

ОСНОВЫ ТЕОРИИ "УПРАВЛЯЕМО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ" И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ В ПРАКТИКЕ СПОРТИВНОГО И РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРОСТРОЕНИЯ

М. Г. Лейкин, доктор педагогических наук, профессор,
заслуженный изобретатель Украины

Обучение спортивным движениям — многогранный процесс, реализуемый в условиях механических взаимодействий спортсмена с **ВНЕШНЕЙ ПРЕДМЕТНОЙ** средой. Свойства этой среды определяют параметры механических взаимодействий, организующих адекватной интенсивности импульсационные потоки с рецепторов нервно-мышечного аппарата, обуславливающих в конечном итоге адаптационные сдвиги в системах организма и результативность педагогического процесса.

Воспитание двигательных качеств интенсифицируется за счет направленного изменения механических свойств предметной среды, т. е. за счет реализации ее объективно-необходимого свойства — **УПРАВЛЯЕМОСТИ** (М. Г. Лейкин, 1985). Это свойство обусловило логику расширения понятийного определения искусственной среды, терминологически обозначив её **УПРАВЛЯЕМО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ**. Конструкцией и функцией такой среды в процессе создания и эксплуатации управляют с целью обеспечения (по принципу обратной связи и общебиологического принципа адаптации) направленного управления ею (средой) необходимыми параметрами и функциями спортсмена в процессе **ОРГАНИЗОВАННОГО РЕГЛАМЕНТИРУЕМОГО НА МЕТРОЛОГИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНОМ УРОВНЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**.

В таком контексте в рамках спортивной педагогики любой тренажер следует рассматривать как конкретную реализацию одного из управляемых вариантов искусственной среды, предназначенного для спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры.

Разработаны, научно обоснованы и внедрены в спортивную, физкультурно-оздоровительную, спортивно-педагогическую и медицинскую практику гимнастические тренажеры, эффективно управляющие в учебно-тренировочном процессе, в быту и в процессе лечения переводом морфо-функциональных параметров спортсменов, людей, специально не занимающихся спортом, и определенных категорий больных — на приближающийся к рекордным (в спорте) и к норме (в медицине) уровням. При этом для повышения эффективности тренажерных воздействий в контексте принципа вариативности использования технических средств — каждое семейство созданных тренажеров представлено рядом устройств, в техническом решении каждого последующего из которых системно реализован общий принцип тренажеростроения — функциональное наращивание и поэтапное развитие. По приоритетам анатомической направленности воздействия и локализации контактов со звеньями ОДА устройства формализовано сгруппированы :

для пояса верхних конечностей — тренажеры по а. с. 1131516, 1258440, 1546088, 1650161

для рук — тренажеры по а. с. 1671324, 1734790, 1771771 и др.

для ног — тренажеры по а. с. 1493270, 1602561, 1639676, 1646561, 1650165, 1731246

для рук и ног — тренажеры по а. с. 1600803 и др.

Ниже рассмотрено семейство оригинальных (названных наинерционными) тренажеро-гантелей, созданных в Симферопольском университете на уровне мировой новизны.

ТРЕНАЖЕР — гантель инерционная динамичная (а. с. N1734790) состоит (рис. 1-3) из грифа 1 с выполненной на нем винтовой канавкой 2, усеченных дисковых грузов 3, соединенных эксцентрично расположенным относительно их осей грифом 1; в центре образующих окружностей дисковых грузов 3 нормально установлены без возможности смещения полуоси 4 с резьбовыми концами, на которые установлены дополнительные грузы в форме дисков 5, 6 и гайки-фиксаторы 7; на грифе установлена рукоятка 8 с выступами 9 для захода в винтовую канавку 2 грифа 1.

Один из эффективных тренировочных режимов — поднятие и опускание гантели при исходном положении рукояток 2 в крайних разноименных положениях у внутренних торцов усеченных дисков 3 (на грифах гантелей для правой и левой рук винтовые канавки разнонаправленны). При подъеме гантелей рукоятки 8 поворачиваются с кистями занимающегося назад на 180 градусов, но грифы 1 гантелей при этом не вращаются, так как ОЦТ суммы грузов 3, 5 и 6 (P) конструктивно расположен на уровне геометрических осей полуосей 4, т. е. ниже осей грифов 1 на величину эксцентриситета, определяемого зависимостью $I = 0.5D \cdot I_1$. Естественно, восстаивающий момент $M(\text{вос}) = P r \sin \alpha$ определяет условия сохранения положения устойчивого равновесия при поворачивании рукоятки 8 системы гриф 1-грузы 3, 5, 6. Этим обуславливается взаимное коаксиальное вращение грифа 1 и рукоятки 8, что обеспечивает в силу конструктивных характеристик системы винт-гайка (разнонаправленные винтовые канавки 2 в форме полувитков на грифах 1 и выступы 9 на рукоятках) строго детерминированное перемещение грифов 1 с грузами 3, 5, 6 в конечное положение при выбранном тренировочном режиме (рис. 3). Опускание гантелей осуществляется в уступающем режиме работы мышц при возрастающем воздействии противоположного направленного вращающего момента M_n и завершается приведением гантелей в исходное положение (рис. 3).

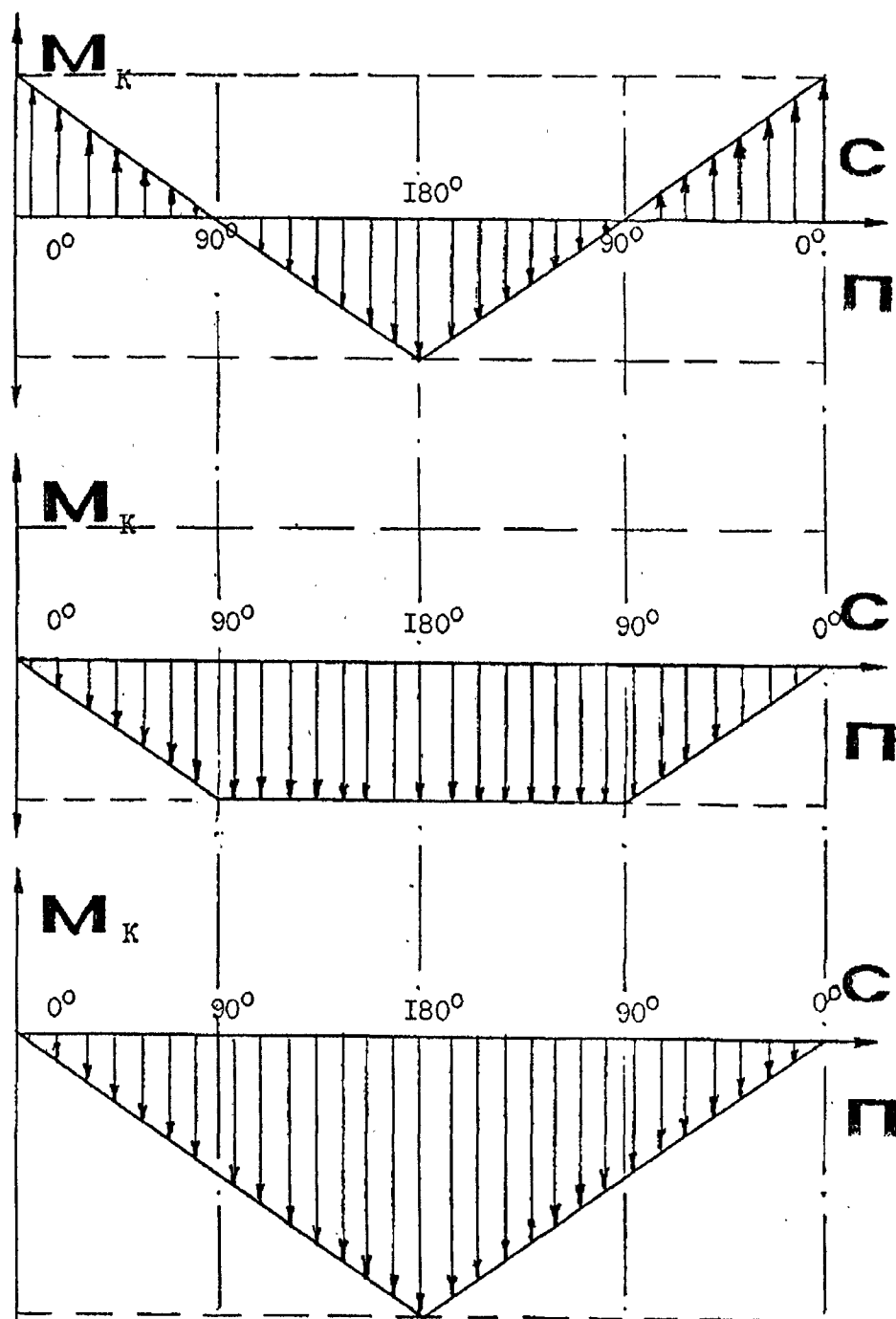


Рис. 3. Эпюры супинирующе-пронирующих крутящих моментов при подъеме гантели по а.с. № 1734790

Место расположения рукоятки на грифе детерминированно определяет величину крутящегося момента: при расположении рукоятки в центре грифа крутящийся момент равен 0; при расположении рукоятки в крайнем левом положении (у внутреннего торца усеченного диска 3) крутящий момент правый (по часовой стрелке) становится максимальным; при расположении рукоятки в крайнем правом положении крутящий момент левый (против часовой стрелки) становится максимальным.

А поскольку в структуре одного подъема гантели осуществляется поворот кисти (а, значит, и рукоятки) на 180° , что обуславливает перемещение грифа в рукоятке от крайнего левого через центр до крайнего правого положения, то вариативность нагрузки в одном подъеме

разворачивается от максимального значения (рис. 3. 8) через 0 до максимального значения с другим знаком, что в соответствии с биологическим принципом вариативности раздражителя (нагрузки) повышает эффективность тренировки.

Возможно обеспечение целого ряда тренировочных режимов сочетанием гантелей, их исходных положений и произвольных движений (рис. 2. 3).

ТРЕНАЖЕР — гантель инерционная динамично-статичная (а.с. № 1771771) содержит два полых корпуса 1 (рис. 4), соединенных полый рукояткой 2, сыпучий либо жидкий наполнитель 3, объем которого составляет 0,5 объема V полости корпуса. Такое наполнение корпусов обеспечивает при наклоне оси гантели размещение всего объема наполнителя в полости одного из них и, что обеспечивается только этой конструкцией, фиксацию такого наполнения при приведении гантели в горизонтальное положение. Крутящий момент (a , значит, и тренирующее воздействие) при этом наибольший (формируемый весом наполнителя $P_{0,5}$ в объеме 50% объема полого корпуса). Например, при 20% наполнении корпусов максимальный крутящий момент будет формироваться весом наполнителя $P_{0,4}$ в объеме 40% объема полости корпуса. При 30% наполнения корпусов в одном корпусе разместятся шарики с весом в объеме 50%, а в другом-10%, так что крутящий момент будет формироваться весом шариков в объеме 40% объема корпусов:

$$\sum M_0^{V=0,6} \cdot P_{0,5} I \cdot P_{0,1} I \cdot P_{0,4} I H m$$

Очевидно, что только гантель с объемом наполнителя в 0, 5 объема полостей позволяет максимально изменять величину и направление воздействия на руки занимающегося и, следовательно, достигнуть цели повышения эффективности тренировки мышц-пронаторов рук и их агонистов-супинаторов.

ТРЕНАЖЕР-гантель инерционная статичная (Патент России N2013100) состоит (рис. 5) из грифа 1, на краях которого в любой комбинации устанавливаются четыре груза 2-5, веса которых соответственно кратны модулям первых четырех членов геометрической прогрессии со знаменателем 3 (т. е. кратны числам 1, 3, 9, 27), и двух гаек-фиксаторов 6. Вес грузов, их комбинация на краях грифа определяют тренировочные вес и крутящие моменты гантели.

Результаты базовых расчетов суммарного веса грузов и крутящих $M = \sum P_n I \cdot \sum P_n I$ моментов (статичных параметров тренировочных режимов) представлены в таблице 1.

Очевидно, что созданная гантель обеспечивает в диапазоне нормального ряда чисел от 1 до 40 с шагом 1 изменение крутящих моментов, воздействующих на руки занимающихся (в масштабе 15 значений базового веса 1, 3, 4, 9, 10, 12, 13, 27, 28, 30, 31, 36, 37, 39, 40) грузов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Тренажеры для рук обеспечивают возможности широкого регулирования нагрузочных усилий, формирования их структуры с учетом соответствия запланированным воздействиям, обеспечивают многообразие сочетаний режимов работы мышц, т. е. реализацию принципов построения тренировочного процесса. Они эффективны в качестве средств физической тренировки различных контингентов здоровых людей, специально не занимающихся спортом, в качестве специальных средств направленного воспитания силы мышц, укрепления лучезапястных и локтевых суставов, профилактики спортивного травматизма, а также восстановления силы и разработки контрактур в комплексах ЛФК после типичных переломов костей предплечья, при физической тренировке больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких, обеспечивая при этом улучшение функционального состояния ССС.

Таблица 1

Параметры нагрузочных режимов

Крутящий момент, кгм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вес груза слева, кг	1	3	3	3	9	9	9	9	9	1	9	9
Вес груза справа, кг	-	1	-	-	3	3	3	1	-	-	1	-
Суммарный вес груза, кг	1	4	3	4	13	12	13	10	9	10	13	12

Продолжение таблицы 1

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
9	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
3			1			1	3	3	3				
1									1				
-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	3	3	1
	3	3	3	1					3				
	1												
13	40	39	40	37	36	37	40	39	40	31	30	31	28

Продолжение таблицы 1

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	1	3	3	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				1			1			1	3	3	3
													1
-	-	1	-	-	3	3	3	1	-	-	1	-	-
					1								
27	28	31	30	31	40	39	40	37	36	37	40	39	40