

84

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

Красов Евгений Анатольевич

УДК 796(043.3)  
к 784 с

**СТРУКТУРА  
СПЕЦИАЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ  
УПРАЖНЕНИЙ И ПОДЪЕМА ШТАНГИ  
НА ГРУДЬ**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки, включая методику лечебной  
физкультуры

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

МОСКВА — 1982

Работа выполнена в Государственном Центральном ордена Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель — кандидат педагогических наук,  
доцент МЕДВЕДЕВ А. С.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,  
профессор ФИЛИН В. П.;  
кандидат педагогических наук  
САНДАЛОВ Ю. А.

Ведущее учреждение — Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

Защита диссертации состоится «...11...» ..... 02 ..... 1983 г.  
на заседании специализированного совета 046.01.01 по присуждению  
ученой степени кандидата педагогических наук в Государственном Цент-  
ральном ордена Ленина институте физической культуры по адресу: Сире-  
невый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан «...2...» ..... 01 ..... 1983 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат педагогических наук,  
доцент

ПРИМАКОВ Ю. Н.

БИБЛИОТЕКА

Актуальность проблемы. Высокий уровень результатов в спорте, в частности в тяжелой атлетике зависит от многих факторов, среди которых совершенствование технического мастерства во взаимосвязи с планированием средств и методов в тренировочном процессе занимает ведущее место /А.С. Медведев, 1978, 1980/.

Эффективность выбора тренировочных средств и зависимости от периода подготовки, определяется знанием закономерностей двигательной деятельности атлета при выполнении соревновательных и соответствующих специально-вспомогательных упражнений, на долю которых приходится свыше 50% всей тренировочной нагрузки.

Исследование техники соревновательных упражнений проводилось как у нас в стране, так и за рубежом /Р.А. Роман, 1965; Л.Н. Соколов, 1965; И.П. Жеков, 1969; А.И. Фаламеев, 1969; В.С. Аванесов, 1970; М.П. Михайлюк, 1971; В.П. Агудин, 1972, М.Т. Лукьянов, 1972; А.Т. Иванов, 1975; Р.А. Роман, М.С. Шакирзянов, 1979; A. Dziedzic 1964, 1965; A. Murrey , 1964; Y. Nybor , I. Contini , 1966; F.M. Henry , 1973; P. Kono , 1974; K. Guechard , 1976/. При этом в последние годы появился ряд исследований с применением комплексных инструментальных методик, дающих возможность более качественно оценить технику классических упражнений, особенно рывка /В.А. Држминин, 1959; А.А. Лукашев, 1970, 1972; П.Д. Макаренко, 1973; Б.А. Подливаев, 1976; В.И. Фролов, 1976, 1977/. Комплексных исследований техники подъема штанги на грудь тяжелоатлетами высокой квалификации с весами, составляющими 90% и более от максимального не проводилось. Поэтому трактование техники этих упражнений породило единый методический подход при обучении и совершенствовании технического мастерства.

Актуальным является также и знание закономерностей выполнения специально-вспомогательных упражнений, направленных на совершенствование подъема штанги на грудь, структура которых до настоящего времени не оценивалась с позиций комплексного анализа кинематических и динамических характеристик движения атлета и штанги.

Рабочая гипотеза. Заключалась в исследовании закономерностей техники подъема штанги на грудь для толчка и выявления с этих позиций принципиальных различий с техникой выполнения рывка. Кроме того, качественное совершенствование классического упражнения в тренировочных занятиях тяжелоатлетов всецело зависит от знания и правильного использования специально-вспомогательных упражнений, направленных на совершенствование двигательной структуры отдельных периодов и фаз движения.

Цель работы. Исследовать двигательную структуру соревновательного (подъем штанги на грудь) и специально-вспомогательных тяжелоатлетических упражнений в связи с совершенствованием учебно-тренировочного процесса тяжелоатлетов высокой квалификации.

Научная новизна. Впервые определены оптимальные параметры техники подъема штанги на грудь и разработаны требования к его рациональному выполнению. При этом выявлены наиболее характерные ошибки в технике движений и причины их возникновения. Определены различия в двигательных структурах между подъемом штанги на грудь и рывком. Установлены количественные характеристики техники ряда специально-вспомогательных упражнений и проведен их сравнительный анализ с выполнением соревновательного движения.

Практическая значимость. Результаты проведенных исследований позволили внести коррективы в методику построения учебно-трениро-

вочных занятий с учетом выявленных закономерностей, как в классических, так и в специально-вспомогательных упражнениях. Целенаправленное использование специально-вспомогательных упражнений в педагогическом эксперименте для совершенствования техники подъема штанги на грудь позволило устранить наиболее характерные ошибки и повысить спортивно-технические результаты.

Внедрение в практику. Результаты исследования внедрены в практику учебно-тренировочного процесса сборных команд СССР и ЦС "Динамо" по тяжелой атлетике.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 136 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав (состояния вопроса, описания задач, методов и организации исследования, трех экспериментальных глав и главы обсуждения результатов), выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Библиографический указатель содержит ссылки на 177 источников, из которых 25 на иностранном языке. В диссертацию включены 24 таблицы и 10 рисунков.

В настоящей работе были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать двигательную структуру подъема штанги на грудь у тяжелоатлетов высокой квалификации с 90% отягощением.
2. Определить двигательную структуру основных специально-вспомогательных упражнений и провести сравнительный анализ с соревновательным упражнением.
3. Разработать методические рекомендации по совершенствованию техники выполнения подъема штанги на грудь с помощью специально-вспомогательных упражнений и проверить их эффективность в педагогическом эксперименте.

В экспериментальных исследованиях приняли участие тяжелоатлеты высокой квалификации (заслуженные мастера спорта, мастера спорта международного класса, мастера спорта СССР).

Весь эксперимент состоял из двух частей. В первой части записывался подъем штанги на грудь с 90% весом. Во второй части - специально-вспомогательные упражнения (тяга толчковая, подъем на грудь в полуприсед, подъем на грудь с виса с различных исходных положений, подъем на грудь с плитов от уровня коленей). Толчковая тяга выполнялась с 90, 100 и 110% весом. Включение других специально-вспомогательных упражнений осуществлялось с 80% весом. Перед выполнением данных специально-вспомогательных упражнений атлетам давалась двигательная установка на приложение максимальных усилий при выполнении подъема. Все процентно-весовые отношения брались от максимально возможного результата в точке, показанного спортсменами в последних соревнованиях или прикидке.

В первом эксперименте приняло участие 38 спортсменов. Во втором, по каждому специально-вспомогательному упражнению - от 15 до 25 тяжелоатлетов.

Учитывая вышесказанное, нами для решения поставленных задач была разработана и использована комплексная методика, состоящая из:

1. Электрогониографии (голеностопного, коленного, тазобедренного и локтевого суставов).
2. Тензодинамографии (регистрировалась вертикальная составляющая опорной реакции).
3. Рефлекторной пиклографии (по методу М.С.Шакирянова).

Запись аналоговых сигналов осуществлялась на аналого-цифровой ре-

гистратор соединенный с перфоратором ПЛ-150.

Кроме инструментальных методов исследования нами также использовались методы математической статистики и анализа научно-методической литературы.

Результаты исследования

Оценка двигательной структуры подъема штанги на грудь проводилась по схеме, предложенной Б.А.Подливаевым /1976/, где упражнение делится на три периода и шесть фаз. Деление упражнения на фазы осуществлялось по изменению углов в суставах, скорости и высоте подъема штанги.

Взаимосвязь кинематических и динамических характеристик

Корреляционный анализ временной структуры подъема штанги на грудь выявил (табл. I) положительную взаимосвязь между длительностью 1-й и 2-й фаз. Высокая отрицательная взаимосвязь выявлена между 3-й и 4-й фазами. Такая же теснота связи определена между 2-й и 3-й фазами.

Таблица I

Корреляционная взаимосвязь временной длительности фаз подъема штанги

№	Параметры	1	2	3	4	5	6
1.	Длительность 1-й фазы	-	0,54	-0,37	0,32	0,17	0,09
2.	Длительность 2-й фазы		-	-0,69	0,64	0,22	0,17
3.	Длительность 3-й фазы			-	-0,74	0,32	0,22
4.	Длительность 4-й фазы				-	0,43	0,25
5.	Длительность 5-й фазы					-	0,37
6.	Длительность 6-й фазы						-

Наиболее значимыми параметрами при оценке динамических характеристик являются максимальные величины усилий в тяге и подрыве, а также импульсы сил в этих периодах (табл. 2).

Таблица 2

Корреляционные взаимосвязи динамических параметров подъема штанги

№	Параметры	1	2	3	4	5	6	7
1.	Усилие в МОШ ( $F_2$ )	-	0,49	0,13	-0,27	0,23	0,39	-0,37
2.	Первый пик усилия ( $F_3$ )		-	-0,73	-0,49	0,65	0,56	0,54
3.	Второй пик усилия ( $F_4$ )			-	0,67	-0,81	0,42	-0,43
4.	Минимальный пик усилия ( $F_{\text{мин}}$ )				-	-0,51	0,38	-0,36
5.	Максимальный пик усилия ( $F_{\text{макс}}$ )					-	0,41	0,44
6.	Первый импульс силы ( $S_1$ )						-	-0,43
7.	Второй импульс силы ( $S_2$ )							-

При этом на величину этих характеристик определенное влияние оказывает величина усилия на опору в момент отделения штанги от помоста (МОШ). Получается так, что чем выше у атлета уровень развития скорости стартовой силы мышц, тем быстрее подключаются механизмы, ответственные за проявление ускоряющей силы во 2-й фазе, тем больше усилие развивает спортсмен в предварительном разгоне и тем больше импульс силы в этой фазе.

Оптимальные требования к рациональному выполнению фаз и периодов подъема штанги на грудь

Количественная оценка полученного материала о технике выполнения подъема штанги на грудь и его систематизация позволили выработать требования к рациональному выполнению периодов и фаз движения. Были определены оптимальные величины кинематических и динамических



характеристик, в пределах которых отмечалось успешное выполнение двигательных задач по периодам и фазам упражнения (табл.3).

При определении оптимальных величин характеристик техники за основные критерии брались отношения скоростей  $V_0/V_1$ , соотношение импульсов сил в тяге и подрыве, учитывались взаимосвязи между параметрами, а также взаимосвязи между ведущими характеристиками и результатом в подъеме штанги на грудь (рис.1).

Двигательные задачи в фазах при выполнении  
подъема штанги на грудь

На основании анализа двигательной структуры подъема штанги на грудь были конкретизированы следующие задачи, решение которых должно осуществляться в процессе подъема снаряда.

Для 1-й, 2-й, 3-й и 4-й фаз движения выделяются две общие задачи:

1. Правильно расположить звенья тела атлета по отношению друг к другу и штанге в граничные моменты фаз.

2. Создать и сохранить в процессе выполнения этих фаз жесткое взаимодействие между звеньями кинематической цепи и опорой.

Частными задачами по фазам являются:

1-я фаза - активно воздействовать на снаряд, используя взрывную силу мышц нижних конечностей.

2-я фаза - придать штанге оптимальную скорость и траекторию движения и принять рациональную позу перед выполнением последующей фазы.

3-я фаза - сохранить достигнутую скорость штанги за счет быстрого выполнения фазы, выдержав оптимальные амплитудные соотношения в суставах.

Таблица 3

Оптимальные параметры кинематических и динамических характеристик техники подъема штанги на грудь

Углы в голеностопном суставе (град)	В конце 2-й фазы	90+4
	В конце 3-й фазы	77+4
	В конце 4-й фазы	115+5
Углы в коленном суставе (град)	В конце 2-й фазы	158+3
	В конце 3-й фазы	142+4
	В конце 4-й фазы	172+3
Углы в тазобедренном суставе (град)	В конце 2-й фазы	113+4
	В конце 3-й фазы	135+4
	В конце 4-й фазы	176+4
Усилие на опору (% от веса штанги)	В конце 1-й фазы (МОШ)	123+8
	Максимальный пик в тяге	143+8
	Второй пик в тяге	130+5
	Минимальный пик в подрыве	75+15
	Максимальный пик в подрыве	175+15
Длительность фаз (с)	2-я фаза	0,52+0,04
	3-я фаза	0,15+0,02
	4-я фаза	0,13+0,02
Скорость подъема штанги (м/с)	В конце 2-й фазы	1,25+0,15
	В конце 3-й фазы	1,10+0,20
	В конце 4-й фазы	1,60+0,25
Высота подъема штанги (см)	В конце 2-й фазы	52+2
	В конце 3-й фазы	60+3
	В конце 4-й фазы	82+3

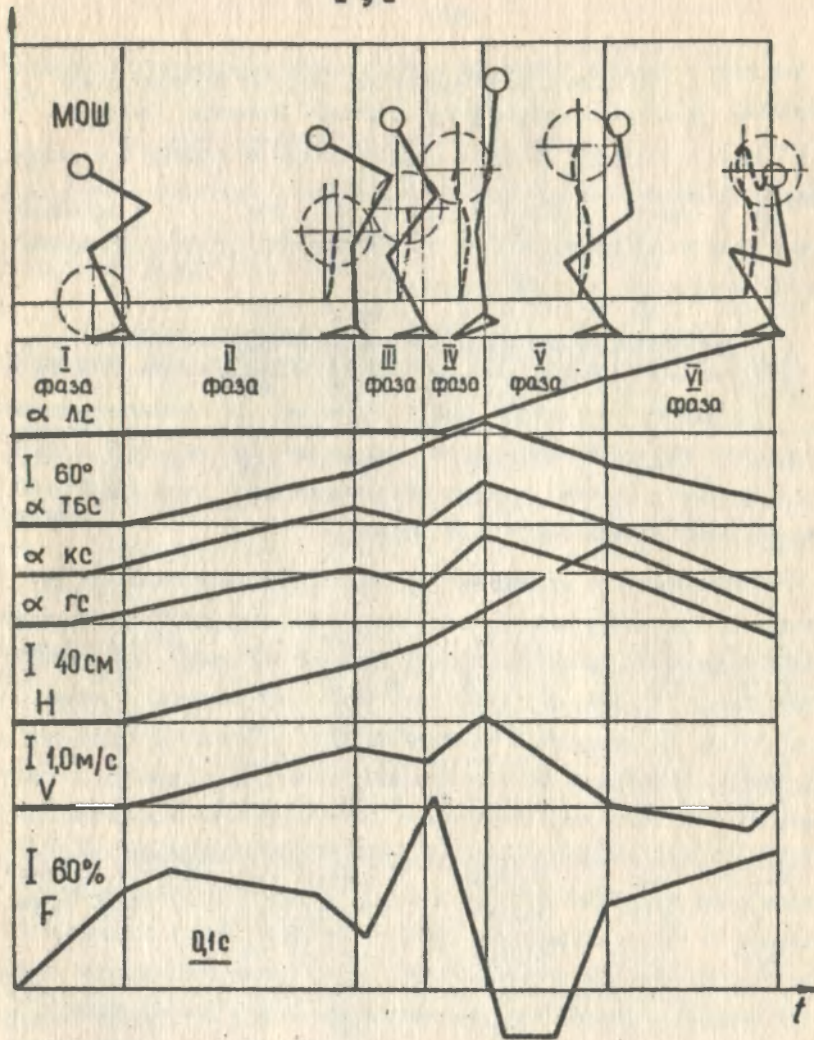


Рис. I. Оптимальная фазовая структура подъема штанги на грудь.  
 МОШ - момент отделения штанги от помоста.  $\alpha_{ЛС}, \alpha_{ТБС}, \alpha_{КС}, \alpha_{ГС}$  - изменение углов в локтевых, тазобедренном, коленных и голеностопных суставах. V - скорость движения штанги. H - вертикальное перемещение штанги. F - вертикальная составляющая опорной реакции. Вертикальные линии - границы фаз.

4-я фаза - придать штанге как можно большую максимальную скорость вылета.

5-я фаза - сохранить активное взаимодействие со штангой в безопорном подседе.

6-я фаза - зафиксировать штангу в опорном подседе без значительных отклонений в сагиттальной плоскости.

Сравнительный анализ двигательной структуры подъема штанги на грудь и различных специально-вспомогательных упражнений

Проведенный комплексный анализ оценки техники специально-вспомогательных упражнений показал, что выполнение тяги толчковой с 90% отягощением полностью соответствует двигательной структуре соревновательного упражнения того же веса.

Увеличение веса отягощения до 100 и 110% от максимального результата приводит к значительным изменениям в координационной структуре упражнений. Данные отягощения вызывают увеличение длительности выполнения 1-й, 2-й, 3-й и 4-й фаз, что, в свою очередь, отражает изменения, происходящие в кинематической и динамической структуре движений. Увеличение длительности выполнения фаз и периодов подъема снаряде связано с тем, что мышцы с увеличением веса отягощения начинают работать медленнее. Подтверждается это и снижением стартовой силы мышц, что сказывается на дальнейшем характере распределения усилий на опору. Характерным является тот факт, что с увеличением веса отягощения при подъемах штанги вертикальная составляющая опорной реакции не возрастает, а остается на одном и том же уровне. Стартовый угол в суставах нижних конечностей при выполнении тяг с большим отягощением увеличивается. (табл. 4). Связано это с тем, что спортсмены стараются ограничить рабочую амплитуду движения, тем самым пытаются быстрее выполнить 2-ю фазу. Такое движение по

Таблица 4

Кинематические (в граничных момент фаз) и динамические (в фазах) параметры техники подъема штанги на грудь и тяги толчковой со 110% отягощением

Параметры	Фазы	Подъем на грудь	Тяга толчковая	Разница	p
Углы в КС (град)	1-я	95±12,5	102±4,2	- 7	<0,01
	2-я	157±10,4	167±3,3	-10	<0,01
	3-я	142±7,5	148±3,3	- 6	<0,01
	4-я	172±6,3	178±3,1	- 6	<0,01
Усилия на опору (% от веса штанги)	F <sub>МОШ</sub>	124±8,2	116±4,6	+ 8	<0,01
	F <sub>з</sub>	144±15,7	126±5,8	+18	<0,01
	F <sub>мин</sub>	74±23,3	98±25,9	-24	<0,01
	F <sub>макс</sub>	182±15,6	151±6,3	+31	<0,01
Длительность фаз (с)	1-я	0,24±0,03	0,35±0,04	-0,11	<0,01
	2-я	0,51±0,08	0,62±0,03	-0,11	<0,01
	3-я	0,16±0,04	0,24±0,02	-0,08	<0,01
	4-я	0,15±0,05	0,18±0,02	-0,03	<0,01
	5-я	0,26±0,06	0,16±0,02	-0,10	<0,01
Скорость подъема штанги (м/с)	2-я	1,14±0,09	1,02±0,08	+0,12	<0,01
	3-я	1,02±0,07	1,99±0,05	+0,13	<0,01
	4-я	1,62±0,17	1,42±0,15	+0,2	<0,01
Высота подъема штанги (см)	2-я	53±5	54±3	- 1	>0,05
	3-я	62±4	63±4	- 1	>0,05
	4-я	86±5	85±4	+ 1	>0,05
	h <sub>макс</sub>	105±5	91±6	+14	<0,01

ограниченной амплитуде ведет к снижению скорости снаряда и к нарушениям граничных моментов между 2-й и 3-й фазами, что, в свою очередь, способствует принятию нерациональных положений при выполнении последующих фаз движения. Следует отметить, что снижается и реактивная способность мышц, выраженная в увеличении времени задержки в голеностопных и коленных суставах при переключении в режимах работы мышц, с преодолевающего на уступающий и наоборот.

Поскольку координационной структуре соревновательных упражнений соответствует только структура тяг с 90% весом, то может возникнуть ситуация, при которой постоянное применение тяг с одним и тем же отягощением приведет к адаптации организма спортсмена на один и тот же раздражитель и, как следствие, вызовет застой в спортивных результатах.

Следует ли применять тяги со 100, 110 и более процентными весами? Да, следует. Но выполнение упражнений с этими весами необходимо осуществлять отдельно: тяга до подрыва и тяга с плитов.

Тяги с такими отягощениями можно выполнять и в замедленном темпе с остановками в граничные моменты фаз для проработки мышц и суставов-связочного аппарата.

Таким образом, применяя тяги с различными отягощениями в разных вариантах мы варьируем не только отягощением, но и темпом выполнения упражнений, что в целом до минимума снижает отрицательные явления, связанные с адаптацией.

Параметры техники выполнения подъема штанги в полуприседе не имеют достоверных различий с количественными характеристиками выполнения соревновательных упражнений. Все упражнения выполняются несколько быстрее, о чем свидетельствует временная структура движения. Это указывает на то, что с уменьшением веса отягощения процессы сокра-

щения мышц происходят гораздо быстрее. Повышается и реактивная способность нервно-мышечного аппарата, что обуславливается укорачиванием времени выполнения 3-й фазы и незначительной величиной задержки в суставах в граничные моменты между 2-й и 3-й фазами движения.

Техника выполнения подъема штанги с виса от уровня коленей имеет ряд различий с соревновательными упражнениями. В первую очередь это связано с длительностью выполнения 3-й и 4-й фаз. Более короткий подрыв способствует повышению реактивности мышц, о чем свидетельствует и уменьшение длительности задержки в граничные моменты между 2-й и 3-й, 3-й и 4-й фазами движения.

Приблизительно такой же характер носит и выполнение подъема штанги с плинтов от уровня коленей. Отличия заключаются в том, что атлет начинает выполнять данное упражнение со статистического положения снаряда. Сложность выполнения опять же связана с короткой амплитудой движения штанги. Перед отделением штанги от плинтов атлеты предварительно растягивают мышцы ног, как бы приводя их в рабочее состояние. Создаваемый запас внутренних сил способствует тому, что спортсмены максимально используют стартовую силу мышц, вызывая тем самым значительные величины опорной реакции. Такой характер распределения усилий на опору позволяет атлету использовать амортизационные свойства грифа штанги при подъеме на грудь. Именно при таком подъеме штанги полностью реализуется взрывная сила мышц спортсмена. Мощное начало движения и высокая окорость снаряда дают возможность атлету быстро перестроиться, создав при этом необходимый запас реактивных сил для дальнейшего выполнения фазы финального разгона. Выполнение данного упражнения, как и некоторых предыдущих подъемов штанги, способствует повышению реактивной спо-

Таблица 5

Кинематические (в граничные моменты фаз) и динамические (в фаззах) параметры техники подъема штанги на грудь и подъема на грудь с плитов от уровня коленей

Параметры	Фазы	Подъем на грудь	Подъем с плитов	Разница	p
Углы в КС (град)	1-я	95±12,5	133±7,4	-0,38	<0,01
	2-я	157±10,4	162±3,8	-0,05	<0,01
	3-я	143±7,5	152±5,6	-0,1	<0,01
	4-я	172±6,3	177±3,9	-0,05	<0,01
Усилия на опору (% от веса штанги)	F <sub>МОШ</sub>	124±8,2	144±5,1	-20	<0,01
	F <sub>в</sub>	144±15,7	166±3,7	-22	<0,01
	F <sub>мин</sub>	74±23,3	139±15,6	-65	<0,01
	F <sub>макс</sub>	182±15,6	225±19,8	-33	<0,01
Длительность фаз (с)	2-я	0,51±0,03	0,18±0,03	+0,33	<0,01
	3-я	0,16±0,04	0,11±0,02	+0,05	<0,01
	4-я	0,15±0,05	0,1±0,02	+0,03	>0,05
	5-я	0,26±0,06	0,28±0,05	-0,02	>0,05
Скорость подъема штанги (м/с)	2-я	1,14±0,09	1,35±0,07	-0,31	<0,01
	3-я	1,02±0,07	1,41±0,12	-0,39	<0,01
	4-я	1,62±0,17	2,09±0,09	-0,47	<0,01
Высота подъема штанги (см)	2-я	53±5	57±4	- 4	>0,05
	3-я	62±4	64±3	- 2	>0,05
	4-я	86±5	89±3	- 3	>0,05
	H <sub>макс</sub>	105±5	108±3	- 3	>0,05



особности нервно-мышечного аппарата, что, в свою очередь, в значительной мере связано с упругоэластическими свойствами мышц, а также с увеличением их возбудимости по механизму мотатического рефлекса.  
(табл. 5)

Обсуждение результатов исследования

Впервые о различиях в технике выполнения рывка и подъема штанги на грудь, на наш взгляд, трактовалось в работе Б.И.Фролова и А.А.Лукишева /1978/, которые на основании большого экспериментального материала сопоставили ритмические структуры данных упражнений. Однако в этих исследованиях, имеющих безусловно практическую значимость, не был раскрыт важный для практики и теории тяжелоатлетического спорта вопрос о характере распределения усилий тяжелоатлетами при выполнении классических упражнений. Исследование этой проблемы с позиции чистой механики /М.П.Жеков, 1969, 1976/ привело к единой трактовке техники и к единым рекомендациям при оценке двигательной структуры рывка и подъема штанги на грудь. Такая оценка техники соревновательных упражнений способствовала неправильному методическому построению тренировочных занятий атлетов.

Результаты проведенного нами корреляционного анализа показали, что основными, ведущими фазами при подъеме штанги на грудь являются 2-я, 3-я и 4-я фазы. Именно в этих фазах происходит наиболее активное взаимодействие атлета со штангой. Корреляционные взаимосвязи между кинематическими и динамическими параметрами техники внутри вышеуказанных фаз позволили выявить, что наиболее значимыми параметрами являются величины максимумов усилий на опору в туге и подрыве, а также абсолютные величины скорости движения снаряда в граничные моменты между 2-й и 3-й ( $V_{2-3}$ ), 3-й и 4-й ( $V_{3-4}$ ), 4-й и 5-й

( $V_g$ ) фазами. При этом перечисленные характеристики тесно коррелируют между собой. Если за основную задачу при выполнении подъема штанги на грудь принять достижение как можно большей величины максимальной скорости вылета штанги ( $V_{\max}$ ), то следует отметить, что она, прежде всего, определяется величиной максимального усилия на опору в подрыве ( $\tau = 0,71$ ). В свою очередь, максимальная скорость движения штанги предопределяет величину высоты подъема штанги в момент окончания подрыва ( $\tau = 0,73$ ), а следовательно и максимальную высоту вылета снаряда.

Сопоставляя принципиальные различия в технике рывка и подъема штанги на грудь, необходимо остановиться на следующем. При выполнении рывка вес поднимается значительно меньший, хват широкий, а отсюда практически невозможно использовать при подъеме штанги упругие свойства грифа. Путь приложения усилия к снаряду существенно больше, чем при подъеме на грудь и в этом случае особое место занимает техническое мастерство. В связи с большой амплитудой движения и невозможностью использования упругих свойств грифа штанги интегральным критерием техники рывка является высота достижения максимальной скорости движения штанги -  $HV_{\max}$  / В.И.Фролов с соавт., 1978/.

Из сказанного выше следует, что результат в рывке будет зависеть, главным образом, от скорости сокращения мышц атлета, реактивной способности нервно-мышечного аппарата и пути приложения силы, т.е. от технического исполнения. Исходя из многочисленных экспериментальных исследований и теоретических выкладок, рывок есть не что иное, как метание тяжелого снаряда, при котором необходимо постоянное воздействие на штангу ("натяжение" по В.Н.Тутеличу, 1969) во

2-й, 3-й и 4-й фазах с силой превышающей ее вес.

При подъеме штанги на грудь поднимаемый вес больше, чем в рывке на 30-60 кг, хват значительно уже, амплитуда движения и путь воздействия на снаряд существенно меньше. В этом случае необходимо использовать упругие свойства грифа, которые будут тем больше, чем активнее атлет воздействует на штангу в тяге и подрыве. Результаты экспериментальных исследований как раз и указывают на необходимость мощного и быстрого по времени двухимпульсного приложения усилий к снаряду в тяге и особенно в подрыве. При подъеме штанги на грудь все подчинено главной задаче - достичь как можно большей максимальной скорости движения штанги в подрыве -  $V_{\text{макс}}$ . При этом необходимо повышать не просто уровень развития абсолютной силы, а уровень развития взрывной силы мышц.

9671  
Необходимость мощного приложения усилий в подрыве исходит, во-первых, из создания значительной деформации грифа, повышая его упругие свойства и достигая в результате этого больших значений  $V_{\text{макс}}$ . Во-вторых, это позволяет кратковременно "освободиться" от штанги для перегруппировки в работе мышц ног, туловища и рук от преодолевающей работы не уступающую и созданию как можно большей жесткости в кинематической цепи для "приема" и фиксации снаряда в подседле. Однако для мощного выполнения подрыва необходимо активно выполнить и фазу предварительного разгона. При этом упругие свойства грифа используются уже для перегруппировки атлета от тяги к подрыву. Необходимо как можно больше разгибать ноги в голеностопном и коленных суставах в этот момент, создавая предпосылки для мощного и короткого по времени воздействия на штангу с тупых углов в 3-й и 4-й фазах.

## ВЫВОДЫ

1. Комплексный анализ техники подъема штанги на грудь с 90% отягощением подтвердил необходимость расчленения упражнения на три периода и шесть фаз. Первый период - "тяга" состоит из двух фаз: подготовительной (1-я фаза) и предварительного разгона (2-я фаза).

Второй период - "подрыв" включает также две фазы: фазу реактивности (3-я фаза) и фазу финального разгона (4-я фаза). Третий период - "подсед" состоит из двух фаз: безопорной (5-я фаза) и опорной (6-я фаза).

2. Ведущими фазами при подъеме штанги на грудь является 2-я, 3-я и 4-я фазы, где происходит основное взаимодействие атлета со штангой. При этом 2-я фаза является главной, предопределяющей правильное выполнение последующих фаз и всего упражнения в целом. Оптимальная ритмическая структура, позволяющая положительно решать двигательные задачи в этих фазах, следующая: 2-я фаза - 0,48-0,56 с., 3-я фаза - 0,13-0,17 с., 4-я фаза - 0,11-0,15 с.

3. При подъеме штанги на грудь необходим двухимпульсный (мощный и краткий по времени) характер приложения усилий в "тяге" и "подрыве", не приводящий к нарушению жесткого взаимодействия между звеньями кинематической цепи атлета и опорой. Оптимум усилий в "тяге" составляет 130-150% от поднимаемого веса снаряда и 160-190% в "подрыве".

4. Наиболее распространенными ошибками при подъеме штанги на грудь являются:

а) перемещение опоры на переднюю часть стопы в 1-й, 2-й и 3-й фазах;

б) преждевременное включение в работу мышц разгибателей туловища во 2-й фазе;

в) раннее включение в работу мышц сгибателей рук при выполнении 1-й, 2-й и 3-й фаз движения.

5. Параметры техники тяги толчковой с 90% весом, подъема штанги на грудь в полуприседе и подъема о вися ниже уровня коленей с 80% отягощением не имеют значимых различий с параметрами двигательной структуры соревновательного упражнения.

6. Сравнительный анализ двигательных структур подъема штанги на грудь и толчковых тяг со 100 и 110% весом выявил достоверные различия, обусловленные изменениями в кинематических и динамических параметрах техники. Выполнение упражнений с этим отягощением ведет к увеличению длительности фаз и периодов движения, снижению скорости и высоты подъема штанги.

7. Характер двигательных структур наиболее распространенных специально-вспомогательных упражнений показал, что они должны использоваться при построении учебно-тренировочного процесса тяжелоатлетов с учетом их целевой направленности по принципу сопряженного воздействия. Так, при подъеме штанги на грудь из исходного положения от уровня коленей и выше с 80% отягощением, сохраняется структура основных фаз и периодов снижения, но реализация их происходит значительно быстрее.

8. Комплексный анализ техники подъема штанги на грудь позволил в ходе педагогического эксперимента установить типичные ошибки при выполнении соревновательного упражнения. Их устранение было осуществлено с помощью включения в тренировочный процесс ряда специально-вспомогательных упражнений, решающих задачи устранения и совершенствования не правильно выполняемой части движения. Эффективность та-

кого метода была определена в различии прироста результата в конце эксперимента. Так в экспериментальной группе он был выше на 3,9 кг, чем в контрольной.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оптимальные параметры техники выполнения подъема штанги на грудь и рациональные требования к выполнению отдельных фаз и периодов упражнения могут являться контрольными величинами при оценке выполнения движения тяжелоатлетами в процессе тренировки.

2. Построение учебно-тренировочного процесса при обучении и совершенствовании классических упражнений должно осуществляться с позиции рывковой или толчковой направленности.

3. Большие отягощения, используемые в специально-вспомогательных упражнениях (тяга толчковая), нарушают режим работы мышц, необходимый для совершенствования техники соревновательного упражнения. Поэтому их применение должно быть строго ограниченным, особенно в соревновательном периоде.

4. При совершенствовании техники подъема штанги на грудь особое внимание следует уделять выполнению второй фазы движения. С этой целью могут быть использованы тяги толчковые с 90% весом отягощения, с остановками в граничные моменты фаз или в положениях (середина голени, у колена) наиболее способствующих появлению ошибок при выполнении упражнений.

5. Подъем штанги на грудь в полуприседе может использоваться как средство для совершенствования техники самого соревновательного упражнения. Применять данное упражнение целесообразней всего в начале тренировочного занятия или после больших физических нагрузок.

6. Подъемы штанги на грудь с виса ниже коленей и от к тена могут использоваться как средство при совершенствовании техники подрыва и подседа. Эти упражнения должны включаться в большом количестве на начальном этапе обучения атлетов технике подъема снаряда.

7. Подъем на грудь с плинтов от колена способствует реализации взрывного характера силы мышц атлета. Поэтому данное упражнение может использоваться как для совершенствования техники подрыва и подседа, так и для выработки специальных скоростно-силовых качеств, необходимых тяжелоатлетам. Использовать его необходимо перед выполнением соревновательного упражнения.

8. Подъем на грудь с виса выше коленей способствует повышению реактивной способности нервно-мышечного аппарата. В то же время, данное упражнение нужно использовать как дополнительное, а не основное средство для совершенствования техники подъема штанги на грудь. Целесообразнее применять данное упражнение в подготовительном периоде или после больших физических нагрузок.

9. Контроль за выполнением классических, и особенно специально-вспомогательных упражнений, должен осуществляться непосредственно тренером. При этом современные знания о закономерности выполнения этих упражнений способствуют более качественному проведению учебных занятий с тяжелоатлетами.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Красов Е.А., Немченко А.А., Шестаков В.М. Применение комплексной методики для исследования сложных биомеханических движений в тяжелой атлетике. - В сб.: Материалы седьмой научно-методической конференции республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. - Рига, 1978, с.64.

2. Красов Е.А., Медведев А.С., Фролов В.И., Лукашев А.А., Ушмалио Я.Р. Экспериментальное исследование биодинамических характеристик специально-вспомогательных упражнений в связи с совершенствованием техники подъема штанги на грудь для толчка. - В сб.: Материалы научно-методической конференции республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. - Таллин, 1980, с.152.

3. А.С. № 733649 (СССР). Гониометр. (А.А.Немченко, В.М.Шестаков Е.А.Красов). Опублик. в БИ, 1980, № 18.

4. Медведев А.С., Фролов В.И., Лукашев А.А., Красов Е.А. Сравнительный анализ техники подъема штанги на грудь и толковых тяг с различным отягощением. - Тяжелая атлетика: Ежегодник. - М.: Физкультура и спорт. 1981, с. 36.

5. Медведев А.С., Фролов В.И., Красов Е.А., Денискин В.Н. Сравнительный анализ техники подъема штанги на грудь, подъема на грудь в полуприседе и подъема на грудь с плинтов от уровня коленей. Тяжелая атлетика: Ежегодник. - М.: Физкультура и спорт, 1982, с. 36.