметру 0,1-2,0 мм, що перевиті між собою і утворюють елемент пасма каната. Декілька пасм також перевитих між собою і розташованих на центральному сердечнику і утворюють власне канат. Спеціальна обробка канатного дроту забезпечує її високі механічні властивості. Так, маркувальна група (тимчасовий опір розриву) дротів змінюється в широкому діапазоні 1372...2352 МПа. На практиці застосовують значення 1568...1862 МПа. Залежно від кількості дротів у пасмі, пасм у канаті, їх конструкції і форми, поєднання напрямів звивання елементів каната, наявності і типу сердечника і інших чинників можливі найрізноманітніші конструктивні форми сталевих дротяних канатів. Переваги канатних стропів: - висока міцність; - простота у виготовленні; - невисока вартість; - простота в експлуатації; - не бояться динамічного навантаження. Недоліки канатних стропів:

- при неправильному стропуванні можуть пошкодити поверхню вантажу, під гострі кромки або ребра вантажу необхідно встановлювати підкладки;

- при великому діаметрі каната стропа відносно жорсткі, мають досить велику вагу і, як наслідок, незручність при використанні;

- канати в мастилі, можуть забруднювати вантаж;

- обірвані кінці дротів можуть пошкодити руки стропальника.

У петлі канатних стропів обов'язково встановлюють сталеві коуші

- кругла або овальна сталева обойма з жолобом по зовнішній поверхні.

Виготовляють одно- і багато гілкові канатні стропа, які забезпечені навісними і вантажозахватними ланками. Навісні ланки служать для навішування строп на крюк крану, а вантажозахватні ланки - для кріплення стропів до вантажу.

По числу гілок канатні-стропа поділяють на:

- одногілкові (1СК);

- двогілкові (2СК);
- тригілкові (3СК);
- чотиригілкові (4СК).

Розрізняють універсальні канатні стропа:

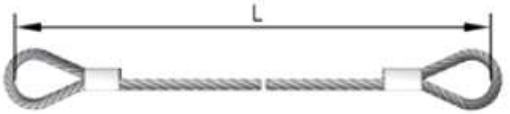
- прямі, типу УСК1;
- замкнуті (кільцеві) типу УСК2, що не мають захватних пристроїв і використовуються, як правило, для стропування вантажів, які не забезпечені спеціальними захватними пристроями (петлями, скобами, проушинами, римболтами, тощо) (таблиця 1).



Рисунок 8.13. – Застосування текстильних та канатних стропів при демонтажу нестійких будівельних конструкцій

У цих випадках стропування вантажу виконують в обхват або "на зашморг". Вказані стропа відносять до полегшених, тому коуші в петлі канатів не ставлять.

Таблиця 8.1. Видів канатних стропів

Найменування	Позначення	Зовнішній вигляд
Універсальний строп канатний двопетлевий	УСК 1	
Універсальний строп канатний кільцевий	УСК 2	

Одногілковий строп канатний	СК 1	
Двогілковий строп канатний	СК 2	
Тригілковий строп канатний	СК 3	
Чотиригілковий строп канатний	СК 4	

В умовному позначенні стропа вказують його тип, вантажопідйомність і довжину. Наприклад, 2СК-1,6/1000 розшифровується як: двогілковий строп канатний вантажопідйомністю 1,6 тонни, завдовжки 1000 мм.

Ланцюгові стропа виготовляються з ланцюгів і ланцюгових комплектуючих класу міцності 8. Можливе виготовлення ланцюгових стропів з різними кінцевими елементами (крюки, скоби і так далі).

Переваги ланцюгових стропів:

- працездатні при високих температурах ;
- не бояться гострих кромek вантажу;
- компактні, легко складаються;
- довговічні;
- працездатність в агресивних середовищах ;

Істотними недоліками сталевих ланцюгів є:

- велика маса;
- можливість раптового розриву внаслідок швидкого розкриття тріщин що утворилися;
- необхідність ретельного повсякденного контролю стану (зносу) ланок ланцюгів;
- не допускають прикладання динамічного навантаження;
- дефект в металі ланок ланцюга важко виявити.

Аналогічно канатним, розрізняють стропи ланцюгові одnogілкові (1СЛ), двогілкові (2СЛ), тригілкові (3СЛ), чотирігілкові (4СЛ) і універсальний (УСЛ) (таблиця 2).

Таблиця 8.2. Види ланцюгових стропів

Найменування	Позначення	Зовнішній вигляд
Одногілковий строп ланцюговий	1СЛ	
Двогілковий строп ланцюговий	2СЛ	
Тригілковий строп ланцюговий	3СЛ	
Чотирігілковий строп ланцюговий	4СЛ	

Універсальний строп ланцюговий кільцевий	УСЛ	
---	-----	---

Текстильні стропа бувають (таблиця 3) :

- гілкові: - 1СТ - 2СТ - 3СТ - 4СТ;
- універсальні: - СТП (строп текстильний петлевий) - СТК (строп текстильний кільцевий) - СТКк (строп текстильний кільцевий круглопрядний).

Таблиця 8.3. Видів текстильних стропів

Найменування	Позначення	Зовнішній вигляд
Строп текстильний петльовий (стрічковий)	СТП	
Строп текстильний кільцевий (стрічковий)	СТК	
Строп текстильний одногілковий (стрічковий)	1СТ	
Строп текстильний двогілковий (стрічковий)	2СТ	
Строп текстильний тригілковий (стрічковий)	3СТ	
Строп текстильний чотиригілковий (стрічковий)	4СТ	
Строп текстильний складальний (підйомні паси) (стрічковий)	СТС	

Переваги текстильних стропів :

- текстильні стропи значно легше металевих строп аналогічної вантажопідйомності;
- гнучкість і відсутність деформацій;
- безпека персоналу в роботі з текстильними стропами ;
- висока зносостійкість ;
- компактність, зручність зберігання і використання ;
- простота в експлуатації - внаслідок того, що текстиль набагато м'якший за метал, він гарантує повне збереження переміщуваних вантажів без використання спеціальних захисних пристосувань (при цьому круглопрядні текстильні стропи дозволяють переміщати вантажі не лише великої вантажопідйомності, але і досить крихкі).

Недоліки текстильних стропів :

- не можна використати при відкритому вогні ;
- без спеціального покриття не придатні в лужних і кислих середовищах;
- не можна тривало тримати під впливом ультрафіолетового випромінювання (відкритого сонця), оскільки штучні волокна втрачають свої якості (тому зберігання текстильних стропів має бути в закритому від світла приміщенні).

Стропування (обв'язування) вантажів здійснюється за спеціальні петлі, а при їх відсутності - безпосередньо за вантаж. Основні такелажні вузли представлені нижче (рис. 8.14).

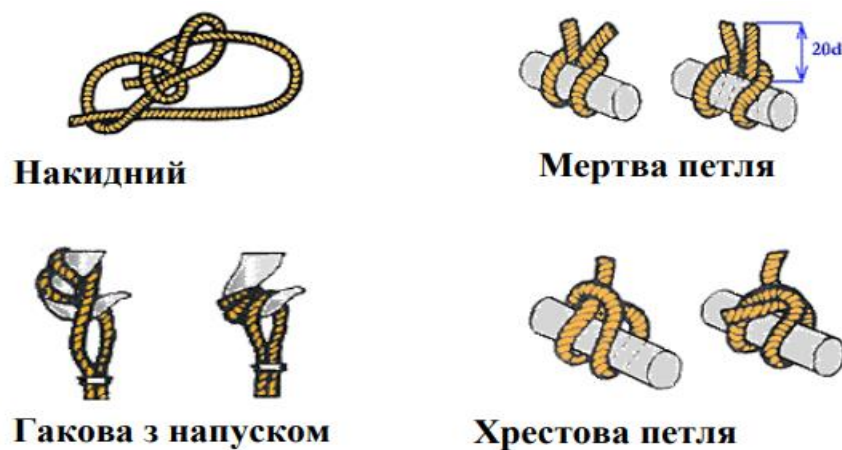


Рисунок. 8.14. Основні такелажні вузли

При розробці схем стропування вантажів необхідно дотримуватися таких правил:

- гаки стропів повинні вільно заходити в зів петлі, цапфи, рими або іншого вантажозахоплювального пристрою на вантаж;
- гаки необхідно заводити з внутрішньої сторони виробів в сторону їх центру ваги;
- вироби повинні кріпитися за всі петлі (цапфи, рими);

- гілки строп під час підйому повинні мати однаковий натяг;
- кут між гілками стропів не повинен перевищувати 90°;
- невикористані кінці стропа необхідно зміцнювати так, щоб вони під час переміщення вантажу не чіплялися на шляху.
- заведений в монтажну петлю (цапфу, рим) гак стропа не повинен стикатися з поверхнею вантажу, призначеного для стропування.

8.6 Висотні роботи на підвісних люльках з демонтажу нестійких будівельних конструкцій

Під час проведення висотних робіт з демонтажу нестійких будівельних конструкцій застосовуються, підвісні люльки до автокранів різної вантажопідйомності, які оснащені захисними огороженнями, з обов'язковим використанням рятувальниками запобіжних поясів або страхувальних систем зі спеціальним верхолазним оснащенням.

Підвісні люльки прикріплюються до автокранів і використовуються для висотних робіт у випадках, коли неможливо працювати на автодрабинах та колінчатих автопідіймачах (ДСТУ ISO 12480-1: 2009).



Рисунок 8.15. Висотні роботи з підвісної люльки, прикріпленої до автокранів

Підвісні люльки повинні бути прикріплені до гака крана за допомогою гнучких вантажопідйомних засобів у вигляді 4-х гілкових канатних або ланцюгових стропів (павуків) згідно з EN 13414-1 та EN 818-4 відповідно. Відповідно до ДСТУ EN 14502-1:2019, розрахунок вантажопідйомності канатного та ланцюгового павука для підйому люльки з людьми повинен здійснюватися з урахуванням підвищених коефіцієнтів запасу міцності: не менше 10:1 та 8:1 відповідно.

Для безпечної роботи на висоті з прицепних люльок необхідно дотримуватися ряду вимог:

- конструкції підвісної люльки має забезпечувати безпеку на висоті, вона повинна витримувати вагу, що в п'ять разів перевищує встановлену вантажопідйомність, плюс власну вагу;

- підвісна люлька повинна бути з усіх боків обгороджена поручнем середньої висоти, встановленим, щоб уникнути випадкового випадання з неї рятувальника та інструментів. Якщо передбачено входні ворота в люльку то вони повинні відкриватися всередину, і бути оснащені безпечними затворами, що не дозволяють воротам випадково відчинитися;

- канати, які використовуються для підвішування люльки, повинні мати коефіцієнт запасу міцності не менше 9;

- підлога колиски розраховується на нормативне навантаження не менше 2000 Н/м².

- конструкція підвісної люльки повинна мати місця для кріплення карабінів індивідуальної страхувальної системи рятувальників і фалів для аварійно-рятувального інструменту та обладнання;

- вантаж, що піднімається в люльці, не повинен перевищувати максимально встановленої вантажопідйомності, вказаної на люльці;

- аварійно-рятувальний інструменти та обладнання, що піднімаються в люльці, повинні бути закріплені та укладені рівномірно по підлозі, щоб уникнути перевертання люльки. Усі рятувальники, які піднімаються в підвісній люльці на висоту, повинні бути застраховані;

- весь вантаж, що піднімається в підвісній люльці, повинен бути розподілений рівномірно, щоб не допустити перевантаження одного з кріплень.

- при підйомі люльки необхідно належним чином закріплювати канатні, ланцюгові або текстильні стропи, які повинна виключати випадкове вислизання (краще застосовувати вантажозахоплювальні пристрої які в робочому положенні будуть нероз'ємним);

- необхідно перевірити всю систему керування та захисні пристрої на автокрані, щоб переконатися у працездатності обладнання;

- рятувальникам на підвісних люльках повинні бути постійно закріплені за відповідні точки кріплення, місця кріплення яких не збігаються з місцями закріплення канатних, ланцюгових або

текстильних строп.

- довжина фала страхувального пристрою повинна бути такою, щоб рятувальник у будь-якому випадку залишалася в межах підвісної люльки;

- забороняється використовувати підставки у люльці для збільшення зони роботи по висоті;

- підвісна люлька повинна мати жорсткі поручні огорожі висотою не менше 1100 мм по всьому периметру підлоги люльки. Огорожа повинна витримувати горизонтальне навантаження не менше половини паспортної вантажопідйомності люльки;

- забороняється експлуатація підвісні люльки для підйому людей краном при швидкості вітру понад 25 м/с, погана видимість та інші складні погодні умови, що становлять загрозу безпеці;

- повна маса вантажу, що піднімається разом з аварійно-рятувальним інструментом, обладнанням та рятувальниками повинна становити не більше 50% від вантажопідйомності крана;

- щоб запобігти обертанню підвісної люльки навколо своєї осі під час підйому - необхідно використовувати канатні відтяжки або інші варіанти стабілізації;

У процесі експлуатації підвісні люльки підлягають постійному огляду, плановим щомісячним перевіркам та періодичним випробуванням 1 раз на 6 місяців відповідно до вимог норм охорони праці та ТУ У 28.2-31560137-005:2019.

РОЗДІЛ 9. СПОСОБИ ЕВАКУАЦІЇ ПОТЕРПІЛОГО З ВИСОТНОГО ОБ'ЄКТУ

9.1 Способи евакуації потерпілого з висотних об'єктів із застосуванням спеціального оснащення

Практично при кожних висотно-рятувальних роботах за мету стає завдання евакуації потерпілих та саморятування рятувальників-верхолазів у безпечну зону. Як правило, такою зоною є «нульова відмітка». Якщо існує загроза руйнування висотного об'єкту або яких-небудь конструкцій, які можуть привести до травмування людей, що знаходяться поруч із об'єктом, то безпечною зоною вважаються ділянки, захищені від уламків конструкцій та інших небезпечних факторів (вогонь, сніг, лід, електричний струм та ін.).

У залежності від обставин небезпечною зоною можуть бути:

- нульова відмітка розташована поруч з висотним об'єктом (будівлею);
- нульова відмітка розташована на відстані від об'єкта;
- ділянка, яка знаходиться нижче місця евакуації (наприклад, нижній поверх);
- ділянка, яка знаходиться вище місця евакуації (наприклад, верхній поверх, дах);
- ділянка, яка знаходиться в одній горизонтальній площині з місцем евакуації, але вони знаходяться на певній відстані (наприклад, береги ріки).

Виконання безпечної евакуації потерпілих з висотного об'єкта у великій мірі залежить від обраного способу евакуації.

Фактори, які впливають на вибір способу евакуації потерпілого з висотного об'єкта:

- 1) технічні умови висотного об'єкта та розташування безпечної зони;
- 2) кількість осіб, яких необхідно евакуювати;
- 3) кількість наявного часу для проведення евакуації;
- 4) характер травм потерпілого або потерпілих;
- 5) кількість наявного спеціального оснащення у рятувального підрозділу.

Способи евакуації потерпілого з висотного об'єкту з використанням СОСЗ:

- спуск потерпілого;
- підйом потерпілого;
- горизонтальне транспортування.

Завданням рятувального підрозділу – проаналізувати зазначені вище фактори та обрати оптимальний спосіб евакуації людей.

9.2. Спуск потерпілого

Даний спосіб обирається, коли безпечна зона знаходиться нижче місця евакуації. В залежності від факторів, які впливають на вибір

способу евакуації з висотного об'єкта, виділяють два основних види евакуації шляхом спуску:

- а) спуск по вертикальним канатам;
- б) спуск по похилій переправі.

У залежності від травм потерпілого, спуск можна проводити декількома варіантами, застосовуючи різне рятувальне оснащення.

Загальна техніка спуску потерпілого включає наступні дії:

- 1) вибір або створення опор та організація кріплення;
- 2) забезпечення (у разі необхідності) всім рятувальникам та потерпілому самостраховки;
- 3) вибір виду спуску потерпілого (по вертикальним канатам або по похилій переправі);
- 4) вибір варіанту спуску потерпілого (вибір спеціального рятувального оснащення);
- 5) наведення спускових канатів. У випадку спуску по похилій переправі – наведення переправи, у випадку спуску по вертикальним канатам – закріплення кінців канатів на потерпілому (ношах) та на супроводжуючому;
- 6) організація гальмівної системи (гальмівного пристрою та страхувального пристрою додаткової страховки);
- 7) організація верхньої страховки супроводжуючому та потерпілому;
- 8) безпосередньо проведення спуску потерпілого;
- 9) при необхідності – застосування прийому нарощування канатів;
- 10) організація саморятування рятувального підрозділу.

У залежності від обраного способу проведення спуску потерпілого та чи інша дія може бути виключена відповідно.

У випадку, коли травми потерпілого складні або потерпілий похилого віку, спуск краще проводити у ношах. У ношах постраждалий повністю фіксується та ні при яких обставинах (як правило, це несприятливі психологічні умови) не може втрутитись у процес евакуації. У ношах також необхідно транспортувати потерпілих з важкими травмами опорно-рухливого апарату, коли відсутність фіксованого положення тіла потерпілого може привести до негативних наслідків.

Другий, мабуть, найефективніший та найоперативніший варіант – спуск за допомогою індивідуальної рятувальної системи типу «косинка».

Сучасні фірми-виробники спеціального рятувального оснащення випускають широкий спектр цих систем. Вони дуже прості в експлуатації, легкі та компактні, що дає змогу рятувальнику застосовувати дані типи систем на місці евакуації. Мають універсальний розмір, який підходить для людей з різною комплекцією тіла не вимагаючи регулювання стропів, а також спеціальні петлі для транспортування дітей.

Третій варіант – це спуск потерпілого в індивідуальній страхувальній системі, яка вже знаходиться на ньому. Такий варіант проведення евакуації з висотного об'єкта можливий у випадку евакуації потерпілого, який у разі травми або іншої причини завис на власних канатах при виконанні монтажно-будівельних робіт засобами промислового альпінізму.

Ще один, варіант спуску потерпілого – за умови відсутності будь-якого спеціального рятувального оснащення у рятувальника. Необхідно зробити рятувальну систему з відрізків канату або стрічкової петлі (рис. 9.1). У цьому випадку можливість безпечного спуску потерпілого буде повністю залежати від професіоналізму рятувальника-верхолаза.



Рисунок 9.1 – Рятувальна система з відрізка канату

Для цього необхідно з'єднати кінці відрізка канатів (довжиною 2 - 2,5 метри) вузлами «зустрічна вісімка» або «грейпвайн» та розташувати відносно тіла потерпілого, як вказано на рисунку 9.1. Потім нижній край петлі завести поміж ніг потерпілого та з'єднати карабіном з двома боковими сторонам петлі. При застосуванні системи з відрізків канату необхідно враховувати, що канат спричиняє біль потерпілому та зменшує кровообіг у його кінцівках, тому евакуацію людини необхідно проводити якнайшвидше.

9.2.1 Спуск потерпілого по вертикальним канатам

Найпоширеніший метод евакуації. Даний спосіб полягає в тому, щоб спустити потерпілого у безпечну зону по вертикальному канату за допомогою спеціального оснащення.

Приклади застосування цього методу:

- а) спуск потерпілого з поверху або даху висотного об'єкта;
- б) спуск потерпілого з кабіни канатної дороги;

в) спуск потерпілого на будівельному майданчику (потерпілий знаходиться на риштуванні, в кабіні баштового крану, завис на канаті при виконанні робіт);

г) спуск потерпілого на скельному альпіністському маршруті.

Спуск потерпілого по вертикальним канатам може проводитись в двох варіантах:

- із супроводжуючим рятувальником-верхолазом;
- без супроводжуючого рятувальника-верхолаза.

Також важливим фактором є умова в якій проводиться спуск – безопорний простір (наприклад, спуск з кабін канатної дороги або мосту) або наявність опори (наприклад, спуск вздовж стіни багатоповерхового будинку або по схилу гори).

У залежності від можливості (або неможливості) та складності підходу до потерпілого та організації пункту страхівки в цьому місці, існує два типу організації пункту страхівки для здійснення спуску:

1) пункт страхівки та місце евакуації організовується у місці знаходження потерпілого. В цьому разі рятувальник може спочатку провести спуск потерпілого, а потім провести саморятівання. Або здійснити спуск разом із потерпілим.

2) пункт страхівки знаходиться вище місця знаходження потерпілого або в силу неможливості підходу до потерпілого або в разі неможливості організації пункту страхівки у місці знаходження потерпілого. В такому випадку рятувальник-верхолаз спускається в місцезнаходження потерпілого та проводить евакуацію. Потім проводить саморятівання.

Спуск потерпілого без супроводжуючого виконується при евакуації потерпілого по переправам (в тому числі похилим), а також нетравмованих осіб по вертикальним канатам, коли немає необхідності контролювати потерпілого у просторі.

Спуск без супроводжуючого проводиться також при масовій евакуації людей з висотного об'єкту, коли головним завданням стає швидкість спуску великої кількості потерпілих.

Спуск потерпілого з супроводжуючим проводиться для того, щоб рятувальник-супроводжуючий міг контролювати знаходження потерпілого у просторі.

Розташування «потерпілий – супроводжуючий» може бути виконане таким чином:

- а) супроводжуючий поруч з потерпілим;
- б) потерпілий на супроводжуючому.

Перший спосіб, обирається в тому випадку, коли проводиться евакуація нетравмованого потерпілого, який своїми діями може допомагати контролювати себе у просторі (притримуватись при необхідності за рятувальника та ін.) або при спуску «нош-рятувальних» з

потерпілим. При такому виді евакуації, потерпілий повинен бути з'єднаний додатково страхувальним фалом.

Другий спосіб, обирається у випадках, коли потерпілий травмований або не може самостійно спускатись (наприклад, відштовхуватись ногами від стіни). У такому разі, при організації спуску рятувальники-верхолази організовують спеціальну систему кріплення потерпілого та супроводжуючого до спускових канатів (рис. 9.2) та систему для сидячого положення потерпілого. Вона виконується або с двох стропів або відрізків канатів (рис. 9.3. а, б). Для цього також можна застосувати бухту канатів або «рятувальну косинку».

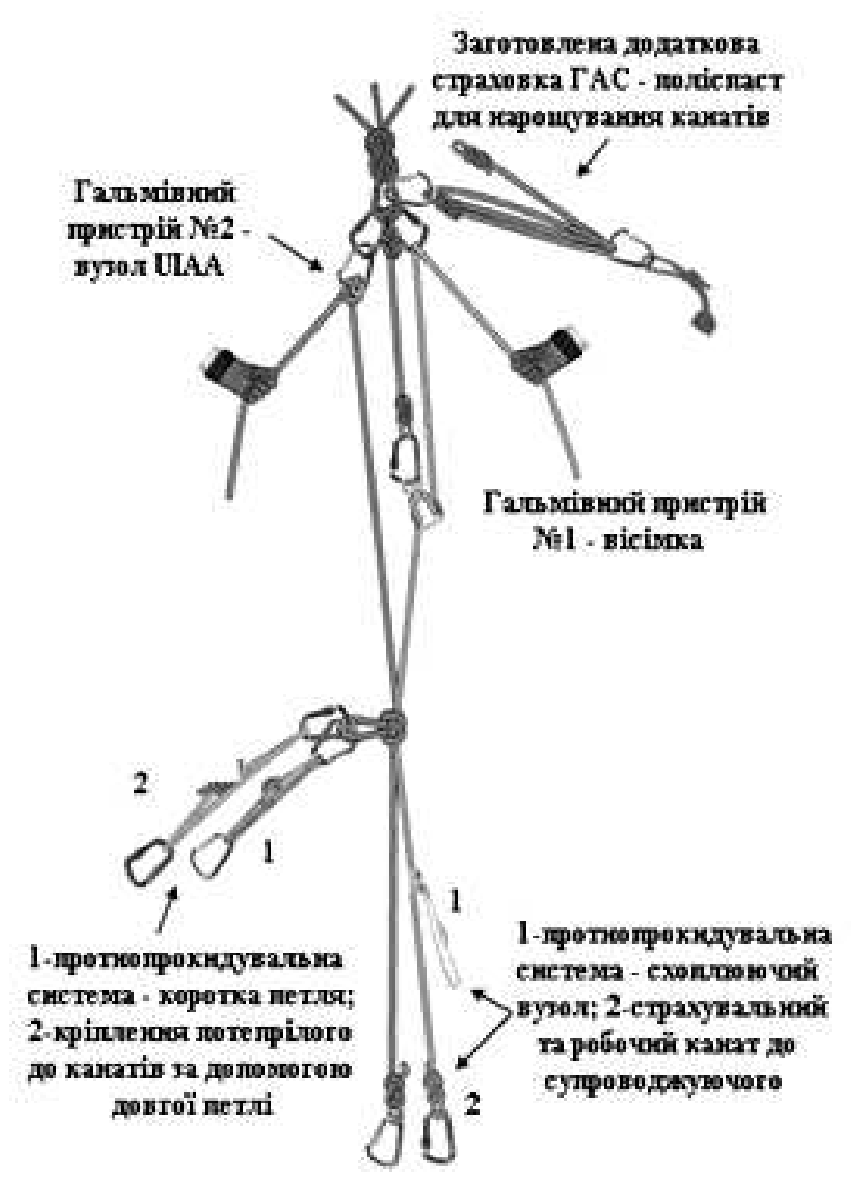


Рисунок 9.2 – Кріплення потерпілого та супроводжуючого до спускових канатів та систему для сидіння потерпілого

Під час спуску потерпілий повинен, знаходитись на спині супроводжуючого. Для цього необхідно закріпити потерпілого вище

супроводжуючого та приєднати страхувальну систему (наприклад, «косинку») до плечових ременів страхувальної системи, рятувальника-верхолаза. Приєднувати спусковий канат до рятувальника необхідно якнайнижче в страхувальну систему та організовувати систему для того, щоб супроводжуючого і потерпілого не перекинуло догори ногами.



а)

б)

Рисунок 9.3 – Система для сидіння потерпілого на супроводжуючому:

а) з петлі канату; б) з двох петель.

Потерпілий та супроводжуючий повинні бути з'єднані додатковим страхувальним фалом.

Організація спуску потерпілого в залежності від обраної техніки проведення евакуаційних робіт проводиться силами рятувального загону складом до 5 осіб.

Розподіл обов'язків між рятувальниками, виконується таким чином:

1. Супроводжуючий потерпілого.

Рятувальник, який супроводжує потерпілого під час всього спуску до безпечної зони. В обов'язки супроводжуючого входить:

а) контролювати фізичний стан потерпілого та зручність розташування під час спуску;

б) контролювати пересування потерпілого під час спуску (уважно стежити за тим, щоб потерпілий (або ноші з потерпілим) не чіплялись за елементи конструкцій або рельєф та рухались вільно і рівномірно);

в) у випадках, коли спуск проводиться не до нульової відмітки, вчасно організувати кріплення та забезпечити самостраховку для себе та потерпілого і забезпечити можливість для спуску інших рятувальників-верхолазів;

г) давати команди іншим рятувальникам, щодо швидкості спуску, зупинки у випадку в разі необхідності, продовженні спуску.

2. Спускаючий.

Рятувальник, який безпосередньо проводить спуск потерпілого (із супроводжуючим). На нього покладені такі обов'язки:

а) організувати аварійно-гальмівну систему та слідкувати за роботою гальмівного пристрою протягом всього спуску;

б) контролювати швидкість спуску через гальмівний пристрій;

в) уважно слухати команди супроводжуючого, та у разі виникнення непередбачених ситуацій, зупинити спуск;

г) у випадках, коли необхідно проводити нарощування канатів: зупинити спуск, зафіксувати гальмівний пристрій, виконати з'єднання спускових канатів з наступними спусковими канатами, розмістити другий гальмівний пристрій на кріпленні, зняти перший гальмівний пристрій, проконтролювати видавання спускових канатів системою додаткової страховки, продовжити спуск потерпілого з контрольованою швидкістю.

3. Контролюючий систему додаткової страховки.

Рятувальник, який відповідає за роботу додаткової страховки, повинен:

а) контролювати роботу страхувального пристрою, вчасно його переміщувати по спусковим мотузкам;

б) в разі виникнення непередбачених ситуацій (втрата контролю над швидкістю спуску спускаючим рятувальником) або необхідності припинення спуску - зафіксувати страхувальний пристрій на спускових канатах;

в) у разі проведення нарощування спускових канатів забезпечити фіксацію цих канатів за допомогою поліспасту, а потім, розфіксувавши утримуючий вузол «штик», спускати потерпілого до того моменту, поки навантаження не перенесеться на спускові канати (особливу увагу приділяти роботі системи при спуску через перегин, який може зруйнувати страхувальний пристрій або привести його в неробоче положення).

4. Страхуючий потерпілого.

Цей рятувальник, повинен протягом всього спуску забезпечувати верхню страховку потерпілому через гальмівний пристрій.

5. Страхуючий супроводжуючого.

Цей рятувальник-верхолаз, повинен протягом всього спуску забезпечувати верхню страховку супроводжуючому через гальмівний пристрій.

У разі проведення спуску потерпілого без супроводжуючого, склад рятувального загону може бути зменшений на дві особи (виключені супроводжуючий та страхувальник супроводжуючого) та складатись відповідно з трьох рятувальників-верхолазів.

При меншому чисельному складі рятувального підрозділу, один рятувальник може виконувати функції двох рятувальників одночасно.

Наприклад: спускаючий та контролюючий систему додаткової страховки; страхування потерпілого та супроводжуючого).

У складних випадках спуск потерпілого по вертикальним канатам, може провести один рятувальник-верхолаз. У цьому випадку спуск проводиться на подвійному спусковому канаті, а система додаткової страховки має здійснюватися автоматично.

9.2.2 Спуск потерпілого, який завис на канаті, при виконанні висотно-верхолазних робіт

Працівник, що отримав травму під час виконання робіт, може зависнути, як на спусковому пристрою на робочому канаті, так і на страхувальному пристрою на страхувальному канаті.

У залежності від численних факторів (наприклад, розташування потерпілого відносно нульової відмітки), рятувальник-верхолаз обирає спосіб підходу (зверху або знизу) та відповідно спосіб евакуації потерпілого:

1. Виконання спуску потерпілого, який завис на робочому канаті. Рятувальник-верхолаз, підходить зверху.

Рятувальник-верхолаз, повинен спуститись до потерпілого по додатковому робочому канаті, а при його відсутності – по страхувальному канаті потерпілого. Самостраховка рятувальника, здійснюється за робочий канат потерпілого. Зупинитись поруч з потерпілим та зафіксувати спусковий пристрій. Закріпити потерпілого до свого спускового пристрою за допомогою його страхувального фалу. Зняти самостраховку потерпілого із страхувального канату. Розфіксувати спусковий пристрій потерпілого, при цьому вага тіла потерпілого перенесеться на спусковий пристрій рятувальника-верхолаза. Зняти спусковий пристрій потерпілого з робочого канату. Розблокувати свій спусковий пристрій та спуститись на нульову відмітку разом з потерпілим.

При наявності додаткового оснащення (одного або двох канатів), необхідно забезпечити верхню страховку для рятувальника-верхолаза та потерпілого.

2. Виконання спуску потерпілого, який завис на страхувальному канаті. Рятувальник-верхолаз, підходить зверху.

У випадку, коли потерпілий отримав травму під час руху по вертикальним канатам та зависає на страхувальному пристрою (вузол «схоплюючий», зажим типу «шант»), дії рятувальника-верхолаза, мають бути наступними. Спуститись до потерпілого по додатковому робочому канаті, а при його відсутності – по робочому канаті потерпілого. Самостраховка рятувальника-верхолаза, здійснюється за страхувальний канат потерпілого. Зупинитись поруч із потерпілим та зафіксувати свій спусковий пристрій. Закріпити потерпілого до свого спускового

пристрою за допомогою його страхувального фалу. При цьому необхідно використати додатковий карабін, що надасть свободу дії рятувальнику у подальшому. Зафіксувати спусковий пристрій потерпілого. Зняти страхувальний пристрій потерпілого та перенести його вагу на спусковий пристрій потерпілого. У разі неможливості зняття страхувального пристрою потерпілого (він навантажений вагою тіла потерпілого), перерізати страхувальний фал потерпілого, приєднаний до цього страхувального пристрою. Розфіксувати та зняти спусковий пристрій потерпілого. Розфіксувати свій спусковий пристрій та розпочати спуск разом з потерпілим.

При наявності додаткового оснащення (одного або двох канатів), необхідно забезпечити верхню страховку для рятувальника та потерпілого.

3. Виконання спуску потерпілого, який завис на робочому канаті. Рятувальник-верхолаз, підходить знизу.

У процесі виконання висотно-рятувальних робіт, не виключені випадки, коли піднятися до потерпілого можна набагато скоріше, чим спуститись звверху. У такому випадку, дії рятувальника мають бути наступними. Використовуючи зажими, рятувальник-верхолаз підіймається до потерпілого одним із засобів підйому по вертикальним канатам. Самостраховка здійснюється за робочий канат потерпілого. Піднявшись до потерпілого, рятувальник-верхолаз закріплює другий страхувальний пристрій вище потерпілого за його несучий канат та знімає нижній страхувальний пристрій. Наступними діями, рятувальник повинен змінити напрям руху по вертикальним канатам з підйому на спуск. Для цього: нижче зажимів встановити спусковий пристрій та зафіксувати його, зняти зажими та перенести вагу тіла на спусковий пристрій. Закріпити потерпілого до свого спускового пристрою за допомогою його страхувального фалу. Зняти самостраховку потерпілого зі страхувального канату. Розфіксувати спусковий пристрій потерпілого, при цьому вага тіла потерпілого перенесеться на спусковий пристрій рятувальника-верхолаза. Зняти спусковий пристрій потерпілого з робочого канату. Розблокувати свій спусковий пристрій та спуститись на нульову відмітку разом з потерпілим.

При наявності додаткового оснащення, необхідно забезпечити верхню страховку для рятувальника та потерпілого.

4. Виконання спуску потерпілого, який завис на страхувальному канаті. Рятувальник-верхолаз, підходить знизу.

Якщо потерпілий завис на страхувальному пристрою, а рятувальник-верхолаз, знаходиться на нульовій відмітці, то його дії мають бути наступними. На зажимах рятувальник-верхолаз, підіймається до потерпілого одним із засобів підйому по вертикальним канатам. Самостраховка здійснюється за страхувальний канат

потерпілого. Піднявшись до потерпілого, рятувальник-верхолаз, повинен встановити верхній зажим вище спускового пристрою потерпілого, другий зажим зняти з канату. Зафіксувати спусковий пристрій потерпілого. Змінити напрям руху по вертикальним канатах з підйому на спуск. Для цього: нижче страхувального пристрою потерпілого встановити свій спусковий пристрій та зафіксувати його, свій страхувальний пристрій перенести на страхувальний канат потерпілого без втрати самостраховки. Перенести вагу свого тіла з зажиму на спусковий пристрій. При цьому зменшиться навантаження на страхувальний пристрій потерпілого. За допомогою страхувального фалу закріпити потерпілого до свого спускового пристрою. Розфіксувати спусковий пристрій потерпілого та перенести вагу його тіла на свій спусковий пристрій. Зняти спусковий пристрій потерпілого. Розфіксувати свій спусковий пристрій та спуститись разом з потерпілим.

При наявності додаткового оснащення, необхідно забезпечити верхню страховку для рятувальника та потерпілого.

9.2.3 Спуск потерпілого у «ношах-рятувальних»

У «ношах-рятувальних», необхідно транспортувати потерпілих з важкими травмами опорно-рухливого апарату та у випадках отримання потерпілим інших травм, коли відсутність фіксованого положення тіла потерпілого та використання інших методів спуску можуть привести до негативних для потерпілого наслідків.

При проведенні спуску потерпілого у ношах по вертикальним канатах необхідно застосовувати ноші, в яких система силового кріплення організована до «однієї точки» (рис. 9.4). Це може бути стандартна система кріплення нош-рятувальних. Довжина кожного стропу цієї системи повинна регулюватись по довжині незалежно від інших стропів. Це необхідно для можливості точного горизонтального розташування нош у просторі.



Рисунок 9.4 – Силове кріплення «нош-рятувальних» від однієї точки.

Деякі моделі нош обладнані двома або трьома парами силових точок кріплення. Тоді необхідно застосовувати наступну систему, яка

складається із відрізка канату та зажиму. (рис. 9.5). Така система дозволяє оперативно змінювати положення нош у просторі з горизонтального до похилого та вертикального та навпаки.

Сучасні виробники спеціального оснащення випускають широкий спектр нош для рятування потерпілих з висотних об'єктів з використанням спеціального оснащення. Особливостями таких нош є відносна легкість, наявність вантажної системи кріплення потерпілого для того, щоб при транспортуванні у ношах не було необхідності застосовувати додатково індивідуальну страхувальну систему (або пояс лямковий).

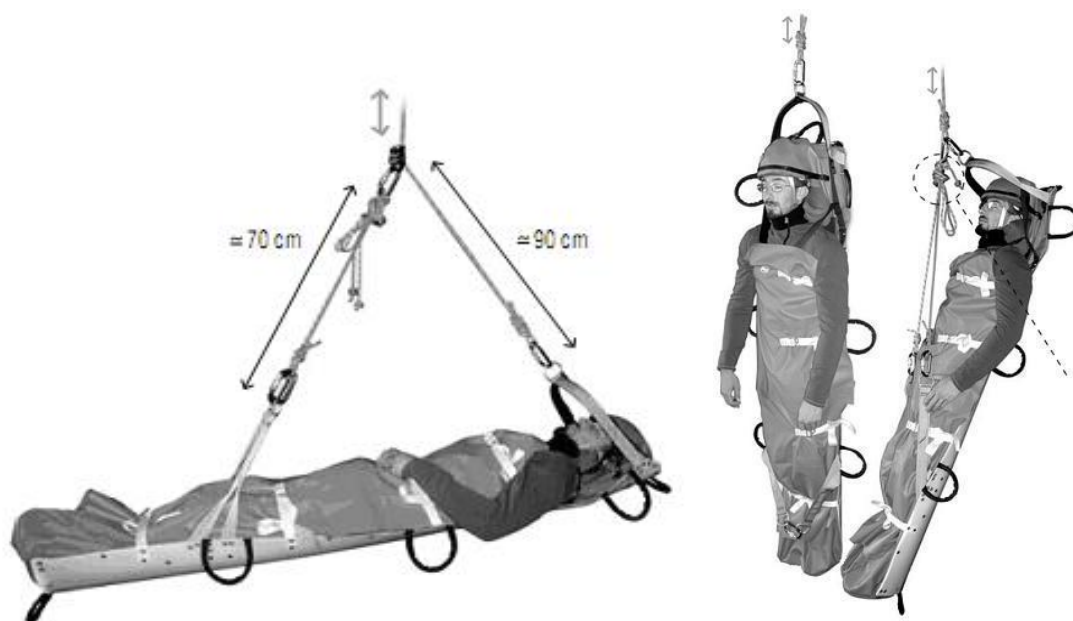


Рисунок 9.5 – Силowe кріплення «нош-рятувальних» на декількох точках та види положення у просторі

У ношах сучасних виробників, можливо транспортувати потерпілого практично у будь-якому положенні. Існують ноші для транспортування потерпілого у повний зріст, комбіновані (у повний зріст або сидячі), спеціальні універсальні ноші для можливості транспортування гелікоптером та інші.

У класичних моделях укладення потерпілого у ноші та підготовка до транспортування повинна проводитись наступним чином:

1. Покласти потерпілого у ноші;
2. Якщо на потерпілому знаходиться спеціальне оснащення (ВРР проводяться на природному об'єкті, наприклад у печері або на альпіністському маршруті), його необхідно зняти, а лямки індивідуальної страхувальної системи послабити;
3. Зафіксувати нижні кінцівки, спеціальними ременями для можливості транспортування потерпілого у вертикальному положенні;

4. Підкласти під коліна спеціальний валик для того, щоб вони були трохи зігнуті (як правило, його функцію виконує чохол від нош);

5. Зафіксувати коліна спеціальними ременями;

6. Зафіксувати потерпілого силовими ременями (замість індивідуальної страхувальної системи);

7. Одягти потерпілому каску, капюшон та пластикову маску на обличчя (входять до штатного комплекту нош);

8. Закрити потерпілого захисною тканиною, як правило, конструкція нош має бути закритою, щоб захистити потерпілого від зовнішніх факторів (вода, тертя, рельєф);

9. Зафіксувати потерпілого зовнішніми ременями.

10. Конструкція спеціалізованих нош розрахована на комплексне транспортування. В них можна проводити спуск або підйом потерпілого як у вертикальному так і у горизонтальному положеннях, транспортувати потерпілого рятувальним підрозділом (є спеціальні петлі для утримання нош шістьма рятувальниками), транспортувати вдвох (є спеціальні петлі для встановлення додаткових труб).

11. Спуск потерпілого у ношах завжди проводиться із супроводжуючим. У залежності від особливостей рельєфу або конструкції висотного об'єкту, ноші з потерпілим можна розташовувати або вертикально або горизонтально.

Якщо спуск проводиться з висотного об'єкту з вертикальними стінами, то оперативніше та безпечніше проводити спуск потерпілого, розташовуючи ноші вертикально.

Переваги спуску «нош-рятувальних» у вертикальному положенні:

а) спрощена система кріплення спускового та страхувального канатів до нош;

б) ноші легше переносити через перегин даху, вікна;

в) супроводжуючому рятувальнику, легше контролювати ноші під час спуску.

Вертикально розташовувати ноші забороняється, якщо травми потерпілого не дозволяють спускати його у вертикальному положенні.

При проведенні спуску потерпілого у ношах на природних об'єктах з похилим (не вертикальним) рельєфом (кар'єри, альпіністські маршрути) ноші необхідно розташовувати у горизонтальному положенні. При цьому супроводжуючий, контролюючи їх під час спуску, не повинен допускати торкання ношами рельєфу.

Схема кріплення «ноші-супроводжуючий» виконується наступним чином:

При горизонтальному положенні (та в процесі спуску зміна положення на вертикальне відбуватись не буде) ноші закріплюються до двох робочих канатів вузлами «вісімка» або «подвійна вісімка» за 1-2

метри до кінця канатів. Кінці канатів, закріплюються на супроводжуючого, а необхідна відстань супроводжуючого до нош регулюється на одній з канатів за допомогою зажимів «Gri-gri», «жумар» або «стоп». Ноші та супроводжуючий забезпечуються верхньою страховкою окремими канатами.

Один страхувальний фал супроводжуючого, повинен бути приєднаний до потерпілого, а якщо конструкція нош передбачена до транспортування потерпілого без індивідуальної страхувальної системи, – до вантажної петлі нош. Положення супроводжуючого має бути таким, щоб він міг контролювати стан потерпілого (бачив обличчя) та розташування нош у просторі.

У разі транспортування нош у вертикальному положенні або при зміні положення горизонтальне/вертикальне чи навпаки, ноші закріплюються на один робочий канат, а супроводжуючий на інший. І ноші і супроводжуючий забезпечуються верхньою страховкою окремими канатами. Супроводжуючий повинен бути з'єднаний із ношами страхувальним фалом, що регулюється по довжині з таким розрахунком, щоб мати змогу без перешкод проводити зміну положення нош у просторі та одночасно мати доступ до потерпілого.

9.2.4 Спуск потерпілого у системі «рятувальна косинка»

Рятувальна система типу «косинка» випускається у двох моделях: з наплічними ремнями та без них (рис. 9.6). Суттєвої різниці між цими моделями немає, вони зручні у використанні, легкі та компактні.

Конструкція «рятувальної косинки» розрахована на людей будь-якої комплекції у тому числі і для дітей. Складається з полотна трикутної форми та силових стропів із вантажними кільцями. Для вдягання на потерпілого необхідно лише помістити силовий регульований строп поміж ніг потерпілого та з'єднати всі три металеві кільця карабіном – потерпілий готовий до евакуації.



Рисунок 9.6 – «Рятувальна косинка» та положення потерпілого в ній.

Якщо, евакуація проводиться по вертикальним канатам, то спускати потерпілого необхідно наступним чином:

1. Силкові кільця «рятувальної косинки» з'єднуються карабіном та страхувальним канатом. Канат закріплений в аварійно-гальмівній системі. Якщо евакуацію проводить один рятувальник-верхолаз, то до «косинки» приєднуються два канати та відповідно спуск проводиться на двох спускових канатах без використання страхувального канату. Якщо евакуацію проводять два рятувальника-верхолази, то один рятувальник-верхолаз проводить спуск потерпілого по спусковому канату, контролюючи швидкість спуску, а другий рятувальник-верхолаз, забезпечує верхню страховку іншим канатом.

2. У випадку, коли спуск потерпілого проводиться із супроводжуючим, то спуск проводять на подвійному спусковому канату (один приєднаний до косинки потерпілого, другий – до рятувальника-супроводжуючого). Додатково організовується верхня страховка для супроводжуючого та потерпілого. Супроводжуючий та потерпілий повинні бути з'єднані додатково страхувальним фалом.

9.3 Підйом потерпілого

Спосіб підйому потерпілого обирається, коли безпечна зона знаходиться вище зони евакуації. У цьому разі завданням рятувального підрозділу стає спочатку організувати пункт страховки у безпечній зоні, провести спуск до потерпілого та організувати евакуацію (наприклад, спуститись у печеру та провести підйом потерпілого на поверхню).

У залежності від факторів, які впливають на вибір способу евакуації з висотного об'єкта, виділяють два наступні:

- а) підйом по вертикальним канатам;
- б) підйом по похилій переправі.

Необхідно мати на увазі, що підйом – це складний спосіб евакуації потерпілих. Застосовується у виключних випадках в силу того, що вимагає великих фізичних зусиль, займає достатньо багато часу, вимагає значну кількість спеціального оснащення.

У залежності від травм потерпілого, рятувальник обирає варіант застосування того чи іншого спеціального оснащення:

- підйом у ношах;
- підйом за допомогою індивідуальної рятувальної системи типу «косинка»
- підйом в індивідуальній страхувальній системі, яка вже знаходиться на ньому.

Підйом потерпілого, проводиться за наступним алгоритмом:

1. Організація пункту страховки у безпечній зоні вище місцезнаходження потерпілого;

2. Спуск рятувальника (або рятувальників) із верхньою страховкою в зону евакуації;

3. Організація місця евакуації за допомогою спеціального оснащення (укладання потерпілого на ноші або вдягання індивідуальної рятувальної системи, фіксація канатів);

4. Організація системи підйому в пункті страховки у безпечній зоні рятувальниками, що не спускались у зону евакуації (системи поліспасти);

5. Підйом потерпілого у безпечну зону;

6. Підйом рятувальника (рятувальників) у безпечну зону.

У випадках, коли вихідне місцезнаходження рятувальників – у зоні евакуації поруч з потерпілим, то стає необхідним першому рятувальнику піднятися у безпечну зону для організації кріплень та закріплення за них канатів. Як правило, такий розвиток подій можливий, насамперед, при ВРР на природних об'єктах (печери, альпіністські маршрути). У такому разі, перший рятувальник піднімається у безпечну зону з нижньою страховкою, організовуючи проміжні точки страховки. Піднявшись до безпечної зони, рятувальник-верхолаз, організовує пункт страховки на опорах, закріплює робочий канат (а в разі організації похилої переправи – страховальний канат), та організовує верхню страховку іншим рятувальником, яким необхідно дістатись безпечної зони перед підняттям потерпілого.

9.3.1 Рятування постраждалого із колодязів, підземних шахт та підйом по вертикальним канатам

Приклади застосування цього способу:

- підйом потерпілого з нижнього поверху на верхній поверх або дах висотного об'єкта при неможливості організації спуску;

- підйом потерпілого із замкнених порожнин (колодязів, шахт, підземних комунікацій);

- висотно-рятувальні роботи, які вимагають підйому потерпілого на природних об'єктах (печери, ущелини, альпіністські маршрути);

- висотно-рятувальні роботи, які вимагають підйому потерпілого на промислових об'єктах (кар'єри, будівництво метро, тощо).

Підйом потерпілого по вертикальним канатам може проводитись у двох варіантах: із супроводжуючим або без супроводжуючого.

Перший спосіб, обирається у тому випадку, коли проводиться евакуація нетравмованого потерпілого, який своїми діями може допомагати контролювати себе у просторі. При такому виді евакуації, потерпілого можна евакуювати за допомогою «рятувальної косинки».

Другий спосіб, обирається у випадках, коли потерпілий травмований або не може самостійно підніматись (наприклад, відштовхуватись ногами від стіни). У такому разі, при організації

підйому рятувальник-верхолаз, організовує спеціальну систему кріплення потерпілого та супроводжуючого до основних канатів та систему для сидячого положення потерпілого у просторі. Також за необхідністю, коли постраждалий має серйозні травми або в непритомному стані, використовуємо «ноші-рятувальні» для безпечної евакуації у безпечну зону.

Також, при проведенні підйому потерпілого застосовують система поліспасту. У залежності від кількості рятувальників, які приймають участь у підйомі, відстані, на яку необхідно підняти потерпілого, використовується та чи інша система поліспасту.

Особливу увагу при підйомі потерпілого по вертикальним канатам, необхідно приділити місцю розташування кріплення канатів та відповідно системи поліспасту по відношенню до перегину межі безпечної зони (наприклад, підвіконня або кромка скелі). У залежності від куту перегину канатів при підйомі потерпілого буде створювати додаткове тертя, яке буде ускладнювати безпосередньо сам підйом та може привести до механічного пошкодження канатів. У місцях можливого механічного пошкодження канатів ,необхідно застосовувати протектори (рис. 9.7. а, б).

Гострі кути перегину канатів можуть взагалі зробити підйом потерпілого неможливим. Необхідно звернути увагу на те, що при наявності великої сили тертя канатів на перегибах, зажимах, які використовуються в системі поліспасту, можуть не витримувати покладеного на них навантаження та руйнуватись або пошкоджувати сам канат. Саме тому безпосередній підйом потерпілого мають проводити не більше трьох рятувальників-верхолазів.

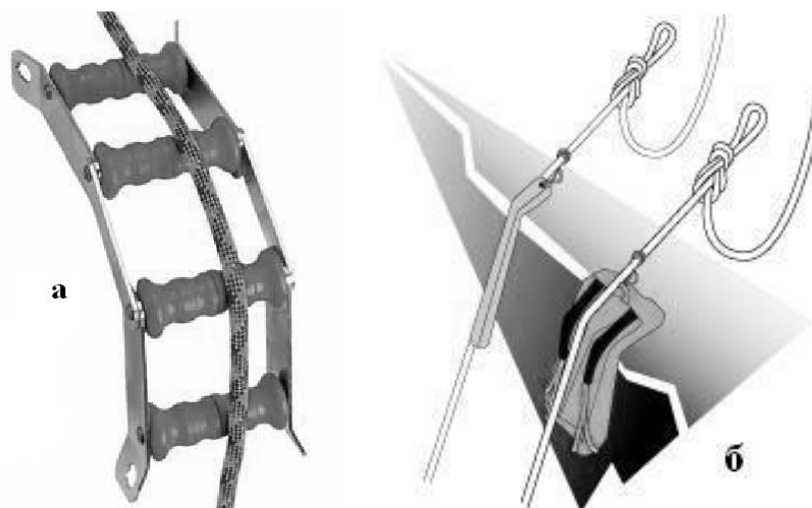


Рисунок 9.7 – Протектори:

а) блоки на металевій основі; б) текстильні

У випадку, коли підйом потерпілого (переважно у ношах) проводиться у безпорному просторі при ВРР у печерах, замкнених порожнинах, колодязів або шахтах, тобто можливе дотримання умови, щоб між пунктом страховки та ношами, канат не торкався будь-яких перешкод, підйом потерпілого можна проводити методом «гойдалка-противажиль». Перевагою цього методу безумовно є те, що кількість задіяних рятувальників-верхолазів, може не перевищувати трьох. Але для оперативного проведення підйому потерпілого необхідно, п'ять рятувальників:

№1 – «контролюючий» швидкість руху системи «гойдалка-противажиль»;

№ 2 – «рятувальник-противажиль»;

№ 3 – «супроводжуючий»;

№ 4 – «страхуючий потерпілого», спускається (якщо це необхідно) у зону евакуації для укладення потерпілого у ноші, піднімається у безпечну зону та організовує верхню страховку ношам;

№ 5 – «страхуючий-рятувальник» верхньою страховкою спочатку тих, хто спускається у зону евакуації № 3 та № 4, потім № 4 при підйомі у безпечну зону, потім № 2 та № 3 одночасно при підйомі потерпілого.

Зміст прийому полягає в принципі дії важеля. За рахунок маси рятувальника ноші з потерпілим піднімаються вгору. Вирішальним фактором ефективної роботи цього прийому є маса рятувальника, яка повинна бути більшою, ніж маса потерпілого у ношах. У разі невідповідності цій умові для роботи методу, рятувальник-противажель, повинен збільшити свою масу за рахунок додаткового вантажу (наприклад, приєднати до себе транспортувальний мішок з камінням). Обов'язкове вертикальне положення нош.

Послідовність дій при підйомі потерпілого у ношах методом «гойдалка-противажиль».

У безпечній зоні закріплюється один робочий канат, по якому №3 разом із комплектом рятувального оснащення (ноші) спускається до потерпілого. До рятувальника мають бути приєднані два додаткових каната, один з яких виконує функцію верхньої страховки. Якщо травма потерпілого не дозволяє покласти його у ноші одному рятувальнику-верхолазу, то для цього у зону евакуації спускається також № 4 з верхньою страховкою та другим канатом доставляється в зону евакуації відповідно ним.

До № 3 у зону евакуації «контролюючий» спускає додатково один робочий (підйомний) канат. Рятувальник-верхолаз (рятувальники) вкладають потерпілого у ноші, закріплюють його та готують ноші до транспортування. Ноші закріплюються до робочого (підйомного) канату. Якщо у зону евакуації спускались два чи більше рятувальників, вони мають піднятися у безпечну зону по робочому канату. «Контролюючий»

організовує систему підйому потерпілого – фіксує робочу (підйомну) мотузку за кріплення за допомогою блоку. «Супроводжуючий», який знаходиться в зоні евакуації, закріплює одну мотузку до потерпілого (нош) та один до себе для забезпечення верхньої страховки.

«Рятувальник-противажиль» з верхньою страховкою приєднується до іншої гілки робочого (підйомного) канату таким чином, щоб мати

змогу виконувати підйом (на два зажими), знімає самостраховку та переносить вагу свого тіла на підйомний канат. Починається повільний рух підйомної системи: «противажиль» опускається вниз, ноші піднімаються вгору (рис. 9.8).

У цей час «супроводжуючий» повинен підніматись по робочому канату, щоб завжди бути поруч з ношами. Швидкість підйому нош регулюється «контролюючим».

У разі необхідності, особливо при наближенні до зони евакуації, «рятувальник-противажиль» може одночасно з підйомом нош підніматись по канату, тим самим допомагаючи «супроводжуючому» контролювати ноші.

При досягненні безпечної зони ношами, їм організовується самостраховка, «противажиль» теж піднімається у безпечну зону та стає на самостраховку. Тільки після цього можна знімати фактичне навантаження з гілок підйомного канату.

Таким чином можна виконувати підйом потерпілого за допомогою «нош-рятувальних» або в системі типу «рятувальна косинка».



Рисунок 9.8 – Система «гойдалка-противажиль»

9.4 Організація проведення рятувальних робіт з використанням рятувальної триноги.

9.4.1 Робота з рятувальною триногою

Тринога рятувальна (рис. 9.9) далі, тринога – представляє собою переносний анкерний вузол, для закріплення страхових систем, для

страховки від падіння при підйомі або спуску людей чи вантажу, нижче у рівню поверхні на яку встановлюється. При використанні триноги, можлива її проста трансформація, з триноги прямої в триногу похилу у виді «консольної стріли».

Рятувальна тринога, призначена для проведення різних робіт в обмеженому просторі та обмежених умовах на мінусовій висоті, а саме для організації робіт у каналізаційних колодязях водоканалу, кабельних колодязях телефонних та електричних мереж, на елеваторах та силосних баштах.

Тринога складається з складових компонентів, з'єднаних між собою кріпильними елементами (рис. 9.10):

- похилі опори («ноги»);
- лапи-підстави триноги;
- гнучкі зв'язку підстави триноги;
- оголовок триноги з напрямним роликом;
- лебідки з металевим канатом.

Міцність та експлуатаційні характеристики, відповідають вимогам стандарту ДСТУ EN 795 «Індивідуальні засоби захисту від падіння з висоти. Анкерні пристрої. Вимоги та методи випробування».

Тактико-технічні характеристики, рятувальної триноги:

- 1) максимальна довжина триноги у розібраному стані - 1,5 м;
- 2) висота триноги від площини підставки у «прямому» стані - 2,3 м, а в «похилому» стані - 1,8 м;
- 3) довжина катету трикутника підставки - 1,5 м;
- 4) вага – не більше 24 кг;
- 5) вантажопідйомність - 500 кг.

Установка триноги, проводиться мінімум двома рятувальниками-верхолазами:



Рисунок 9.9 – Рятувальна тринога

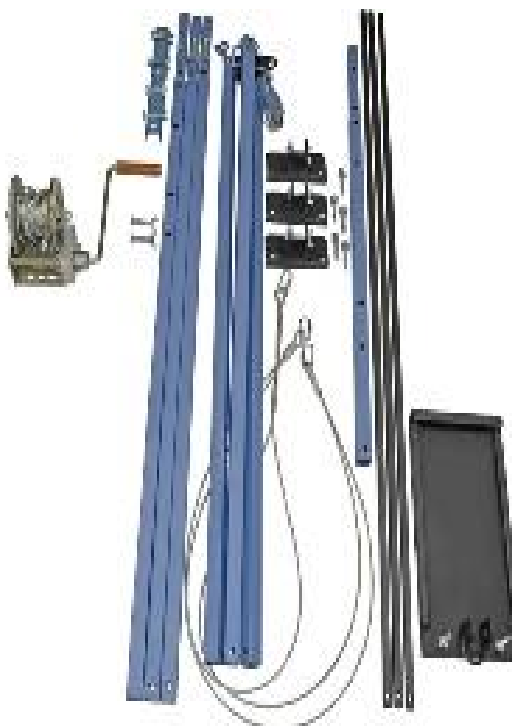


Рисунок 9.10 – Будова рятувальної триноги

1. Якщо тринога повністю розібрана, то спочатку необхідно зібрати верхній вузол триноги, для цього необхідно, з'єднати за допомогою болтів з гайками оголовки з трьома верхніми секціями.

2. У більше кільце верхнього анкера пристебнути блок-ролик за допомогою карабіну.

3. З'єднати між собою коліна (секції) нижні відповідно з верхніми колінами (секціями).

4. Між колінами, верхнім та нижнім, опорної ноги з отворами для кріплення лебідки встановлюється та підсилюється швелерна накладка.

5. Потім до трьох нижніх колін (секціях) приєднати лапи-підстави.

6. Розсунути опори, зібраної конструкції триноги на відстань один від одного приблизно на півтора метра. Приєднати до кожної лапи по дві напрямних гнучкого зв'язку підстави так, щоб в основі триноги вийшов трикутник.

7. При наявності лебідки, прикрутити лебідку до відповідних отворів на нижньому коліні (секції) триноги.

8. Пропустити канат лебідки через комплектний направляючий блок-ролик в оголовку триноги. Забороняється пропускати канат лебідки через кільце оголовку або карабін. Необхідно використовувати для цього тільки блок-ролик.

9. Тринога готова до експлуатації.

Послідовність дій при виконанні рятувальних робіт за допомогою рятувальної триноги:

1-й номер одягає спорядження;

1-й номер бере кінець канату лебідки закріплює за себе;

1-й номер оглядає 2-й номер;

1-й номер дає команду на спуск 2-му номеру;

1-й номер контролює роботу 2-го номеру в колекторі;

1-й номер приймає потерпілого з колектору;

2-й номер одягає спорядження;

2-й номер одягає апарат;

2-й номер надягає, налаштовує та включає налобний ліхтар;

2-й номер закріплюється на рятувальному канаті бере з собою, оснащення та питає у 1-го номеру, дозвіл на спуск;

2-й номер чекає, поки 1-й номер його перевірить;

2-й номер починає спуск в колектор;

2-й номер спустився до потерпілого, оцінив його стан, одягає рятувальну косинку закріплює за робочий трос триноги та дає команду на підняття постраждалого;

2-й номер чекає поки піднімуть постраждалого та спустять рятувальний трос.

1-й та 2-й номер збирають спорядження.

9.4.2 Технічне обслуговування та умови зберігання рятувальної триноги

Для безпечного виконання рятувальних робіт з використанням триноги, необхідно перед її використанням проводити зовнішній огляд елементів триноги та канатів для виявлення тріщин, механічного зносу, корозії, викривлення опор та інших пошкоджень.

При їх наявності або зношеності частин триноги більш ніж на 10% від початкового розміру елементи триноги необхідно замінити, а при корозії тросу або розриву його ниток - замінити трос.

Не рідше одного разу на 6 місяців тринога підлягає періодичним випробуванням статичним навантаженням у 500 кг з витримкою 5 хвилин. Проведення таких випробувань виробник делегує користувачеві.

Для проведення випробувань необхідно підвісити вантаж масою 500 кг до вершини триноги та витримати у підвішеному стані не менше 5 хвилин. Тринога, яка витримала вантаж, вважається випробуваною.

Результати випробувань необхідно занести у спеціальний журнал, а на триногу повісити бирку довільної форми про дату наступних планових випробувань. Таким же випробуванням підлягають пристрої перед використанням, які зберігаються на складі більше 1 року без експлуатації.

Інші додаткові пристрої, які використовуються спільно з триногою, експлуатуються та проходять огляд згідно відповідних паспортів та рекомендацій виробника. Після експлуатації триноги, слід ретельно вичистити її елементи, висушити та змастити її шарнірні з'єднання.

Зберігати в сухому приміщенні, подалі від опалювальних приладів, оберігати від впливу агресивних хімічних речовин. Дозволяється транспортувати будь-яким видом транспорту за умови захисту елементів комплектуючих триноги від механічних пошкоджень, атмосферних опадів та впливу агресивних середовищ.

9.5 Транспортування потерпілого по похилим переправам

9.5.1 Спуск потерпілого по похилій переправі

Застосування похилих переправ під час проведення висотно-рятувальних та евакуаційних робіт може значно полегшити завдання рятувальникам-верхолазам. Цей спосіб евакуації застосовується в тих випадках, коли спуск по вертикальним канатам у тому чи іншому випадку неможливий:

а) безпечна зона знаходиться на відстані від висотного об'єкту (наприклад, наявність розширеної забудови на першому поверсі багатоповерхового будинку або великої кількості уламків навколо об'єкту);

б) на нижніх поверхах знаходяться небезпечні для спуску по вертикальним канатам фактори (пожежа, проведення евакуаційних

робіт на нижніх поверхах, наявність гострих кромek, кондиціонерів, балконів);

в) під'їзд до висотного об'єкту спеціальної рятувальної техніки неможливий внаслідок прибудованих приміщень на нижніх поверхах або перекриття шляхів під'їзду зруйнованими елементами висотного об'єкту або інших споруд;

г) проведення спуску по вертикальним канатам є недоцільно із-за умов рельєфу (наприклад, евакуація з високого берегу ріки на інший берег, спуск через тріщину у льодовику).

Під час транспортування потерпілого по переправі (похилій або горизонтальній), необхідно дотримуватись наступних вимог:

- під час кріплення потерпілого до переправи необхідно, щоб потерпілий (або ноші) мав самостраховку;

- спуск потерпілого по похилій переправі проводити із верхньою страховкою, якою також регулюється швидкість спуску;

- у випадку, коли кут переправи недостатній для спуску потерпілого під дією сили тяжіння, а також при транспортуванні потерпілого у ношах, необхідно використовувати транспортний канат, який має бути закріплений на ношах або «косинці» та контролюватись із безпечної нижньої зони для того, щоб у разі зупинки потерпілого була можливість тягнути його до безпечної зони. Цей канат також обов'язковий при транспортування потерпілого по горизонтальній переправі;

- у разі, коли небезпечна зона представляє собою невелику ділянку, необхідно перед зняттям потерпілого з переправи поставити його на самостраховку.

9.5.2 Організація масової евакуації великої кількості потерпілих

У випадках, коли необхідно евакуювати з висотного об'єкту велику кількість осіб, то можливе застосування так званого «ліфтового» способу організації страховки потерпілим, яких спускають.

Розглянемо лише особливості безпосередньо спуску потерпілих, виключаючи такі моменти, як вибір опор для закріплення канатів, наведення спускових канатів, організація гальмівної системи. Ці прийоми були освітлені вище.

Факторами, які впливають на можливість проведення та оперативність масової евакуації потерпілих з висотного об'єкту являються:

- комплектація рятувального підрозділу спеціальним оснащенням, яке буде використане для евакуації людей, із розрахунку мінімум на двух-трьох потерпілих (наприклад, три «косинки» з двома карабінами кожна);

- наявність у зоні евакуації мінімум двох рятувальників-верхолазів;

- наявність у безпечній зоні мінімум одного рятувальника-верхолаза (якщо спуск проводиться по вертикальним канатам, необхідне залучення додаткового рятувальника);

- відсутність важко травмованих осіб, яких неможливо евакуювати в сидячому положенні (наприклад в «косинці»);

- наявність серед потерпілих психологічно стійких осіб, які зможуть допомагати рятувальнику, може значно прискорити процес евакуації, особливо, якщо у зоні евакуації знаходиться один рятувальник-верхолаз.

Принцип дії зазначеного способу в незалежності від обраного засобу (спуск по вертикальним канатам або по похилій переправі) полягає в тому, що рятувальники, які знаходяться у безпечній зоні (на нульовій відмітці), після спуску кожного потерпілого повинні оперативно зняти з нього все спеціальне оснащення та закріпити його карабіном на кінці канату, який виконує функцію верхньої страховки.

У свою чергу рятувальник-верхолаз, який знаходиться в зоні евакуації, в цей час повинен одягнути спеціальне спорядження на наступного потерпілого.

Наступні дії рятувальників відрізняються в залежності від того, яким способом проводиться евакуація потерпілих.

9.5.3 Масова евакуація потерпілих методом спуску по вертикальним канатам

У випадку спуску потерпілих по вертикальним канатам, після вдягання рятувального оснащення на потерпілого, завданням рятувальника-спускаючого стає приєднання потерпілого до спускового та страхувального канатів та розпочати спуск. В цей час другий рятувальник одягає на наступного потерпілого другий комплект спеціального оснащення та готує потерпілого до спуску. Після спуску та звільнення рятувального комплексу у безпечній зоні та приєднання його до страхувального канату, необхідно спускати наступного потерпілого. У цей час це оснащення, закріплене на другому (нижньому) кінці страхувального канату, буде підніматись до зони евакуації. В той час, коли потерпілий досягне нульової відмітки, рятувальне оснащення з попереднього евакуйованого підніметься до спускаючого.

Рятувальник знову використовує цей комплект рятувального оснащення – одягає його на наступного потерпілого.

Саме в цей момент для оперативності проведення евакуації стає потреба в третьому комплекті спеціального оснащення. Він необхідний для того, щоб в той час, коли потерпілого спустили до безпечної зони, наступна особа була вже одягнена в рятувальний комплект, щоб за сигналом рятувальника, який керує прийомом потерпілих в нижній точці (безпечній зоні), можна було розпочати спуск наступного потерпілого.

Необхідно зауважити, що при застосуванні даного способу спуску потерпілих при необхідності можливо проводити спуск потерпілих із супроводжуючим. Для цього необхідна велика кількість рятувальників у зоні евакуації (щоб на кожного потерпілого приходився один рятувальник-супроводжуючий) або стає необхідним кожний раз піднімати рятувальника у зону евакуації.

Другий варіант більш можливий за умови проведення спуску потерпілих по вертикальним канатах методом «гойдалка-противажиль».



Рисунок 9.11 – Система спуску потерпілого із супроводжуючим «гойдалка-противажиль».

Зміст цього методу полягає в тому, що після спуску першого потерпілого із супроводжуючим, рятувальник-спускаючий замінює АГС на блок-зажим із додатковою страховкою (рис. 9.11).

Рятувальник-супроводжуючий, якого першого спустили із потерпілим до безпечної зони, від'єднує потерпілого від спускового канату, потім знімає з нього спеціальне оснащення та приєднує його до себе. У цей час у зоні евакуації рятувальники готують до спуску наступних потерпілих із супроводжуючим на інших кінцях цих же спускових канатів.

Коли рятувальник-верхолаз у безпечній зоні готовий до підйому, а в зоні евакуації – супроводжуючий із потерпілим до спуску, «спускаючий» починає рух спускових канатів через наведену систему.

Одночасно потерпілий із рятувальником-супроводжуючим будуть вільно спускатись, а за рахунок того, що маса потерпілого із супроводжуючим більше, ніж у однієї людини, рятувальник із безпечної зони буде підніматись вгору. Завданням спускаючого стає контролювати швидкість руху людей на обох гілках канатів. Якщо всі дії виконуються на одному робочому канаті, то всі, хто знаходяться на канаті (рятувальник-верхолаз, супроводжуючий та потерпілий) повинні мати верхню страховку.

В реальних умовах застосування цього методу є достатньо проблематичним, тому що стає необхідність у додатковій кількості рятувальників (взагалі у зоні евакуації – мінімум чотири: два супроводжуючих, спускаючий, страхуючий) та додаткового оснащення (блок із зажимом, додаткові канати). Час проведення спуску кожного потерпілого суттєво збільшується. Ефективна робота «противажелю» можлива за умови відсутності додаткового тертя канатів, тобто спуску

потерпілих у суворо вертикальній площині без перешкод (балконів, додаткової забудови нижніх поверхів).

9.5.4 Масова евакуація потерпілих методом спуску по похилій переправі

Виконання спуску потерпілого по похилій переправі висвітлена вище.

При проведенні масової евакуації по похилій переправі можливість одночасно спуску потерпілого та підйому вільного комплекту спеціального оснащення із безпечної зони виключається. Тому це необхідно робити послідовно. У залежності від наявної кількості комплектів спеціального оснащення, можливе застосування різних схем дій рятувальників. Наприклад.

1. При наявності одного комплекту спеціального оснащення: спуск потерпілого у першому комплекті спеціального оснащення (СК1), підйом першого комплекту спеціального оснащення (ПК1). У цьому випадку багато часу буде витрачатись на одягання спеціальної системи на потерпілого (СК1 – ПК1 – СК1 – ПК1...).

2. При наявності двох комплектів спеціального оснащення: СК1 – СК2 – ПК1 – ПК2, СК1 – СК2 – ПК1 – ПК2...;

3. При наявності трьох комплектів рятувального оснащення: СК1 – СК2 – ПК1 – СК3 – ПК2 – СК1 – ПК3 – СК2 – ПК1...;

Використання достатньої кількості комплектів спеціального оснащення (трьох, або навіть чотирьох) дозволить спускати потерпілих навіть під час зняття оснащення з потерпілого у безпечній зоні та одягання його на потерпілого у зоні евакуації.

9.5.5 Підйом потерпілого по похилій переправі

Цей прийом застосовується в дуже специфічних умовах, вимагає великої кількості рятувальників, спеціального оснащення, підготовка і проведення евакуації займає багато часу та фізичних зусиль.

Зміст способу полягає в організації похилої переправи з безпечної зони, яка знаходиться вище місця розташування потерпілого, до зони евакуації та наступного транспортування потерпілого по переправі вгору.

Прикладами проведення ВРР із застосуванням цього способу:

а) транспортування потерпілого через річку з нижнього берегу на високий;

б) транспортування потерпілого при будівництві котлованів, метро.

Організація переправи, системи поліспасту для витягування потерпілого, способи використання оснащення висвітлені вище.

Один відмінний момент від інших способів транспортування потерпілого по переправам, на який необхідно звернути увагу, полягає в тому, що рятувальна система потерпілого (косинка, ноші) повинні

кріпитись до робочого та страхувального канату лише за допомогою блоків. В іншому разі сила тертя буде дуже великою, транспортування потерпілого неможливим.

9.6 Горизонтальне транспортування потерпілого

Цей спосіб застосовується при необхідності транспортування потерпілого у горизонтальній площині. Класичним прийомом цього засобу є транспортування потерпілого по горизонтальній переправі.

Прикладом застосування засобу може бути транспортування потерпілого через природну або штучну перешкоду (з одного берегу ріки на інший).

Якщо завданням рятувального підрозділу є організація горизонтальної переправи, то першому рятувальнику-верхолазу необхідно дістатися безпечної зони іншого берегу. Якщо переправа організується через річку або іншу перешкоду, то рятувальнику-верхолазу, який першим дістається безпечної зони, необхідно забезпечити страховку.

Особливу увагу слід приділити страховці першого рятувальника-верхолаза, при подоланні ним природних водних перешкод.

Прийоми закріплення канатів, системи поліспастів для натягування канатів, способи використання рятувального оснащення висвітлені вище.

При транспортуванні потерпілого по горизонтальним переправам необхідно звернути увагу на наступні моменти:

1. При організації переправи через природній об'єкт (наприклад, річки), сила натягування переправи повинна бути такою, щоб при транспортуванні потерпілого, він не торкався перешкоди.

2. При транспортуванні потерпілого по горизонтальній переправі необхідно, щоб носі або «косинка» контролювались страхувальними канатами з двох «берегів» переправи для того, щоб у разі виникнення будь-яких труднощів можна було витягнути потерпілого на любий з берегів.

РОЗДІЛ 10. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ПРИРОДНИХ ВИСОТНИХ ОБ'ЄКТАХ

Спектр потенційно можливих висотно-рятувальних та пошуково-рятувальних робіт за межами населених пунктів, при проведенні яких необхідне застосування СОСЗ, достатньо широкий.

На території України розташовані дві гірські системи – Кримські та Карпатські гори, в яких можливе проведення аварійно-рятувальних та пошуково-рятувальних робіт з використанням СОСЗ. Це альпіністські та туристські маршрути, печери, гірськолижні курорти на яких, із зростанням популярності так званого активного відпочинку, почастишали нещасні випадки.

Застосування СОСЗ можливе при проведенні ВРР на природних водних об'єктах, наприклад, при повенях на Західній Україні.

Не виключено, що може виникнути потреба у наданні допомоги під час природних катастроф іншим сусіднім державам, наприклад, як Туреччина, Румунія, Молдова, Польща та інші країни, які розташовані у гірській місцевості у сейсмічно-активній зоні, що в свою чергу стає причиною періодичних землетрусів.

Проведення пошуково-рятувальних робіт з використанням СОСЗ на природних об'єктах можливе, насамперед, у гірській місцевості.

10.1 Особливості проведення ВРР у горах

У гірській місцевості, як правило, пошуково-рятувальні роботи на природних об'єктах проводяться силами малого за чисельністю рятувального підрозділу. Це може бути обумовлено достатньо великим переліком факторів, починаючи з можливої відсутності транспортних шляхів та закінчуючи технічною неможливістю проведення рятувальних робіт чисельною групою рятувальників (наприклад, у вертикальних печерах).

Саме чисельність рятувального підрозділу являється одним з факторів оперативного проведення робіт. Чисельний підрозділ, з одного боку, може виконувати одночасно більше задач, комплектуватись більшою кількістю спеціального оснащення. Малий рятувальний підрозділ більш мобільний, може виконувати спеціалізовані завдання, що в свою чергу дає свої переваги.

Умови гірської місцевості ускладнює пересування техніки та тактику проведення ПРР та ВРР.

Гори – місце підвищеного ризику. Люди, які перебувають у гірській місцевості, знаходяться під впливом об'єктивних та суб'єктивних небезпечних факторів. Проведення рятувальних робіт у горах, крім небезпеки проведення самих робіт, покладає на рятувальників-верхолазів, комплекс цих небезпечних факторів.

Об'єктивні небезпечні фактори у горах.

Об'єктивні небезпечні фактори у горах можна поділити на дві групи:

- 1) пов'язані із характерними умовами гірського рельєфу;
- 2) пов'язані із кліматичними умовами гірської місцевості.

Об'єктивні небезпечні фактори у горах, пов'язані із характерними умовами гірського рельєфу:

Падіння каміння – може привести до травмування рятувальників. Відомо багато випадків, коли при проведенні рятувальних робіт у гірській місцевості, саме рятувальники отримували травму від падаючого каміння.

Льодові обвали – також небезпечне явище. Ймовірність таких обвалів зростає вдень та ввечері, коли сонце прогріває сніговий то льодовий покрив, він стає важким внаслідок накопичування вологи та під дією сили тяжіння обвалюється.

Селеві потоки – рідка маса каміння, ґрунту, уламків, що утворюється при прориві гірських озер або випадінні великої кількості рідких опадів. Мають велику руйнівну силу, можуть переміщувати великі уламки гірських порід, дерев, технічних споруд.

Лавини – переміщення снігового покриву під впливом сили тяжіння. Мають велику руйнівну силу, найпоширеніше небезпечне явище. Утворюються внаслідок великої кількості твердих опадів, перепаду температур, вітру та інших мете умов.

Паводки – швидкий підйом рівня води внаслідок великої кількості опадів. Дуже небезпечний при проведенні ВРР у печерах, через те що може зробити підйом на поверхню неможливим.

Об'єктивні небезпечні фактори у горах, пов'язані із кліматичними умовами гірської місцевості.

Такі небезпечні фактори, як туман, дощ, гроза, вітер та темрява впливають на проведення ВРР та ПРР.

Висота над рівнем моря, впливає на фізіологічні властивості організму, внаслідок зменшення парціального тиску, що у свою чергу сприяє гіпоксії (кисневій недостатності). На висоті зменшуються функціональні та захисні можливості організму, зростає ризик швидкого розвитку хвороби серця та легень. Зменшення впливу кисневої недостатності досягається шляхом здійснення акліматизаційних заходів.

Ультрафіолетове випромінення підвищується зі збільшенням висоти над рівнем моря. Цей фактор викликає опіки незахищених ділянок тіла та очей, особливо на снігу, тому що великий відсоток сонячних променів відбивається від світлої поверхні. Для захисту від опіку очей необхідно застосовувати темні окуляри, для відкритих ділянок тіла (обличчя) – спеціальні сонцезахисні креми.

Суб'єктивні небезпечні фактори у горах – це фактори, пов'язані із людською діяльністю у горах. У рятувальному підрозділі під час ВРР та ПРР суб'єктивними небезпечними факторами являються:

1. Невдало підібраний склад рятувального підрозділу – з осіб, які мають фізичну та практичну підготовку різного рівню;
2. Недостатній авторитет та досвід керівника підрозділу, особливо під час екстремальних, психологічних та фізичних навантажень;
3. Відсутність чіткого розподілу обов'язків у підрозділі;
4. Незнання маршруту руху та особливостей проведення висотно-рятувальних робіт у гірській місцевості;
5. Переоцінка своїх сил та можливостей;
6. Нехтування страховкою та невиконання технічних правил висотно-рятувальних робіт у горах;
7. Недооцінювання труднощів та небезпеки рятувальних робіт у гірській місцевості;
8. Послаблення уваги після робіт на складних ділянках, але до повного завершення рятувальних робіт;
9. Використання неякісного оснащення;
10. Недостатня акліматизація рятувальників, яке приводе до проявів гірської хвороби.

Всі вищезазначені фактори впливають на результат проведення висотно-рятувальних робіт у гірській місцевості. Нехтування хоча б одним з них може привести до негативних наслідків, як для потерпілих, так і для самих рятувальників. Тому, при проведенні будь-яких робіт у горах, необхідно враховувати про описані небезпечні фактори.

10.2 Техніка пошуку потерпілого у сніговій лавині

Особа, яка потрапила у лавину, може загинути від травм під час переміщення лавинного потоку при ударах об каміння, дерев та ін. Але в більшості випадків причиною смерті стає відсутність повітря – задуха. Сніг потрапляє до дихальних шляхів жертви та стискає грудну клітину. Після зупинки лавини, снігова маса стає настільки щільною, що людина не може рухатись. Єдина можливість врятувати людину, яка зникла у сніговій лавині – це швидкі та чітко організовані пошуково-рятувальні роботи.

За статистикою, при відкопуванні зі снігу через 10 хвилин живими залишаються 70% потерпілих, через 1 годину – 30%, через 2 години – менше 20%. Але відомі випадки, коли живими залишались у лавині більше 3 діб, однак це виключні випадки.

Після зупинки лавинного потоку сніг спресовується, але в ньому завдяки пористій структурі залишається кисень для дихання. З часом навколо обличчя потерпілого від дихання створюється крижана маска, що затримує надходження повітря. У силу того, що потерпілий може опинитись в особливих умовах, наприклад, у так званому повітряному мішку, рятувальні роботи з пошуку мають продовжуватись не менше 24 годин.

До складу оснащення рятувального підрозділу крім стандартного спеціального оснащення, мають бути включені: лавинні біпери (приймач/передавач радіосигналу), лавинні зонди, лопати, електричні налобні ліхтарі, розбірні ноші, теплі речі, гарячий чай в термосах. Рекомендується мати гірські лижі, хімічні грілки, тощо.

Якщо потерпілий має лавинний біпер, то це спрощує його пошук. За статистикою, рятувальник встановлює місцезнаходження у лавині потерпілого з біпером за 2-15 хвилин у залежності від площі викати лавини. Ще деякий час необхідний на викопування потерпілого. Але необхідно враховувати, що у виключних випадках біпер може зірватись з потерпілого.

Всі сучасні лавинні біпери працюють на частоті 457 kHz, яка являється найкращою для проходження сигналу через щільні шари снігу.

Існують біпери передавачі сигналу та приймачі-передавачі сигналу. Для пошуку зниклого у лавині використовують біпери з функцією приймачу. Розрізняють аналогові та цифрові біпери.

В останніх моделях аналогових біперів використовується спеціальних тридіодний індикатор – зеленого, жовтого та червоного кольорів, які по чергово вмикаються при наближенні до потерпілого.

Цифрові біпери, оснащені спеціальним екраном, на якому зображується напрям і відстань до потерпілого. Якщо потерпілих декілька, то зображується інформація про місцезнаходження найближчого біперу. Але в найновіших моделях біперів на великому екрані відображаються декілька напрямів до потерпілих із точними відстанями до них.

При відсутності біперу у потерпілого, під час пошуку зниклого у лавині необхідно приймати такі рішення, які збільшують можливість знайти його живим. Якщо організувати ретельний пошук, який дає гарантію знаходження потерпілого, він займе більше часу, але це зменшує шанси знайти потерпілого живим.

Тому, спочатку проводять поверхневі пошукові роботи. Зі словами свідків встановлюють, де потерпілий потрапив у лавину і де його в останній раз бачили у лавині. Маючи ці дві точки розташування зниклого, теоретично розраховують траєкторію руху потерпілого у лавині. Перешкоди на шляху лавини (скелі, дерева) можуть затримати рух тіла (рис. 10.1).

При знаходженні потерпілого, у першу чергу необхідно звільнити від снігу його голову, прочистити дихальні шляхи та очі. Інші рятувальники обережно повинні відкопувати тіло потерпілого.

Якщо потерпілий не дихає, то першочергово необхідно вжити заходів щодо відновлення дихання, застосовуючи прийоми штучного дихання. Штучна вентиляція легень проводиться або до відновлення дихання, або до констатування смерті.

Після виявлення найбільш ймовірних місць розташування потерпілого, проводять поверхневий огляд місцевості – шукають речі потерпілого, частину тіла, що може бути на поверхні. При відсутності зовнішніх ознак, починають зондування лавинними зондами.

У залежності від чисельності рятувальників та площі пошуку, зондування проводять декількома способами (рис. 10.2).

Якщо потерпілий дихає, то необхідно встановити ступінь переохолодження. При ознаках переохолодження (білі кінцівки та інші частини тіла, слабкий пульс) необхідно одразу прийняти заходи для зігрівання. Для цього обережно переносять потерпілого до теплого приміщення (намету), де при можливості переодягають його та укладають у теплий спальний мішок із хімічними грілками.

Після цього потерпілого транспортують до найближчої лікарні. Але при цьому необхідно враховувати пошкодження опорно-рухливого апарату (переломи тощо).

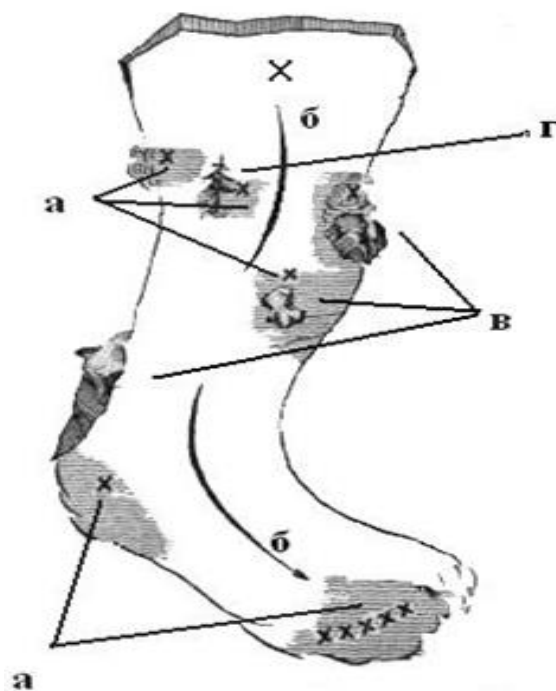


Рисунок 10.1 – Організація пошуку зниклого у сніговій лавині:

х – місце зникнення потерпілого;
а – місця першочергового пошуку;
б – вісь сходу лавини; перешкоди на шляху лавини: в – скелі, г – дерева

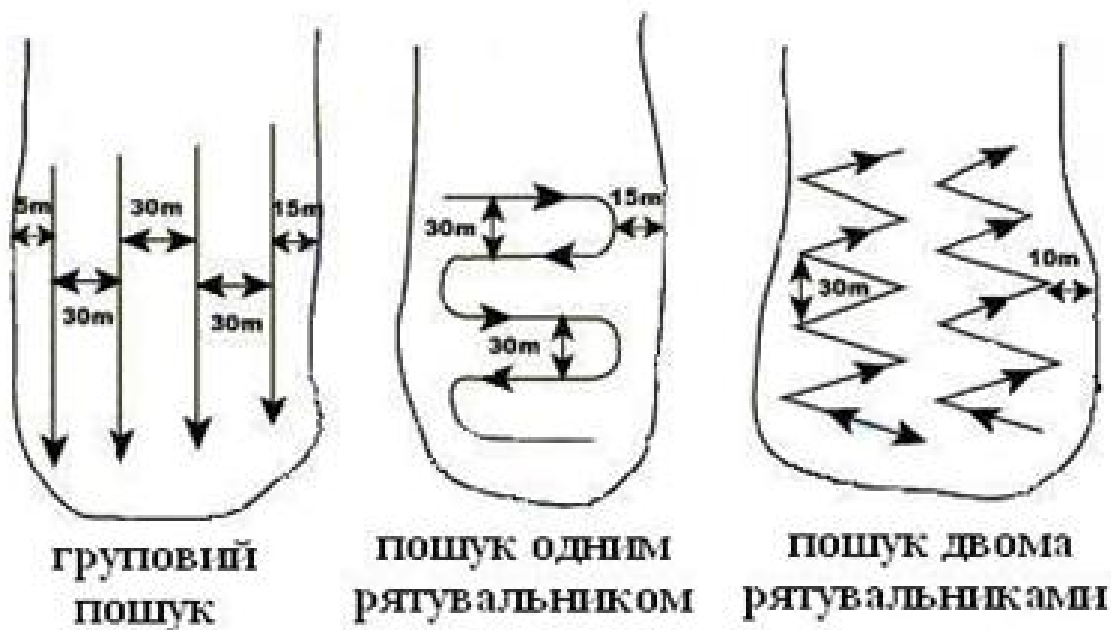


Рисунок 10.2 – Способи зондування схилу

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс цивільного захисту України № 5403-VI від 2 жовтня 2012 року.
2. Наказ МВС України № 340 від 26.04.2018 року «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».
3. Наказ МВС України від 15 червня 2017 року № 511 “Про затвердження Порядку організації службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту”(Із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства внутрішніх справ № 480 від 12.06.2023 ДОДАТОК 4 НОРМАТИВИ).
4. Наказ МНС України № 312 від 7.05.2007 року «Про затвердження Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України».
5. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03 2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті».
6. ДСТУ EN 364:2001. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Методи випробовування.
7. ДСТУ ISO 1140:2003. Канати поліамідні. Технічні умови.
8. ДСТУ ISO 1141:2003. Канати поліефірні. Технічні умови.
9. ДСТУ EN 360:2006. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Системи для зупинки падіння витягаючого типу.
10. ДСТУ EN 1497:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Рятувальні ремені.
11. ДСТУ EN 354:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Стропи.
12. ДСТУ EN 355:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Амортизатори.
13. ДСТУ EN 358:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Пояси та стропи для утримування і обмежування.
14. ДСТУ EN 361:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Спорядження для всього тіла.
15. ДСТУ EN 362:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. З'єднувачі.
16. ДСТУ EN 363:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Системи індивідуального захисту від падіння.
17. ДСТУ EN 365:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Загальні вимоги до інструкцій щодо використання, технічного обслуговування, періодичного перевіряння, ремонтування, маркування та пакування.

18. ДСТУ EN 567:2017. Спорядження для альпінізму. Канатні затискачі. Вимоги щодо безпеки, методи випробування.

19. ДСТУ EN 813:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Спорядження для роботи сидячи.

20. ДСТУ EN 795:2017. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Анкерні пристрої. Вимоги та методи випробування.

21. ДСТУ EN 892:2017. Спорядження для альпінізму. Динамічні канати для альпінізму. Вимоги щодо безпеки та методи випробування.

22. ДСТУ EN 565:2018. Спорядження для альпінізму. Стрічка. Вимоги щодо безпеки та методи випробування.

23. ДСТУ EN 341:2018. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння. Пристрої для спускання під час порятунку.

24. ДСТУ EN 12275:2018. Спорядження для альпінізму. З'єднувачі. Вимоги щодо безпеки та методи випробування.

Навчальне видання

**ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНА ПІДГОТОВКА. ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ
РОБІТ НА ВИСОТІ**

Практичний посібник

*Видання доповнено розділом
“Висотні роботи з демонтажу пошкоджених будівельних конструкцій
внаслідок бойових дій”*

Підписано до друку 27.09.2024. Формат 60x84 1/16.
Умовн.-друк. арк. 10,0.
Вид. № 23/22.

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.
www.nuczu.edu.ua