

## МЕТОДИКА РОЗРАХУНКОВОЇ ОЦІНКИ МІЦНОСТІ ВУЗЛІВ АЛЬПІНІСТСЬКОГО СПОРЯДЖЕННЯ

Шайко-Шайковський О.Г., Никифорчук М.В., Боднар Н.О., Назарак М.С.  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Досліджено теоретичні питання щодо оцінки міцності елементів і вузлів альпіністського спорядження. Наведено методику розрахунку напружень у вузлах і елементах спорядження. Вказано можливі матеріали для їх виготовлення. Розрахунковим шляхом вказано значення необхідних розмірів елементів конструкцій.

**Ключові слова:** альпіністське спорядження, міцність, необхідні розміри.

**Постановка проблеми.** Бурхливий розвиток громадського і промислового будівництва, промисловості, поява складних висотних споруд, технічні складнощі при їх зведенні, збиранні, оздобленні та подальшому обслуговуванні нерозривно пов'язані із використанням праці спеціалістів, діяльність яких полягає у небезпечному перебуванні та роботою на великих висотах при мінімальних засобах страхівки. Йдеться про використання праці та професійних навичок спортсменів-альпіністів, вміння яких широко використовується в наш час у багатьох галузях будівництва.

Спорядження у цих робітників повинно бути таким, щоб у максимальній степені не заважати можливості здійснення різноманітних рухів і вільної діяльності на висоті, а з другого боку – повинно надійно та ефективно забезпечувати безпеку праці, унеможливити виникнення непередбачуваних ситуацій і нещасних випадків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З цією метою розроблені та застосовуються спеціальні допоміжні страхувальні пристрої та вузли. Це – різноманітні каретки, які забезпечують вільне пересування альпініста вздовж робочого троса, підвіси, натяжні пристрої. Недоліком більшої частини з цих пристосувань є те, що при зміні напрямку несучого троса кожний раз виникає необхідність відчіпляти страхувальний трос від основного та пере закріплювати каретку або підвіс на новій ділянці несучого троса. Це, по-перше – відволікає робітника від основної діяльності, змушує його переключати увагу, а це дає мод живість сконцентруватись, а по-друге – під час перекидання каретки на іншу гілку несучої системи тросів працівник хоч і на короткий час залишається без страхівки, що є небезпечним.

**Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми та мета статті.** В Чернівецькій обласній молодіжній організації «Гірський клуб» розроблено і запропоновано декілька вдосконалених пристроїв для роботи альпіністів. В роботі розглянуто розрахункову оцінку міцності елементів та вузлів модернізованого страхувального обладнання (рухомої каретки, підвіси, натяжних пристроїв), яке дозволяє рухатись по різним ділянкам вздовж несучого троса без додаткового перекидання каретки вручну, не позбавляючи альпініста страхівки.

**Викладення основного матеріалу.** В роботі проведена розрахункова оцінка міцності елементів роликового підвісу (рис.1), оцінено необхідні розміри поперечного перерізу його окремих частин. З умови міцності для випадку позацентрової дії навантаження перевірено діючі напруження в його частинах [1,2,3].

$$\sigma = +\frac{P}{F} \pm \frac{M_y}{W_y} \leq [\sigma] \quad (1)$$

Де:  $\sigma$  діючі нормальні напруження;

$[\sigma]$  допустимі значення нормальних напружень;  
 $P$  – розтягуючи сила, значення якої враховує динамічну дію навантаження при втраті рівноваги працівником;

$F$  – площа поперечного перерізу елемента конструкції;

$M_y$  – величина зовнішнього згинаючого моменту;

$W_y$  – осьовий момент опору перерізу елемента конструкції.

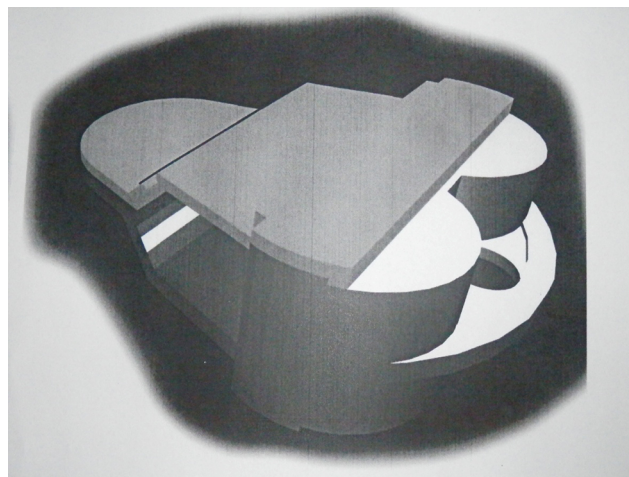


Рис. 1. Загальний вигляд рухомої каретки

Оцінено також можливість використання різних марок сталей для виготовлення елементів рухомої каретки [7]. Так, для сталі Ст3  $[\sigma] = 1600 \text{ кг/см}^2$ , для вуглецевих конструкційних сталей, що використовуються у машинобудуванні  $[\sigma] = 2500 \text{ кг/см}^2$ , для легованих конструкційних сталей  $[\sigma] = 4000 \text{ кг/см}^2$ , для вуглецевої конструкційної якісної сталі 45  $[\sigma] = 3500 \text{ кг/см}^2$ , для конструкційної легованої сталі 40Х після загартування при  $860^\circ\text{C}$  у мастилі та відпусці при  $500^\circ\text{C}$  у воді або мастилі  $[\sigma] = 4600 \text{ кг/см}^2$ , для сталі 30ХГС, яка працює у відповідальних конструкціях при знакозмінних навантаженнях, деталей кріплення (замінники 40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 35ХГСА)  $[\sigma] = 5000 \text{ кг/см}^2$ , (після загартування  $540^\circ\text{C}$  у воді, мастилі).[7]

Для всіх перерахованих вище матеріалів отримані розрахунковим шляхом напруження  $\sigma$  були менше, ніж  $[\sigma]$  – допустимі значення нормальних напружень.

В методіці розрахунку враховано можливі гойдання робітника відносно положення рівноваги. При цьому визначено як нормальні напруження  $\sigma$ , так і дотичні напруження  $\tau$ , які визначаються за виразом:

$$\tau = \frac{Q \cdot S^*}{I \cdot b} \quad (2)$$

Де:  $Q$  – величина поперечної сили, що діє на елемент конструкції;

$S^*$  – статичний момент половини прямокутного перерізу елемента;

$I$  – осовий момент інерції перерізу елемента;

$b$  – ширина перерізу елемента конструкції.

Визначаючи головні напруження:

$$\sigma_{1,3} = \frac{1}{2}(\sigma \pm \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}) \quad (3)$$

Користуючись виразами всіх чотирьох класичних теорій міцності було проведено оцінку міцності боковини корпусу роликів підвісу (рис.1). Здійснено також оцінку міцності вісі роликів підвісу. Для цього застосовувались умови міцності на зріз:

$$\tau = \frac{P}{F} \leq [\tau] \quad (4)$$

та зминання:

$$\sigma_{зм} = \sigma_{зм} = \frac{P}{F_{зм}} \leq [\sigma]_{зм} \quad (5)$$

Всі проведені розрахунки дозволили призначити необхідні розміри елементів підвісу. Динамічний вплив навантаження на вузли та елементи системи враховувався за допомогою коефіцієнта динамічності:

$$K_d = 1 + K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\delta_{cm}}} \quad (6)$$

Де:  $K_d$  – коефіцієнт динамічності;

$h$  – можлива висота «падіння» ваги тіла альпініста при втраті рівноваги. Страхувальний трос обмежує це значення в межах 50 см.

$\Delta_{ст}$  – деформація тросу при статичному навантаженні.

Прораховано також провисання несучого троса

при максимальній відстані між опорами його кріплення, а також – визначено зусилля затягування затискування гвинтів у пристроях, що забезпечують натягнення троса та унеможливають його «протравлення» у фіксуючих вузлах рис.2. натяжних елементів, [3,4].

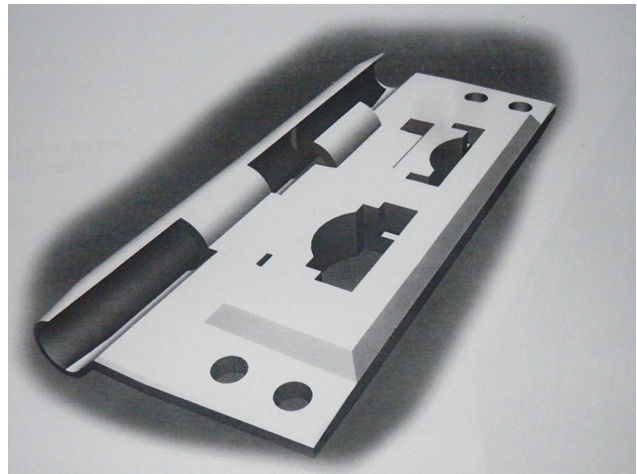


Рис. 2. Загальний вигляд пристрою

**Висновки та пропозиції.** Всі проведені розрахункові дії дали можливість випрацювати обґрунтовані операції для виготовлення модернізованих вузлів альпіністського спорядження, та пройти необхідні заходи щодо його ліцензування.

#### Список літератури:

1. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності : навч. посіб. для студ. буд. і транспорт. спец. вузів, У 2 ч., 5 кн. Ч. 2. Кн. 5 Розрахунково-проектувальні та лабораторні роботи / [В. Г. Піскунов, В. Д. Шевченко, М. М. Рубан та ін.] ; за ред. В. Г. Піскунова. – К. : Вища шк., 1995. – 207 с.
2. Гурняк, Л. І. Опір матеріалів : навч. посіб. для вивч. курсу при кредит-модул. системі навчання / Гурняк Л. І., Гуцуляк Ю. В., Юзьків Т. Б. – Львів : Новий світ-2000, 2006. – 362 с. : рис., табл. – (Вища освіта в Україні). – Бібліогр.: с. 362.
3. Корнілов, О. А. Опір матеріалів : Підручник для техн. спец. вищ. навч. закл. / О.А. Корнілов. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К. : Логос, 2003. – 551 с. : ілюстр. – Бібліогр. в кінці розд.
4. Писаренко, Г. С. Опір матеріалів : підруч. для студ. мех. спец. вищ. навч. закл. / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Є. С. Уманський ; за ред. Г. С. Писаренка. – 2-ге вид. – К. : Вицшк., 2004. – 654 с. : іл. – Бібліогр.: с. 655.
5. Опір матеріалів. Визначення переміщень у балках способом Верещагіна : Метод. вказівки та контрол. завдання до практ. занять / М-во освіти і науки України, Чернівець. нац. ун-т ім. Ю.Федьковича ; Уклад. О.Г. Шайко-Шайковський, Т.О. Царик. – Чернівці : Рута, 2004. – 14 с.
6. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності : навч. посіб. для студ. буд. і транспорт. спец. вузів, У 2 ч., 5 кн. Ч. 2. Кн. 4 : Приклади і задачі / [В. Г. Піскунов, В. Д. Шевченко, М. М. Рубан та ін.] ; за ред. В. Г. Піскунова. – К. : Вища шк., 1995. – 303 с. : іл. – Бібліогр.: с. 303.
7. Сорокин В.Г. Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин, А.В.Волосникова, С.А.Вяткин и др. Под общ. Ред В.Г. Сорокина, – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с.

Шайко-Шайковский А.Г., Никифорчук Н.В., Боднар Н.А., Назарак М.С.  
Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича

## МЕТОДИКА РАСЧЁТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ УЗЛОВ АЛЬПИНИСТСКОГО СНАРЯЖЕНИЯ

#### Аннотация

Исследованы теоретические вопросы оценки прочности элементов и узлов альпинистского снаряжения. Приведены методики расчётов напряжений в узлах и элементах снаряжения. Указаны возможные материалы для их изготовления. Расчётным путём указаны значения необходимых размеров элементов конструкций.

**Ключевые слова:** альпинистское снаряжение, прочность, необходимые размеры.

Sayko-Syaykovskij A.G., Nikifortshuk M.V., Bodnar N.A., Nazarak M.S.  
Chernivtsi National University named after YuriyFedkovych

## METHOD OF SETTLEMENT EVALUATION KNOWN TO STRENGTH CLIMBING EQUIPMENT

### Summary

Studied theoretical questions assessing the strength of the elements and nodes of climbing equipment. The design procedure of the stress at the nodes and elements of equipment. Specified possible materials for their manufacture. By calculation values are necessary elements of construction.

**Keywords:** climbing equipment, the strength, the required dimensions.

УДК 640

## РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО МЕНЮ ДЛЯ РЕСТОРАНІВ

Шишкіна К.М.

Донбаська державна машинобудівна академія

Розроблена схема інформаційного середовища електронного меню для ресторанів, схема структури самого додатку та макети екранних форм.

**Ключові слова:** електронне меню, сервер, ресторан, інтерфейс, система.

У цей час ресторанний бізнес складається з тисячі дріб'язків, де будь-який найменший нюанс грає свою вирішальну роль. Одним з таких є меню ресторану, що уже не є простим інструментом продажів, каталогом кулінарних ідей або способом щось запропонувати клієнтові. Це візитна картка закладу, адже серед інших елементів іміджу вона найбільш чітко й лаконічно визначає характер ресторану, його категорію та відвідувачів. Електронне меню – це сучасна система, призначена для закладів швидкого обслуговування й громадського харчування з високим потоком клієнтів.

Серед основоположників електронних меню можна виділити:

- австралійський ресторан Global Mundo Tapas у пригороді Сіднея [1];
- ресторан Pan Asian у лондонському районі Soho [2];
- японська компанія Aska T3;
- ізраїльська фірма Conceptic.

На сьогоднішній день електронне меню доступне в декількох варіантах виконання. Найбільшою популярністю серед рестораторів користується Apple iPad або iPad 2 з операційною системою iOS, іншим більш дешевим варіантом є планшетний персональний комп'ютер Tablet PC на базі операційної системи Google Android [3].

Останнім часом на ринку з'являється безліч рішень типу «Електронне меню» і «Мобільний офіціант». У Росії установкою даного виду меню займаються великі компанії, що працюють в області автоматизації ресторанного бізнесу. У табл. 1 наведена середня ціна за 1 комплект, у який входить безпосередньо саме електронне меню і його програмне забезпечення [4-8].

Основний функціонал даних електронних меню:

- Докладна інформація про страву або напій.
- Зручний пошук і сортування страв.
- Стоп-аркш.
- Відправлення замовлення одним дотиком.
- Виклик офіціанта, замовлення додаткових послуг.
- Багатомовна підтримка.

- Підтримка декількох варіантів дизайну інтерфейсу.
- Декілька меню в рамках однієї системи.

Таблиця 1

**Вартість електронних меню під ОС Android**

№	Назва	Розробник	Вартість, руб.
1	Електронне меню для ресторанів	t-menu	53 000
2	eMenu	Еллат Авто-матизація	30 000
3	Меню55	Menu55	15 000
4	Rk-order (АСУ для ресторанів)	Компанія UCS	15 000
5	Електронне меню	InfoShell	30 000

- Система кросс-продаж страв та напоїв.
- Інтерактивна анкета.
- Рейтинг страв.
- Реклама закладу та конкретних страв в соціальних мережах.
- Доступ в Інтернет, соціальні мережі, будь-які додатки й ігри під ОС Android.

Важливо відзначити, що на українському ринку ІТ-технологій немає великих розробників електронних меню для ресторанів під ОС Android.

Метою даної роботи є розробка додатку «Електронне меню для ресторанів», що функціонує на планшетних комп'ютерах Apple iPad (далі – Додаток).

Додаток являє собою електронне меню, що використовується в ресторані замість класичного паперового меню у сукупності з додатковими функціями.

Інформаційна система вирішує наступні завдання:

- перегляд меню й формування списку замовлення;
- створення особистого профілю постійних відвідувачів;
- забезпечення авторизованого доступу до особистого профілю за допомогою зчитування й розпізнавання штрих-коду по персональній картці клієнта.