

РИЖЕНКО Д.Ю., ГРИНЬОВА Т.І.

ОСНОВИ ПОБУДОВИ ПОЛІСПАСТНИХ СИСТЕМ У СПОРТИВНОМУ ТУРИЗМІ

Анотація. У статті розглянуті схеми та основи побудови поліспастих систем, які застосовуються в практиці спортивного туризму. Представлено приклади розрахунку теоретично можливого виграшу в зусиллі в простих поліспастих.

Ключові слова: поліспасти; теоретичний виграш; гірський туризм; спортивний туризм.

Вступ. У практиці проведення змагань з техніки спортивного туризму дуже часто пропонуються до проходження маршрути, які потребують від учасників команди застосування систем, що забезпечують виграш в силі. Як приклад таких ситуацій можна привести необхідність підйому знизу наверх умовного потерпілого або потерпілого з супроводжуючим, що ще сильніше ускладнює завдання в зв'язку з тим, що меншим числом учасників команди необхідно підняти вже не одного, а відразу двох учасників команди.

Аналогічні труднощі виникають і при транспортуванні витягуванням командного контрольного вантажу, так як значна питома вага разом з неминучим тертям транспортного мішка по рельєфу схилу робить спосіб витягування напряму досить трудомістким та енергонеефективним. Особливо широко подібні ситуації зустрічаються в практиці змагань з техніки гірського туризму.

Для успішного вирішення подібних завдань в практиці спортивного туризму широко застосовуються різні поліспасти системи, які дають можливість отримувати виграш в силі, що дозволяє успішно проходити маршрути, які потребують вирішення перерахованих вище завдань [1, 3, 5].

Мета та завдання дослідження. На основі літературного аналізу описати основи побудови поліспаствів, які використовуються у практиці спортивного туризму.

Результати дослідження. Поліспаств – це вантажопідйомний пристрій, що складається з декількох рухомих і нерухомих блоків, які обгинаються мотузкою, канатом або тросом, що дозволяє піднімати вантажі із зусиллям у кілька разів меншим, ніж вага вантажу, що піднімається.

У будь-якій рухомій системі, що складається з мотузки і блоків, неминучі втрати на тертя. У цій частині для полегшення розрахунків втрати на тертя не враховуються і за основу береться теоретично можливий виграш в зусиллі або скорочено ТВ (теоретичний виграш).

В основу застосування будь-якої схеми поліспастової системи закладений принцип дії найпростішого механізму типу «важіль» (в якості якого в поліспастві виступає трос або мотузка). В загальному вигляді це можна сформулювати так: виграючи в силі, програємо у відстані, що в кінцевому підсумку, крім часу, який необхідно затратити на складання, а в більшості випадків і подальше розбирання поліспаствної системи, визначає довжину мотузки, яку необхідно вибрати для переміщення вантажу (або умовного потерпілого), на одиницю довжини. Цей зв'язок знаходиться в прямій залежності від виграшу в зусиллі (кратності) застосовуваного поліспаства [2, 4].

Якщо закріпити мотузку (трос) на вантажі, перекинути її через блок, закріплений на станції (далі стаціонарний або нерухомий блок) і потягнути вниз, то для підняття вантажу необхідно докласти зусилля рівне масі вантажу. Виграшу в зусиллі немає.

Для того щоб підняти вантаж на 1 метр, необхідно протягнути через блок 1 метр мотузки (рис. 1).

Мотузка (трос) закріплена на станції і пропущена через блок на вантажі. За такої схеми для підняття вантажу необхідно зусилля в 2 рази менше, ніж його маса. Виграш у зусиллі 2:1. Ролик рухається разом з вантажем вгору. Для

того, щоб підняти вантаж на 1 метр, необхідно протягнути через ролик 2 метри мотузки (рис. 2). Це схема найпростішого поліспаду 2:1.

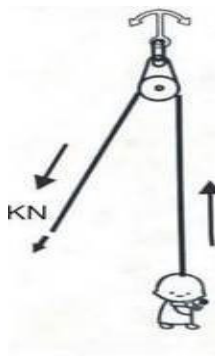


Рис. 1. Схема поліспаду 1:1

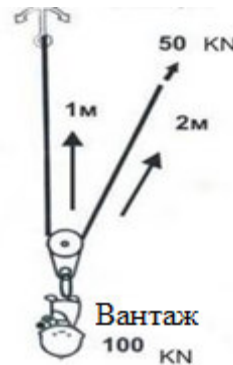


Рис. 2. Схема поліспаду 2:1 з рухомих блоком.

Правило № 1.

Виграш у зусиллі дають тільки рухомі ролики, закріплені безпосередньо на вантажі або на мотузці що йде від вантажу. Стационарні ролики служать лише для зміни напрямку руху мотузки і виграшу в зусиллі не дають.

Правило № 2.

У скільки разів виграємо в зусиллі – у стільки ж разів програємо у відстані. Наприклад: якщо в показаному на рисунку 2 поліспасті 2:1 на кожен метр підйому вантажу вгору треба протягнути через систему 2 метри мотузки, то в поліспасті 6:1 – відповідно 6 метрів. Практичний висновок: чим «сильніше» поліспаст – тим повільніше піднімається вантаж.

Продовжуючи додавати стационарні ролики на станцію і рухливі ролики на вантаж, ми отримуємо так звані прості поліспасти різних зусиль (рис. 3).

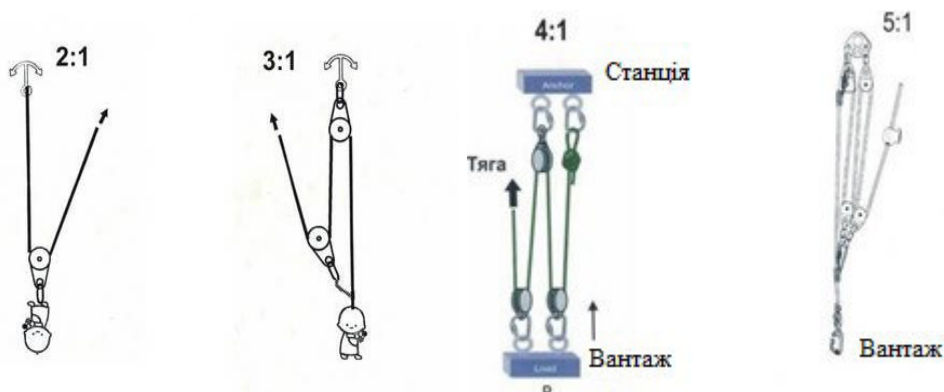
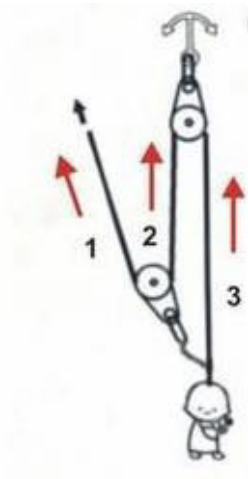


Рис. 3. Прості поліспасти

Правило № 3.

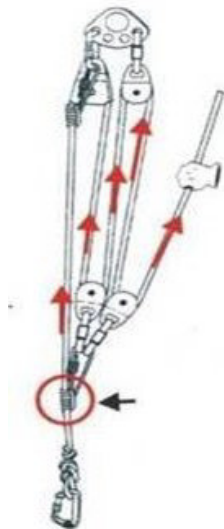
Розрахунок теоретичного виграшу в зусиллі в простих поліспадах. Якщо необхідно визначити ТВ вже готового поліспада, то потрібно порахувати кількість пасм мотузки, що йдуть від вантажу вгору. Якщо рухливі ролики закріплені не на сам вантаж, а на мотузці, що йде від вантажу - то пасма рахуються від точки закріплення роликів (рис. 4, 5).



Стрілки 1,2,3 – кількість пасків мотузки , що йдуть від вантажу.

ТРИ ПАСМА – ПОЛІСПАСТ 3:1

Рис. 4. Поліспаст 3:1



5 пасм йде догори
ПАЛІСПАСТ 5:1

Точка кріплення поліспада
до вантажної мотузки

Рис. 5. Поліспаст 5:1

Розрахунок ТВ при складанні простого поліспада. У простих поліспадах кожен рухливий (закріплений на вантажі) ролик, доданий в систему, додатково дає дворазовий ТВ. Додаткове зусилля складається з попереднім.

Приклад: якщо ми почали з поліспада 2:1, то, додавши ще один рухомий ролик, ми отримаємо $2:1 + 2:1 = 4:1$. Додавши ще один ролик – отримаємо $2:1 + 2:1 + 2:1 = 6:1$ і т.д.

Залежно від того, де закріплений кінець вантажної мотузки (на станції або на вантажі), прості поліспади поділяються на парні і непарні.

Якщо кінець мотузки закріплений на станції, то всі наступні поліспади будуть парні: 2:1, 4:1, 6:1 і т.д. (рис. 6.)

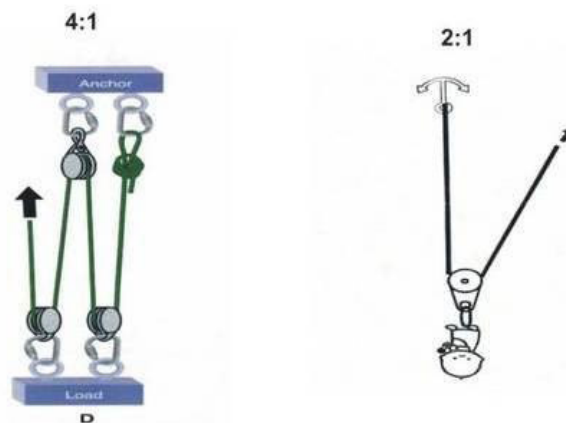


Рис. 6. Поліспад з парним показником

Якщо кінець вантажної мотузки закріплений на вантажі, то будуть виходити непарні поліспади: 3:1, 5:1 і т.д. (Рис. 7).

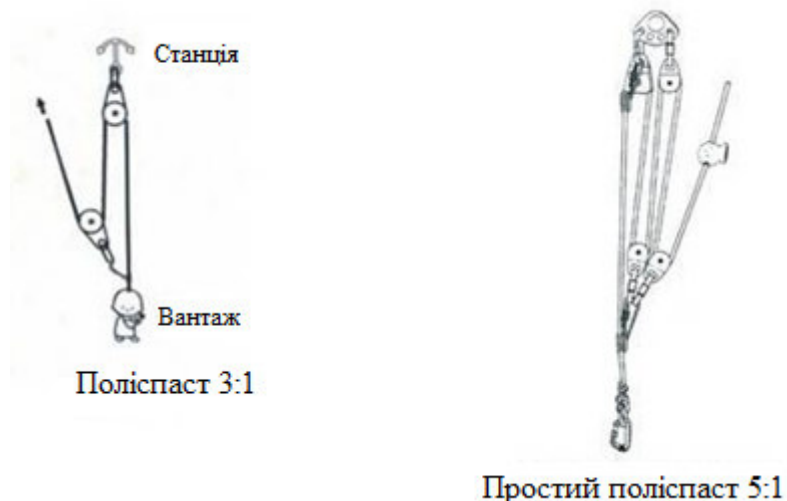


Рис. 7. Поліспад з непарним показником

Крім простих поліспастів в рятувальних роботах також широко застосовуються так звані складні поліспасти.

Складний поліспасти - це система, в якій один простий поліспасти тягне за інший простий поліспасти. Таким чином можуть бути з'єднані 2, 3 і більше поліспастів. На рис. 8 наведено конструкції найбільш уживаних в рятувальній практиці складних поліспастів.

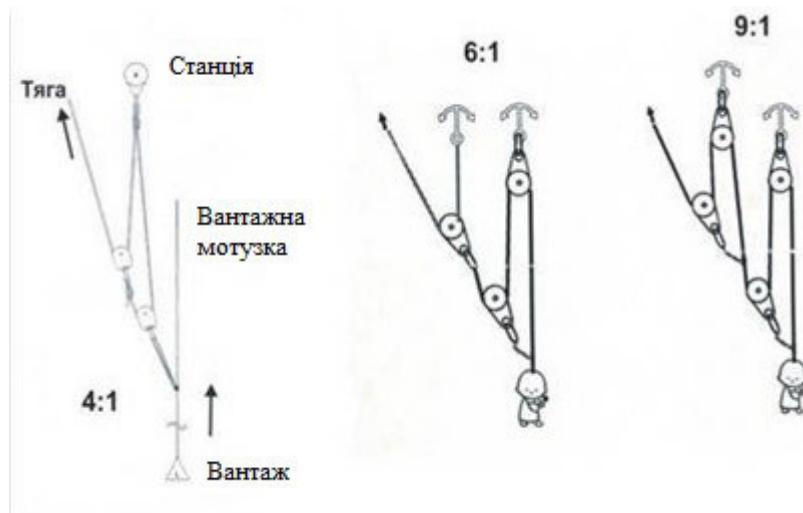


Рис. 8. Складні поліспасти

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, в роботі наведені основні схеми та основні принципи побудови поліспастих систем, які застосовуються в практиці рятувальних робіт у спортивному туризмі, а також розрахунок їх теоретично можливого виграшу в зусиллі. Перспективи подальших досліджень полягають у оцінці ефективності проведення рятувальних робіт за допомогою різних поліспастих систем.

Список використаної літератури:

1. Григорович А. М., Гринева Т. И. Теоретическое обоснование выбора полиспастих систем в практике спортивного туризма // Основы спортивного туризма в рекреационной деятельности. 2016. С. 97-107.
2. Коган В. Г. Критерии оценки полиспастих систем [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mountain.net.ua/kriterii-ochenki-polispastnih-sistem/>

3. Соболев С. В., Соболева Н. В., Рябинина С. К. Совершенствование тренировочного процесса в спортивном туризме в дисциплине «Дистанции – пешеходные»: монография. Красноярск, 2014. 76 с.

4. Фарберов Ф. Полиспасты для спасательных работ [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.risk.ru/blog/1435>.

5. Харисов Г. Х., Калайдов А. Н., Неровных А. Н., Фирсов А. В. Сборник заданий для практических занятий по дисциплине «Организация и ведение аварийно-спасательных работ»: учеб.-метод. пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. 51 с.

Відомості про авторів:

Риженко Дар'я Юрїївна – здобувач 1 курсу (магістрантка 1 року навчання), Харківська державна академія фізичної культури, (м.Харків), [friend313019@gmail.com/](mailto:friend313019@gmail.com)

Гриньова Тетяна Іванівна – кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, доцент кафедри зимових видів спорту, велоспорту та туризму, Харківська державна академія фізичної культури (м.Харків), [tgrynova88@gmail.com/](mailto:tgrynova88@gmail.com)