

УДК 685.363 + 675.017.4

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПОРТИВНОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ СКЕЙТБОРДИНГУ МЕТОДОМ СТАБІЛОГРАФІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ

Н. І. ПОПОВИЧ

Львівська комерційна академія

Досліджено переваг використання спеціального спортивного взуття для занять скейтбордингом як різницю значень стабілографічного тестування звичайного молодіжного взуття і спеціального спортивного взуття для скейтбордингу. Стабілографічне тестування слід проводити за показниками стійкості швидкості переміщення, зміни площі статокінезиграми, спектрального аналізу, графіками лінійної та кутової швидкостей

Скейтбординг як вид спорту відкрив нові широкі можливості для розвитку виробництва і подальшого розширення асортименту як спеціального спортивного взуття, призначеного для цього виду екстремального спорту, так і повсякденного молодіжного взуття, виконаного у скейтерському стилі. В цілому ринок спортивного взуття в Україні сьогодні являє собою значний, перспективний і практично не вивчений сегмент загального ринку взуття. У світі ринок спортивного взуття оцінюють приблизно у \$2,5 млрд., а частка скейтерського взуття на ньому постійно зростає. Очевидно, що значні кошти, залучені на цей ринок, стимулюють постійну появу на ньому нових компаній [1].

Об'єкти та методи дослідження

Для занять скейтбордингом необхідне спеціальне спортивне взуття. В Україні таке взуття сьогодні не виготовляють, а у вітчизняних спеціалізованих спортивних магазинах є взуття для скейтбордингу виключно іноземного виробництва, яке найчастіше коштує \$90–150 [2]. Аналіз торговельного асортименту цього взуття, проведений у торговельній мережі Західного регіону України, дозволяє зробити певні загальні висновки:

- видовий асортимент взуття для скейтбордингу обмежений – це черевики та півчеревики;
- одна з основних вимог до скейтерського взуття – максимальне зчеплення його підошви і (бажано) бокових поверхонь з поверхнею скейту (так зване „присипання” взуття до дошки); для цього скейтерборд (дошка) має спеціальне покриття, подібне до наждачного паперу;
- для забезпечення належного рівня споживних властивостей у скейтерському взутті використовують спеціальні пристосування, особливі конструкції тощо; наприклад, три-, або чотири ниткові шви, втоплені в пази;
- для верху цього взуття застосовують натуральну, штучну і синтетичну шкіру, синтетичні тканини; матеріали верху повинні мати незначну масу і хороші властивості проникності;
- для пом'якшення ударів під час катання на скейті в підошву та устілку скейтерського взуття вмонтовують спеціальні пружні елементи з гуми, пластикові балони, наповнені газом тощо, а для захисту тильної поверхні стопи – спеціальні подушки, товсті широкі язички, пристосування для захисту

ахіллесового сухожилля тощо; наприклад, щоб язичок фіксувався в потрібному місці і його не доводилось постійно поправляти, застосовують фіксуючу широку гумову накладку) і т.д.;

– підошва в скейтерському взутті виконує два основних завдання – амортизує удари і забезпечує зчеплення з дошкою (скейтом). Але катання на скейті поперемінно вимагає і надійного зчеплення взуття з підошвою, і ковзання взуття по дошці. Ці дві протилежні задачі вирішуються за рахунок використання в окремих сегментах підошви матеріалів з різними властивостями. В доступній опублікованій інформації є дані про те, що провідні фірми використовують підошви поліуретанові, гумові, комбіновані. Наприклад, порівняно з гумою, поліуретан стійкіший до стирання, але гума пластичніша. Отже, високоякісна підошва скейтерського взуття складається з кількох частин, які виконують різні функції і виготовлені з різних матеріалів;

– дуже важливу функцію в скейтерському взутті відіграють накладки з зовнішньої сторони стопи; вони також різні за матеріалом виготовлення і розмірами, щоб взуття мало максимальне зчеплення з опорою і високу зносостійкість;

– шнурівки у скейтовому взутті переносять значно більші навантаження, ніж у взутті звичайному, тому частіше руйнуються; для підвищення їх довговічності провідні виробники виготовляють їх з трубчастого шнура і доповнюють металевою чи пластиковою фурнітурою (гачками, люверсами).

Постановка завдання

Опираючись на наукову інформацію про скейтбордингу, основні функціональні властивості спеціального спортивного взуття, враховуючи постійно зростаюче зацікавлення молоді заняттям цим видом екстремального спорту і, як наслідок, перспективи розвитку вітчизняного виробництва такого взуття як для занять скейтбордингом, так і для використання в якості повсякденного молодіжного взуття, актуальним [3] є розроблення методики проведення дослідження окремих показників споживних властивостей цього взуття методом стабілографії.

Авторська методика передбачає, що ефективність використання спеціального спортивного взуття для скейтбордингу визначають як різницю числових значень окремих характеристик стабілографічного тестування звичайного взуття і спеціального спортивного взуття для скейтбордингу за параметрами стійкості, швидкості переміщення, зміна площі статокінезиграми, спектральний аналіз, графіки лінійної та кутової швидкостей.

Стабілографічні дослідження слід проводити в основному положенні тіла скейтбордиста на скейті (дошці) у звичайному взутті та у спеціальному спортивному взутті для скейтбордингу за допомогою програмно-методичного забезпечення комп'ютерного стабілографічного комплексу: прилад «Стабілан - 01», стабілоаналізатор комп'ютерний з біологічним зворотнім зв'язком, який включає: скейт, платформу, ноутбук, кабель USB, драйвер для платформи та монітор (рис. 1).

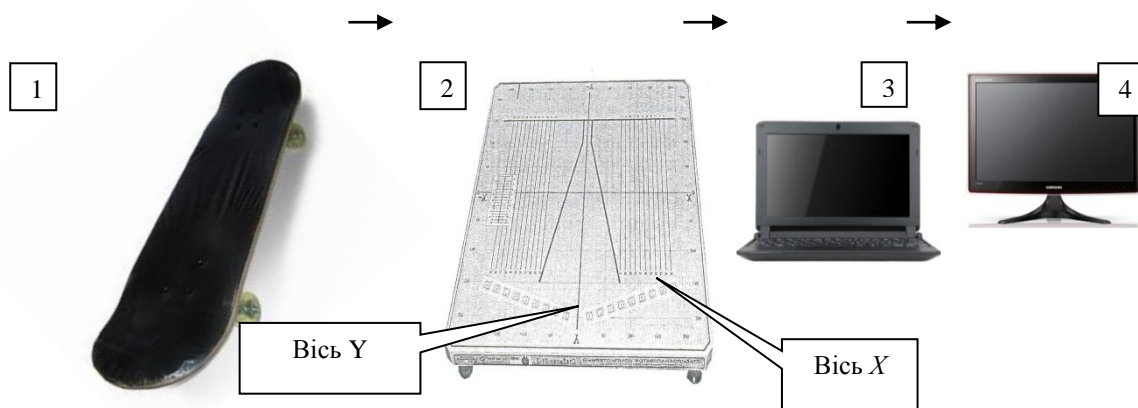


Рис.1. Блок-схема стабілографічного тестування:
1– скейтборд, 2– тестувальна платформа, 3 – ПК, 4– монітор

Розміри робочої частини платформи для проведення дослідження повинні бути достатніми для забезпечення можливості розміщення на ній скейта (дошки) зі спортсменом у взутті (звичайному і спортивному).

Технічні і метрологічні характеристики вимірювальної апаратури повинні відповідати вимогам ГОСТ 17187-81 і ГОСТ 17168-82. Вимірювальна апаратура повинна бути внесена до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки та пройти метрологічну перевірку за ДСТУ 2708-99 [4].

Рекомендується проводити дослідження за допомогою стабілоаналізатора комп'ютерного з біологічним зворотнім зв'язком, з програмно-методичним забезпеченням типу «Стабілан - 01» (Росія, ЗАО «ОКБ РИТМ» м. Таганрог).

Перед проведення дослідження в приміщенні повинні зберігатись традиційні для лабораторних випробувань параметри мікроклімату: температура повітря $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$; відносна вологість $65 \pm 5^{\circ}\text{C}$; швидкість руху повітря – не більше 0,5 м/с; відсутні джерела інтенсивного інфрачервоного випромінювання. Повітря приміщення має бути вільним від шкідливих хімічних речовин згідно з ГОСТ 12.1005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Параметри освітлення повинні відповідати вимогам ДБН В.2:5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» [3]. Параметри вентиляції та опалення повинні відповідати вимогам СН П2.04.05-99 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Перед проведення дослідження здійснюється підготовка спеціального спортивного взуття для скейтбордингу та звичайного взуття, а також спортсмена-скейтбордиста.

Для проведення дослідження спортсмен - скейтбордист спочатку одягає звичайне взуття, стає на платформу в основній стійці скейтбордиста. Скейт встановлюється наплатформі разом з спортсменом, а для того, щоб скейт не з'їжджав з платформи, колеса фіксують спеціальним фіксатором.

Після дослідження у звичайному взутті спортсмен одягає спеціальне спортивне взуття для скейтбордингу і проходить аналогічне тестування. Оскільки основним завданням спортсмена у скейтбордингу є утримання рівноваги та стійкості у просторі, тому методика дослідження передбачає

проведення тестів на стійкість, які дозволяють дослідити динаміку зусилля стопи під час виконання основних рухів спортсмена у звичайному взутті і у взутті спеціальному для скейтбордингу.

Для проведення дослідження спортсмен розташовується на стабілоплатформі так, щоб його обидві стопи були розташовані на ширині плечей (для максимальної рівноваги). Положення стоп на платформі повинно бути таким, щоб вісь у (рис.1) ділила стопу у відношенні 1 : 2 (ближче до п'ятки), а по осі x стопи були рівновіддалені одна від одної. Після правильного розташування стоп спортсмена на платформі починають тестування.

Дослідження на стійкість дозволяє оцінити запас стійкості спортсмена при відхиленні в одному з чотирьох напрямків – вперед, назад, вправо, вліво.

Для проведення дослідження спортсмен встановлює скейт (дошку) на стабілоплатформу, а сам стає на дошку. В полі ПНСС цього дослідження розміщені два маркери – червоний і зелени. Червоний маркер відображає положення центру тиску (ЦТ) спортсмена. Зелений маркер, управляючи комп'ютером, плавно зміщується в одну із сторін. Задача спортсмена полягає в тому, щоб утримувати відхиленням тіла червоний маркер на зеленому, коли спортсмен втрачає здатність відстежування маркера, він повинен повернути червоний маркер у центр [4].

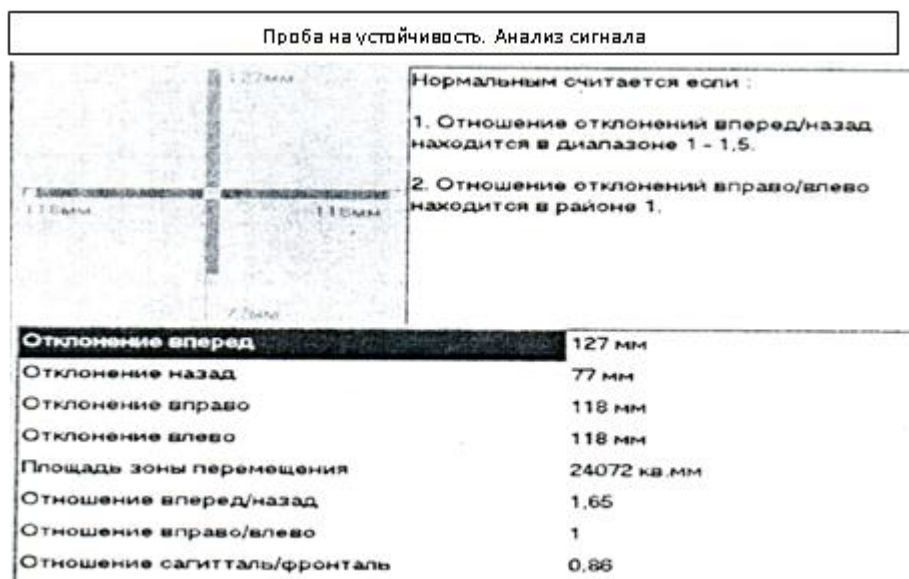


Рис. 2. Диспетчер обробки. Тест на стійкість. Результати досліджень, виведені на екран ПК

Після проведення дослідження відкривається вікно обробки результатів (рис. 2) в якому відображають результати досліджень, які автоматично опрацьовує ПК. Для забезпечення репрезентативних даних нами було проведено стабілографічне тестування стоп 30 скейтбордистів. Дані дослідження ми проводили у звичайному спортивному взутті та у спортивному взутті для скейтбордингу у двох варіантах – безпосередньо на платформі; на скейті, розташованому на тій же платформі.

Результати та їх обговорення

Результати дослідження представлені у вигляді діаграми, розгорнутої в напрямку тестування. Довжина кожного стовпчика визначається величиною відношення у відповідному напрямку. Також

приводяться числові значення відхилення ЦТ в міліметрах для кожного напрямку. Отримані відношення ми порівнювали з нормативними значеннями. Нормативні значення розташовані справа від діаграми. На основі порівняння були зроблені висновки [5]. Отримані результати опрацьовані за допомогою методів математичної статистики на IBM-PC - сумісному комп'ютері з операційною системою Windows XP з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 2003. Під час статистичної обробки нами були отримані результати, подані у табл. 1. В цій таблиці: $p < 0,05$ (достовірність 95 %), $n = 30$ (кількість досліджуваних), $r \geq 0,361$ (значимі кореляційні зв'язки).

Кореляційний зв'язок досліджуваних показників показано на рис. 3 – 5, тобто – показано взаємозв'язок досліджуваних показників та їхню достовірність, які перебувають в оберненій залежності: чим менший коефіцієнт кореляції – тим більша достовірність отриманих результатів.

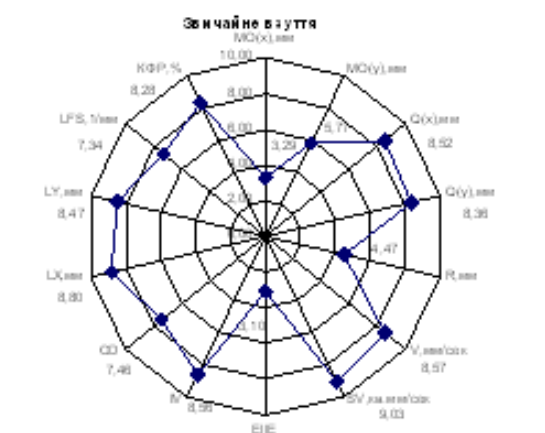


Рис.3. Кореляційний зв'язок досліджуваних показників у звичайному спортивному взутті

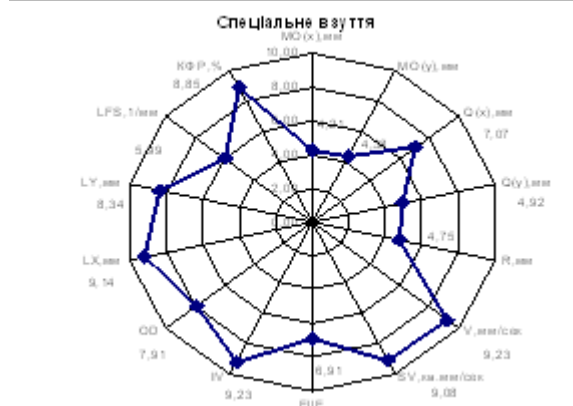


Рис.4. Кореляційний зв'язок досліджуваних показників у спеціальному взутті для скейтбордингу

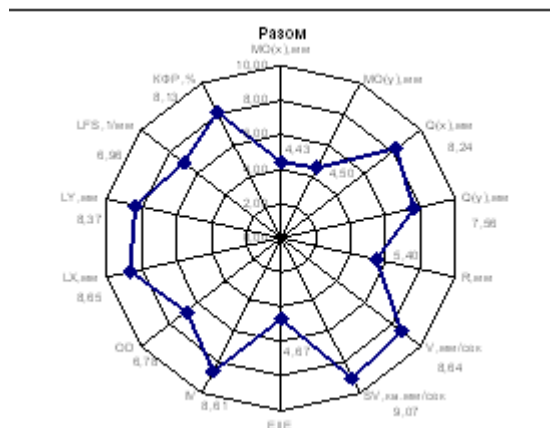


Рис. 5. Кореляційний зв'язок досліджуваних показників у звичайному спортивному і спеціальному взутті для скейтбордингу разом

Таблиця 1. Результати стабілографічного тестування спортсмена- скейтбордиста

Різниця у % на скейтборді	MO(x), мм	MO(y), мм	Q(x), мм	Q(y), мм	R, мм	V, мм/сек	SV, кв.мм/сек	ЕІІЕ	IV	OD	LX,мм	LY,мм	LFS, 1/мм	КФР,%
	41,29	60,44	29,47	46,65	24,56	18,50	31,61	51,09	18,70	13,11	20,78	16,67	8,76	-73,01
	31,33	63,13	13,05	21,41	15,09	10,43	37,37	33,49	10,26	11,72	5,02	15,05	38,05	-11,46
	35,13	56,63	7,33	13,39	11,50	9,44	9,27	59,21	11,99	15,52	4,75	10,33	9,45	-42,91
<i>Сер. Різниця</i>	35,92	60,07	16,62	27,15	17,05	12,79	26,08	47,93	13,65	13,45	10,18	14,02	18,75	-42,46

Різниця у % на платформі	MO(x), мм	MO(y), мм	Q(x), мм	Q(y), мм	R,мм	V, мм/сек	SV, кв.мм/сек	ЕІІЕ	IV	OD	LX,мм	LY,мм	LFS, 1/мм	КФР,%
	20,27027	20,863309	13,1915	15,4696	4,83384	13,04813	5,847953216	19,4969	9,61039	19,962	13,0396	11,3126	17,24426	-10,264
	82,78	51,55	48,65	13,31	27,83	14,04	40,8	8,84	14,27	18,86	30,13	12,78	23,76	-14,97
	13,49	41,57	20,06	15,08	9,76	7,34	22,94	15,92	9,88	10,52	12,44	10,83	10,17	-29,29
	21,94	17,19	19,92	19,81	13,68	11,72	7,55	13,84	4,12	10,63	14,48	3,46	18,06	-4,02
	19,69	5,23	19,64	18,23	22,63	12,78	17,7	13,84	7,29	19,5	5,09	19,84	19,49	-15,26
<i>Сер. Різниця</i>	31,63	27,28	24,29	16,38	15,75	11,79	18,97	14,39	9,03	15,89	15,04	11,64	17,74	-14,76

	MO(x), мм	MO(y), мм	Q(x), мм	Q(y), мм	R,мм	V, мм/сек	SV, кв.мм/сек	ЕІІЕ	IV	OD	LX,мм	LY,мм	LFS, 1/мм	КФР,%
	<i>Сер. Різниця пл + скейт</i>	33,78	43,67	20,46	21,76	16,40	12,29	22,53	31,16	11,34	14,67	12,61	12,83	18,25

Значимість (по рангам)	MO(x), мм	MO(y), мм	Q(x), мм	Q(y), мм	R,мм	V, мм/сек	SV, кв.мм/сек	ЕІІЕ	IV	OD	LX,мм	LY,мм	LFS, 1/мм	КФР,%
	Звичайне взуття	13	11	5	7	12	3	1	14	4	9	2	6	10
Спеціальне взуття	13	12	7	10	11	1	3	8	1	6	2	5	9	4
Разом	14	13	6	8	11	3	1	12	4	10	2	5	9	7

Значимість (у %)	MO(x), мм	MO(y), мм	Q(x), мм	Q(y), мм	R,мм	V, мм/сек	SV, кв.мм/сек	ЕІІЕ	IV	OD	LX,мм	LY,мм	LFS, 1/мм	КФР,%
	Звичайне взуття	3,29	5,77	8,52	8,36	4,47	8,57	9,03	3,10	8,56	7,46	8,80	8,47	7,34
Спеціальне взуття	4,21	4,38	7,07	4,92	4,75	9,23	9,08	6,91	9,23	7,91	9,14	8,34	5,99	8,85
Разом	4,43	4,50	8,24	7,56	5,40	8,64	9,07	4,67	8,61	6,78	8,65	8,37	6,96	8,13

Аналіз даних таблиці 1 показує певне ранжирування (розташування за рангами) показників залежно від їхнього взаємозв'язку та достовірності отриманих результатів.

Висновки

На основі знань про особливості експлуатації скейтерського взуття вперше розроблено схему та здійснено стабілографічне дослідження стоп спортсменів – скейтбордистів у різних видах взуття (звичайне спортивне та спеціальне для скейтбордингу). Отримані результати дослідження представлені у вигляді діаграм, таблиць та оброблені за допомогою методів статистичної обробки на IBM-PC-сумісному комп'ютері з операційною системою Windows XP з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 2003. Ці результати дають можливість забезпечити вимоги до споживних властивостей спортивного взуття для скейтбордингу і врахувати їх під час проектування та виготовлення скейтерського взуття вітчизняними виробниками, що, в свою чергу, розширить асортимент спортивного взуття і сприятиме повнішому задоволенню потреби у цьому взутті як спортсменів-скейтбордистів, так і молоді, яка використовує дане взуття як повсякденне.

ЛІТЕРАТУРА

1. Попович Н. І. Проблеми національного ринку спортивного взуття / Н. І. Попович // Вісник Луцького національного технічного університету : Серія товарознавча. – 2011. – Випуск 3. – С. 227 – 233.
2. Половніков І. І. Інформаційне забезпечення формування споживних властивостей взуття для скейтбордингу / І. І. Половніков, Н. І. Попович // Легка промисловість. – 2011. – №1. – С. 13 – 14.
3. Носко Н.А. Роль и значение измеряемых биомеханических показателей опорных реакций в достижении максимального эффекта при обучении и совершенствовании технических движений у волейболистов различных возрастных групп // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: Сб. науч. тр. под ред. Ермакова С.С. – Харьков: ХХПИ, – 2000. – №1. – С. 13–15.
4. Руководство пользователя. «Стабилан-01». Стабилоанализатор компьютерный с биологической обратной связью. Модел «Стабилан-01-2». – ЗАО «ОКБ»РИТМ». Г. Таганрог
5. Половніков І. І. Стабілографічне тестування біомеханічної системи «стопа – взуття – рухома опора» спортсменів – скейтбордистів / І. І. Половніков, М. О. Носко, Н. І. Попович // Вісник КНУТД. – 2011. – № 2 (58). – С. 196 – 203.