

П.К. Гулидин

## Инструментальная методика оценки скоростно-силовых способностей отдельных групп мышц спортсменов

Анализ научно-методической литературы показал, что много исследований посвящено изучению развития скоростно-силовых способностей по результатам тестов, где наиболее часто применяется прыжок в длину или в высоту с места. Однако прыжок в длину или высоту с места является интегральным показателем скоростно-силовых качеств нескольких групп мышц, а каждая мышечная группа имеет свои закономерности развития, поэтому данные у разных авторов не всегда совпадают. Также прыжковые тесты не дают информации о развитии скоростно-силовых качеств мышц верхних конечностей. На показания прыжковых тестов спортсменов оказывает влияние масса их тела, а она за период обучения в ДЮСШ возрастает примерно в 3 раза и поэтому об абсолютных приростах по данным тестов изучаемых способностей судить сложно.

В литературе имеется описание инструментальных методов оценки скоростно-силовых показателей (импульс силы, градиент силы), но из-за большого объема сложной и дорогостоящей аппаратуры, отсутствия срочной информации, необходимости расшифровки полученных результатов их применение в учебно-тренировочном процессе спортсменов проблематично.

Целью исследования является: разработать и создать прибор для оценки скоростно-силовых способностей по импульсу силы, имеющий срочную обратную связь, и стенд для измерения данных показателей отдельных групп мышц человека.

При создании инструментальной методики оценки скоростно-силовых способностей отдельных групп мышц были изучены и использованы методики А.В. Коробкова, Г.И. Черняева [1], Т.П. Юшкевича [2] и Б.М. Рыбалко [3], модернизированные автором.

В комплект аппаратуры входят: стенд для измерения силовых параметров различных групп мышц; тензодинамометр, ляжки, цепь; прибор для измерения импульса силы со срочной цифровой индикацией и регистрацией данных на перфоленду или ПЭВМ.

Основой создания прибора для измерения импульса силы послужила методика оценки скоростно-силовых качеств по начальному участку кривой нарастания усилий  $F(t_1)$ , где  $t_1$  равно времени опорной фазы в беге. В данной методике площадь, численно равная импульсу силы, определяется графически в мм<sup>2</sup> [4]. Принцип работы нашего прибора для измерения импульса силы представлен на блок-схеме (рис. 1).

Прибор состоит из 2-х блоков: кварцевый генератор (1) формирует импульсы с частотой 1 МГц, которые поступают на делитель частоты. Делитель частоты (2) выдает импульс с частотой 0,01, 0,1 и 1 сек на блок установки времени. Блок установки времени (3) дает возможность установить любое время от 0 до 1 сек с дискретностью 0,01 секунды. Формирователь временных интервалов (9) задает необходимое время для измерения импульса си-

лы. С блоков (3), (9) сигналы подаются на соответствующие входы схемы совпадения (4). Сигналы с датчика измерения силы (10) поступают на преобразователь силы в частоту (11). Соответствующая силе частота с блока (11) поступает на схему совпадения (4). Импульсы с выводов схемы совпадения поступают на счетчики (5). Со счетчиков (5) информация через дешифратор (6) поступает на блок цифровой индикации (7). Блок установки «0» (8) служит для возвращения всех систем в исходное состояние при начале каждого измерения.

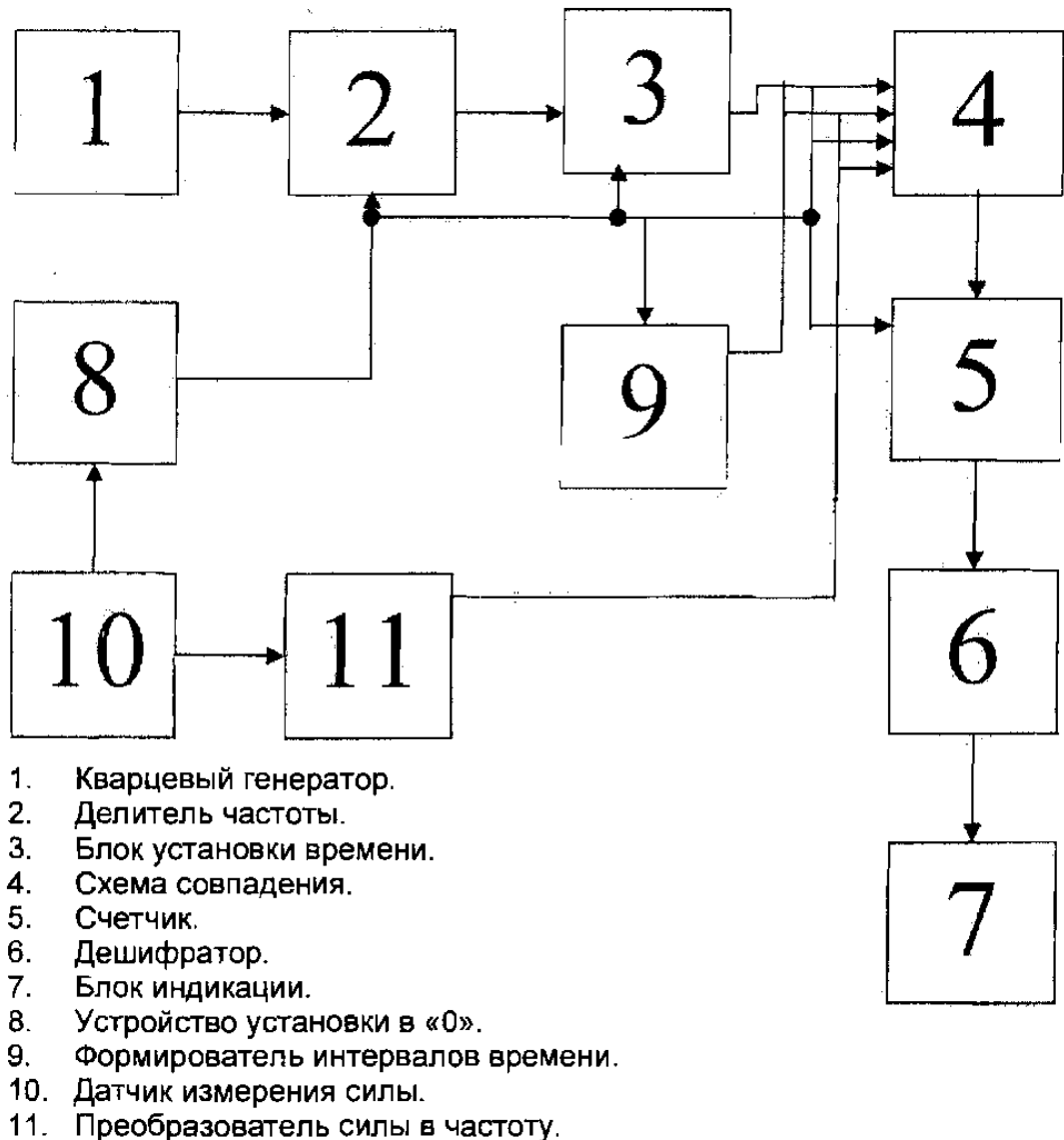


Рис. 1. Блок-схема прибора для определения импульса силы.

Таким образом, информацию о интересующем нас интеграле (импульс силы) мы получаем на экране в Н·с с точностью до 0,01. В приборе имеются выходы для записи данных на регистрирующие устройства: быстродействующий самописец, перфоратор, ПЭВМ.

Данный прибор прошел аттестацию в Витебской лаборатории контроля за стандартами и измерительной техникой.

В наших исследованиях датчиком измерения силы служил эллипсный элемент станкового динамометра (1), у которого коэффициент упругости позволяет изменять расстояние между его средней частью прямо пропорционально

от 0 до 300 кг. На место механического измерителя силы закреплена перемычка из пружинного металла (2). Мы наклеили на нее, соблюдая все требования технологии, четыре тензодатчика (3) так, чтобы середина каждого из них находилась на продольной оси упругого элемента (рис. 2).

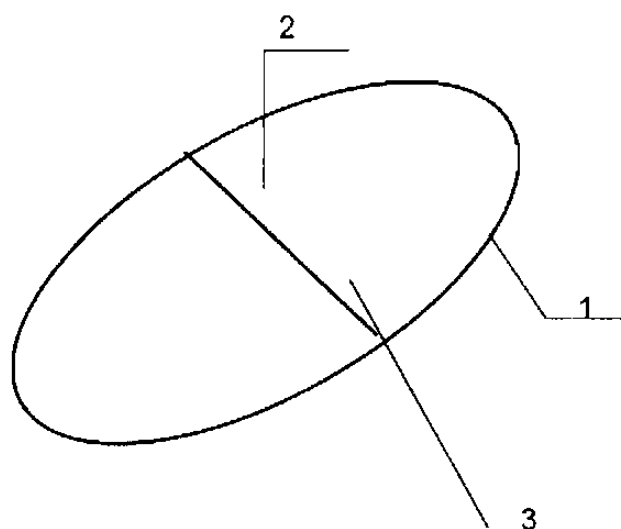


Рис. 2. Датчик для измерения силы.

Обычно в практике исследований силовых параметров, и в частности импульса силы, используют кольцевые динамометры и прямо на них наклеивают тензодатчики. Но в начале своей работы они имеют небольшую чувствительность. Поэтому для спортсменов высокого уровня они подходят, а для младших школьников недостаточно чувствительности устройства. Это и побудило нас разработать свой вариант, который прошел апробацию в исследованиях со школьниками всех возрастов и с успехом применяется для спортсменов высокого класса.

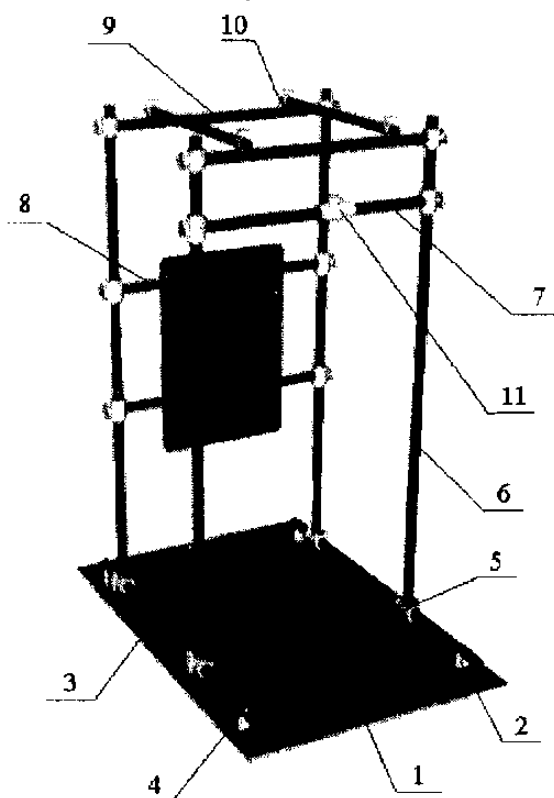


Рис. 3. Стенд для измерения силовых параметров различных групп мышц.

На рис. 3 представлен стенд для измерения силовых параметров различных групп мышц человека. Он состоит из основания (1), четырех подставок (2), на которых закреплены толстостенные трубы (3). Эти трубы к подставкам закреплены болтами (4), на трубы основания надеты скользящие зажимы (5), к которым при-

креплены тензодатчики. Этот стенд применяется для измерения силовых параметров различных групп мышц человека.

Он состоит из основания (1), четырех подставок (2), на которых закреплены толстостенные трубы (3). Эти трубы к подставкам закреплены болтами (4), на трубы основания надеты скользящие зажимы (5), к которым при-

варены стойки (6), которые можно установить в любой точке основания. На стойках имеются две подвижные перекладины (7, 8), также соединенные посредством скользящих зажимов. Верхняя перекладина (9) имеет устройства (10) для соединения с другой стойкой и создания жесткой системы. Нижняя перекладина (8), при помощи скользящих зажимов, может устанавливаться на любой высоте от основания до верхней перекладины; на ней находится скользящий зажим с крючком (11) для крепления динамометра, он имеет возможность поворота на 360°.

Таким образом, разработанный и созданный прибор для оценки скоростно-силовых способностей по импульсу силы, в отличие от имеющихся аналогов, имеет срочную обратную связь, небольшую себестоимость, малые габариты, высокую чувствительность, что позволяет его эффективно применять не только в научно-исследовательской работе, но и в учебно-тренировочном процессе.

Стенд для измерения силовых способностей различных групп мышц имеет ряд преимуществ: его можно подстроить под длину звена тела любого исследуемого; выставить заданный угол приложения сил; динамометр крепится сразу к жесткой перекладине, что помогает избавиться от амортизационных свойств материалов, на которые в известных методиках крепят зажим датчика измерения силы.

Представленная инструментальная методика оценки скоростно-силовых способностей отдельных групп мышц прошла многолетнюю апробацию по изучению динамики и сенситивных периодов данных физических качеств у юных спортсменов и подтвердила свою эффективность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Коробков, А.А.** Топография функций отдельных групп мышц как проблема / А.А. Коробков, Г.И. Черняев // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 8. – С. 47–51.
2. **Юшкевич, Т.П.** Скоростно-силовые характеристики различных мышечных групп / Т.П. Юшкевич // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 5. – С. 34–35.
3. **Рыбалко, Б.М.** Портативная установка для измерения силы различных групп мышц / Б.М. Рыбалко // Теория и практика физической культуры. – 1966. – № 2. – С. 24–26.
4. **Алабин, В.Г.** Спринт / В.Г. Алабин, Т.П. Юшкевич. – Минск: Беларусь, 1997. – 127 с.

## S U M M A R Y

*In the article the technique of an estimation of speed-strength power abilities of separate groups of muscles of sportsmen is created. The given technique has passed approbation, where the efficiency of application in research job and educational-training process was confirmed.*

*Поступила в редакцию 10.09.2008*