

ДИСКРИМІНАТИВНІ ПАРАМЕТРИ ТЕХНІКИ МЕТАННЯ МОЛОТА ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ

Островський М.В., головний тренер збірної команди України з легкої атлетики (група метань), кандидат наук з фізичного виховання та спорту

У легкоатлетичних метаннях (метання молота, диска, списа та штовхання ядра) важливу роль у вдосконаленні майстерності спортсменів відіграють технічна, спеціальна фізична, координаційна та психологічна сторони підготовки, які відіграють домінуючу роль протягом всього часу встановлення та реалізації можливостей атлета.

Так, зокрема, у процесі вдосконалення технічної майстерності металників молота визначено один з недоліків, який характеризується підвищенням кількісних показників рухової дії без врахування механізмів збереження та реалізації набутого рухового потенціалу. Виявлено та підтверджено дискримінативні параметри техніки виконання кидка молота спортсменами високої кваліфікації, що відображені в порівняльному аналізі не тільки у величинах біомеханічних характеристик, але й ефективності та раціональності їх динаміки під час виконання змагальної вправи.

Слід зазначити, що саме рекордний результат залежить не тільки від спроможності досягати максимальних показників рухового потенціалу атлетом, а й від механізму їх збереження та реалізації в базових моментах змагальної вправи.

Вирішення проблеми у досягненні рекордних результатів під час виконання змагальної вправи атлетом слід очікувати певними показниками стану найважливіших сторін його спортивної майстерності [1].

Одним із найголовніших чинників, що узагальнює всі сторони підготовленості та відображає спроможність атлета досягти свого найкращого результату, є його технічна майстерність [2]. Технічну майстерність спортсмена можна охарактеризувати як зовнішньою формою (візуалізація виконання вправи), так і внутрішніми механізмами регулювання системи рухових дій, що забезпечують максимальну реалізацію рухового потенціалу спортсмена.

У практиці спортивного тренування, безперечно, існують моделі виконання змагальної вправи. Однак переважно вони базуються лише на кількісних або якісних показниках виконання змагальної вправи визначеними атлетами при встановленні рекордного результату та які приймаються за еталон під час вдосконалення технічної майстерності іншими атлетами у певному виді спорту.

Тобто процес вдосконалення техніки виконання змагальної вправи в цілому базується на порівняльному аналізі біомеханічних параметрів еталона та наступним визначенням мети досягнути відповідних показників окремим спортсменом.

Однак головною помилкою в цьому випадку і є «копіювання еталонів» без врахування механізмів їх досягнення, збереження та підвищення на різних етапах виконання змагальної вправи.

Аналіз літературних джерел [3-7] та педагогічних спостережень в практиці підготовки легкоатлетів-металників (метання молота, 1998-2008 рр.) підтвердив, що процес вдосконалення технічної майстерності спортсменів в цілому характеризується застосуванням еталону показників без поглибленого вивчення механізмів, що впливають на досягнення цих параметрів.

Тому дослідження кількісних параметрів техніки виконання змагальної вправи з одночасним аналізом механізмів, що забезпечують досягнення цих показників, значною мірою підвищить ефективність тренувального процесу металників молота.

Як, наслідок, нами було поставлено за **мету** саме визначення дискримінативних параметрів (кількісні показники та механізми їх досягнення) техніки метання молота висококваліфікованих спортсменів.

Для вирішення поставлених завдань цього дослідження були використанні такі **методи**: 1) аналіз літератури та педагогічні спостереження; 2) біомеханічна відеозйомка (50 f/s) та відеокomp'ютерний аналіз рухів тіла спортсмена і снаряду на базі розробленого АПК «Lumax» [8]; 3) методи математичної статистики з використанням програмного пакету GrafPad Prism v.5 та окремого варіанту двофакторного дисперсійного комплексу для порівняння перебігу двох процесів, що визначає вірогідність їх середнього рівня та розбіжності за спрямованістю [9].

Як свідчать результати досліджень визначення дискримінативних параметрів техніки метання молота базувалось на порівняльному аналізі обраних кінематичних показників під час кидків снаряду в двох діапазонах дальності 63-67 (n=15) та 77,50-82,62 (n=13) (в подальшому 65 та 80) метрів.

Для порівняння було обрано останній поворот та фінальне зусилля змагальної вправи. Такий підхід пояснюється тим, що кількісні показники на завершальному етапі рухової дії найбільш повно відображають відмінність у механізмах отримання, збереження та підвищення (реалізації) рухового потенціалу спортсмена. При цьому в структурі четвертого повороту змагальної вправи було виділено 4 мікрофази: «постановка правої ноги — момент проходження снарядом нижньої точки — зняття правої ноги» (4п-4н), «момент проходження снарядом нижньої точки — зняття правої ноги» (4н-4з), які відносяться до двоопорного періоду та «момент зняття правої ноги — момент проходження верхньої точки снарядом» (4з-4в), «момент проходження верхньої точки снарядом — постановка правої ноги у фінальному зусиллі» (4в-Фп), що відносяться до одноопорного періоду. Така ж схема поділу і в структурі фінального зусилля, однак без одноопорного періоду, але із заміною моменту зняття правої ноги на момент випуску молота (Вип.). При цьому слід враховувати, що момент випуску відповідає останньому положенню атлета з утриманням снаряду в руках перед втратою контакту, що був зафіксований у відеозйомці.

Враховуючи той фактор, що дальність польоту молота, як відомо, залежить від початкової лінійної швидкості його вильоту, в наших дослідженнях були обрані головні показники, що її визначають (азимутальне переміщення молота, кутові швидкість та прискорення молота, радіус обертання молота та ін. кінематичні показники), а також механізми, які найбільш повною мірою характеризують ефективність взаємодії металника та снаряду (ефективність прикладених зусиль, що виражається в динаміці кута між тросом молота та віссю плечей, ефективність обгону та створення оптимальних передумов для розгону снаряду металником — кут між осями таза та плечей, а також показники кутового прискорення осей таза та плечей, що відображають цілісність та раціональність роботи опорно-рухового апарату металника).

У розглянутій нами схемі розподілу четвертого повороту на чотири мікрофази в двох головних фазах повороту, перша з яких, двоопорна, забезпечує надання максимальної швидкості руху снаряду, а друга, одноопорна, спрямована на забезпечення ефективного обгону металником молота з умовою мінімальної втрати набутого рухового потенціалу та створенням оптимальних передумов для розгону молота в наступній фазі, було визначено відмінні як кількісні показники, так і механізми їх отримання під час кидків на 65 та 80 метрів.

Отримані показники азимуту вказують на тенденцію до зміщення вперед за ходом руху молота мікрофаз повороту та фінального зусилля у техніці виконання кидка молота на 80 метрів при відповідності показників азимуту верхньої та нижньої точок молота порівняно з кидком на 65 м. Азимут молота у верхній точці під час кидка на 65 метрів у середньому дорівнює $179 \pm 3^\circ$, а на 80 — $177 \pm 11^\circ$ ($P > 0,05$). У момент постановки правої ноги в четвертому повороті під час кидка на 65 метрів азимут молота становить $220 \pm 1^\circ$, в момент зняття правої ноги — $60 \pm 4^\circ$, тоді як для кидка на 80 метрів відповідно $247 \pm 10^\circ$ та $76 \pm 6^\circ$ ($P < 0,05$). На рисунку 1 зображено різницю пройденого шляху молота у мікрофазах четвертого повороту, їх початок та кінець, за наявності практично однакових показників сумарного переміщення, як для двоопорної фази, так і для одноопорної. Як видно для кидка на 80 метрів характерний відносно рівномірний розподіл довжини мікрофаз, на відміну від кидка на 65 м.

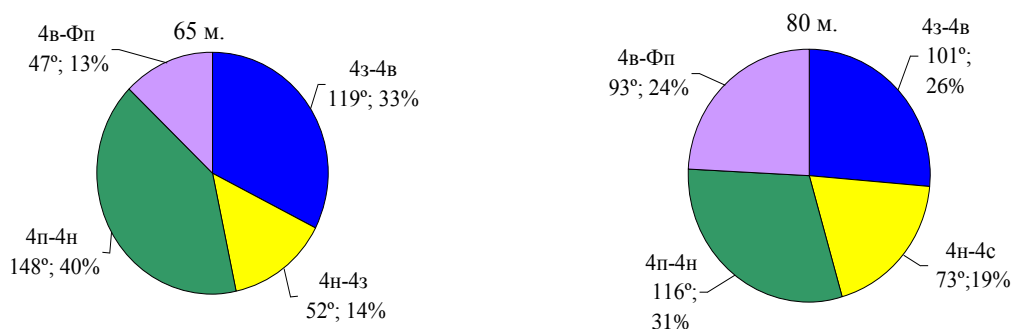


Рис. 1. Азимутальне переміщення молота в четвертому повороті при кидках молота на 65 та 80 метрів ($P < 0,05$).

Також видно, що для кидка на 65 метрів характерний більший показник азимутального переміщення молота у перших мікрофазах («4п-4н» та «4з-4в») для дво- та одноопорного періодів повороту. Під час кидка на 80 метрів присутній протилежний механізм збільшення другої мікрофази кожного з цих періодів.

Треба відмітити, що загальний час виконання четвертого повороту під час кидка на 65 метрів більший на 0,06 сек. ніж під час кидка на 80 метрів (таб.1.). Тривалість дво- та одноопорного періодів четвертого повороту у варіанті кидка на 80 метрів не відрізняється, на відміну від кидка на 65 метрів, де домінує час виконання двоопорної фази. Встановлено, що для варіанту кидка снаряда на 65 метрів характерне збільшення тривалості перших мікрофаз дво- та одноопорних періодів. При цьому тривалість першої мікрофази одноопорного періоду «4з-4в» менша під час кидка 80 метрів, а другої «4в-Фп» більша ніж під час кидка на 65 метрах.

Таблиця 1. Хронограма мікрофаз четвертого повороту при кидках молота під час кидків на 65 та 80 метрів ($P < 0,05$).

м.фаза	65м			80м		
п-н	0,20±0,00	0,28±0,00	0,52±0,03	0,14±0,02	0,23±0,02	0,46±0,02
н-з	0,08±0,00			0,09±0,02		
з-в	0,17±0,02	0,24±0,03		0,12±0,02	0,23±0,02	
в-Фп	0,07±0,02			0,11±0,02		

Аналізуючи вказані вище показники техніки метання молота на 65 та 80 метрів, потрібно відмітити, що механізм цих відмінностей перш за все полягає у різниці швидкостей снаряда та функції збереження набутого рухового потенціалу за рахунок зміщення вперед за ходом руху точки положення молота в момент знімання правої ноги. При цьому треба відмітити, що механізм збереження лінійної швидкості молота під час кидка на 80 метрів базується не тільки на підвищенні кутової швидкості, але й на збереженні радіуса обертання молота в головних моментах повороту.

Отримані дані показників радіуса під час кидків на 65 та 80 метрів дали змогу визначити пріоритети їх збереження в моменти постановки та знімання правої ноги в повороті та у фінальному зусиллі. Динаміка зміни радіуса молота під час кидка на 80 метрів (рис. 2) у фазах четвертого повороту та у фінальному зусиллі відрізняється від кидка на 65 метрів. Паралельність процесів не вірогідна ($P > 0,05$). Основною особливістю під час кидка на 80 метрів є стабілізація показника радіуса у двох варіантах: 1) в моменти знімання, постановки правої ноги та при випусканні молота; 2) в момент проходження снарядом нижньої та верхньої точок. Ці показники відрізняються один від одного, але однакові у своїх варіантах. Під час кидка на 65 метрів в четвертому повороті до моменту проходження снарядом верхньої точки динаміка показника радіуса обертання молота відносно паралельна 80 метрам, за різних показників у вказаних вище варіантах. Але у фінальному зусиллі в момент постановки правої ноги радіус снаряда різко зменшується, і при цьому він набагато менший, ніж у відповідній фазі четвертого повороту. Під час кидка на 80 метрів, як зазначалось вище, радіус молота ідентичний у цих моментах та при випуску снаряду. Величина різниці радіуса молота під час кидків на 80 і 65 метрів становить від 0,20 до 0,40 м у різних моментах повороту та фінального зусилля. Під час проходження молотом нижньої та верхньої точок різниця становить 0,15 м. Різниця показників радіуса обертання молота під час кидків молота на 65 та 80 метрів статистично вірогідна ($P < 0,05$).

Аналіз показників кутової швидкості обертання молота у двох варіантах дальності польоту снаряду свідчить, що основною відмінністю під час кидка на 80 метрів є механізм її збереження в момент знімання правої ноги двоопорної фази повороту (табл.2).

Під час кидка молота на 65 метрів визначено, що в момент зняття правої ноги четвертого повороту відбувається зниження кутової швидкості обертання молота при збільшенні радіуса після проходження снарядом нижньої точки. Незначне підвищення кутової швидкості у момент проходження молотом верхньої точки не є вірогідним ($P > 0,05$).

Розглянуті вище кількісні показники відмінностей техніки метання молота під час кидків на 65 та 80 метрів свідчать про те, що раціональність рухових дій у метанні на 80 метрів більш ефективна, що виражається в механізмах збереження та приросту набутого потенціалу. Однак при цьому треба розглянути внутрішній засіб забезпечення раціональності рухів висококваліфікованих металників молота під час виконання змагальної вправи.

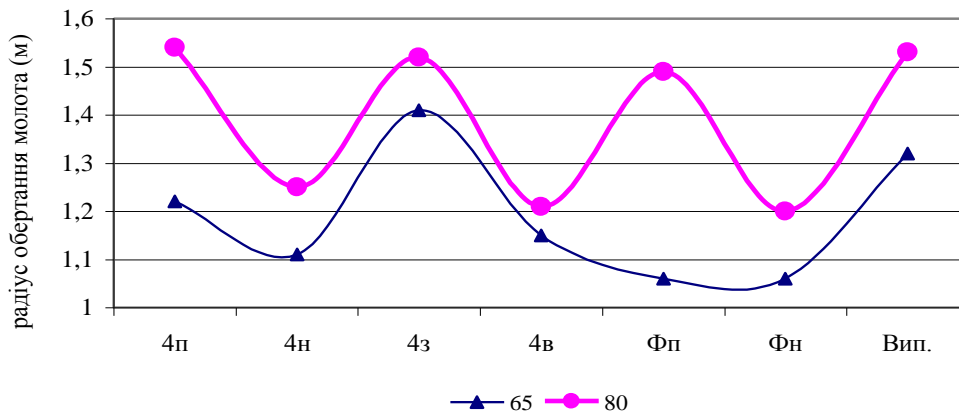


Рис. 2. Радіус обертання молота під час кидків на 65 та 80 метрів ($P < 0,05$).

Досліджені показники кутових швидкостей обертання обраних ланок тіла металника у визначених моментах виконання змагальної вправи дали змогу встановити певну ієрархію їх включення в залежності від фази та відмінності під час кидків на 65 та 80 метрів.

Головною особливістю під час кидка на 80 метрів в момент постановки правої ноги є те, що показники кутової швидкості ланок тіла металника в моменти постановки правої ноги домінують над снарядом. Тоді як під час кидка на 65 метрів не визначено вірогідної різниці між показниками кутової швидкості обертання молота та ланками тіла атлета. У цій фазі під час кидка на 80 метрів найвищі показники притаманні осям таза та плечей, які однакові.

Таблиця 2. Значення кутових швидкостей обраних точок та ланок системи «м-м» при кидках молота на 65 та 80 метрів.

Точка, вісь с-ми «м-м»	Метр	4 поворот				Фінал		
		4п	4н	4з	4в	Фп	Фн	Вип.
МОЛОТ	65	8,10±0,43	13,91±0,24	11,32±0,74	12,05±0,89	8,48±0,76	14,14±0,32	16,78±1,33
	80	10,68±0,89	15,01±0,96	15,25±0,60	13,89±0,81	11,77±0,8	16,30±0,58	19,48±0,57
Ц. осі таза	65	6,46±0,88	9,65±0,69	9,60±0,36	9,70±0,88	7,51±1,00	10,27±0,62	15,85±1,64
	80	9,30±0,80	10,76±0,52	12,68±0,74	10,26±0,87	9,10±0,84	11,47±1,01	17,53±1,41
Вісь таза	65	7,86±0,73	20,94±1,06	5,80±0,32	29,16±2,06	6,96±0,70	12,70±0,63	36,02±2,94
	80	12,74±1,11	15,70±0,42	8,75±0,49	17,80±1,22	15,36±1,38	11,79±0,15	21,46±1,66
Вісь пліч	65	6,12±0,18	26,57±1,33	8,21±0,59	21,12±0,24	7,44±0,50	17,81±0,30	37,87±3,81
	80	11,46±0,96	19,93±0,93	9,36±0,56	17,07±1,23	15,39±1,33	15,22±1,13	31,26±2,12

Для обох варіантів кидків молота, під час проходження снарядом нижньої точки, домінантність показника кутової швидкості обертання осі таза над центром осі таза зберігається, однак в цей момент кутова швидкість обертання осі плечей підвищується і є найвищою. За рахунок активації верхнього плечового поясу відбувається розгін молота. Під час знімання правої ноги відбувається зниження кутової швидкості обертання осей таза та плечей з одночасним підвищенням швидкості обертання центру тяжіння таза, що пов'язане із відштовхуванням від опори правої ноги та розвороту тіла металника. Однак головною відмінністю динаміки кутової швидкості обертання центру осі таза металника під час кидка

молота на 80 метрів є поступове підвищення цього показника з моменту постановки правої ноги в четвертому повороті і набуття максимальної величини в момент знімання правої ноги. Під час кидка молота на 65 метрів у цій фазі є характерною стабілізація цього показника з моменту проходження снарядом від нижньої до верхньої точок. Різниця показників кутової швидкості обертання центру вісі таза для обох варіантів кидків статистично вірогідна ($P < 0,05$), окрім показників в моменти проходження снарядом нижньої та верхньої точок.

Особливістю мікрофази «4н-4з» є підвищення та збереження кутової швидкості молота під час кидка на 80 метрів. Так динаміка швидкості молота в моменти нижньої точки та знімання правої ноги під час кидка на 65 метрів складає 13,91 — 11,32 рад/сек., тоді як на 80 метрів відповідно 15,01— 15,25 рад/сек. У першій мікрофазі одноопорного положення «4з-4в» кутова швидкість обертання осі таза вища, ніж у плечовій осі, що характеризує підготовку до обгону снаряду та верхнього плечового поясу нижніми кінцівками. Однак тут виражена особливість збільшення цього показника під час кидка на 65 метрів порівняно з даними на 80 метрів.

Другою особливістю одноопорної фази є відповідність показників кутової швидкості обертання осей таза та плечей під час кидка на 80 метрів в моменти «4в», «Фп.» протягом всієї фази на відміну варіанта кидка снаряду на 65 метрів.

Процес обгону молота під час кидка на 65 метрів є не ефективним у другій фазі одноопорного положення. Кількісні показники кутової швидкості осі таза в момент постановки правої ноги підтверджують це. Під час кидка на 65 метрів спостерігається різкий перепад швидкостей у фазі одноопорного положення з 29,16 до 6,96 рад/сек., тоді як під час кидків на 80 метрів з 17,80 до 15,36 рад/сек. Внаслідок цього відбувається упередження кутової швидкості осі таза віссю плечей під час кидка на 65 метрів із зниженням її щодо показника в момент постановки правої ноги в четвертому повороті на відміну від кидка на 80 метрів, де кутові швидкості обертання осей таза та плечей однакові і становлять відповідно 15,36 та 15,39 рад/сек.

Рисунок 3 підтверджує неефективність рухових дій атлета під час кидка молота на 65 метрів. Як видно, кутова швидкість осей пліч в моменти проходження снарядом нижньої та верхньої точок є вищими за показниками ніж під час кидка на 80 метрів. Однак важливим фактом є те, що в моменти постановки правої ноги та її зняття, порівняно з наступною фазою розгону показник кутової швидкості обертання молота під час кидка на 80 метрів є вищим ніж у кидку на 65м.

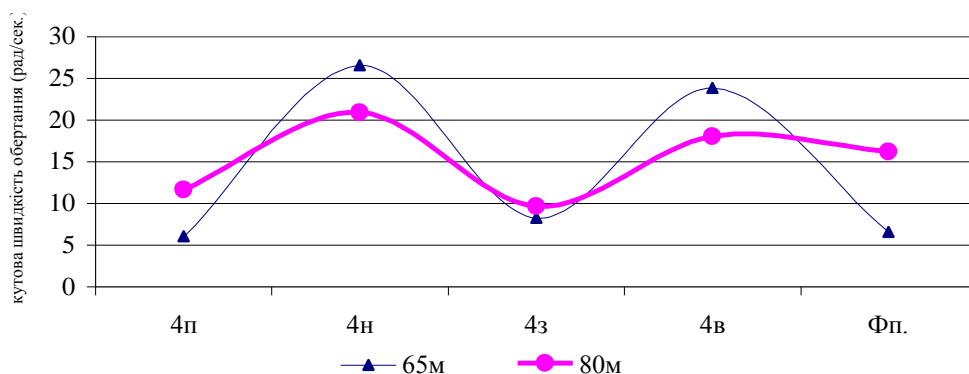


Рис. 3. Кутова швидкість обертання вісі плечей у 4-му повороті під час кидків молота на 65 та 80 метрів ($P < 0,05$).

Аналіз отриманих даних кутового прискорення молота та ланок тіла атлета (табл. 3) в ході виконання четвертого повороту та фінального зусилля свідчить про спільні процеси та окремі особливості для кожного із варіантів кидка. Найбільшої величини кутового прискорення молот набуває в момент проходження нижньої точки, що є характерним для обох варіантів кидків. Так, під час кидка на 80 метрів кутове прискорення молота в момент «4н» становить $29,93 \pm 1,70$ рад/сек², а на 65 метрів — $26,09 \pm 2,38$ рад/сек². Однак відмінністю кидка на 80 метрів є збереження позитивного показника прискорення в момент знімання правої ноги — $2,75 \pm 1,87$ рад/сек² на початку одноопорної фази, тоді як під час кидка на 65 метрів він знижується до $-24,97 \pm 8,75$ рад/сек². Різниця показників статистично вірогідна ($P < 0,05$).

Другою спільною особливістю є досягнення максимальних показників кутового прискорення для осей таза та плечей в момент проходження молотом нижньої та верхньої точок. Тобто наявне двопікове зростання. У першому варіанті забезпечується активний розгін молота за

рахунок включення верхньої та нижньої частин тіла атлета (у визначеній ієрархії для двох мікрофаз цього періоду: в «4п-4н» найбільша активність притаманна верхній частині, а в «4н-4з» — активація нижньої), а в другому — активний обгін. Під час кидка на 65 метрів в момент проходження молотом нижньої точки в четвертому повороті показник кутового прискорення осі плечей вищий ніж в осі таза, а в момент проходження верхньої точки навпаки. Для кидка на 80 метрів в момент проходження нижньої точки механізм роботи осей таза та пліч відповідний кидку на 65 м, однак потрібно відмітити, що під час проходження верхньої точки та постановки правої ноги у четвертому повороті і фінальному зусиллі показники прискорення для цих осей практично однакові, із незначною, але вірогідною ($P < 0,05$) перевагою показника для осі таза в момент проходження «4в». Виявлена особливість ще раз підтверджує, що механізм обгону молота під час кидка на 80 метрів здійснюється синхронно верхніми та нижніми кінцівками. Також треба відмітити, що кількісний показник втрати набутого потенціалу в кінці одноопорного періоду в момент постановки правої ноги найменший під час кидка молота на 80 метрів з урахуванням того, що під час кидка на 65 метрів максимальні та мінімальні показники кутового прискорення для осей таза та плечей вищі. Цей факт підтверджує, що намагання досягти еталону кількісних параметрів без урахування механізмів збереження та реалізації набутого рухового потенціалу не ефективні.

Таблиця 3. Значення кутового прискорення обраних точок та ланок системи «м-м» при кидках молота на 65 та 80 метрів.

Точка, вісь с-ми «М-М»	Метр	4 поворот				Фінал		
		4п	4н	4з	4в	Фп	Фн	Вип.
МОЛОТ	65	-47,31±5,43	26,09±2,38	-24,97±8,75	4,33±2,90	-51,03±0,89	29,80±2,31	20,32±5,41
	80	-21,71±3,43	29,93±1,70	2,75±1,87	-11,02±3,23	-19,20±2,43	36,87±3,40	29,47±1,61
Ц. осі таза	65	-46,36±6,02	15,93±2,17	-0,61±0,44	0,60±1,19	-31,28±8,66	14,54±2,00	42,94±7,75
	80	-9,80±1,85	10,10±2,30	22,32±1,03	-19,64±1,29	-10,48±3,17	19,26±1,01	56,22±2,05
Вісь таза	65	-	65,38±8,24	-	137,46±1,68	-	30,20±2,58	179,34±13,40
	80	190,64±8,75	20,48±2,02	189,27±4,74	73,60±7,55	317,15±1,29	-22,03±1,98	89,83±8,95
Вісь пліч	65	-	102,25±7,60	-	75,92±2,47	-	54,58±7,16	154,31±6,24
	80	12,19±30,98	58,57±5,02	29,46±14,43	62,67±7,21	195,34±9,31	-1,42±1,67	148,92±14,59

Розглянуті вище механізми роботи вісі таза та пліч протягом двоопорного та одноопорного періодів повороту в цілому визначили пріоритет активності та послідовності включення нижньої та верхньої частини тіла металника. При цьому отримані показники кутів скручування між осями таза та пліч, віссю пліч і тросом молота ще раз підтверджують раціональність рухових дій атлета під час кидка на 80 метрів.

Кут скручування між осями пліч і таза в момент постановки правої ноги у четвертому повороті та у фінальному зусиллі більший під час кидка на 65 метрів. Однак порівнюючи показник стабільності та збереження рухового потенціалу поетапно слід вказати, що він більш оптимальний під час кидка на 80 метрів. Для кидка на 80 метрів характерне незначне зменшення кута з 38° до 33° , тоді як під час кидка на 65 метрів наявне різке зменшення цього кута з 54° до 39° . Ще однією особливістю кута скручування між осями пліч і таза є те, що під час кидка на 80 метрів з моменту зняття правої ноги у четвертому повороті до її постановки у фінальному зусиллі відбувається послідовне збільшення цього показника (14° - 21° - 33°), тоді як під час кидка на 65 метрів збільшення цього показника відбувається лише до проходження снарядом верхньої точки із наступною стабілізацією до постановки правої ноги (4° - 40° - 39°). Процес стабілізації показника вказує на пасивність рухових дій атлета у другій мікрофазі «4в-Фп» одноопорного періоду четвертого повороту. Різниця показників кута скручування осей таза та пліч для кидків на 65 та 80 метрів статистично вірогідна ($P < 0,05$).

Отримані показники кутів між віссю пліч і тросом молота також визначили відмінність динаміки прикладених зусиль до снаряду під час кидків на 65 та 80 метрів. За наявності практично однакових показників у момент постановки правої ноги у четвертому повороті та у фінальному зусиллі головною відмінністю є те, що під час кидка на 65 метрів наявне дволікове збільшення цього кута у нижній та верхній точках четвертого повороту (рис.4.). Під час кидка на 80 метрів максимальний показник відповідає моменту знімання правої ноги з подальшим зменшенням до постановки її у фінальному зусиллі. Виявлена відмінність вказує на ефективність та раціональність рухових дій атлета під час розгону та обгону молота. Досягнення

максимального показника в момент знімання правої ноги характеризує повний розгін молота атлетом, а наступне поступове зменшення — на ефективний обгін та створення передумов для подальшого розгону снаряду. Також потрібно відмітити, що момент проходження молотом нижньої точки у фінальному зусиллі під час кидка на 65 метрів характеризується найбільш повним кутом у $81\pm 3^\circ$, що вказує на майже повне прикладення зусиль для розгону снаряду, тоді як під час кидка на 80 метрів цей показник становить $76\pm 5^\circ$. У момент випуску молота кут між віссю пліч та тросом снаряду вищий під час кидка на 80 метрів та становить $113\pm 5^\circ$. Амплітуда цього кута у фінальному зусиллі з моменту постановки правої ноги до випуску молота становить під час кидка на 80 метрів 50° , а на 65 м. — 41° .

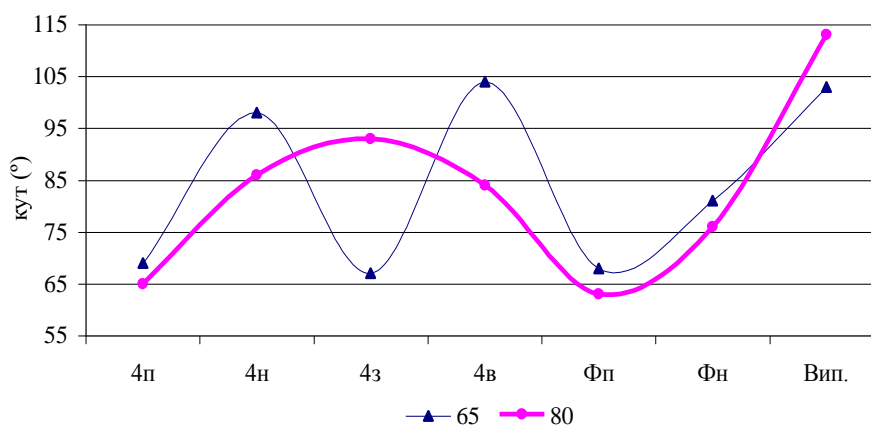


Рис. 4. Динаміка кута між віссю пліч і тросом молота під час кидків на 65 і 80 метрів ($P < 0,05$).

Таким чином, розглянуті нами вище кількісні показники біомеханічних параметрів техніки виконання кидків молота на 65 та 80 метрів з одночасним аналізом ефективності та раціональності механізмів їх прояву, дають підставу стверджувати, що за однакової «спрямованості» рухів наявні різні внутрішні механізми їх виконання.

Зважаючи на дані експериментальних досліджень встановлено, що досягнення рекордного результату залежить не тільки від спроможності досягати максимальних показників рухового потенціалу атлетом, а й від механізму їх збереження та реалізації в базових моментах змагальної вправи. Одним з підтверджень зазначеного вище є отримані дані динаміки кутових швидкостей та прискорень обраних точок та ланок системи «метальник молот», де під час кидка на 65 метрів в четвертому повороті максимальні величини вищі ніж під час кидка на 80 метрів, однак на початку нової фази повороту вони менші.

Головною ознакою техніки метання молота на 80 метрів є виражена активність рухових дій метальника в другій мікрофазі дво- та одноопорного періодів повороту, що характеризується збереженням набутого рухового потенціалу, а для першої мікрофази ще й спроможністю атлета додатково використовувати сили тяжіння та інерції, коли він перебуває в одноопорній фазі з метою ефективного обгону снаряду і створення найоптимальніших передумов для подальшого розгону молота. Техніка кидка молота на 65 метрів характеризується лише спрямованістю на досягнення максимального швидкості руху молота в момент нижньої точки й активністю ланок тіла атлета лише у першій мікрофазі одноопорного періоду повороту без продовження активного обгону в другій частині.

Необхідно також зазначити, що для більш якісної і досконалої системи підготовки спортсменів у всіх видах метань (в програмі змагань 8 видів у чоловіків та жінок) слід більш обґрунтовано і якісно розглянути методи та засоби корекції специфіки формування рухового навичку з урахуванням індивідуальних особливостей атлета, про що буде висвітлено у наступних публікаціях.

Література

1. Сучилин Н.Г. Анализ спортивной техники // Теория и практика физической культуры. — 1996. — №12.
2. Бондарчук А.П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса. — М.: Олимпия пресс, 2007. — С. 132.

3. *Гамалий В.В.* Спортивная техника как объект изучения в теории спорта // Наука в олимпийском спорте. — 2006. — №1. — С. 25-31.
4. *Ланка Я., Конрадс, Шалманов А.* Соотношение общего и индивидуального в изучении и оценке спортивной техники // Наука в олимпийском спорте. — 2006. — №2. — С. 103-113.
5. *Bondarchuk A., Guerin G.* The thows // EACA congress. AIX-LEA-BAINS, France. —1987. — P. 105-123.
6. *Otto R.M.* Biomechanical analysis of the hammer throw // Scientific report on the II WC in athletics. Rome 1987. — P. 1-42.
7. *Gutiérrez, M., Soto, V.M., Rojas, F.J.* (2002). A biomechanical analysis of the individual techniques of the hammer throw finalists in the Seville Athletics World Championship 1999. *New Studies in Athletics*, 17(2), 15-26.1999. *New Studies in Athletics*, 17(2), 15-26.
8. *Островський М.В.* Використання сучасних методів контролю технічної майстерності атлета в легкоатлетичних метаннях // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. — 2003. Ювілейний випуск. —С. 91-97.
9. *Плохинский Н.А.* Алгоритмы биометрии. М., Изд-во Моск. ун-та, — 1980. —С. 25, 128.