

**Повышение эффективности работы привода электробытовых миксеров и блендеров за счет введения адаптивной системы управления**

Белая Т.Я., Стаценко В.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

В статье рассматриваются особенности процессов, возникающих во время смешивания и дробления пищевых продуктов в бытовом оборудовании. Исследуется их влияние на работу привода и использования адаптивной системы управления для увеличения КПД двигателя.

**Ключевые слова:** миксер, блендер, адаптивное управление приводом, бытовая техника, дробление, смешивание, момент сопротивления.

**Improving the electrical drive mixers and blenders efficiency due to adaptive control system introduction**

Bila T., Statsenko V.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

The article discusses the processes features that occur during mixing and grinding of food components in household equipment. Study of their impact on the drive operation and the adaptive control system usage to increase the engine efficiency.

**Keywords:** mixer, blender, adaptive drive control, household equipment, grinding, mixing, resisting moment

УДК 687.016:687.17

Р.Ю. КОЖУШКО, М.В. КОЛОСНІЧЕНКО

*Київський національний університет технологій та дизайну*

**УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ ЖИЛЕТІВ З  
НАВАНТАЖЕННЯМ**

*У статті розглянуто результати аналізу умов експлуатації, асортимент матеріалів та фурнітури, недоліки існуючих видів жилетів з навантаженням для занять Workout. Сформовано номенклатуру показників якості, значущість яких визначено методом анкетного опитування експертів. Досліджено показники розривального зусилля та подовження на момент розривання матеріалів та ниткових з'єднань жилетів з навантаженням. Запропоновано нове конструктивно-технологічне рішення жилету з навантаженням з поліпшеними показниками якості.*

**Ключові слова:** *Workout, жилет з навантаженням, міцність, матеріали, конструктивно-технологічне рішення*

Сучасна прогресивна молодь, що є прихильниками здорового способу життя все активніше займається різноманітними видами активної фізичної діяльності, до яких належить і створений на початку ХХ століття у США напрям занять фізичними вправами Workout.

Workout – це напрямок занять спортом на відкритому повітрі, що базується на фізичних вправах із власною вагою, у яких основний акцент спрямований на розвиток сили та витривалості чоловіків. Популярність даного напрямку серед молоді в Україні стрімко зростає, про що свідчить велика кількість збудованих останнім часом спортивних майданчиків. Workout сьогодні перетворився на соціальну громадську течію, яка мотивує молодь до активного та здорового способу життя [1]. Для більшої ефективності тренувань та досягнення кращих результатів, а також для набору додаткової м'язової маси, у Workout використовують спеціальні обтяжувачі, зокрема, в зоні тулуба – жилет із навантаженням.

**Постановка проблеми.** Метою дослідження є розробка та впровадження жилета з навантаженням вітчизняного виробництва із покращеними показниками якості, що дозволить підвищити комфортність та ефективність проведення тренувань з Workout. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішено такі задачі: проведено аналіз умов експлуатації існуючих видів жилетів з навантаженням для тренувань з Workout; визначено недоліки існуючих видів жилетів з навантаженням для тренувань з Workout на основі анкетного опитування споживачів; сформульовано технічні вимоги та номенклатуру показників якості жилетів з навантаженням для тренувань з Workout на основі аналізу матеріалів та конструкторсько – технологічних рішень існуючих видів такого одягу; досліджено значущі показники якості, що дозволило обґрунтувати вибір матеріалів, ниток та фурнітури для удосконаленої конструкції жилета з навантаженням, розроблено конструкцію, технологію, виготовлено зразки та впроваджено в експлуатацію жилети з навантаженням для занять Workout в Україні.

**Актуальність дослідження.** Виконаний аналіз інформації щодо сучасного стану розвитку спортивної дисципліни Workout показав, що на даний момент, вже більш ніж 150 000 українців активно займаються даним видом спорту, а отже є потенційними споживачами жилетів з навантаженням. У зв'язку з тим, що Workout появився в Україні не так давно, попит на жилети з навантаженням значно перевищує потребу в них. Актуальність теми полягає в необхідності удосконалення існуючого жилета з навантаженням для занять Workout в Україні, які створюють дискомфорт та незручності при виконанні вправ на турніках та брусах. Причиною цього є недосконала конструкція, технологія та вибір матеріалів у існуючих видах виробів, зокрема, жилеті розробленому Денисом Мініним – керівником Всеукраїнської громадської організації Street Workout Ukraine. Однак існуючі моделі потребують удосконалення,

так як не задовольняють комплексу ергономічних, експлуатаційних та естетичних вимог до даного виду одягу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як в багатьох інших видах спорту, так і у Workout важливим є використання спеціальної екіпіровки. У жилетах з навантаженням додаткова вага зосереджується якомога ближче до центру тяжіння, що є перевагою при підтягуванні на турніках, віджиманні від підлоги та тренуваннях на брусах. Основним прототипом жилета з навантаженням є бронежилет, історія розвитку якого бере свій початок ще з часів першого застосування вогнепальної зброї. В середині ХХ ст., в зв'язку з новими винаходами високоякісних та легких сортів сталі, застосуванням нових видів металів та полімерних матеріалів, з'явився новий інтерес до бронежилетів, які якісно підвищували захист людини [2]. Найбільш розповсюдженим засобом захисту в жилетах є застосування модульних конструкцій, коли жилет оснащується кишнями з балістичної тканини, у які розміщуються сталеві або керамічні бронепластики, що закривають найбільш важливі внутрішні органи людини (серце, печінку, тощо) [3].

Існуючий жилет з навантаженням для занять Workout має кишені для металевих навантажувачів розташовані по периметру. За результатами анкетування споживачів визначено такі недоліки існуючих видів жилетів, зокрема, невідповідність конструкції пройми та горловини антропометричним розмірам тіла, дискомфорт під час виконання фізичних вправ, незручність у використанні бічних регуляторів об'єму, які можуть пошкодити шкіру, розрив під дією значної ваги кишень для навантажувачів та застібок, швидке руйнування кишень металевими навантажувачами, незручність в експлуатації та перешкоджання під час рухів, недосконале розподілення навантаження тощо.

**Основні результати дослідження.** Складність завдання розробки жилетів із навантаженням для занять Workout полягає в тому, що на сьогоднішній день відсутня нормативна база щодо визначення загальних технічних вимог до даного виду одягу, затвердженого переліку показників якості та методів випробовування.

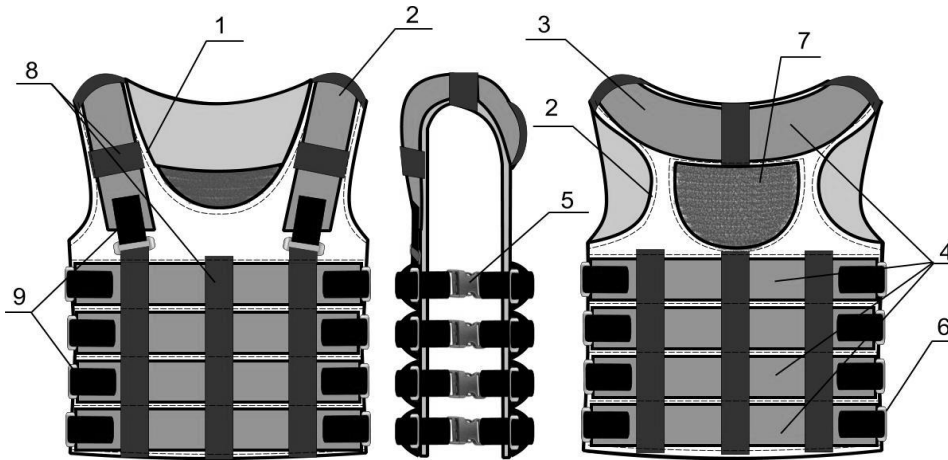
За результатами проведеного аналізу умов експлуатації, існуючих видів жилетів та матеріалів для його виготовлення було визначено технічні умови до проектування та сформовано номенклатуру показників якості до нього. З метою проведення подальших досліджень, було визначено показники, що є найбільш значущими для жилетів з навантаженням, для чого було використано метод експертної оцінки шляхом анкетного опитування за допомогою спеціально розробленої анкети, до якої були внесені

показники якості кодовані наступним чином: зручність одягання та експлуатації ( $x_1$ ); зовнішній вигляд виробу ( $x_2$ ); термін служби ( $x_3$ ); якість оброблення виробу ( $x_4$ ); стійкість до хімічної чистки ( $x_5$ ); припустимий час безперервного використання ( $x_6$ ); збереження лінійних розмірів після прання та хімічної чистки ( $x_7$ ); відповідність одягу антропометричним розмірам людини ( $x_8$ ); стійкість до дії кліматичних факторів при експлуатації ( $x_9$ ); повітропроникність ( $x_{10}$ ); стійкість до механічних пошкоджень ( $x_{11}$ ); динамічна відповідність ( $x_{12}$ ); розривальне зусилля шва ( $x_{13}$ ), регулювання розміру та підгонка по фігурі ( $x_{14}$ ) [4]. Експертами при опитуванні виступали спортсмени, які займаються Workout більше двох років, і які безпосередньо експлуатують даний вид одягу. Двадцяти експертам було запропоновано визначити, яке місце, на їх думку, займає певний показник якості жилетів з навантаженням. На основі аналізу результатів опитування було виконано апріорне ранжування показників властивостей одягу та побудована середня апріорна діаграма рангів. Розраховано коефіцієнт конкордації  $W$ , який склав відповідно для показників якості 0,934, що свідчить про узгодженість думок експертів. Порівняння розрахункового критерію Пірсона ( $\chi^2_p = 242,8$ ) з табличним, взятим при імовірності 0,05 ( $\chi^2_{\tau} = 19,7$ ) показало, що можна з 95% довірчою імовірністю стверджувати, що коефіцієнт конкордації є значущим, тобто оцінки експертів узгоджені [5].

Результати експертної оцінки показали, що серед властивостей жилетів з навантаженням найбільш значущими є термін служби ( $x_3$ ), зручність одягання та експлуатації ( $x_1$ ), динамічна відповідність ( $x_{12}$ ), повітропроникність ( $x_{10}$ ), стійкість до механічних пошкоджень ( $x_{11}$ ), розривальне зусилля шва ( $x_{13}$ ), регулювання розміру та підгонка по фігурі ( $x_{14}$ ), що займають на думку експертів перші 7 місць переліку показників якості жилетів з навантаженням.

Для випробувань на міцність було обрано стандартну методику визначення показників розривального зусилля та подовження на момент розривання, яке здійснюється на розривальній машині типу РТ-250М [6]. Для подальшого проведення розрахунків та визначення інтервалу варіювання величин розривального зусилля та подовження обрано методику статистичного аналізу [7]. Було проведено п'ять паралельних експериментів, за результатами яких визначено  $Y_j^1, Y_j^2, \dots, Y_j^K$  для кожного  $j$  – го досліді розраховано середнє арифметичне значення, дисперсію, яка характеризує точність результату вимірювання, середню квадратичну похибку середньоарифметичного значення, абсолютну, загальну та відносну похибки (табл. 1).

В результаті проведених досліджень було запропоновано нове технічне рішення жилету з навантаженням для занять з Workout (рис.1)



**Рис. 1** Зображення зовнішнього вигляду удосконаленого жилета з навантаженням для занять з Workout

У жилеті, який розроблено пропонується внесення таких конструктивно-технологічних особливостей: горловину запропоновано округлити та поглибити, це запобігатиме натиранню шкіри шиї при частому піднятті рук та сприятиме зручнішому одяганню жилета; для забезпечення кращої динамічної відповідності жилета та запобігання пошкодження шкіри в зоні плечей, пройму спинки запропоновано розширити; запропоновано замінити знімні металеві навантажувачі циліндричної форми, (довжиною 115 мм та діаметром 32 мм) на металевий сипучий наповнювач, що підвищить комфорт під час виконання вправ, особливо на прес (навантажувачі матимуть вигляд мішечків з металевим наповнювачем, які кріпляться на жилеті за допомогою текстильної застібки (9) та металевих кілець (6), фіксація навантажувачів буде відбуватися за допомогою еластичної тасьми (8)); запропоновано збільшити навантаження в області плечового поясу; застібка передбачена у бічних швах на фастекси з бічним регулюванням об'єму жилета замість пластмасових кілець, які могли пошкодити шкіру рук; для забезпечення відповідності жилета гігієнічним вимогам, запропоновано на спинці в зоні найбільшого потовиділення виконати вентиляційні вставки; для виготовлення жилету рекомендуються матеріали з високими показниками міцності та зносостійкості.

Таблиця 1. Результати випробувань міцності матеріалів та ниткових з'єднань

Найменування (артикул) матеріалу	Поверхнева щільність, г/м <sup>2</sup>	Вміст складників сировинного складу матеріалу, %	Найменування (позначення), ниток	Щільність ниток, текс	Розривальне зусилля			Подовження на момент розриву		
					дисперсія	середня квадратична похибка	середнє значення, даН	дисперсія	середня квадратична похибка	середнє значення, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Тканина «Рип-стоп» (арт. 89192)	220	Бавовна-77, ВПЕ-23	-	-	0,39	0,26	76,2±0,7	0,29	0,17	26,1±0,8
			«Saba»-армовані поліефірні нитки (ЛЛ),	44,4	0,46	0,3	23,5±0,6	0,13	0,16	28,9±0,7
			«Rasant»-армовані бавовняно-поліефірні нитки (ЛХ),	82,4	0,07	0,12	35,8±0,3	0,16	0,17	24,1±0,9
2 Тканина «Грета» (арт. 88666)	220	Бавовна-50, ВПЕ-50	-	-	1,2	0,37	68,8±1,6	0,16	0,17	24,1±0,9
			«Saba»-армовані поліефірні нитки (ЛЛ),	44,4	0,16	0,09	23,1±0,5	0,06	0,1	27,3±0,4
			«Rasant»-армовані бавовняно-поліефірні нитки (ЛХ),	82,4	0,11	0,14	33,7±0,6	0,05	0,1	22,7±0,4

Вибір оптимального варіанту проектного рішення спеціального одягу ускладнюється багатокритеріальністю задач. Для вирішення поставленої мети було здійснено побудову конструкції виробу, визначення технологічних параметрів обробки з урахуванням розроблених рекомендацій та у відповідності до властивостей матеріалів і фурнітури [8].

**Висновок та перспективи використання результатів дослідження.** Таким чином, у роботі вивчено умови експлуатації жилетів з навантаженням та надано характеристику існуючих видів екіпіровки для занять з Workout. Розглянуто основні

види матеріалів, швейних ниток та фурнітури для виготовлення даного виду одягу. Сформовано технічні вимоги до жилетів з навантаженням та встановлено перелік показників якості одягу, матеріалів, ниткових з'єднань у відповідності до властивостей одягу. Методом опитування спортсменів, експертної оцінки та візуального аналізу зношеного одягу виявлено найбільш значущі показники: термін служби та міцність.

В результаті проведення експертної оцінки жилетів з навантаженням шляхом анкетного опитування споживачів, було визначено що існуючі види даного виду одягу мають ряд недоліків. Було проведено дослідження показників розривального зусилля та подовження на момент розриву, які показали, що доцільніше використовувати для виготовлення жилета з навантаженням тканину «Рип-стоп» (арт. 89192), адже завдяки своїй каркасній структурі їй властиве більше значення розривального зусилля, що забезпечуватиме кращу міцність жилета і довший термін його експлуатації. Для ниткових з'єднувань деталей виробу запропоновано використовувати армовані бавовняно-поліефірні нитки «Rasant».

Запропоновано конструктивно-технологічне рішення жилету з навантаженням, що відповідає комплексу висунутих до нього вимог. Розроблено раціональну конструкцію та технологію обробки жилета з навантаженням, які пройшли випробування та впроваджені у експлуатацію під час занять з Workout в Україні.

#### Список використаної літератури

1. Что такое Street workout, Calisthenic, Ghetto workout [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://streetworkout.org/index.php/streetworkout> – Назва з екрану
2. Все о физическом и духовном развитии. Утяжелители для рук и ног [Електронний ресурс]: Режим доступу:// <http://isskystvoboya.ru/tovari-dlya-sporta/utyazheliteli-dlya-ruk-i-nog> – Назва з екрану
3. Бронежилети: історія виникнення, характеристика. [Електронний ресурс]: Режим доступу:// <http://osvita.ua/vnz/reports/dpju/24259/>
4. Матеріали та вироби текстильні, трикотажні, швейні та шкіряні. Показники якості. Терміни та визначення: ДСТУ 3998-2000. – [Чинний з] – К.: Держстандарт України, 2000. – 72с. – (Національний стандарт України).
5. Савчук Н.Г. Квалітологія швейного виробництва / Н.Г. Савчук, С.М. Березненко, М.П. Березненко – К.: Арістей, 2006. – 464 с.

6. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах: ГОСТ 28073-89 – [Действующий с] – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. – 9 с.

7. Джонсон Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных / Н. Джонсон, Ф. Лион – М.: Мир, 1984. – 610 с.

8. Средства индивидуальной защиты. Требования к стежкам, строчкам и швам: ГОСТ 29122-91. – [Действующий с] – М.: Издат-во стандартов, 1991. – 12с. – (Межгосударственный стандарт).

Стаття надійшла до редакції 12.11.2013

### **Совершенствование процесса проектирования жилетов с утяжелителями**

Кожушко Р.Ю., Колосниченко М.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

В статье рассмотрены результаты анализа условий эксплуатации, ассортимент материалов и фурнитуры, недостатки существующих видов жилетов с нагрузкой для занятий Workout. Сформирована номенклатура показателей качества, значимость которых определена методом анкетного опроса экспертов. Исследованы показатели разрывального усилия и удлинения на момент разрыва материалов и ниточных соединений жилетов с нагрузкой. Предложено новое конструктивно-технологическое решение жилетов с нагрузкой с улучшенными показателями качества.

**Ключевые слова:** Workout, жилет с утяжелителями, прочность, материалы, конструктивно-технологическое решение.

### **Perfection of process of designing of vests with the weighting**

Kozhushko R., Kolosnichenko M.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

In the article are considered the results of analysis conditions of operation, assortment of materials and accessories, lacks of existing kinds of vests with the weighting for Workout. Quality indicators are generated, significancy determined by the method of questioning experts. Parameters breaking efforts are investigated and lengthenings at the moment of break of materials and thread connections of vests with the weighting. The new constructive - technological decision of vests with the weighting with the improved parameters of quality is offered.

**Key words:** Workout, vest with the weighting, durability, materials, the constructive - technological decision.