

**Выводы.** Разработанная и успешно апробированная методика по измерению силы отталкивания у фигуристов с небольшой доработкой может с успехом применяться и в других видах спорта.

1. Баталов, А.Г. Прибор индивидуального пользования для измерения качества скольжения лыж / А.Г. Баталов, А.А. Грушин, В.Т. Савохин, Н.Н. Сошников // Теория и практика экстремальных видов спорта. – 2013. – № 3 (28). – С. 69–70.

2. Гик, Л.Д. Измерение вибраций / Л.Д. Гик. – Новосибирск, 1972. – 292 с.

3. Мишин, А.Н. Биомеханика движений фигуриста / А.Н. Мишин. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

4. Патент 2458327С1 Российская Федерация. Способ сравнительной оценки ускорения движущихся объектов и устройство для его реализации [Текст] / Сошников Н.Н., Савохин В.Т., Баталов А.Г.; заявитель и патентообладатель ГЦОЛИФК.

5. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 580 с.

УДК 685.618

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ УПРУГИХ СВОЙСТВ ГРИФА ШТАНГИ В ТРЕНИРОВКЕ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ**

<sup>1</sup>Асимов Р.М., PhD, <sup>1</sup>Минченя А.В., <sup>2</sup>Минченя В.Т., канд. техн. наук, доцент,

<sup>2</sup>Васюк В.Е., канд. пед. наук, доцент, <sup>2</sup>Самохвал П.М.

<sup>1</sup>ООО «Сенсоэлектроника», Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для современного спорта характерны стремительный рост рекордов, значительная интенсификация тренировочных нагрузок и острая борьба равных по силе соперников. Чтобы добиться высоких спортивных результатов, необходимы подчас десятки лет напряженных занятий.

На соревнованиях по тяжелой атлетике с соблюдением определенных правил необходимо поднимать над головой штангу как можно большего веса: в первом классическом упражнении (рывке) – одним непрерывным движением сразу на прямые руки, во втором (толчке) – вначале на грудь, затем от груди вверх над головой [1].

Простая, на первый взгляд, техника классических упражнений становится более сложной с увеличением веса снаряда. Чтобы поднять штангу в соревновательном упражнении, атлету необходимо научиться рационально использовать силу мышц ног и туловища. Упражнения со штангой пропорционально развивают силу, скоростно-силовые качества, межмышечную координацию и способствуют умениям эффективно использовать движения при выполнении соревновательных упражнений.

В отличие от других силовых видов спорта, в тяжелой атлетике необходимо проявлять взрывную силу. Подъем штанги в рывке и толчке требует проявления высокого уровня технической подготовленности для эффективного выполнения этих упражнений.

Рост спортивных результатов в тяжелой атлетике достигается путем увеличения тренировочных нагрузок. Дальнейшее повышение их объемов не может быть бесконечным. Возникает своеобразный психологический тормоз. В силу этого все большую актуальность приобретает проблема поиска новых путей повышения эффективности тренировочного процесса [2].

Известно значительное количество работ, в которых авторы указывают на то, что движение атлета нельзя рассматривать отдельно от движения штанги. При подъеме максимального веса исключительно важное значение имеет динамический рисунок, т.е. рациональное распределение усилий в конкретный период времени – способность поднимать наибольший вес при имеющейся силе. Выполняя упражнение, спортсмен воздействует на упругий гриф, вызывая определенные колебания установленных на его концах грузов. Период и частота колебаний связаны как с весом, так и с характером движения атлета [3, 4].

На рисунке 1 представлены разновидности грифов штанги, используемых в силовых видах спорта.

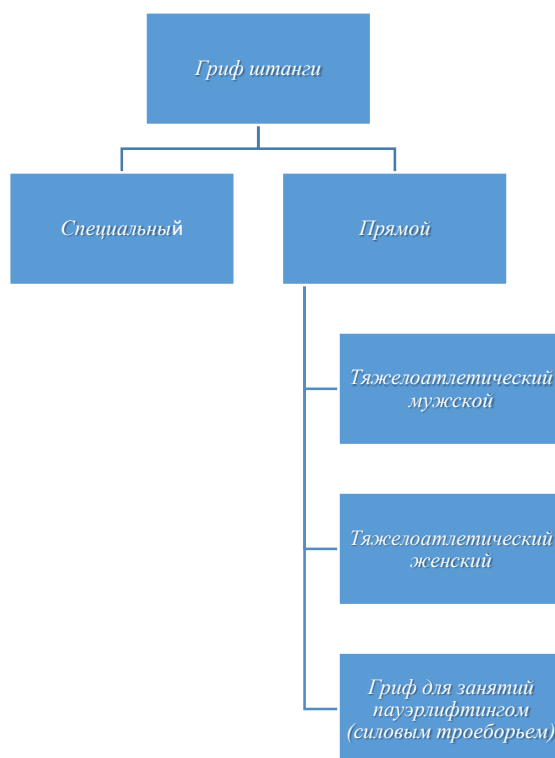


Рисунок 1 – Виды грифов штанги

В тяжелой атлетике используется тяжелоатлетический гриф (олимпийский гриф), а гриф для пауэрлифтинга используют для занятия силовым троеборьем. Данные грифы, имея схожие габариты и массы, различаются по упругости. Тяжелоатлетический гриф менее упругий в отличие

от грифа для занятий пауэрлифтингом, который более жесткий. Это связано с тем, что рабочие веса весьма различаются в данных видах спорта. В тяжелой атлетике рабочие веса – до 300 кг, а в пауэрлифтинге – до 500 кг. Различают как женский олимпийский, так и мужской олимпийский грифы. Женский и мужской олимпийские грифы различаются по массе и по габаритным размерам. Женский гриф имеет следующие размеры: длина – 2,0 м, диаметр – 25 мм, масса – 15 кг. Мужской гриф имеет следующие размеры: длина – 2,2 м, диаметр – 28 мм, масса – 20 кг. Помимо этого, различают олимпийский гриф, прошедший сертификацию Международной федерации тяжелой атлетики, и олимпийский гриф, не прошедший сертификацию. Различие состоит в том, что сертифицированные грифы можно использовать как для тренировок, так и для соревнований по тяжелой атлетике, а несертифицированный гриф можно использовать только для тренировок.

Для повышения эффективности тренировочного процесса тяжелоатлетов в подъеме штанги необходимо использовать упругие свойства грифа и через биологическую обратную связь передавать спортсмену информацию о силах, действующих на снаряд. С этой целью нами было разработано и апробировано в тренировке спортсмена специальное устройство для оценки упругости грифа штанги. Устройство представляет собой интеллектуальный датчик, устанавливаемый на гриф штанги, из которого зарегистрированные и обработанные данные при помощи беспроводной связи передаются на персональный компьютер. Методика применения устройства представлена в виде алгоритма (рисунок 2).



Рисунок 2 – Алгоритм применения устройства для определения упругости грифа штанги

Первый блок – подготовка и настройка оборудования – состоит из следующих компонентов (рисунок 3):

1. Закрепление устройства на гриф штанги и дистанционное подключение его к компьютеру. Закрепление устройства осуществляется таким образом, чтобы не доставлять дискомфорта спортсмену при выполнении тренировочных упражнений.

2. Проведение калибровки системы. Калибровка проводится каждый раз при смене грифа штанги, т.е. калибровка индивидуальна для каждого грифа.

3. Подключение и настройка дополнительного оборудования. Под дополнительным оборудованием понимается мультимедийный проектор и видеочамера. Мультимедийный проектор может убираться, если тренировка контрольная и тренер ставит задачу – оценить уровень технической подготовленности спортсмена.



Рисунок 3 – Алгоритм подготовки и настройки оборудования

Второй блок – непосредственное выполнение спортсменом одного из тяжелоатлетических упражнений с использованием биологической обратной связи (рисунок 4), когда изображение действующих сил на гриф штанги выводится через мультимедийный проектор на стену или экран (в зависимости от оснащений зала).



Рисунок 4 – Тренировка спортсмена с использованием биологической обратной связи

При этом спортсмен должен отслеживать на изображении участок кривой обработанного сигнала в той фазе движений, когда развиваемая мощность усилий совмещается с максимальным резонансом грифа штанги и «попадание в снаряд» приводит к успешности выполнения попытки с заявленным весом. Этот же алгоритм действий может использоваться и без обратной биологической связи, когда ставится задача – оценить уровень технической подготовленности спортсмена. Процедура обработки результатов тестирования и анализа полученных данных решается на уровне третьего блока и включает следующие компоненты (рисунок 5):

1. Перенос цифрового массива пространственно-временных параметров,

отражающих взаимодействие спортсмена с грифом штанги из программного обеспечения интеллектуального датчика в MS Excel.

2. Обработка данных в MS Excel. Построение графиков действия сил в грифе штанге и анализ силовой и скоростной составляющей мощности движений спортсмена в процессе выполнения упражнения.

3. Соотнесение полученных данных с видеоматериалами.

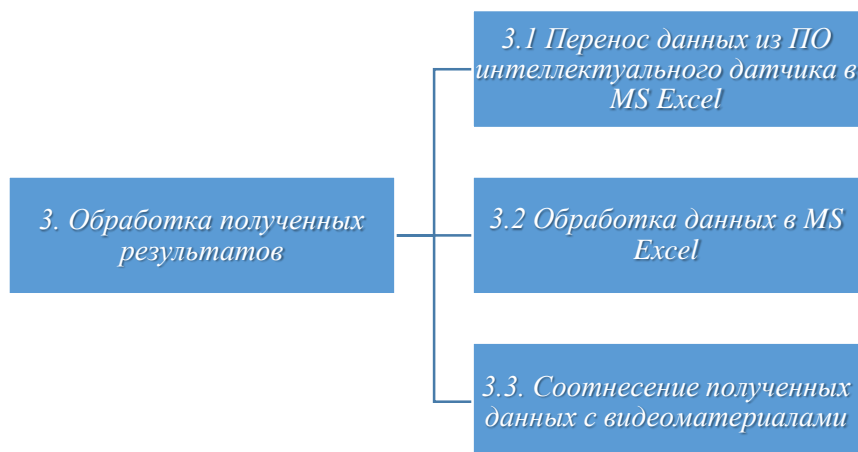


Рисунок 5 – Алгоритм обработки результатов тестирования и анализа полученных данных

Таким образом, применение данной системы позволяет корректировать динамический стереотип движений спортсменов, обеспечивая условия для совмещения проявления максимальной мощности усилий с фазой максимального резонанса грифа штанги при выполнении тяжелоатлетических упражнений. Помимо этого, систему можно использовать в качестве инструментального средства оценки и контроля за уровнем технической подготовленности спортсменов.

1. Дворкин, Л.С. Подготовка юного тяжелоатлета / Л.С. Дворкин. – М.: Советский спорт, 2006. – 452 с.

2. Жуков, В.И. Управление биомеханическими параметрами компонентов классического толчка с использованием машины управляющего воздействия: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 01.02.08 / В.И. Жуков; Рос. акад. наук, Гос. центральный институт физической культуры. – М., 1992. – 24 с.

3. Воробьев, А.Н. Тяжелая атлетика. Очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 255 с.

4. Мамий, А.Р. Анализ влияния упругости штанги на ее движение с использованием скоростной видеосъемки и математического моделирования / А.Р. Мамий, М.Л. Иоффе, Л.А. Хасин // Биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте: материалы II всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, Москва, 19–21 октября 2014 г.: Московская государственная академия физической культуры, ред.: А.Н. Фураев. – М., 2014. – С. 15–23.