

УДК 796.012

*Е. А. Моржевский,
курсант 3-го курса факультета милиции
Могилевского института МВД
Научный руководитель: Р. В. Левков,
доцент кафедры прикладной физической
и тактико-специальной подготовки
Могилевского института МВД*

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ЗВЕНЬЕВ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ДИНАМИЧЕСКОМ УРОВНЕ

Внедрение современных информационных технологий в систему подготовки спортсменов высокого класса в настоящее время является обязательным условием для достижения значимого спортивного результата [1–4].

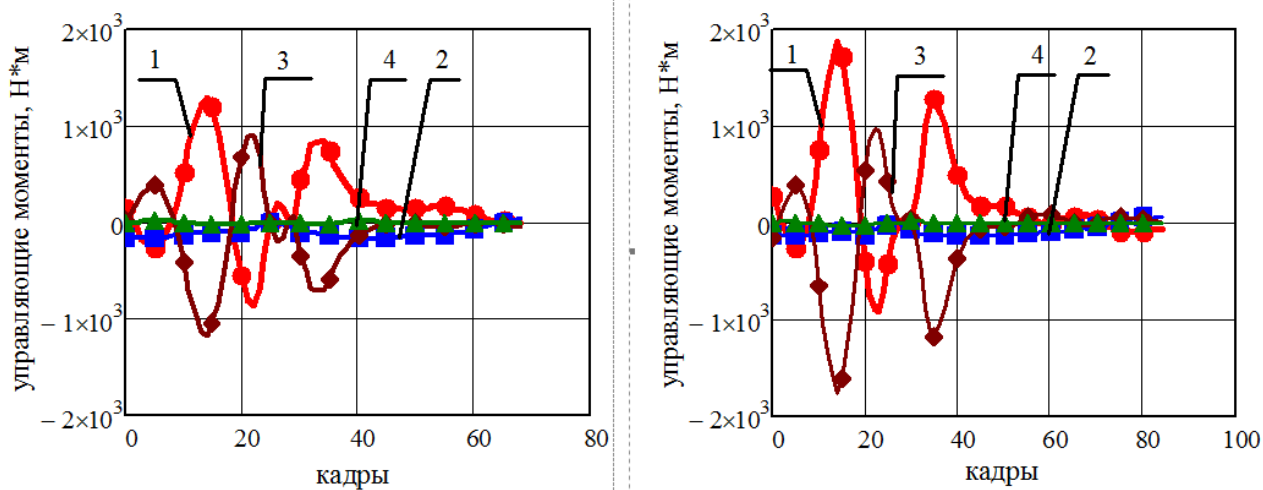
Как известно, подготовка спортсмена состоит из 5 блоков: техническая подготовка, физическая, психологическая, тактическая и теоретическая подготовка. В зависимости от вида спорта процентное соотношение каждого компонента подготовки в учебно-тренировочном процессе различное. Так, в частности, в тех видах спорта, где предметом оценки является техника выполнения упражнения, техническая подготовка занимает до 80 % времени учебно-тренировочного процесса [5–7]. Таким образом, является актуальной разработка и внедрение данных о технике выполнения упражнения, полученных на основании использования современных информационных технологий.

Цель исследования: разработать технологию анализа движения звеньев биомеханической системы на динамическом уровне.

С целью получения кинематических и динамических характеристик спортивного упражнения нами разработан блок компьютерных программ на основе использования системы компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Mathcad 15.0, суть функционирования вышеуказанных компьютерных программ изложена в ранее проведенных исследованиях [8].

Ниже приведены графики, полученные по результатам видеосъемки техники рывка в тяжелой атлетике, обработанные в оболочке Mathcad 15.0 (рис. 1).

На рисунке приведены результаты анализа биомеханического показателя, управляющие моменты мышечных сил относительно тазобедренного сустава при выполнении рывка с весом 100 и 140 кг.



а) вес штанги — 100 кг;

б) вес штанги — 140 кг

1 — полный момент; 2 — момент от сил тяжести;

3 — касательный инерционный момент; 4 — нормальный инерционный момент

Рисунок — Управляющие моменты мышечных сил относительно тазобедренного сустава при выполнении рывка

Анализировались 4 характеристики: полный момент, момент силы тяжести, касательный инерционный момент и нормальный инерционный момент.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие обобщенные выводы:

- Биомеханический анализ рывка штанги с разным весом на динамическом уровне в исполнении одного и того же спортсмена по рисунку показывает, что показатели мышечных сил между собой различаются как по форме, так и по величине крайних точек.

- С повышением веса поднимаемой штанги момент управляющих сил в тазобедренном суставе существенно возрастает в момент финального подрыва и в момент ухода тяжелоатлета под штангу.

- В связи с увеличением полного момента в вышеуказанные периоды движения необходимо констатировать, что с возрастанием поднимаемого веса увеличивается нагрузка на дистальные звенья тяжелоатлета. Это, в свою очередь, свидетельствует о более жестких требованиях, которые предъявляются к связочному аппарату штангиста.

Полученные данные по результатам движения биомеханической системы тяжелоатлета на динамическом уровне дают возможность тренеру использовать их в учебно-тренировочном процессе.

1. Балюк Д. С. Использование современных информационных технологий в физической культуре // Курсантские исследования : сб. науч. работ / М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь» ; редкол.: Ю. А. Матвейчев (отв. ред.) [и др.]. Могилев : Могилев. ин-т МВД, 2018. Вып. 5. С. 82–84. [Вернуться к статье](#)
2. Лось А. С. Эволюция биомеханических методов регистрации техники спортивных упражнений // Курсантские исследования : сб. науч. работ / М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь» ; редкол.: Ю. П. Шкаплеров (отв. ред.) [и др.]. Могилев : Могилев. ин-т МВД, 2015. Вып. 2. С.143–146. [Вернуться к статье](#)
3. Воробей А. С. Вариация биомеханического показателя «Кинетический момент относительно опоры» при выполнении упражнения «Рывок» в тяжелой атлетике // Курсантские исследования : сб. науч. работ / М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь» ; редкол.: В. В. Борисенко (отв. ред.) [и др.]. Могилев : Могилев. ин-т МВД, 2020. Вып. 7. С.150–153. [Вернуться к статье](#)
4. Voronovich Y. V. Weight-lifters' technique training improvement through video analysis of movement // VI Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 27–28 сент. 2012 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2012. С. 489. [Вернуться к статье](#)
5. Воронович Ю. В., Левков Р. В., Лавшук Д. А. Исследование скоростно-силовых качеств мышечной системы по результатам биомеханического анализа // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2022. № 4 (206). С. 60–63. [Вернуться к статье](#)
6. Покатилов А. Е., Воронович Ю. В. Биомеханический анализ рывка штанги на кинематическом и динамическом уровнях // Актуальные вопросы права, образования и психологии : сб. науч. тр. / учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь». Могилев, 2021. Вып. 9. С. 255–266. [Вернуться к статье](#)
7. Воронович Ю. В., Лавшук Д. А. Методика организации промера тяжелоатлетических упражнений по материалам видеосъемки // Ученые записки : сб. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. 2011. Вып. 14. С. 142–151. [Вернуться к статье](#)
8. Воронович Ю. В., Покатилов А. Е. Сравнительный анализ пространственно-временных и временных биомеханических показателей движения штанги в рывке у спортсменов различной спортивной квалификации // Ученые записки : сб. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. 2021. Вып. 23. С. 157–164. [Вернуться к статье](#)