**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕГА СИЛЬНЕЙШИХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ   
НА ЧЕМПИОНАТЕ МИРА 2015 ГОДА   
ПО ОТДЕЛЬНЫМ ДИСТАНЦИЯМ И   
СОДЕРЖАНИЕ ТРЕНИРОВОК,   
НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ БЕГА   
В УСЛОВИЯХ КРЫТЫХ КАТКОВ.**

**Васильковский Б.М. Заслуженный тренер России**

**Кандидат пед. наук**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[Введение. 3](#_Toc426460530)

[1. ЭТАЛОННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕГА НА КОНЬКАХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МИРОВЫХ РЕКОРДОВ. 4](#_Toc426460531)

[2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БЕГА НА КОНЬКАХ ПОБЕДИТЕЛЕЙ ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ОТДЕЛЬНЫМ ДИСТАНЦИЯМ 2015 Г. И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СИЛЬНЕЙШИХ РОССИЙСКИХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ. 6](#_Toc426460532)

[2.1. Сравнительные характеристики выступлений мужчин. 6](#_Toc426460533)

[2.1.1. Индивидуальные особенности бега чемпиона мира на дистанции 1500 метров Д. Юскова. 9](#_Toc426460534)

[2.2. Сравнительные характеристики выступления женщин. 12](#_Toc426460535)

[3. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ БЕГА НА КОНЬКАХ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПА И СИЛЫ ОТТАЛКИВАНИЯ. 14](#_Toc426460537)

[4. СОДЕРЖАНИЕ ТРЕНИРОВОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ БЕГА ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПА БЕГА И СИЛЫ ОТТАЛКИВАНИЯ 17](#_Toc426460538)

[4.1. Тренировки на льду 17](#_Toc426460539)

[4.1.1 Тесты по определению специальной силы и выносливости в беге на коньках. 17](#_Toc426460540)

[4.1.2. «Ступенчатый» метод тренировки 21](#_Toc426460541)

[4.1.3. «Контрастный» метод тренировок 24](#_Toc426460542)

[4.1.4. Тренировки методом «предварительного отягощения» 26](#_Toc426460543)

[4.1.4.1. Тренировки с утяжеленным поясом. 27](#_Toc426460544)

[4.1.4.2. Тренировки с «тормозным» парашютом. 28](#_Toc426460545)

[4.2. Тренировки на земле. Прыжковая имитация со звуковым лидированием. 31](#_Toc426460546)

[4.2.1. Моделирование темпа бега и силы отталкивания бега на коньках в прыжковой имитации на земле с использованием звукового лидирования. 31](#_Toc426460547)

[4.2.2. Содержание тренировки с использованием прыжковой имитации под звукозапись бега на различных дистанциях. 35](#_Toc426460548)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 38](#_Toc426460549)

[Приложения. 39](#_Toc426460550)

## Введение.

В настоящее время крупнейшие международные соревнования по скоростному бегу на коньках проводятся на крытых катках. Это стабилизирует внешние условия проведения соревнований и дает возможность объективно оценивать не только уровень спортивных достижений, но выявлять и анализировать индивидуальные особенности тактики и техники бега спортсменов. Анализ видеозаписей позволяет определять и сравнивать такие индивидуальные характеристики, как длина и время шага, темп бега, мощность отталкивания, «раскладки» скорости бега по кругам и по числу шагов на прямых и поворотах.

Одним из важных показателей специальной силы конькобежца является величина силы отталкивания в каждом шаге. Ее можно косвенно определить через коэффициент силы отталкивания - KСО, представляющий собой частное от деления показателя скорости бега на число шагов (силовых импульсов) на каких-либо отрезках. Например, на круге в 400 м., или даже на всей дистанции. В данной работе использовались средние величины количества шагов на круге 400 м. Т.е. КСО = V: nш 400, где V - скорость в м/сек., nш. - количество шагов на круге 400 м.

Для определения величины темпа бега, т.е. количества шагов за 1 мин., сначала определяется среднее время шага (время пробегания круга делится на число шагов на круге), а затем высчитывается темп бега (60 сек. делится на величину времени шага). Длину шага (ее среднюю величину) можно вычислить либо делением длины круга 400 м. на число шагов на этом круге, либо делением величины всей дистанции на количество шагов. Одной из задач данной работы было исследование перечисленных показателей у группы сильнейших конькобежцев на Чемпионате мира по дистанциям, проходившем в Голландии (Херенвейн) 12-15.02.2015 г., и сравнение полученных данных с показателями сильнейших российских конькобежцев, участвовавших в этом Чемпионате. Другой задачей была разработка методики тренировок по повышению скорости бега на коньках за счет изменений темпа бега и силы отталкивания.

## 1. ЭТАЛОННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕГА НА КОНЬКАХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МИРОВЫХ РЕКОРДОВ.

Анализ данных таблицы № 1 свидетельствует о следующем:

1. Скорость бега снижается по мере увеличения длины дистанции, а длина и время шага увеличиваются в обратной последовательности (чем длиннее дистанция, тем эти величины больше).
2. Сила отталкивания (КСО) наибольшая на дистанциях 1000 и 1500 м.
3. Самый высокий темп бега на дистанции 500 м., а самый низкий на 10 000 м.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что высокая скорость бега на дистанции 500 м достигается не за счет максимальной силы отталкивания в каждом шаге, а за счет оптимального сочетания силы отталкивания и самого высокого, по отношению к другим дистанциям, темпа бега. Интересен тот факт, что КСО на дистанции 1000 и 1500 м. одинаков, причем у одного и того же спортсмена — рекордсмена мира на этих дистанциях американца Ш. Дэвиса. То же самое, но уже на дистанциях 5000 и 10000 м, наблюдается у рекордсмена мира на этих дистанциях голландца С. Крамера. Очевидно, эти спортсмены регулируют скорость бега изменением времени шага, а не силы отталкивания. Важной особенностью является то, что все мировые рекорды установлены в среднегорье. Четыре в Солт-Лейк-Сити (США, 1300 м.), и один в Калгари (Канада, 1100 м.). Основные параметры бега, указанные в табл. № 1, принимаются как эталонные величины, с которыми в дальнейшем будут сравниваться показатели других спортсменов.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Основные параметры бега на коньках у рекордсменов мира на различных дистанциях (эталоны)** | | | | | | | | | | | |
| **Дистанция** | **Фамилия, дата и место установления рекорда** | **Результат (мин, сек)** | **Стартовый разгон (сек)** | **Время круга 400м/сек (сред.)** | **Скорость круга V=м/сек (сред.)** | **Количество шагов на круге (сред.) (nш)** | **Коэффициент силы отталкивания (КСО)**  **Vм/сек**  **nш400м** | **Процент от макс.величины КСО (%)** | **Время шага(сред.на круге) сек.** | **Длина шага (сред.) м** | **Темп бега (ш/мк и % от максим.)** |
| 500 м | Уотерспун (Канада) 9.11.2007 г.  Солт-Лейк-Сити  (1340 м) | 34,03 | 9,59 | 24,4 | 16,393 | 100м 400м 500м  28 51 79 | 0,321 | 91,45 | 0,478 | 7,84 | 125,5/100 |
| 1000 м | Дэвис (США) 07.03.2009 г.  Солт-Лейк-Сити  (1340 м) | 1’06,42 | 16,67 | 24,85 | 16,096 | 46 | 0,350 | 99,9 | 0,540 | 8,69 | 111/88,5 |
| 1500 м | Дэвис (США) 11.12.2009 г.  Солт-Лейк-Сити  (1340 м) | 1’41,04 | 23,28 | 25,66 | 15,464 | 44 | 0,351 | 100 | 0,587 | 9,09 | 102,2/81,4 |
| 5000 м | Крамер (Голландия) 17.11.2007 г.  Каргари (1100 м) | 6’03,32 | 17,74 | 28,798 | 13,889 | 41 | 0,338 | 96,3 | 0,702 | 9,75 | 85,47/68 |
| 10000 м | Крамер (Голландия) 10.03.2007 г.  Солт-Лейк-Сити  (1340 м) | 12’41,69 | 33,13 | 30,356 | 13,08 | 39 | 0,335 | 95,4 | 0,778 | 10,25 | 77,12/614 |

## 2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БЕГА НА КОНЬКАХ ПОБЕДИТЕЛЕЙ ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ОТДЕЛЬНЫМ ДИСТАНЦИЯМ 2015 Г. И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СИЛЬНЕЙШИХ РОССИЙСКИХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ.

### 2.1. Сравнительные характеристики выступлений мужчин.

В соревнованиях участвовали рекордсмены мира на дистанциях 1000, 1500 м (Дэвис, США) и на 5000, 10.000 м (Крамер, Нидерланды).

Следует отметить, что у мужчин на 2-х из 5-ти дистанций (500 и 1500 м) российские конькобежцы были первыми, а на 1000 м – вторыми.

Сравнительные характеристики выступлений победителей чемпионата мира с выступлениями российских лидеров представлены в табл. №2.

Анализ данных таблицы позволяет объективно определить индивидуальные особенности бега чемпионов мира и сравнить их показатели с показателями других участников чемпионата.

Голландский каток «Тиалф», где проходил чемпионат мира, расположен на 0,5 м (ниже!) уровня моря. Тем не менее, на дистанции 500 м победитель Павел Кулижников показал выдающийся результат 34,383 сек., уступающий всего 0,382 сек. мировому рекорду канадца Уотерспуна, установленному в Калгари (1100 м. над уровнем моря). Расчеты показывают , что скорость бега на дистанции 500 м у выдающихся спринтеров в условиях катка в Калгари на 1,8% выше, чем на «Тиалфе». Это дает основание предположить, что в Калгари Кулижников мог бы улучшить мировой рекорд.

Темп бега и время шага у Уотерспуна и Кулижникова практически совпадают. Длина шага у канадца на 15 см больше. Очевидно, что за счет преимуществ среднегорья (меньшая плотность воздуха).

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Основные параметры бега на коньках победителей чемпионата мира 12-15.02.2015 года на различных дистанциях и лидеров российских конькобежцев (мужчины)** | | | | | | | | | | | |
| **Дистанция** | **Фамилия, дата и место установления рекорда** | **Результат (мин, сек)** | **Стартовый разгон (сек)** | **Время круга 400м/сек (сред.)** | **Скорость круга V=м/сек (сред.)** | **Количество шагов на круге (сред.) (nш)** | **Коэффициент силы отталкивания (КСО)**  **Vм/сек**  **nш400м** | **Процент от макс.величины КСО (%)** | **Время шага(сред.на круге) сек.** | **Длина шага (сред.) м** | **Темп бега (ш/м и % от максим.)** |
| 500 м | Кулижников (Россия) | 34,383  I место | 9,61 | 24,76 | 16,15 | 100м 400м 500м  30 52 82 | 0,310 | 84 | 0,476 | 7,69 | 126/100 |
| 1000 м | Дэвис (США) | 1’08,57 I место | 16,87 | 25,8 | 15,5 | 46 | 0,336 | 91 | 0,560 | 8,69 | 107,1/85,2 |
| Кулижников (Россия) | 1’08,61 II место | 16,26 | 26,1 | 15,32 | 45 | 0,340 | 92,1 | 0,580 | 8,88 | 103,3/81,2 |
| 1500 м | Юсков (Россия) | 1’43,36 I место мир.рекорд для равн. катков | 23,53 | 26,61 | 15,03 | 40,6 | 0,369 | 100 | 0,654 | 9,83 | 91,7/72,4 |
| 5000 м | Крамер (Голландия) | 6’09,65 I место | 18,4 | 29,27 | 13,66 | 42,3 | 0,323 | 87,5 | 0,690 | 9,45 | 86,95/69 |
| Юсков (Россия) | 6’19,75 IV место | 19,0 | 30,09 | 13,29 | 40,16 | 0,331 | 89,7 | 0,748 | 9,95 | 80,21/63,1 |
| 10000 м | Бергсма (Голландия) | 12’54,82 I место | 33,8 | 30,87 | 12,95 | 40,8 | 0,317 | 86 | 0,756 | 9,8 | 79,36/62,9 |
| Румянцев (Россия) | 13’14,62 V место | 35,1 | 31,64 | 12,64 | 41,4 | 0,305 | 82,7 | 0,764 | 9,66 | 78,53/62,3 |

На дистанции 1000 м. победил рекордсмен мира Дэвис (США) - 1мин. 08,57 сек., выигравший всего 0,04 сек., у занявшего 2 место Кулижникова.

Если сравнить параметры бега Дэвиса с эталонными, т.е. с его же показателями при установлении мирового рекорда в Солт-Лейк-Сити (1300 м.), то можно приблизительно определить преимущества бега в условиях среднегорья. Расчеты показывают, что скорость бега на этой дистанции в условиях среднегорья на 3,1 % выше, чем в условиях равнинного катка в Херенвейне. Анализ параметров бега показал, что некоторое отставание Дэвиса в силе отталкивания (КСО) компенсируется более высоким темпом бега — 107 ш/мин. против 103,3 ш/мин. у Кулижникова. Именно это небольшое преимущество в темпе бега обеспечило ему преимущество в 0,3 сек. на круге.

На дистанции 1500 м. победитель Д. Юсков установил высшее мировое достижение для равнинных катков - 1 мин. 43,36 сек. Индивидуальные параметры бега Юскова значительно отличаются от всех показателей мирового рекордсмена на этой дистанции Девиса (Табл. №1). Несмотря на то, что Юсков показал этот результат на равнинном катке, такой важный показатель, как сила отталкивания у него значительно превосходит эталонный. При этом темп бега Юскова значительно ниже темпа бега Девиса: 91,7 ш/мин. против 102,2 ш/мин. Если Юскову удастся увеличить количество шагов на круге хотя бы на 2, т.е. делать по 42 шага на круге и при этом сохранить свою силу отталкивания, то скорость бега составит: Vм/сек. = 0,369 х 42 ш. = 15,498 м/сек. или 25,8 сек. на круг 400 м. Это на 0,5 % превышает скорость бега Девиса при установлении мирового рекорда.

На дистанции 5000 м. победил голландец С. Крамер. Ему же принадлежит мировой рекорд на этой дистанции. Поэтому возможно сравнить его результаты, показанные в условиях среднегорья (Калгари), и на равнинном катке в Херенвейне. Скорость бега в среднегорье на этой дистанции на 1.7 % выше, чем в Херенвейне. Сила отталкивания (КСО), время шага, длина шага выше, а темп бега чуть ниже, чем на равнине. Из этого следует, что в среднегорье,  по сравнению с равниной, повышение скорости бега может быть достигнуто при более низком темпе бега, т.е. при увеличении времени шага. В этом случае длина шага увеличивается за счет преимуществ внешней среды (более низкой плотности воздуха).

Благодаря увеличению времени шага, т.е. пауз между усилиями, работа становится более аэробной, что способствует удержанию скорости на протяжении 6-6,5 мин бега. У российского лидера Д. Юскова 4 место. Так же, как и на 1500 м (где он сталчемпионом мира), самый низкий темп бега, самый высокий КСО. Но отставание от Крамера в темпе бега (80,21 ш/мин против 86,95 ш/мин) не позволило Юскову бороться за более высокое место на этой дистанции.

#### 2.1.1. Индивидуальные особенности бега чемпиона мира на дистанции 1500 метров Д. Юскова.

В сезоне 2014-2015г.г. успешно выступил Денис Юсков. Он стал чемпионом мира на дистанции 1500 метров, установив новое мировое достижение для равнинных катков, и был вторым на чемпионате мира по многоборью.

Анализ параметров бега Юскова показал, что дистанции 1500, 5000 и 10.000 метров он пробегает с одинаковым количеством шагов на кругах (по 40 шагов, табл №3). Это уникальный случай среди элитных конькобежцев. Юсков регулирует скорость бега на разных дистанциях не изменением длины шага, а изменением времени шага, то есть при сохранении стабильного количества шагов на круге изменяется темп бега за счет варьирования усилий в каждом шаге на разных дистанциях.

**Таблица 3**

**Основные параметры бега Юскова на дистанции 1500, 5000 и 10 000 м в сравнении с эталонами**.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дистанции | Юсков | | | Эталоны | | |
| Количество шагов на  круге 400м (ср.) | Темп бега (ш/мин) | КСО | Количество шагов на круге 400 (ср.) | Темп бега (ш/мин) | КСО |
| 1500 м | 40 | 91,7 | 0,369 | 44 | 102,2 | 0,351 |
| 5000 м | 40 | 80,21 | 0,331 | 41 | 85,47 | 0,338 |
| 10 000 м | 40 | 75,7 | 0,320 | 39 | 77,12 | 0,335 |

Анализ данных еще раз подтверждает, что чем короче дистанция, тем выше темп бега, тем меньше пауза между усилиями, тем выше доля участия анаэробных источников энергообеспечения. У Юскова темп бега ниже эталонных величин на всех дистанциях. Значит, он бежит в более аэробном, экономичном режиме во временном диапазоне от 1,6 мин. до 13,5 мин. Длина шага у Юскова на всех дистанциях постоянна. Значит, формулу скорости бега для Юскова можно выразить так: *Vм/сек =* Lм(cons)

t ш сек где Lм – длина шага; t ш – время шага.

Рассчитаем темп бега Юскова, если ставится задача пробежать 5000 м на уровне мирового рекорда. Для того, чтобы определить темп бега на 5000 м на рекордной скорости 13,88 м/сек (или 28,8 сек на круге 400м) при сохранении КСО – 0,331, сначала надо рассчитать количество шагов на круге, высчитать время шага на круге, а затем определить темп бега, который обеспечит результат на уровне мирового рекорда.

Зная величину КСО Юскова - 0,331, количество шагов на круге можно высчитать по формуле:

nш400= V рек / КСО Юскова= 13,88/0,331 ≈ 42 шага.

Время шага (tш) определяется по формуле:

T ш= t сек 400/nш400= 28,8 сек/ 42 ш =0,685 сек

Темп бега (количество шагов в минуту):

60 сек.: 0,685 сек.=87,6 ш/мин.

Таким образом, если Юскову удастся увеличить темп бега с 80,21 ш/мин до 87,6 ш/мин при сохранении величины силы отталкивания (КСО - 0,331), то он способен достичь рекордной скорости 13,88 м/сек, что соответствует результату на уровне мирового рекорда на 5000 м.

### 2.2. Сравнительные характеристики выступления женщин.

В таблице № 4 сравниваются основные параметры бега победительниц на различных дистанциях в рассматриваемом Чемпионате мира с показателями лучших российских конькобежек. Лидер российской команды на дистанции 500 м. Фаткулина не уступает победительнице Ричардсон (США) в темпе бега, но значительно отстает в силе отталкивания - KСО у Фаткулиной на 7 % ниже, чем у Ричардсон.

На дистанции 1500 м Скокова была десятой. Основная причина такого слабого для нее выступления – недостаточный уровень специальной силы. Темп бега у нее такой же, как у чемпионки мира Боу – 97,7 ш/мин, но КСО на 7,1 % ниже.

На дистанции 1000 м победила американка Боу. Лучшая из российских спортсменок была Фактулина (13 м.). Показатели КСО у нее такие же, как у Боу, но темп бега на 7 % ниже.

Дистанцию 3000 м, также как и 5000 м, с большим преимуществом выиграла Сабликова (табл. №4). Важно отметить, что у нее величины КСО на этой дистанции совпадают с аналогичными величинами на 5000 м. Т.е. сила отталкивания в каждом шаге сохраняется. Скорость бега регулируется изменением времени шага. На дистанции 3000 м время шага 0,7 сек., а на 5000 м - 0,738 сек. Лучшая среди россиянок была О. Граф - 8 место. Если сравнивать количество шагов на дистанции 3000 м., то Сабликова сделала 316 шагов, а Граф - 354. Несмотря на то, что темп бега у Граф выше, чем у Сабликовой, это не компенсирует отставания в силе отталкивания.

В целом можно сделать вывод, что у каждого спортсмена необходимо определить оптимальные соотношения между темпом бега и силой отталкивания. Ориентироваться лучше всего на показатели мировых лидеров.

## Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дистанция** | **Фамилия, дата и место установления рекорда** | **Результат (мин, сек)** | **Стартовый разгон (сек)** | **Время круга 400м/сек (сред.)** | **Скорость круга V=м/сек (сред.)** | **Количество шагов на круге (сред.) (nш)** | **Коэффициент силы отталкивания (КСО)**  **Vм/сек**  **nш400м** | **Время шага(сред.на круге) сек.** | **Длина шага (сред.) м** | **Темп бега (ш/м и % от максим.)** |
| 500 м | Ричардсон (США) | 37,63  I место | 10,63 | 26,99 | 14,82 | 100м 400м 500м  30 52 82 | 0,285 | 0,519 | 7,69 | 115,6 |
| Фаткулина (Россия) | 38,61 XIII место | 10,71 | 27,89 | 14,34 | 30 54 84 | 0,265 | 0,516 | 7,4 | 116,2 |
| 1000 м | Боу (США) | 1’13,9 I место | 17,96 | 27,97 | 14,30 | 48 | 0,297 | 0,582 | 8,33 | 103 |
| Фаткулина (Россия) | 1’16,57 XIII место | 18,18 | 29,2 | 13,69 | 46 | 0,297 | 0,634 | 8,69 | 94,6 |
| 1500 м | Боу (США) | 1’54,27 I место | 26,0 | 29,56 | 13,53 | 48 | 0,281 | 0,615 | 8,33 | 97,5 |
| Скокова (Россия) | 1’58,25 Х место | 26,35 | 30,7 | 13,02 | 50 | 0,260 | 0,614 | 8,0 | 97,7 |
| 3000 м | Сабликова (Чехия) | 4’02,17 I место | 21,1 | 31,57 | 12,67 | 45,1 | 0,280 | 0,70 | 8,86 | 85,7 |
| Граф (Россия) | 4’10,32 VIII место | 21,3 | 32,71 | 12,22 | 50,5 | 0,241 | 0,647 | 7,92 | 92,7 |
| 5000 м | Сабликова (Чехия) | 6’52,73 I место | 21,0 | 32,64 | 12,34 | 44,2 | 0,279 | 0,738 | 9,04 | 81,3 |
| Граф (Россия) | 7’07,89 V место | 21,1 | 33,9 | 11,79 | 49 | 0,240 | 0,691 | 8,16 | 86,8 |

## 3. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ БЕГА НА КОНЬКАХ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПА И СИЛЫ ОТТАЛКИВАНИЯ.

Скорость бега на коньках, можно выразить формулой

Vм/сек = Lш(м)/ tш (сек)

где L - длина шага в метрах,

tш - время шага в секундах.

Таким образом, скорость можно увеличить разными способами:

Увеличить длину шага без изменения времени шага (увеличить силу отталкивания);

Уменьшить время шага без изменения длины шага (увеличить темп бега);

Увеличить длину шага и сократить время шага (т.е. увеличить и силу отталкивания и темп бега).

Во всех трех случаях скорость бега, безусловно, увеличится. В случае, если сохранить или уменьшить длину шага и увеличить время шага (то есть понизить темп бега) скорость бега уменьшиться. На практике часто встречаются следующие варианты, влияющие на скорость бега:

Уменьшение длины шага и уменьшение времени шага;

Увеличение длины шага и увеличение времени шага.

В обоих случаях увеличение скорости произойдет только в том случае, если частное отделение величины длины шага на время шага будет больше, чем величина исходной скорости, т.е.

V`м/сек = L(м)/tш (сек)>Vм/сек, где V`м/сек – экспериментальная скорость бега, V м/сек – исходная скорость бега.

Поэтому одной из главных задач спортсмена и тренера является поиск оптимального сочетания величин длины шага с темпом бега.

Представленный анализ основных параметров бега сильнейших конькобежцев на чемпионате мира 2015 показал, что у лидеров отмечаются высокие показатели длины шага, силы отталкивания (КСО) при сниженном, а чаще всего самым низким, темпе бега. Особенно это характерно для чемпионов мира - российских конькобежцев Дениса Юскова и Павла Кулижникова, а также чемпионов и призеров — голландца Бергсмы, американки Ричардсон, чешки Сабликовой.

При увеличении темпа бега надо учитывать, что в каждом шаге при постановке конька на лед возникают ударные отрицательные ускорения. И если темп бега чрезмерный, что скорость не увеличивается, а падает.

Очевидно, что длинные дистанции бежать в темпе бега пятисотки невозможно из-за больших энергозатрат, которые оправданы на пятисотке, но не допустимы на стайерских дистанциях из-за быстрого нарастания концентрации продуктов распада (молочной кислоты и др.), вызывающих значительное закисление организма спортсмена и, как следствие, снижение скорости.

Именно поэтому темп бега тем меньше, чем длиннее дистанция. Это значит, что уменьшение количества шагов (силовых импульсов) на круге снижает количество отрицательных ускорений, которые возникают при более высоком темпе бега, работа все в большей степени обеспечивается более экономичными аэробными механизмами образования энергии. Величины темпа бега и длины шага меняются по ходу бега на круге 400 м на прямых и поворотах. Если проанализировать «раскладки» бега по кругам, то окажется, что на прямых длина шага больше, чем на поворотах, а темп бега в поворотах выше, чем на прямых.

Смена усилий на прямых и поворотах обеспечиваются варьированием степени вовлечения в работу низкопороговых (на прямых) и высокопороговых (на поворотах) двигательных единиц.

Скорость бега на поворотах в большой степени обеспечивается гликолитическими механизмами образования энергии, чем бег по прямым. Бег на круге можно представить как переменную работу на постоянной скорости, но с чередованием степени вовлечения аэробных и анаэробных источников энегообеспечения при изменениях длины шага и темпа бега на прямых и поворотах. Эти переключения способствуют частичному восстановлению работающих мышц непосредственно во время бега при сменах темпа на прямых и поворотах.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ТРЕНИРОВОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ БЕГА ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПА БЕГА И СИЛЫ ОТТАЛКИВАНИЯ

### 4.1. Тренировки на льду

#### 4.1.1 Тесты по определению специальной силы и выносливости в беге на коньках.

Для того, чтобы определить уровень специальной («конькобежной») силы необходимо провести следующий тест: круг с хода в полную силу по внутреннему радиусу с «раскладкой» шагов: 6 прямая+12 поворот + 6 прямая + 12 поворот. Всего 36 шагов. Зафиксировать время пробегания круга. Сравнить время участников тестирования. У спортсмена, показавшего лучшее время круга, уровень специальной силы самый высокий.

Исходя из личного опыта работы с высококвалифицированными конькобежцами, представлена таблица оценки уровня специальной силы по результатам описанного теста у МСМК и МС.  
 **Таблица №5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Содержание теста | Оценка уровня специальной силы (МСМК, МС) | | | | | | | |
| Отлично  (сек) | | Хорошо  (сек) | | Удовлетвор. (сек) | | Неудовлетвор.  (сек) | |
| муж | жен | муж | жен | муж | жен | муж | жен |
| С хода (разгон 200 м) в полную силу круг по внутреннему радиусу (386 м) с «раскладкой» шагов: 6 прямая+12 поворот+6 прямая + 12 поворот = 36 шагов | <28,0 | <30,0 | 28,1-  29,0 | 30,1-  31,0 | 29,1-  30,0 | 31,1-  32,0 | >30,0 | > 32,0 |

Регулярно (1 раз в две недели) можно проводить этот тест для того, что бы проследить динамику изменений уровня специальной силы конькобежца.

Одним из важных качеств, определяющих спортивный результат в беге на коньках, является уровень развития специальной силовой выносливости. Силовую выносливость можно охарактеризовать как способность сохранения соревновательной скорости бега без изменения количества шагов на круге. Оценка уровня силовой выносливости позволяет тренеру уточнить дальнейшую тренировочную программу, а периодическое тестирование позволяет проследить динамику развития этого важного качества.

Силовая выносливость в скоростном беге на коньках носит специфический, то есть «дистанционный» характер. Поэтому тесты для определения уровня силовой выносливости на той или иной дистанции имеют некоторые различия. В любом случае, тест состоит из двух частей:

1. Определение уровня максимальной силы (см. выше) .
2. Определение уровня специальной силовой выносливости для различных дистанций.

Например, если ставится задача определения уровня силовой выносливости для дистанции 1000 метров, то необходимо после разгона в 200 м пробежать в полную силу два круга по внутреннему радиусу в 36 шагов (12 пов.+ 6пр.+12 пов.+6пр). Зафиксировать время пробегания первого и второго кругов. Время пробегания первого круга должно соответствовать времени круга при определении максимальной силы (эта скорость принимается за 100%). Далее высчитывется разница во времени преодоления второго и первого круга. Чем меньше эта разница, тем выше уровень специальной силовой выносливости к бегу на 1000 м. Если разница менее 3 %, то данный спортсмен обладает высоким уровнем специальной выносливости. У таких спортсменов в соревнованиях на 1000 м разница в пробегании первого и второго круга минимальна. Для определения уровня силовой выносливости для дистанции 1500 м необходимо провести такие же тестовые процедуры, как и при определении специальной силовой выносливости к бегу на 1000 м., с той лишь разницей, что в тесте необходимо преодолеть не два, а три круга с хода, причем на расчетной скорости для дистанции 1500 метров.

Для того, чтобы рассчитать эти скорости, необходимо ориентироваться на индивидуальные достижения спортсмена на дистанциях 1000 и 1500 метров («личные рекорды»). Надо высчитать среднее время пробегания круга на этих дистанциях и сравнить полученные результаты.

Таким образом, можно определить, на сколько секунд время пробегания круга на 1000 метров меньше, чем время пробегания круга на 1500 метров. Эту величину прибавить ко времени круга, полученного в тесте по определению максимальной силы (см. выше.) Это и будет время круга для определения силовой выносливости на дистанции 1500 метров.

Пример.

У конькобежца А время пробегания по «малой» дорожке круга с хода в 36 шагов в полную силу - 29,5 сек. «Личные» рекорды на 1000 м. – 1 мин. 15 сек. (разгон 200 м – 17 сек.). Среднее время круга на 1000 м: (75 сек – 17 сек): 2= 29 сек. На 1500 м – 1 м. 56,3 сек. (разгон 300м – 26,3 сек). Среднее время круга на 1500м: (116,3 сек- 26,3 сек):3=30 сек.

Разница во времени пробегания среднего круга: 30,0 сек - 29 сек =

1 сек.

Значит, для определения уровня специальной силовой выносливости в беге на 1500м. необходимо пробежать три круга с хода по внутренней дорожке в 36 шагов за: 29,5 сек+1сек.=30,5 сек. (в пересчете на полный круг 400м это ≈ 31,5 сек.)

Сравнивая время пробегания кругов, можно выявить динамику изменения скорости бега на этих отрезках.

Пользуясь представленным методом расчета времени круга для дистанции 1500 м., можно рассчитать время пробегания кругов для определения уровня специальной силовой выносливости и на других дистанциях. Время круга и количество кругов в этих тестах будет увеличиваться по мере увеличения длины контролируемой дистанции.

Представленные способы тестирования специальной силы и силовой выносливости можно использовать как тренировки по их развитию, если выполнять описанные процедуры не один, а несколько раз повторным методом.

#### 4.1.2. «Ступенчатый» метод тренировки

Рассмотрим содержание тренировок, направленных на увеличение скорости бега за счет изменений либо длины шага, либо времени шага, либо обоих этих показателей.

Первоначально надо проанализировать индивидуальные показатели темпа бега и длины шага спортсмена, полученные путем видеосъемки соревнований. Эти данные сравнить с показателями лидеров, а также с мировыми эталонами (табл. № 1). Определить сильные и слабые стороны спортсмена. Сделать выводы. Кроме того, необходимо иметь график бега по кругам.

Если ставится задача увеличения скорости бега за счет сокращения времени шага при сохранении его длины, то в тренировках следует применять «ступенчатый метод». В этом случае повышение скорости бега происходит за счет повышения импульсивности развития мышечных напряжений, т.е. сокращения времени достижения соревновательной силы отталкивания.

Суть его состоит в повторном пробегании 2-6 кругов с одинаковым количеством шагов на круге по нарастающей скорости на последующих кругах, с выходом на расчетную соревновательную скорость на последних кругах.

В этом случае скорость бега увеличивается за счет увеличения темпа бега и силы отталкивания без изменения длины шага.

Рассмотрим пример такой тренировки. Задача: пробежать 1200 м (три круга) по нарастающей скорости бега на каждом круге с «раскладкой» шагов на круге: 14 поворот+8прямая+14поворот+8 прямая=44 шага. Время пробегания кругов: 32 сек+30сек+28сек., причем скорость бега на последнем (третьем) круге соответствует соревновательной скорости - в данном случае скорости бега на дистанции 1500 м (см. таблицу 6).

**Таблица 6**

В таблице указаны основные параметры бега по кругам в такой тренировке.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основные параметры | 1 круг | 2 круг | 3 круг |
| Время круга (сек) | 32 | 30 | 28 |
| Время пробегания каждых 100 м. (сек.) | 8 | 7,5 | 7 |
| Время шага на прямых (сек.) | 1,0 | 0,937 | 0,875 |
| Темп бега на прямых (ш/мин) | 60 | 64 | 68,6 |
| Время шага на поворотах (сек) | 0,571 | 0,535 | 0,5 |
| Темп бега на поворотах (ш/мин) | 105 | 112 | 120 |
| Длина шага | 9,09 | 9,09 | 9,09 |

Таким образом, в рассматриваемой тренировке скорость бега повысилась не за счет увеличения количества шагов на круге, а за счет увеличения темпа бега (сокращения времени шага без изменения его длины). Последний круг преодолевался на расчетной соревновательной скорости с расчетной «раскладкой» шагов на прямых и поворотах.

Ярким примером увеличения скорости бега на коньках за счет увеличения темпа бега на коньках без изменения длины шага являются выступления чемпиона мира на дистанции 1500 м и серебряного призера с многоборье Д. Юскова (табл. № 3).

#### 4.1.3. «Контрастный» метод тренировок

Если ставится задача повышения скорости бега за счет увеличения силы отталкивания на соревновательной скорости , то можно использовать «контрастный» метод тренировки. Особенностью этого метода является повторное пробегание отрезков 800-1200 м на расчетной соревновательной скорости для дистанций 3000, 5000, 10.000 м., но с переменным количеством шагов на кругах. Первый круг преодолевается «редкими» шагами (36 шагов) за счет активного использования силовых возможностей спортсмена.

Увеличивается сила отталкивания. При этом длина шага значительно превосходит длину шага в соревнованиях, а темп бега ниже соревновательного. При переходе на соревновательный темп бега на последующих кругах, длина и время шага сокращается, но сила отталкивания выше, чем была раньше в соревнованиях, за счет эффекта последействия пробегания первого круга «редкими» шагами (сохраняется повышений уровень иннервации мышечных волокон).

Рассмотрим варианты тренировок «контрастным» методом. Предположим, спортсмен (мастер спорта) пробегает 5000 м (12 кругов) по 33 сек. с «раскладкой» шагов на круге 14 пов.+10пр.+14 пов.+10 пр.=48 шагов.

Если ставится задача пробежать 5000 м. по 32,0 секунды на каждом круге с той же «раскладкой» шагов, то возможен такой вариант тренировки: 8-10 раз по 1200 м (по три круга) повторным методом на планируемой скорости 32,0 сек. с «раскладкой шагов» на первом круге – 36 шагов, на втором и третьем кругах – по 48 шагов. В этом случае на втором и третьем кругах сокращается время шага. Увеличивается темп бега и сила отталкивания по сравнению с бегом по 33,0 сек.на круге. Возможен более сложный вариант: бег по 32, 0 сек. на первом круге в 36 шагов, на втором и третьем – по 44 шага с «раскладкой» 14+8+14+8 шагов. Такая схема бега чаще всего наблюдается у высококвалифицированных конькобежцев. В этом случае соревновательная скорость на втором и третьем кругах достигается за счет значительного увеличения силы отталкивания по сравнению с бегом с 48 шагов и снижения темпа бега. Длина и время шага увеличиваются. Работа носит более аэробный, экономичный характер в сравнении с другими вариантами бега (см. таблицу № 7).

**Таблица №7**

Изменения основных параметров бега на коньках при использовании «контрастного» метода тренировки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основные параметры** | **Расчетные величины** | | |
| Время круга 400 м (сек) | 33,0 | 32,0 | 32,0 |
| Количество шагов на круге | 48 | 48 | 44 |
| «Раскладка» шагов на поворотах и прямых | 14+10+14+10 | 14+10+14+10 | 14+8+14+8 |
| Длина шага (сред.м) | 8,33 | 8,33 | 9,09 |
| Время шага (сред. сек.) | 0,687 | 0,660 | 0,727 |
| Темп бега (ш/мин) | 87,3 | 90,9 | 82,5 |
| КСО (коээфициет силы отталкивания) | 0,252 | 0,260 | 0,284 |

#### 4.1.4. Тренировки методом «предварительного отягощения»

Скорость движений может временно увеличиваться под влиянием предшествующего выполнения движений с отягощением. Механизм этого эффекта заключается в остаточном возбуждении нервных центров, интенсифицирующих последующие двигательные действия. Рассмотрим два варианта тренировок методом «предварительного отягощения»:

1. тренировки на льду с утяжеленным поясом, где используется искусственное увеличение веса спортсмена;
2. тренировки с «тормозным» парашютом, где в качестве отягощения используется сопротивление воздушной среды.

Особенность тренировок на льду этим методом состоит в том, при беге на соревновательной скорости с отягощением в работу вовлекаются более высокопороговые двигательные единицы, достигается более мощная иннервация работающих мышц.

Однако, первоначально организм не справляется с такой нагрузкой в течение всей дистанции. Поэтому в тренировках с отягощением необходимо использовать лишь отдельные отрезки на соревновательной скорости, длина которых ограничивается способностью спортсмена поддерживать эту скорость в расчетном темпе бега на прямых поворотах. Необходимым условием тренировок является чередование бега на коньках с отягощением и без него. В этом случае используется эффект последействия нагрузки, выражающийся в сохранении повышенной иннервации работающих мышц после ее снятия. В последующем после отягощения беге на коньках, благодаря этому эффекту, определенное время сохраняется повышенный уровень силы отталкивания, достигнутый при беге с отягощением. Скорость бега после снятия отягощения может увеличиться за счет увеличения темпа бега без изменения длины шага. То есть «раскладка» шагов на круге не изменяется, а время шага сокращается, бег становится более импульсивным. Импульсивность развития мышечных напряжений является характерным признаком спортивного мастерства. Так, например, чемпион мира на дистанции 1500 м Д. Юсков все дистанции (кроме 500м.) пробегает с одинаковым количеством шагов на круге, но в разном темпе бега, то есть с разной интенсивностью мышечных напряжений.

#### 4.1.4.1. Тренировки с утяжеленным поясом.

Для проведения тренировок методом «предварительного отягощения» можно использовать широкий пояс с застежкой-молнией на спине. Куда можно поместить необходимый груз, с помощью которго можно изменять вес пояса. Величина груза не должна превышать 7% от веса спортсмена. Более тяжелый пояс существенно нарушает координацию и технику бега и поэтому нецелесообразен.

Пример тренировки с отягощением (вариант)

Исходные данные: вес спортсмена - 70 кг. Результат на дистанции 5000 м – 7 мин. 08 сек.. Средняя скорость круга – 34,0 сек. «Раскладка» шагов на круге: 14 пов. + 8пр. + 14 пов. + 8пр.= 44 шага. Задача: повысить скорость бега до результата 6 м. 56 сек. (по 33,0 сек. на круге), не изменяя «раскладки» шагов.

Содержание тренировки: серия - 800 м. с хода с поясом 5 % от веса спортсмена (3,5 кг) по 34, 0 сек. в 44 шага на круге. Отдых – 2 мин. (катание стоя) +800 м с хода по 33,0 сек. в 44 шага на круге без пояса. Повторить 6-8 серий через 4 мин. отдыха между сериями.

#### 4.1.4.2. Тренировки с «тормозным» парашютом.

Для того, что бы повысить скорость в каком-либо движении, надо его многократно повторять. Но, чем больше движение повторяется, тем прочнее динамический стереотип, тем стабильнее предельная скорость движения. При повторной работе в определенный период времени скорость бега растет в основном за счет совершенствования «межмышечной» координации, но затем скорость бега стабилизируется. Образуется так называемый «скоростной барьер».

Стабилизация скорости – главная причина, мешающая значительному повышению скоростных возможностей. В основе приемов преодоления «скоростного барьера» лежит стремление поставить спортсмена в такие условия, что бы он превысил свою наивысшую скорость и сумел запомнить эти новые ощущения большей скорости («мышечная память»).

В тренировке конькобежцев-спринтеров в качестве предварительного отягощения можно использовать «тормозной» парашют с устройством автоматического сброса парашюта при достижении спортсменом определенной скорости. При многократном повторении сочетаний повышенных и нормальных внешних сопротивлений достигается эффект дополнительного возбуждения нервных центров не только при беге с «тормозным» парашютом, но и во время работы с нормальными обычными соревновательными сопротивлениями, то есть при беге без парашюта.

Таким образом, преодолевается индивидуальный «скоростной барьер» и спортсмен выходит на новый уровень результатов. Величина сопротивления воздуха при беге на коньках с «тормозным» парашютом зависит от скорости бега и площади купола: чем больше площадь купола парашюта, тем выше сопротивление. В качестве механического устройства, позволяющего «отстегнуть» парашют от бегущего конькобежца при достижении им максимальной скорости, используется поршень медицинского шприца, к которому привязан парашют. Объем шприца 20 мл. При закрытии выходного отверстия пробкой внутри тела шприца образуется вакуум. Для того, чтобы вытянуть поршень из тела шприца необходимо приложить усилие ≈ 3,6 кг. Наши исследования показали, что при площади купола парашюта в 1 м² и расстояния в 170 см от вершины купола до пояса спортсмена, к которому привязан парашют, для осуществления «срыва» необходимо за 5-6 сек. набрать скорость ≈ 9,8 м/сек. Именно при достижении этой скорости усилие на поршень превышает 3,6 кг и он выскакивает из тела шприца и парашют падает на лед, а спортсмен продолжает бег в полную силу уже без парашюта.

Методика тренировок по преодолению «скоростного барьера» с использованием

«тормозных» парашютов.

После стандартной разминки на земле и на льду, пробежать 100м. со старта в полную силу. Зафиксировать время пробегания. Этот результат определяется, как контрольный. Затем, после отдыха 6-8 мин. начинается тренировка. Проводится серия, состоящая из двух пробеганий стометровых отрезков со старта в полную силу. Сначала с парашютом, а затем, через 2,5-3 мин. – без него. Фиксируется время пробегания обоих отрезков. Время пробегания второго отрезка (без парашюта) сравнивается с контрольным результатом, определенным в начале тренировок. Всего проводится 4-6 таких серий («двоек») с интервалом в 6-8 минут между сериями. В таких тренировках «тормозной» парашют используется в двух вариантах:

1. Бег с «тормозным» парашютом в полную силу на 100м со старта без срыва.
2. Бег с «тормозным» парашютом на 100 м в полную силу с использованием механического устройства для срыва.

В первом варианте используется «отставленный» тренировочный эффект, который сохраняется в течение 3-4 мин. после бега с парашютом. Во втором варианте используется «срочный» тренировочный эффект, возникающий после набора максимальной скорости в течение 5-6 сек. (правило Фарфеля) и мгновенного срыва парашюта при достижении этой скорости. В этом случае эффект повышенной иннервации работающих мышц используется в полном объеме сразу после срыва и скорость бега превышает соревновательную.

### 4.2. Тренировки на земле. Прыжковая имитация со звуковым лидированием.

#### 4.2.1. Моделирование темпа бега и силы отталкивания бега на коньках в прыжковой имитации на земле с использованием звукового лидирования.

Наиболее близким к бегу на коньках упражнением на земле является прыжковая имитация. Хотя это упражнение в летней подготовке конькобежцев используют практически все тренеры, однако эффективность таких тренировок можно значительно увеличить, если в прыжковой имитации смоделировать соревновательные темп и силу отталкивания в беге на коньках, а также выдерживать «зимнюю раскладку» бега по шагам на круг. В этом случае даже в летней подготовке можно совершенствовать двигательный стереотип бега на коньках и повышать уровень специальной силы и выносливости в нужном темпе и с нужной силой отталкивания. Упражнения с использованием прыжковой имитации имеют ряд достоинств. Во-первых, наличие фазы полета создает возможность полного разгибания толчковой ноги во всех звеньях. Во-вторых, в прыжковой имитации используется эффективный эксцентрический (пружинный) метод увеличения специальной силы. Суть его в том, что активная (напряженная) мышца вместо сокращения сначала растягивается под воздействием веса тела и только затем, преодолев внешнюю силу (вес тела), сокращается.

Таким образом, длина уже активизированных мышц перед сокращением увеличивается. Активная мышца, совершая отрицательную работу при растягивании против силы сокращения, запасает энергию в упругих компонентах мышцы. В-третьих, упражнения в прыжковой имитации способствует повышению импульсивности отталкивания, то есть сокращению времени достижения максимального усилия в каждом шаге.

Электромиограмма (ЭМГ), фиксирующая интенсивность мышечного сокращения, снижается во времени, а амплитуда ЭМГ возрастает, что свидетельствует о развитии большей мышечной силы.

Для моделирования темпа бега и силы отталкивания в беге на коньках в упражнениях с использованием прыжковой имитации необходимо выполнить ряд процедур.

Сначала надо определить максимальную силу отталкивания. Для этого необходимо провести следующий тест: 8 боковых прыжков в посадке конькобежца с отведением маховой ноги назад с максимальными усилиями в темпе - один прыжок в секунду, толкаясь левой ногой. Замерить расстояние. Через 4-5 мин. отдыха сделать то же самое, но отталкиваясь правой ногой. Замерить расстояние. Сложить полученные результаты и разделить на 16. Получим среднюю величину прыжка при приложении максимальных усилий.

Предположим, что величина оказалась равной 200 см. Длину прыжка в 200 см принимаем за 100%, так как в этом случае спортсмен проявляет максимальную силу отталкивания. Максимальная сила отталкивания в беге на коньках проявляется на дистанции 1000 м (а не на дистанции 500 м). Поэтому длина прыжков на прямых при выполнении имитации, моделирующей дистанцию 1000 м, принимается за 100% и будет равняться 200 см, а длину прыжков для моделирования усилий на других дистанциях, нужно сократить на столько процентов, на сколько скорость бега на этих дистанциях ниже скорости бега на дистанции 1000 м.

Основой таких расчетов служат результаты личных достижений спортсменов на дистанциях (1000, 1500, 3000, 5000 м). Длина прыжков в поворотах составляет ≈ 70% от длины прыжков на прямой.

Пример расчета длины имитационных прыжков на прямых и поворотах для различных дистанций показан в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дистанции | 1000 м | 1500 м | 3000 м | 5000 м |
| Персональные достижения («личные» рекорды) | 1 мин.16 сек. | 1 мин. 59 сек. | 4 мин. 04 сек. | 7 мин. 08 сек. |
| Время круга (средн) | 29,3 | 30,0 | 32,0 | 34,0 |
| Скорость бега (м/сек) | 13,65 | 13,33 | 12,5 | 11,76 |
| % от величины скорости бега на 1000 м | 100 | 97,6 | 91,5 | 86,1 |
| Длина прыжка на прямых (см) | 200 | 195 | 183 | 172 |
| Длина прыжка на поворотах (см) | 140 | 137 | 128 | 120 |

Теперь обратимся к видеозаписям соревнований и посчитаем среднее количество шагов на круге на дистанциях 1000, 1500, 3000 и 5000 метров, а также количество шагов на прямых и поворотах (это так называемая «раскладка» бега на круге). Для примера, рассчитаем темп бега на прямых и поворотах на дистанции 1500 метров, если известно время пробегания круга (30 сек.) и «раскладка» по шагам: 14 пов. + 10 пр. + 14 пов. + 10 пр. = 48 шагов. Это наиболее часто встречающийся вариант у квалифицированных спортсменов.

Сосчитаем темп бега на прямых и поворотах. В среднем прямые и повороты преодолеваются: 30 сек.: 4 = 7,5 сек. Время шага на прямых: 7,5 сек. : 10 ш. = 0,75 сек. Тем бега: 60 сек. : 0,75 сек. = 80 ш/ мин. Время шага в поворотах: 7,5 сек. : 14 ш. = 0,54 сек. Темп бега в поворотах: 60 сек. : 0, 54 сек = 111ш/ мин. Таким образом, темп бега в поворотах ≈ на 38% выше темпа бега на прямой.

Далее запишем при помощи звукового метронома на какое-либо электронное устройство (плеер, телефон, магнитофон и пр.) темп бега по прямой (10 сигналов через 0,75 сек.) и по повороту (14 сигналов через 0,54 сек.). Именно в этом темпе на прямых и поворотах будет проходить тренировка в прыжковой имитации.

Теперь приступим к разметке имитационной площадки, на которой будет выполняться прыжковая имитация к дистанции 1500 метров (рис. 1). Прочертим прямую линию (ось) длиной 20 метров, наметив точку «А» в начале прямой, с которой будет начинаться прыжковая имитация. Под углом 45˚ отмерим 195 см и поставим маркер (скотч). От этой точки отложим 195 см под углом 45˚ до пересечения с осью. Сделаем 10 таких отметок. Это будет разметка прямой. Для разметки поворота необходимо высчитать радиус поворота. Длина поворота составляет: 140 см х 14 ш = 19,6 м. Радиус поворота: 19,6 м : 0,314 = 6 м 24 см. Проведем полуокружность с этим радиусом и разделим на 14 отрезков (шагов). Это и будет длина прыжка в повороте.

Аналогичным способом можно разметить площадку для имитации дистанции 5000 м Разница состоит не только в отличии длины прыжков, но и в «раскладке» шагов на круге: 12 пов. + 8 пр. + 12 пов. + 8 пр. = 40 шагов (рис.2).

Тренировка начинается после включения звукозаписи (лучше через наушники) темпа бега. Спортсмен становится на первую отметку «А» (начало прямой) и ждет звукового сигнала для первого прыжка по прямой.

#### 4.2.2. Содержание тренировки с использованием прыжковой имитации под звукозапись бега на различных дистанциях.

В тренировках с использованием прыжковой имитации применяются те же методы тренировки, что и в беге на коньках.

Например, для подготовки к дистанции 1500 метров возможно провести интервальные тренировки 12 р х 30 сек. В соревновательном темпе и расчетной длиной шагов через 2,5 мин. отдыха между повторениями.

Многократное повторение 30-ти секундной работы в соревновательном режиме дистанции 1500 м. имеет следующие обоснования: при продолжительных тренировках высокой интенсивности (1500 м) в организме накапливается большое количество молочной кислоты, что отрицательно влияет на дыхательную (митохондриальную) систему мышц, вплоть до гибели отдельных структур, и ограничивает объемы тренировочной работы на соревновательных скоростях. Однако известно, что лавинообразный рост концентрации молочной кислоты начинается после 30-40 сек. интенсивной работы. Поэтому, если продолжительность такой работы лежит в этих пределах, то молочная кислота не успевает накапливаться в больших количествах, а во время интервалов отдыха вообще снижается до исходных величин.

Вместе с тем, 30-ти секундная работа в соревновательном режиме позволяет нарабатывать соревновательный динамический двигательный стереотип не столько техники бега, сколько иннервации мышц, работающих в соревновательном режиме.

Многократное повторение (12 раз) отрезков по 30 сек. в соревновательном режиме, позволяет освоить объемы, превышающие ≈ в 3,5 раза время пробегания дистанции 1500 м в соревнованиях.

Если ставится задача моделирования бега на длинных дистанциях (например, 5000 м), то возможен такой вариант: 6-8 раз по 2 минуты (≈ 4 круга) через 3 мин. отдыха. При этом ЧСС должна снизится не менее, чем на 50 ударов в минуту. Если этого не происходит, то надо увеличить интервалы отдыха.

В такой работе тренировочный объем в 2-2,5 раза больше соревновательного.

Еще одной важной особенностью тренировок с использованием прыжковой имитации является отсутствие фазы «компенсированного» утомления. Это когда спортсмен сохраняет соревновательную скорость бега за счет увеличения количества шагов на круге, т.е. увеличивает темп бега, но при этом снижает силу отталкивания. Действительно, звукозапись темпа бега заставляет спортсмена работать в постоянном режиме и с заданной силой отталкивания. Это способствует повышению уровня специальной силовой выносливости конькобежца.

По мере адаптации организма спортсмена к нагрузкам, необходимо усложнять тренировочный процесс. Для увеличения силы отталкивания можно в прыжковой имитации использовать утяжеленные пояса. Более подробно этот метод описан в тренировках бега на коньках.

В приложении представлена таблица расчетных величин темпа прыжков на прямых и поворотах в зависимости от времени прохождения одного круга при различных «раскладках» шагов на круге.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

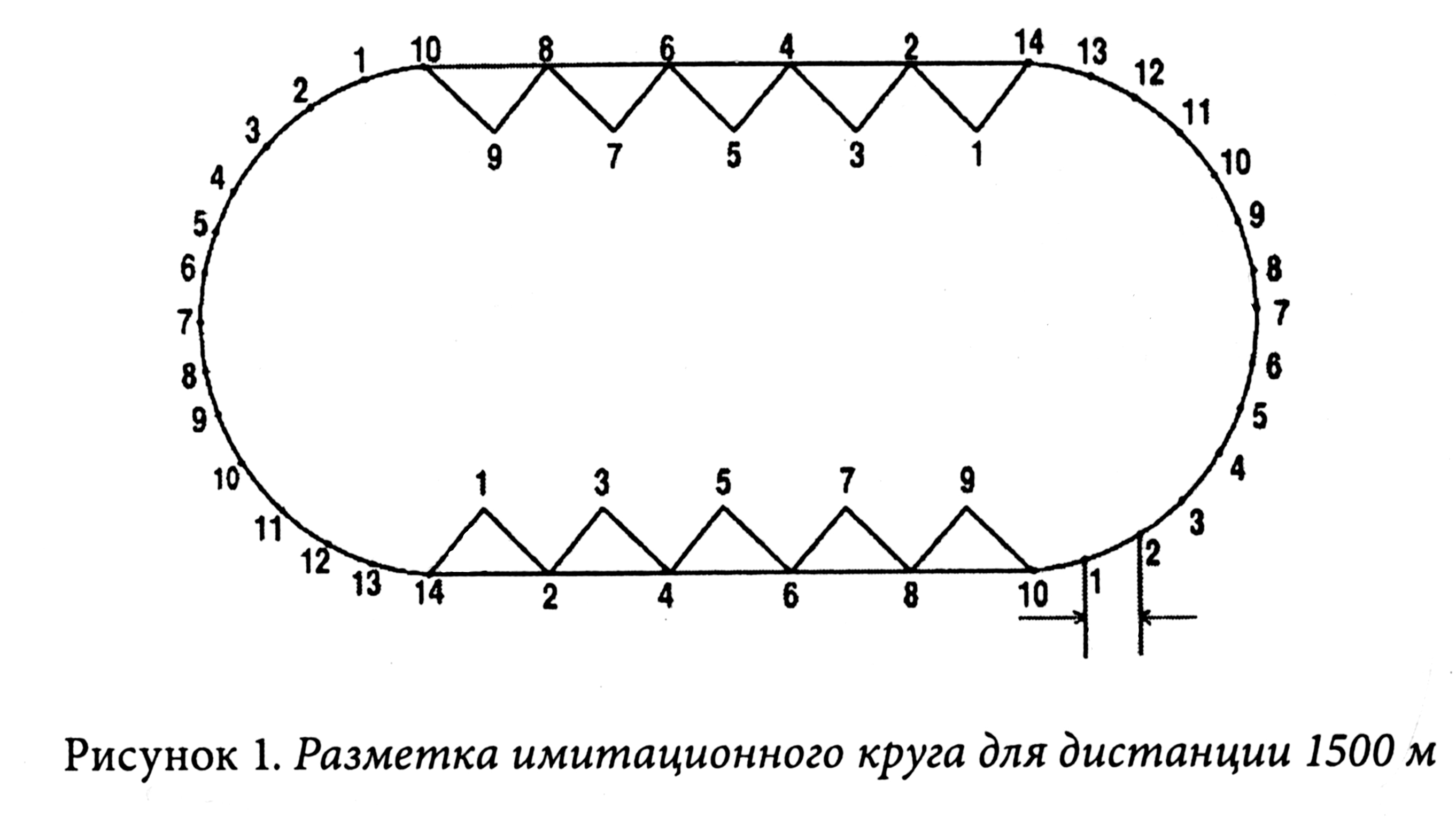
В данной работе представлена серия тренировок на льду и на земле, направленных на повышение скорости бега за счет изменений темпа бега и силы отталкивания. Предполагается активно использовать методы тренировок с предварительным отягощением, «ступенчатый» метод наращивания темпа бега, «контрастный» метод увеличения силы отталкивания. В тренировках на земле предлагается широко использовать прыжковую имитацию со звуковым лидированием темпа бега и моделированием силы отталкивания на прямых и поворотах.

Автор надеется, что использование представленного материала на практике позволит тренерам более рационально вести тренировочный процесс, экономить время для достижения поставленной цели, в чем собственно и заключается прогресс .

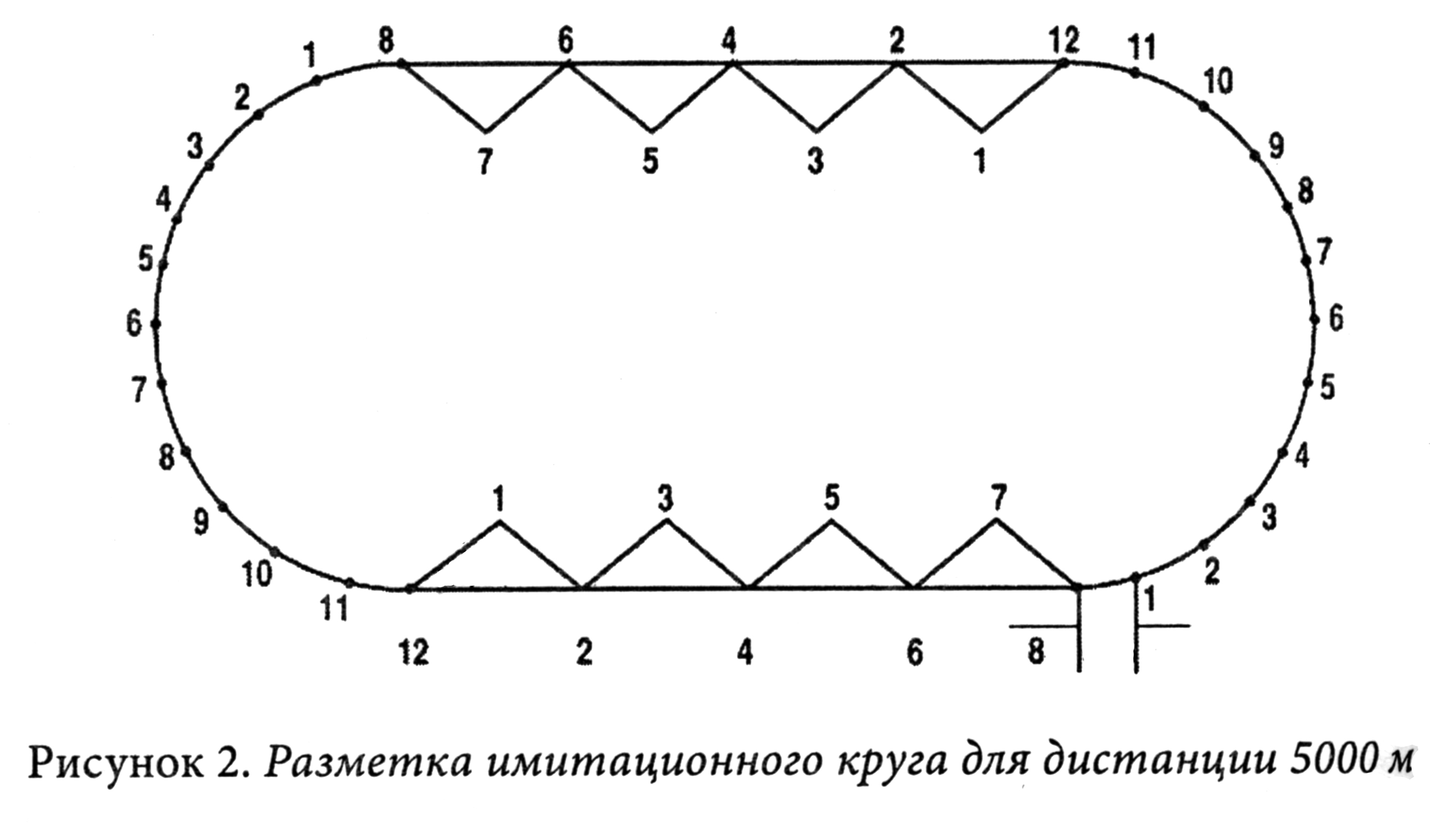
Приложения.

**Таблица 8**   
**Темп бега на коньках на различных дистанциях и различных «раскладках» шагов на круге на прямых и поворотах.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **500 м**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | круг, сек | прямая | | поворот | | | шаги | темп | шаги | темп | | 1 | 25,0 | 12 | 115 | 16 | 154 | | 2 | 25,5 | 12 | 113 | 16 | 151 | | 3 | 26,0 | 12 | 111 | 16 | 148 | | 4 | 26,5 | 12 | 109 | 16 | 145 | | 5 | 27,0 | 12 | 107 | 16 | 142 | | 6 | 27,5 | 12 | 105 | 16 | 140 | | 7 | 28,0 | 12 | 103 | 16 | 137 | | 8 | 28,5 | 12 | 101 | 16 | 135 | | 9 | 29,0 | 12 | 99 | 16 | 132 | | 10 | 29,5 | 12 | 98 | 16 | 130 | | 11 | 30,0 | 12 | 96 | 16 | 128 | | **1500 м**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | круг, сек | Прямая | | поворот | | | шаги | темп | шаги | темп | | 1 | 26,0 | 10 | 92 | 14 | 129 | | 2 | 26,5 | 10 | 91 | 14 | 127 | | 3 | 27,0 | 10 | 89 | 14 | 124 | | 4 | 27,5 | 10 | 87 | 14 | 122 | | 5 | 28,0 | 10 | 86 | 14 | 120 | | 6 | 28,5 | 10 | 84 | 14 | 118 | | 7 | 29,0 | 10 | 83 | 14 | 116 | | 8 | 29,5 | 10 | 81 | 14 | 114 | | 9 | 30,0 | 10 | 80 | 14 | 112 | | 10 | 30,5 | 10 | 79 | 14 | 110 | | 11 | 31,0 | 10 | 77 | 14 | 108 | | **5000 м**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | круг, сек | прямая | | поворот | | | шаги | темп | шаги | темп | | 1 | 29,0 | 8 | 66 | 14 | 116 | | 2 | 29,5 | 8 | 65 | 14 | 114 | | 3 | 30,0 | 8 | 64 | 14 | 112 | | 4 | 30,5 | 8 | 63 | 14 | 110 | | 5 | 31,0 | 8 | 62 | 14 | 108 | | 6 | 31,5 | 8 | 61 | 14 | 107 | | 7 | 32,0 | 8 | 60 | 14 | 105 | | 8 | 32,5 | 8 | 59 | 14 | 103 | | 9 | 33,0 | 8 | 58 | 14 | 102 | | 10 | 33,5 | 8 | 57 | 14 | 100 | | 11 | 34,0 | 8 | 56 | 14 | 99 | |
| **1000 м**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | круг, сек | прямая | | поворот | | | шаги | темп | шаги | темп | | 1 | 25,0 | 10 | 96 | 14 | 134 | | 2 | 25,5 | 10 | 94 | 14 | 132 | | 3 | 26,0 | 10 | 92 | 14 | 129 | | 4 | 26,5 | 10 | 91 | 14 | 127 | | 5 | 27,0 | 10 | 89 | 14 | 124 | | 6 | 27,5 | 10 | 87 | 14 | 122 | | 7 | 28,0 | 10 | 86 | 14 | 120 | | 8 | 28,5 | 10 | 84 | 14 | 118 | | 9 | 29,0 | 10 | 83 | 14 | 116 | | 10 | 29,5 | 10 | 81 | 14 | 114 | | 11 | 30,0 | 10 | 80 | 14 | 112 | | **3000 м**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | круг, сек | прямая | | поворот | | | шаги | темп | шаги | темп | | 1 | 31,0 | 8 | 62 | 14 | 108 | | 2 | 31,5 | 8 | 61 | 14 | 107 | | 3 | 32,0 | 8 | 60 | 14 | 105 | | 4 | 32,5 | 8 | 59 | 14 | 103 | | 5 | 33,0 | 8 | 58 | 14 | 102 | | 6 | 33,5 | 8 | 57 | 14 | 100 | | 7 | 34,0 | 8 | 56 | 14 | 99 | | 8 | 34,5 | 8 | 56 | 14 | 97 | | 9 | 35,0 | 8 | 55 | 14 | 96 | | 10 | 35,5 | 8 | 54 | 14 | 95 | | 11 | 36,0 | 8 | 53 | 14 | 93 | | **10000 м**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | круг, сек | прямая | | поворот | | | шаги | темп | шаги | темп | | 1 | 31,0 | 8 | 62 | 12 | 93 | | 2 | 31,5 | 8 | 61 | 12 | 91 | | 3 | 32,0 | 8 | 60 | 12 | 90 | | 4 | 32,5 | 8 | 559 | 12 | 89 | | 5 | 33,0 | 8 | 58 | 12 | 87 | | 6 | 33,5 | 8 | 57 | 12 | 86 | | 7 | 34,0 | 8 | 56 | 12 | 85 | | 8 | 34,5 | 8 | 56 | 12 | 83 | | 9 | 35,0 | 8 | 55 | 12 | 82 | | 10 | 35,5 | 8 | 54 | 12 | 81 | | 11 | 36,0 | 8 | 53 | 12 | 80 | |



***Рисунок 1****.* Разметка имитационного круга для дистанции 1500 м



***Рисунок 2.*** Разметка имитационного круга для дистанции 5000 м