

4517.126

11877

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ИСМАИЛОВ Исмаил Султан оглы

МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ ПОДЪЕМА ШТАНГИ  
НА ГРУДЬ С УЧЕТОМ УПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРИФА

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания,  
спортивной тренировки и оздоровительной  
физической культуры

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва – 1991

4577.126

12877

Работа выполнена в Государственном центральном ордена  
Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель – доктор педагогических наук,  
профессор МЕДВЕДЕВ А.С.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,  
профессор ФИЛИН В.П.  
кандидат педагогических наук  
ПОВЕТКИН Ю.С.

Ведущее учреждение – Краснодарский Государственный  
институт физической культуры.

Защита диссертации состоится "4" 6 1991 г. в 13.30  
час. на заседании специализированного совета К 146.01.02 в Го-  
сударственном центральном ордена Ленина институте физической  
культуры по адресу: Москва, Сиреневый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "26" 5 1991 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат педагогических  
наук, доцент

И.В. ЧЕБОТАРЕВА

БИБЛИОТЕКА

Дружеского гос.

физической культуры

Актуальность. Непрерывный рост спортивных результатов определяется многими факторами, однако в таком скоростно-силовом ациклическом виде спорта, как тяжелая атлетика, на первое место следует поставить техническое мастерство и уровень развития специальных физических качеств, важнейшим из которых является взрывная сила мышц, уровень развития которой определяется как конечный результат соревновательного упражнения.

Установлено, что результаты в соревновательных тяжелоатлетических упражнениях, степень реализации двигательного потенциала спортсмена прежде всего зависят от такой организации движений, при которой взрывная сила ведущих мышц атлета с наименьшими потерями передается на снаряд (Ю.В.Верхошанский, 1985; А.С.Медведев, 1986; И.П.Ратов, 1984).

Несмотря на то, что техника тяжелоатлетических упражнений в последние годы исследовалась достаточно интенсивно, о чем свидетельствует целая серия работ (Б.А.Подливаев, 1976; В.Б.Каневский, 1983; Е.А.Красов, 1981), однако в специальной отечественной литературе относительно мало экспериментальных работ по исследованию особенностей упругой деформации грифа при подъеме штанги на грудь для толчка в зависимости от поднимаемого веса и спортивной квалификации.

Имеются лишь отдельные суждения и рекомендации по этим вопросам, основанные на субъективном мнении авторов (А.Н.Воробьев, 1988; Р.А.Роман, 1986). Работы по исследованию взаимосвязи деформации грифа с другими параметрами техники и с результатом в толчке штанги от груди (И.П.Жеков, 1971, 1976, Ю.С.Поветкин, 1974) показали, что степень реализации спортсменом двигательного потенциала в этом упражнении во многом зависит от того, ка-

4  
сколько спортсмены используют энергию упругой деформации грифа штанги.

Определено, что способность атлета к проявлению взрывной силы ведущих мышц также во многом зависит от особенностей взаимодействия спортсмена со снарядом (И.П.Ратов, 1984; И.П.Ратов, Г.И.Попов, 1987; А.А.Лукашев, 1972), показано, что энергия упругой деформации снаряда, накопленная в одних фазах движения в значительной степени усиливает эффект выполнения последующих.

При подъеме штанги на грудь для толчка, в случае рациональной техники, атлет активно использует рекуперированную энергию упругой деформации грифа как внешнюю добавку, в значительной степени определяющую конечный результат в этом упражнении.

Гипотеза. Заключается в том, что знание механизмов, заложенных в организации движения атлета при подъеме штанги на грудь для толчка с использованием энергии упругодеформирующегося грифа будет способствовать разработке методики совершенствования этих механизмов, а также методики развития специальных скоростно-силовых качеств в координациях, свойственных соревновательным упражнениям.

Цель работы. Исследовать особенности упругой деформации грифа и ее влияние на технику подъема штанги на грудь. Изучить особенности техники подъема штанги на грудь у тяжелоатлетов средней и высокой квалификации с учетом использования ими энергии упругодеформирующегося грифа. Определить методику совершенствования техники подъема штанги на грудь у тяжелоатлетов средней и высокой квалификации с использованием упругой деформации грифа.

Научная новизна. Состоит в определении специфики прогиба грифа в статике в зависимости от величины отягощения и ширины

хвата, в результатах исследования специфики деформации грифа штанги при подъеме ее на грудь у ведущих атлетов мира, определении особенностей техники подъема штанги на грудь для толчка у тяжелоатлетов средней и высокой квалификации с учетом использования ими упругой деформации грифа.

Впервые исследованы факторы, определяющие рациональную технику выполнения подъема штанги на грудь с использованием упругих деформаций грифа, разработана методика совершенствования техники подъема штанги на грудь для толчка с использованием свойств упругодеформирующего грифа.

Определены величины некоторых параметров техники подъема штанги на грудь, соответствующие особенностям упругой деформации грифа штанги.

Практическая значимость. Результаты исследований содержат объективные основания к рационализации техники подъема штанги на грудь для толчка с учетом упругой деформации грифа, что, в свою очередь, позволяет тяжелоатлетам эффективно использовать взрывные качества нервно-мышечного аппарата и оптимизировать тренировочный процесс.

Соответствие биомеханической структуры техники подъема штанги на грудь для толчка и особенностей упругой деформации грифа позволяет совершенствовать техническое мастерство у тяжелоатлетов различной квалификации и значительно ускорить процесс обучения начинающих штангистов.

Основные итоги исследования и методические рекомендации автора внедрены в практику подготовки спортсменов высокой квалификации и использованы, в частности, в сборных командах СССР и Азерб.ССР по тяжелой атлетике.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 164 стра-

ницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав (состояние вопроса, описание задач, методов и организации исследования, разработка формальной модели техники подъема штанги на грудь с учетом упругой деформации грифа, полученные результаты, педагогический эксперимент, обсуждение результатов исследования), выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы (149 источников, из них 18 на иностранных языках).

Материалы исследования иллюстрированы 12 таблицами и 18 графическими рисунками.

#### ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из существа проблемы, сформулированной в результате литературного обзора, исследования были направлены на поиск научно обоснованных путей оптимизации тренировочного процесса по совершенствованию спортивно-технического мастерства в подъеме штанги на грудь для толчка с учетом упругой деформации грифа.

В работе были поставлены следующие задачи:

1. Определить особенности упругой деформации грифа у тяжелоатлетов высокой квалификации при подъеме штанги на грудь для толчка.

2. Исследовать технику подъема штанги на грудь для толчка у тяжелоатлетов различной квалификации с учетом использования ими энергии упругой деформации грифа.

3. Разработать методические приемы и практические рекомендации по совершенствованию техники подъема штанги на грудь за счет эффективного использования энергии упругой деформации грифа и апробировать их на практике в педагогическом эксперименте.

Решение поставленных задач осуществлялось с использованием следующих методов исследования:

1. Анализ и обобщение научно-методической литературы.

2. Лабораторный эксперимент (исследование деформации грифа штанги в статических условиях).

3. Поисковый эксперимент (исследование упругой деформации грифа в условиях соревновательной деятельности).

4. Биомеханический анализ техники подъема штанги на грудь для толчка.

Для получения биомеханических показателей исследуемых движений применялись следующие инструментальные методы:

а) киносъемка;

б) комплексная инструментальная методика, включающая следующие методы исследования:

- тензодинамография (регистрация вертикальной составляющей усилий на опору);

- электрогониография (регистрация углов локтевых, тазобедренных, коленных и голеностопных суставов);

- электромиография (регистрация электрической активности 5 основных мышц);

- спидография (регистрация вертикального перемещения и скорость движения двух точек грифа - торца и середины (на уровне кисти правой руки);

- регистрация момента отделения штанги от помоста;

- кинокамера;

- миллисекундомер.

5. Педагогический эксперимент.

6. Методы математической статистики.

Поисковый эксперимент был проведен с 5 по 10 марта 1985 г. на международных соревнованиях "Кубок Дружба" в г.Ереване.

Регистрация параметров техники подъема штанги на грудь для толчка у участников соревнований осуществлялась методом кино-

съемки. Для этой цели 16 мм кинокамера "Киев-16" устанавливалась под углом  $45^{\circ}$  относительно фронтальной плоскости поднимаемого атлетом снаряда. Съемка осуществлялась со скоростью 32 кадра в секунду. Кинокамера была оборудована обтюратором, обеспечивающим необходимую в условиях данного эксперимента точность расчетов временных параметров техники подъема штанги.

В ходе эксперимента у 97 представителей 15 стран различных регионов мира было зафиксировано 293 подъема штанги на грудь, в том числе 93 неудачные попытки.

Для получения предварительного представления и выявления наиболее общих закономерностей деформации грифа при подъеме на грудь было проанализировано 200 удачных подъемов, выполняемых с весом от 112,5 кг в начальных весовых категориях до 230 кг у супертяжеловесов. Все спортсмены в зависимости от поднимаемого веса штанги были разбиты на 6 групп с интервалом отягощения снаряда — 20 кг. Такое деление было наиболее оптимальным для получения данных о динамике прогиба при увеличении веса на штанге. Весовые категории спортсменов при этом не учитывались.

При проведении эксперимента спортсмен располагался на тензодинамометрическом помосте, рядом с которым на передвижных тележках были установлены блоки регистрации гониограмм, тензодинамограмм, электромиограммы, электроспидографы для регистрации вертикального перемещения и скорости движения штанги.

Под дисками штанги с двух сторон находились контактные пластины для регистрации момента отделения штанги от помоста (МОШ). Запись всех параметров велась на вейдльном осциллографе Н-115 М со скоростью лентопротяжки 125 мм/с.

В отдельных случаях комплексная регистрация биомеханических параметров с помощью инструментальной методики производилась синхронно с киносъемкой. Синхронизация методик осуществлялась с



помощью миллисекундомера Ф-209, показания которого снимались вместе с атлетом, выполняющим тяжелоатлетические упражнения на тензопомосте.

В исследовании участвовали спортсмены различной квалификации от II разряда до мастера спорта СССР международного класса. Всего 90 человек. В состав испытуемых входили члены сборных команд СССР ЦС ВСО "Динамо", ВСО профсоюзов г.Москвы, Азерб.ССР, студенты кафедры тяжелой атлетики ЦЮЛИФК и учащиеся школы-интерната спортивного профиля № 9 г.Москвы. Для сравнительного анализа результаты комплексного обследования техники подъема штанги на грудь для толчка были распределены на две группы в зависимости от спортивной квалификации испытуемых. Первую группу составили данные, полученные в результате комплексного биомеханического анализа техники подъема штанги на грудь мастеров спорта СССР и мастеров спорта СССР международного класса (55 человек), а вторую – спортсмены от II спортивного разряда до уровня кандидатов в мастера спорта СССР (35 тяжелоатлетов).

В процессе исследований каждый из испытуемых, после традиционной для него разминки, поднимал на грудь для толчка штангу, вес которой составлял 80-90% от максимального результата на момент эксперимента в этом упражнении. Интервалы отдыха между подходами составляли 2-3 минуты. После регистрации параметров техники подъема штанги на грудь атлету, после 2-3 минут отдыха, предлагалось повторно выполнить подъем штанги на грудь с установкой на выполнение упражнения с максимально возможной начальной мощностью, т.е. резко начинать подъем.

Регистрация параметров техники подъема штанги на грудь у большинства испытуемых с использованием комплексной методики организовывалась в день, когда это упражнение по индивидуальному плану было первым и задачей тренировочного занятия было со-

вершенствование техники подъема штанги на грудь. Исследование проводилось в естественных условиях очередного тренировочного занятия. Программа исследования заранее согласовывалась со спортсменом и его тренером.

В результате комплексного обследования 90 спортсменов было зарегистрировано 200 подъемов штанги, получено и анализировалось 140 подходов с различными параметрами техники.

Педагогический эксперимент был проведен на базе кафедры тяжелой атлетики ЦЮЛИФК. В период с марта по июнь 1987 г. В нем приняли участие 6 спортсменов II и I разрядов, учащиеся спортивной школы-интерната Первомайского района г.Москвы. В состав испытуемых отбирались атлеты, участвовавшие в исследованиях по определению специфики техники подъема штанги на грудь для толчка с учетом использования упругих свойств грифа. При подборе испытуемых также учитывали наличие у них недостатков в технике собственных атлетов этой квалификации. Перед экспериментом все спортсмены еще раз прошли тестирование техники.

По итогам эксперимента проводилось контрольное тестирование техники подъема штанги на грудь с использованием комплексной методики. Все испытуемые участвовали в официальных соревнованиях.

Составлялись сводные таблицы и графики, характеризующие динамику изменения параметров техники подъема штанги на грудь, а также спортивных результатов в этом упражнении.

Второй педагогический эксперимент был организован с целью проверки возможности совершенствования техники подъема штанги на грудь у спортсменов высокой квалификации. При этом особое внимание обращалось на совершенствование навыков взаимодействий с грифом штанги с использованием методических приемов и рекомендаций, сформулированных в результате биомеханических исследова-

## II

ний и прошедших апробацию в работе со спортсменами в первом педагогическом эксперименте.

Эксперимент проводился со спортсменами высокой квалификации в период сборов по подготовке к крупнейшим соревнованиям 1987-1988 гг. и был организован ГЦОЛИФК на базе кафедры тяжелой атлетики и спортивных баз подготовки сборных команд СССР (г. Подольск, Феодосия и Цахкадзор).

Контроль изменения результатов в подъеме штанги на грудь у этой категории спортсменов осуществлялся по данным соревнований - Кубок Дружбы - 1988 г. и контрольных прикидок перед Чемпионатом Европы 1988 г.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ техники подъема штанги на грудь для толчка с учетом специфики взаимодействий с грифом показал, что у большинства спортсменов максимум прогиба грифа наблюдается во второй фазе подъема  $Z_{\max}$  через 0,12 - 0,16 с (рис. 1) после отделения штанги от опоры. В МОШ деформация грифа в среднем составляет 82 - 116% от  $Z_{\max}$ .

Минимальный прогиб грифа регистрируется спустя 0,03-0,05 с после начала III фазы. В этот момент прогиб грифа штанги составляет 43-86% от  $Z_{\max}$ . В III фазе фиксируется повторное увеличение прогиба грифа ( $Z_{\max}$ ) с последующим его уменьшением к завершению этой фазы. У всех спортсменов независимо от весовой категории и поднимаемого веса IV фаза начинается с резкого возрастания взаимодействий тяжелоатлета с грифом. Максимальный прогиб грифа при подъеме штанги на грудь  $Z_{\max}$  фиксируется через 0,08 - 0,07 с после начала IV фазы и составляет 109-130% от  $Z_{\max}$ .

Затем отмечается резкое уменьшение прогиба грифа и в граничный момент между IV - V фазами он составляет 0-43% от  $Z_{\max}$ . Исследования техники подъема штанги на грудь у атлетов высокой

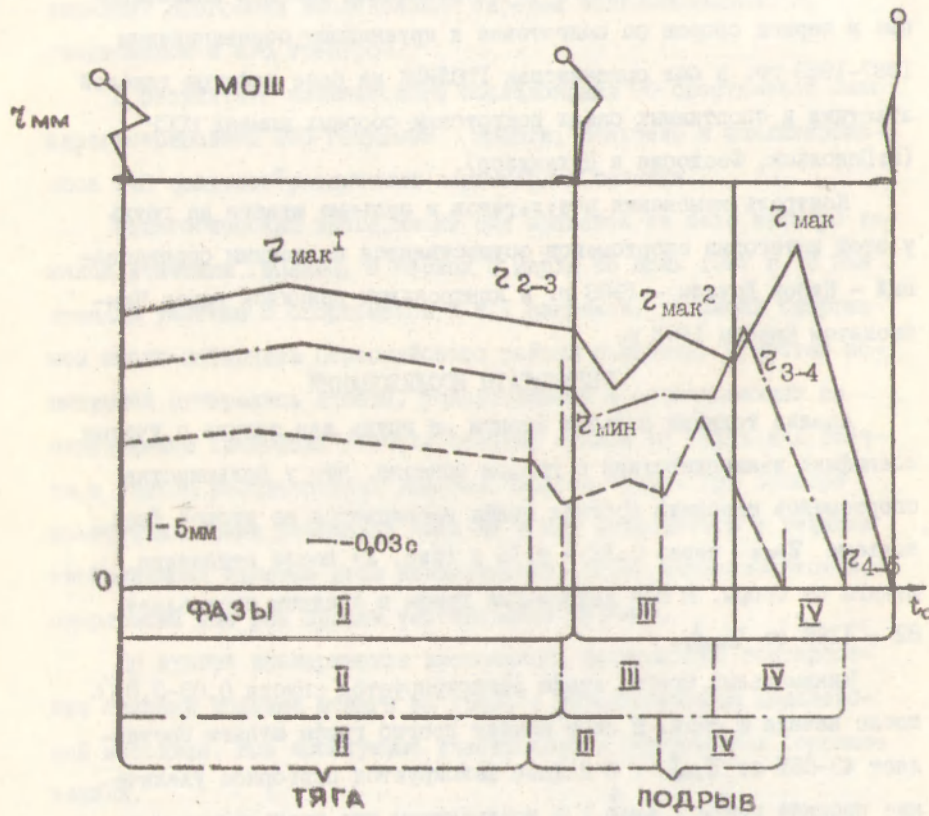


Рис. I Изменение прогиба грифа (мм) в толчке при подъеме штанги на грудь различного веса

Вес штанги: 1. ----- 112,5-130 кг  
 2. -.-.-.- 172,5-190 кг  
 3. ————— 212,5-230 кг

квалификации свидетельствуют о том, что максимум усилий на опору во II фазе фиксируется спустя 0,12 – 0,16 с после МОШ, минимум этих усилий отмечается через 0,02 – 0,04 с после начала III фазы, второй максимум усилий на опору у этой категории спортсменов локализуется в граничный момент между III и IV фазами или несколько позже (через 0,02 – 0,04 с). Усилия на опору непрерывно возрастают в течение III фазы.

В нашем исследовании определено, что деформации грифа штанги в значительной степени отражают специфику взаимодействий спортсмена с опорой. Временная структура динамограммы опорных реакций и момента локализаций основных экстремум деформации грифа, в целом, практически совпадают. Однако в подрыве основная масса исследуемых атлетов при выполнении III фазы, взаимодействуя с грифом, увеличивает его прогиб ( $Z_{\text{макс}}$ ), затем уменьшает к моменту завершения этой фазы и вновь резко увеличивает с момента начала выполнения IV фазы. Подобные взаимодействия атлета со снарядом чаще прослеживаются при подъеме штанги больших весов и несколько меньше – средних.

В целом же, в связи с увеличением веса поднимаемого снаряда, картина деформации грифа не меняется с той лишь разницей, что пропорционально весу увеличивается величина прогиба грифа в характерных точках подъема снаряда.

Одним из основных требований к технике подъема штанги на грудь является сохранение жесткости взаимодействия звеньев биомеханических цепей атлета с опорой и снарядом на протяжении первых 4-х фаз движения.

Соблюдая эти требования, спортсмен может выполнить полнопрограммное "ударное" действие с проявлением максимума взрывной силы и использованием упругих свойств грифа для более успешного выполнения последующих фаз движения. В этой связи фиксируется

спортсмена при подъеме штанги на грудь 2-х экстремум деформации грифа в III фазе свидетельствует о нарушении жесткости связи спортсмена с опорой и снарядом в самой ответственной фазе подрыва. Повторное увеличение прогиба грифа ( $Z_{\max}$ ) и последующее его уменьшение к завершению III фазы может быть результатом преждевременного выхода на носки, сгибания рук в локтевых суставах, активного преждевременного включения в работу трапециевидных мышц или преждевременного разгибания туловища, что многие специалисты классифицируют как грубейшее нарушение техники подъема штанги на грудь.

Сравнение особенностей взаимодействий с грифом штанги у атлетов разных весовых категорий (среднего, полутяжелого и второго тяжелого веса), при подъеме относительно равных весов (210-220 кг) (рис. 2), говорит в пользу техники выполнения движений атлетами среднего и полутяжелого веса. Однако и у этих спортсменов наблюдается незначительное увеличение и последующее уменьшение прогиба грифа в III фазе утяжеления.

Для изучения техники подъема штанги на грудь с учетом упругой деформации грифа нами была использована комплексная инструментальная методика с тяжелоатлетами разной квалификации. В первом эксперименте участвовали 30 тяжелоатлетов высокой квалификации с установкой на мощное начало движения в сравнении ее с естественными условиями подъема штанги на грудь. В следующем эксперименте было подобрано по 15 тяжелоатлетов высокой и средней квалификации. Исследования были проведены также со спортсменами сборной команды СССР.

При сравнении результатов экспериментов определено, что у тяжелоатлетов высокой квалификации при навязывании им программы максимально возможного начала подъема штанги нарушается ра-

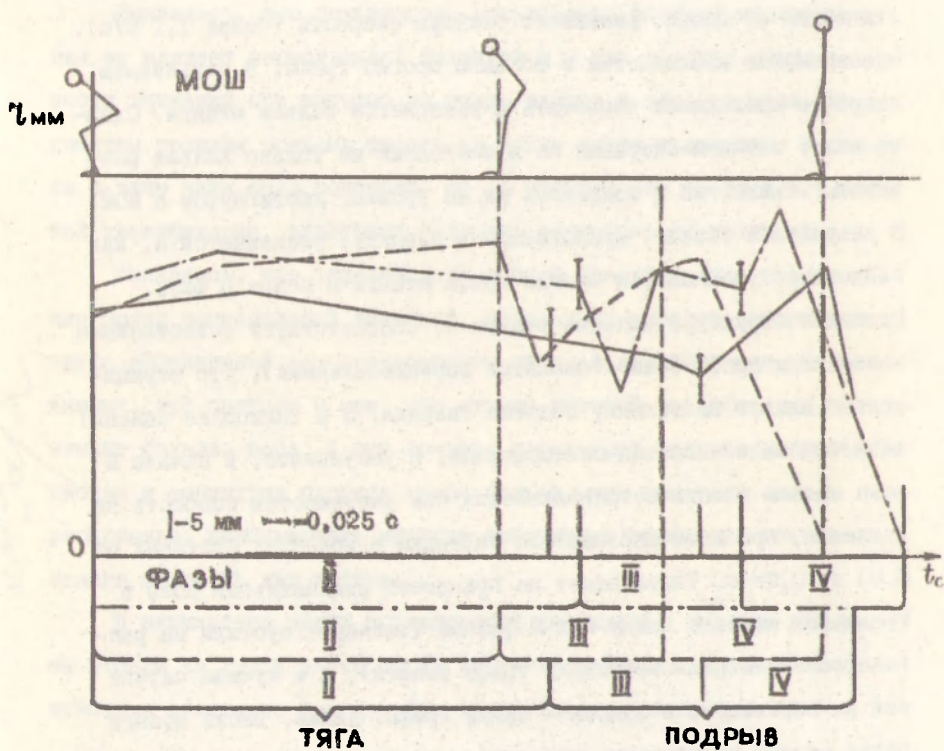


Рис. 2 Изменение прогиба грифа (мм) в толчке при подъеме штанги на грудь относительно равных весов (212,5-220 кг) спортсменами одной весовой категории

1. 1-е ВРП — 215 кг, 2-е ВРП — 220 кг  
 2. С-ий ВРП — 220 кг

циональная структура положения звеньев тела спортсмена (рациональные позы в граничные моменты фаз) и ритмовая структура подъема штанги на грудь. У этих тяжелоатлетов штанга, после момента отделения от опоры, развивает большую скорость (более 1,1 м/с). Одновременно наблюдается и большой прогиб грифа. В дальнейшем скорость продолжает нарастать и ускоряется подъем штанги. Однако атлет в такой ситуации не в состоянии не только дальше развивать усилия, но и сохранять их на уровне, достигнутом в МОШ. В результате усилие, прилагаемое к снаряду, уменьшается и, как следствие, уменьшается прогиб грифа штанги в конце II фазы.

Ритмовая структура подъема штанги не соответствует естественным колебаниям грифа (они становятся нерациональными), что отрицательно влияет на технику подъема снаряда. В III (наиболее важной) фазе ошибка становится неисправимой. В результате, в начале III фазы подъем штанги останавливается или уменьшается скорость ее движения, при этом наблюдается задержка в коленных суставах от 0,04 до 0,08 с. Тяжелоатлет не принимает рациональной позы в граничном моменте между II и III фазами (плечевые суставы не располагаются впереди вертикали грифа штанги), а в лучшем случае они на вертикали, в худшем — сзади грифа. Далее, диски штанги резко меняют направление движения вниз, происходит рассогласование подъема дисков снаряда и ритма колебаний грифа. Встречным движением атлет старается поднять снаряд вверх, а диски штанги препятствуют этому движению и наблюдается дополнительный прогиб грифа  $Z_{\max}$ . От атлета требуется в граничном моменте между III и IV фазами увеличение усилий на гриф  $F_{\max}$  170–190% от поднимаемого веса. Через 0,02 – 0,04 с от граничного момента регистрируется максимум прогиба грифа, например, при весе 175 кг

$$Z_{\max} = 92 \text{ мм.}$$



Далее наблюдалось уменьшение прогиба грифа в граничном моменте между IУ и У фазами.

Выявилось, что большинство спортсменов высокой квалификации не владеет рациональной техникой и у них не было стабильности движений при подъеме на грудь одного и того же веса. Параметры техники подъема штанги на грудь имели изменения. В связи с этим нами было подобрано по 15 спортсменов средней и высокой квалификации, владеющих наиболее рациональной техникой.

Оказалось, что тяжелоатлеты высшей квалификации, владеющие более рациональной техникой, используют упругую деформацию грифа эффективней, чем тяжелоатлеты средней квалификации. По-видимому, это связано с тем, что атлеты высокой квалификации поднимают большие веса, а при больших весах гриф становится более гибким и амплитуда прогиба грифа больше, что помогает атлету рационально использовать упругие деформации грифа при подъеме штанги на грудь для толчка.

В результате наших исследований выявилось, что при подъеме штанги на грудь изгиб грифа отражает величину усилия воздействия атлета на снаряд. При правильном владении техникой прогиб грифа положительно влияет на технику тяжелоатлета и облегчает выполнение подъема снаряда в ответственных фазах движения. Неправильное воздействие на гриф штанги отрицательно влияет на рациональную технику подъема штанги, провоцирует атлета прилагать большую силу, чем это необходимо, и в результате нарушается координация, разрушаются рациональные связи в звеньях кинематической цепи атлет - снаряд - опора. Атлет не в состоянии успешно поднимать снаряд и более полно реализовать свой скоростно-силовой потенциал.

При проведении эксперимента с атлетами сгиб грифа

Лыжников Г. С.  
Института физической культуры

СССР по тяжелой атлетике установлено, что эти атлеты могут более рационально использовать упругую деформацию грифа. Также наблюдалось, что у них момент переключения в коленных суставах не совпадает с максимумом усилий в граничном моменте между III и IV фазами. Он наблюдается в начале IV фазы через 0,02 с в связи с потерей жесткости в III фазе. Активность мышц этих атлетов в начале III фазы слабо передавалась на снаряд, и некоторые мышцы слабо участвовали в работе (ТРМ, ДМБ) (рис. 3) наблюдался преждевременный выход на носки. Все эти ошибки взаимосвязаны с возможностями прогиба грифа штанги.

Наблюдалась разница в параметрах техники подъема штанги на грудь у тяжелоатлетов средней и высокой квалификации. Тяжелоатлеты высокой квалификации показали лучший навык, чем тяжелоатлеты низкой квалификации, по времени длительности фаз, величине углов в коленных суставах, по скорости перемещения середины и торца грифа, а также по амплитуде деформации грифа. В связи с амплитудой деформации грифа, у этих атлетов несмотря на разницу параметров техники, принцип выполнения движений сохраняется, ритм подъема снаряда совпадает с колебаниями штанги. Тяжелоатлеты активно начинают подъем штанги с опоры и сохраняют величину усилия на опоре до конца IV фазы в граничном моменте между II и III фазами, быстро переключаются в коленных суставах и выполняют подрыв ударного характера в ритме прыжка вверх. В этот момент максимум сгибания ног в коленных суставах попадает на максимум усилий, прикладываемых на опоре между III и IV фазами, а максимум деформации грифа наблюдается через 0,02 - 0,03 с.

Было определено, что в зависимости от индивидуальных особенностей атлета, прикладываемых им усилий на опоре при подъеме штанги на грудь, одинаковых усилиях до 180% прогиба грифа раз-

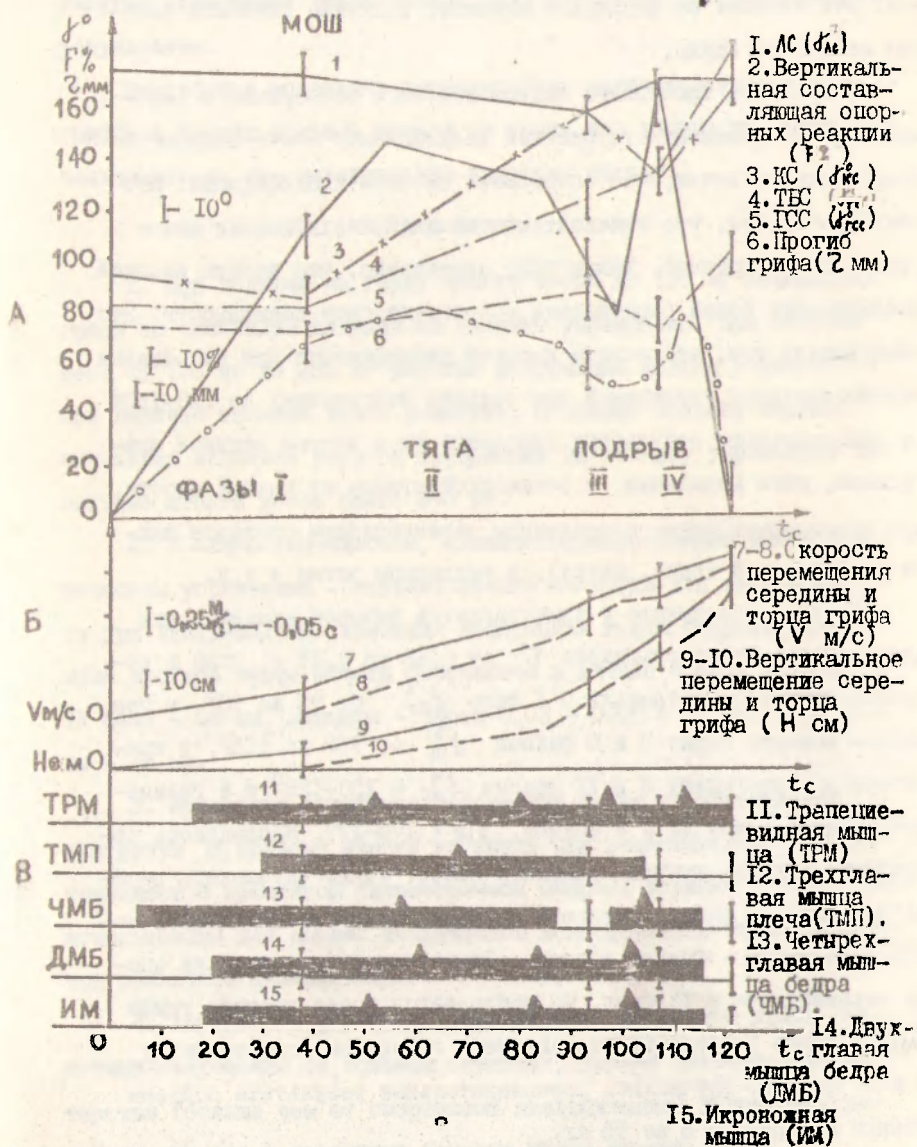


Рис. 3 Изменение кинематических и динамических параметров техники подъема штанги на грудь у тяжелоатлетов высокой квалификации

ные. Это зависит от имеющихся навыков, величины скорости подъема штанги на грудь.

В процессе проведения педагогического эксперимента выяснилось, что тяжелоатлеты средней квалификации легче поддаются исправлению техники, чем спортсмены высокой квалификации. Это объясняется тем, что тяжелоатлеты высокой квалификации имеют навыки более прочные. Также было определено, что атлеты высокой квалификации более рационально используют свои возможности. Это объясняется тем, что атлеты высокой квалификации при выполнении вспомогательных упражнений при больших отягощениях до 110-150% от максимального результата выполняют их в другом режиме: приседания, тяга медленная, с остановкой штанги на разной высоте, при приседаниях также с медленным переключением суставов нижних конечностей (вниз, вверх), в медленном ритме и т.д.

После эксперимента у тяжелоатлетов высокой квалификации длительность фаз уменьшилась  $t^4$  от 0,48 до 0,35 с, углы в коленных суставах составляли в I фазе  $\delta_{\text{КС}}^2$  от 95 до 90°, в граничном моменте между II и III фазами  $\delta_{\text{КС}}^2$  от 152 до 155°, в граничном моменте между III и IV фазами  $\delta_{\text{КС}}^2 = 130-132^\circ$  и в граничном моменте между IV и V фазами  $\delta_{\text{КС}}^2 = 170-177$ . Наблюдалось сохранение усилий, прикладываемых к опоре, также улучшилась передача усилий на опору с меньшей потерей жесткости в кинематической цепи атлет - снаряд - опора. Также максимум усилий на опору переместился в IV фазу. Не наблюдается после прогиба грифа  $Z_{\text{макс}}^2$  в конце III фазы его уменьшение в граничном моменте между III и IV фазами. Улучшились соревновательные результаты подъема штанги на грудь с 5 по 15 кг.

Полученные результаты исследования создают предпосылки для правильного понимания проблемы рационального использования

упругих деформаций грифа штанги, для улучшения своих спортивных результатов.

Разработка модельных характеристик взаимодействия атлета с грифом в период подъема штанги на грудь для толчка позволит использовать их как интегральный критерий техники.

### В И В О Д Ы

1. При подъеме на грудь штанги весом до 130 кг деформация грифа не оказывает влияния на технику упражнения. При подъеме веса от 130 кг до 200 кг упругая деформация должна учитываться при анализе техники этого движения. Особенно большое влияние оказывает величина упругой деформации на технику упражнения при подъеме штанги весом более 200 кг.

2. В скоростно-силовом, сложнокоординированном тяжелоатлетическом упражнении - подъеме штанги на грудь для толчка имеется три экстремальных значения деформации грифа снаряда. Максимум прогиба грифа штанги отмечаются в начале II фазы - 70 мм и IV фазы - 98 мм, минимум - через 0,03 - 0,05 с от начала III фазы - 56 мм.

3. Временная структура деформации грифа по локализации экстремум в подъеме штанги на грудь при рациональной технике совпадает с временной динамограммой опорных реакций и может быть использована для оценки технической подготовленности тяжелоатлетов различной квалификации.

4. Характер деформации грифа зависит от ширины хвата, величины отягощения (в большей степени), уровня технического мастерства (больше чем от спортивной квалификации) и принятия рациональных поз в граничные моменты между фазами.

5. У тяжелоатлетов, поднимающих штангу на грудь с наилучшими оптимальной структурой техники появляется дополнительная

ник максимума прогиба грифа  $Z_{\max}$  до 50 мм после минимума  $Z_{\min}$  - 34,5 мм через 0,02 - 0,03 с.

6. Для совпадения оптимального ритма подъема штанги и ритма упругой деформации грифа необходимо, чтобы максимальная скорость подъема в конце II фазы не превышала 1,1 м/с.

7. При акцентированном воздействии на гриф во II фазе подъема штанги на грудь ее длительность уменьшается на 0,02 с (до 0,57 с) от оптимальных величин, в дальнейшем происходят резкие нарушения ритма движения: III фаза увеличивается на 0,01 с (до 0,16 с) и IV фаза на 0,02 с (до 0,15 с).

8. Исследования в статических условиях показали, что новые грифы имеют величину прогиба на 10 мм меньше, чем бывшие в употреблении под действием одинакового веса и ширины хвата.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Все подъемы штанги на грудь следует выполнять из динамического стартового положения. При этом необходимо сохранять жесткость взаимодействия между звеньями тела атлета, опорой и снарядом. Динамический старт позволяет в большей степени использовать упругие свойства грифа, мышц и связок опорно-двигательного аппарата спортсмена.

2. В целях использования упругой деформации грифа для успешного подъема штанги на грудь необходимо специально обучать спортсменов навыкам взаимодействий с грифом в координации, соответствующей соревновательному упражнению.

3. Совершенствование техники подъема штанги на грудь необходимо осуществлять с отягощениями не более 85%, которые позволяют более эффективно использовать упругую деформацию грифа. В случае нарушения техники с рекомендованным весом целесообразно

уменьшить величину отягощения, сократить количество повторений в одном подходе или прекратить дальнейшее выполнение этого упражнения.

4. Гриф штанги имеет большую деформацию, если основной вес расположить на его концах.

В связи с этим целесообразно, совершенствуя навыки использования упругой деформации грифа, выполнять указанные выше упражнения при фиксации дисков ближе к концам грифа (для этой цели использовать различные приспособления, дополнительные втулки, замки и т.д.).

5. Способность атлета реализовать взрывную силу мышц разгибателей нижних конечностей с целью использования упругой деформации грифа штанги в подрыве во многом зависит от рациональной позы в граничном моменте между II и III фазами. Принятие рациональной позы определяется скоростно-силовыми возможностями мышц задней поверхности бедра. В связи с этим необходимо в тренировочном процессе вести целенаправленную работу по повышению уровня скоростно-силовых качеств этой группы мышц.

6. Для более эффективного совершенствования техники использования упругих деформаций грифа штанги рекомендуется выполнять медленные тяги с остановками на различной высоте подъема в точках, соответствующих граничным моментам между фазами.

7. Скорость подъема штанги на грудь во II фазе не должна превышать 1,1 м/с, поэтому тяжелоатлетам не следует акцентировать внимание на максимуме величины усилия на этом участке подъема.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Медведев А.С., Лукашев А.А., Исмаилов И.С. Особенности упругой деформации грифа при подъеме штанги на грудь // Теория и практика физ. культуры. - 1990. - № 5. - С.43-46.