

ШУПИКОВА Елена Николаевна, канд. пед. наук, доцент

ДВОРЯКОВ Михаил Илларионович, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь

ТАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ-ТРЕКОВИКОВ В КОМАНДНОЙ ГОНКЕ ПРЕСЛЕДОВАНИЯ НА ОЛИМПИЙСКИХ ИГРАХ 2024 ГОДА

Выявлены лучшие тактические варианты преодоления дистанции в командной гонке преследования на 4 км среди мужчин, которые использовались сильнейшими командами на Олимпийских играх 2024 года, так же выявлен фактор роста средней дистанционной скорости, которым является уменьшение количества позиционных смен гонщиков.

Ключевые слова: велосипедный спорт; трек; командная гонка преследования; динамика скорости; рациональный вариант; распределение усилий; критерий оптимальности.

TACTICAL EFFICIENCY OF TRACK CYCLISTS IN THE TEAM PURSUIT AT THE OLYMPIC GAMES 2024

The best tactical variants of overcoming the distance in the team 4 km pursuit race among men, which were used by the strongest teams at the Olympic Games 2024, as well as the factor of growth of the average distance speed, which is a result of reduction in the number of positional changes of riders.

Keywords: cycling; track; team pursuit race; speed dynamics; rational variant; distribution of efforts; optimality criterion.

Введение. В темповых видах велосипедного спорта на треке аэробная мощность является одной из основных факторов, определяющих уровень развития специальной выносливости. По данным исследований одного из ее параметров – максимальное потребление кислорода у сильнейших спортсменов мира достоверно не изменилась, но происходит дальнейший рост спортивных результатов в видах спорта на выносливость, в то время как аэробные возможности спортсменов практически достигли своего пика. В связи с этим возникает актуальный вопрос о факторах, обуславливающих прогресс в установлении мировых рекордов [10]. Анализ динамики роста мировых достижений в командной гонке преследования на треке на 4 км в велосипедном спорте на треке в период с 1993 года, когда любители и профессионалы были объединены, до настоящего времени имеет вид экспоненциальных скачков. Так в августе 1993 года национальной командой Австралии на чемпионате мира в г. Хамаре (Норвегия)

был установлен мировой рекорд 4:03,840, и после серии новых мировых рекордов, устанавливаемых другими командами, на Олимпийских играх в августе 2024 года национальная команда Австралии снова улучшила мировое достижение, показав новый результат – 3:40,730. За исследуемый период лучшим национальным командам удалось сократить время прохождения дистанции на 23,11 секунды, что соответственно позволило увеличить среднюю скорость прохождения дистанции с 59,06 км/ч до 65,24 км/ч (рисунок 1) на 10,47 %. Учитывая, что среднее время прохождения 1 круга стандартного 250 метрового трека сильнейшими национальными командами составляет 13,50 секунд, лидирующие мировые команды стали преодолевать стандартные 16 кругов дистанции практически на 2 круга быстрее, чем 30 лет назад. Каждый новый скачок скорости в тот или иной период возникает в ответ на появление нового и необычного метода тренировки, стимула которого вызывает адаптивную пере-

стройку в организме спортсмена, а также под воздействием эволюционных технологических процессов [2, 3]. Большинство мировых рекордов устанавливалось в годы проведения Олимпиад, за исключением периода с 2018 по 2020 годы, когда новые мировые рекорды устанавливались ежегодно.

Рост спортивных результатов в командных гонках преследования на треке, которые проводятся на крытых велодромах и является частью Олимпийских игр, дает повод исследователям искать оптимальные тактические варианты преодоления дистанции. В мужской командной гонке преследования на 4 км в каждой команде по четыре спортсмена и гонка состоит из 16 кругов. Оптимальная вариативная модель прохождения дистанции должна учитывать, что велосипедисты-трековики, идущие впереди, затрачивают больше энергии, чем гонщики, находящиеся в попутном потоке, и это означает, что спортсмены должны менять свои позиции внутри в команде во время гонки, чтобы пройти заданную дистанцию гонки за минимально возможное

время. Члены команды по очереди едут на лидирующей позиции, позволяя другим членам команды двигаться вплотную позади для достижения максимального аэродинамического эффекта и экономии энергоресурсов организмов гонщиков. Такое чередование позволяет команде поддерживать более высокую скорость, чем это было бы возможно для одного гонщика. Смены ограничены только двумя виражами трека и поэтому могут быть представлены целочисленными переменными, которые определяют полукруги на протяжении всей гонки. Изменение относительной позиции, то есть перемещения позиции спортсменов, наиболее эффективно происходит на одном из двух виражей трека, где гонщик, занимающий первую позицию, перемещается вправо и возвращается на последнюю позицию. В этом виде соревнований только как минимум три из четырех спортсменов должны завершить гонку, поэтому часто случается, что один из гонщиков, проводит на первой позиции больше времени, чем обычно, до максимальной степени истощения запасов энергии и покидает гонку [9].

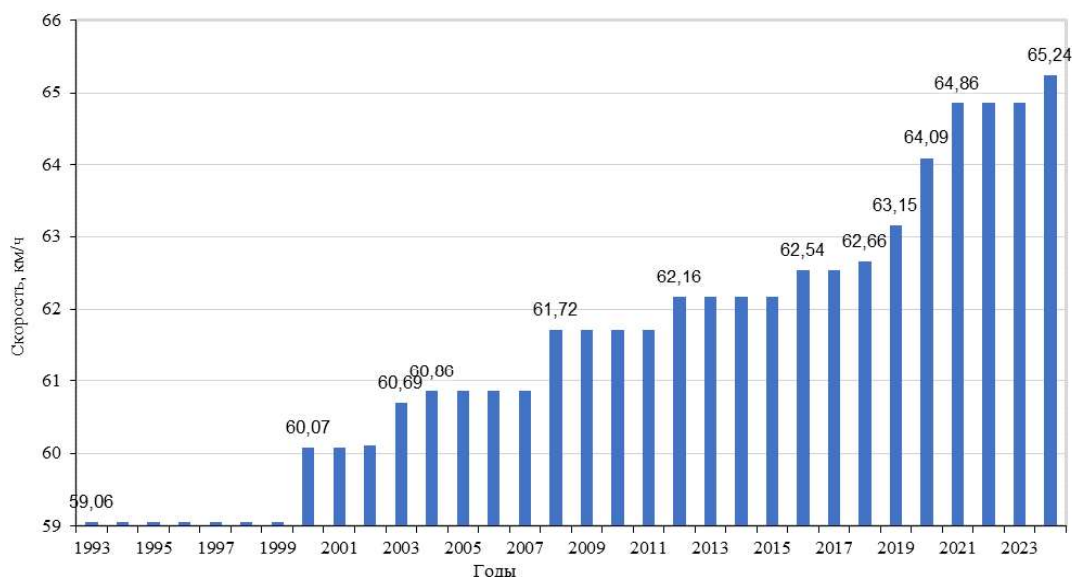


Рисунок 1 – Динамика средней скорости прохождения дистанции при установлении мировых рекордов в командной гонке преследования на 4 км среди мужчин с 1993 года по настоящее время

Основными четырьмя способами улучшения результатов являются:

а) улучшение физиологических и психологических показателей с помощью регулярных тренировок;

б) улучшение технических показателей, таких как масса и аэродинамические характеристики используемых велосипедов;

в) изменение стратегии прохождения дистанции, используемой командой, чтобы приложенная мощность приносила максимальную пользу;

г) изменение стратегии смен чтобы добиться более равномерного распределения энергозатрат команды и наиболее эффективного с точки зрения аэродинамики профиля скорости [4].

Тактика прохождения дистанции заключается в умении членов команды рационально распределить усилия на дистанции – показать высокий результат или добиться победы над противоборствующей командой. Ряд исследователей выявляют различные варианты распределения сил на дистанции, определяют наиболее эффективные из них в зависимости от конкретной выборки испытуемых и соревнований [1, 5, 6]. Многие специалисты, разрабатывая тактические схемы преодоления дистанции, настраивают спортсменов на необходимость соблюдения рекордного графика, основанного на поддержании равномерной скорости на отдельных отрезках [5, 6, 7, 8]. Тактическое мастерство спортсмена тесно связано с его техническим, физическим и другими уровнями подготовленности. Уровень физической подготовленности спортсмена является определяющим при выборе рациональной тактики в соревновательной деятельности.

С целью выявления наиболее эффективных тактических вариантов преодоления соревновательной дистанции (мужская командная гонка преследования на 4 км) национальными сборными стран-

участниц Олимпийских игр 2024 года по велоспорту на треке мы решали поставленные задачи:

1. Выявить взаимосвязь между спортивными результатами и вариациями распределения усилий гонщиков-трековиков.

2. Изучить тенденции изменения позиций гонщиков в каждой из трех фаз заездов (квалификация, первый раунд и финал) и сравнить тактические варианты их преодоления.

Для решения поставленных задач мы использовали следующие методы: теоретический анализ из литературных источников, педагогические наблюдения и математические методы статистической обработки данных.

Результаты. Специфика тактических вариаций в распределении усилий лучших команд мира в командной гонке преследования на 4 км изучалась по результатам Олимпийских игр 2024 года. По результатам времени прохождения официальных отсечек на соревновательной дистанции рассчитывалась динамика средней скорости на всей дистанции, а так же динамика отклонения средней скорости прохождения соревновательной дистанции от средней скорости на отсечках.

Для выявления вариантов распределения усилий велосипедистов в командной гонке преследования нами была произведена оценка динамики скорости прохождения соревновательной дистанции (рисунок 2).

Анализ изменения средней скорости прохождения соревновательной дистанции лучшими национальными командами мира на Олимпийских играх 2024 года подтверждает, что существует четыре варианта фактического распределения усилий:

1. Относительно равномерное прохождение дистанции, при котором отклонение

от средней скорости прохождения дистанции составляют от 0,90 % до 1,33 %.

2. Прохождение первой половины дистанции быстрее, чем второй, характеризующееся мощным разгоном с удержанием максимально возможной скорости и постепенной снижающейся к финишу скоростью, при котором отклонение от средней скорости прохождения дистанции достигает 2,39 %.

3. Преодоление второй части дистанции быстрее, чем первой, характеризующееся плавным началом, постепенным достижением среднестанционной скорости, ее длительным удержанием и мощным финишным ускорением.

4. Неравномерное прохождение дистанции, при котором изменения скорости на дистанции являются резко переменными и не подлежат общим закономерностям.

Анализ времени прохождения дистанции по отрезкам позволяет утверждать, что 70 % команд завершили разгон за 0,750 км (3 круга) дистанции, после чего последовало незначительное снижение

дистанционной скорости. Только 30 % команд могли увеличивать дистанционную скорость на участке с 0,750 км до 1,250 км, после чего скорость снижалась. Наибольшая средняя скорость 68,5 км/ч была достигнута национальной сборной командой Дании на отметке 1 км (4 круга после старта). Какие бы варианты распределения усилий по дистанции не использовались, утомление организмов гонщиков не позволило всем национальным командам увеличить скорость на последнем круге за 0,250 км до финиша. У всех национальных команд наблюдается снижение дистанционной скорости на последнем 16-м круге.

Относительно объективно можно оценить варианты распределения сил на дистанции в квалификационном заезде, т. к. команда находится одна на полотне трека и преодолевает дистанцию с целью показать лучшее время, в отличие от заездов в первом раунде и финалах, где тактические действия команды могут зависеть от догоняющих соперников.

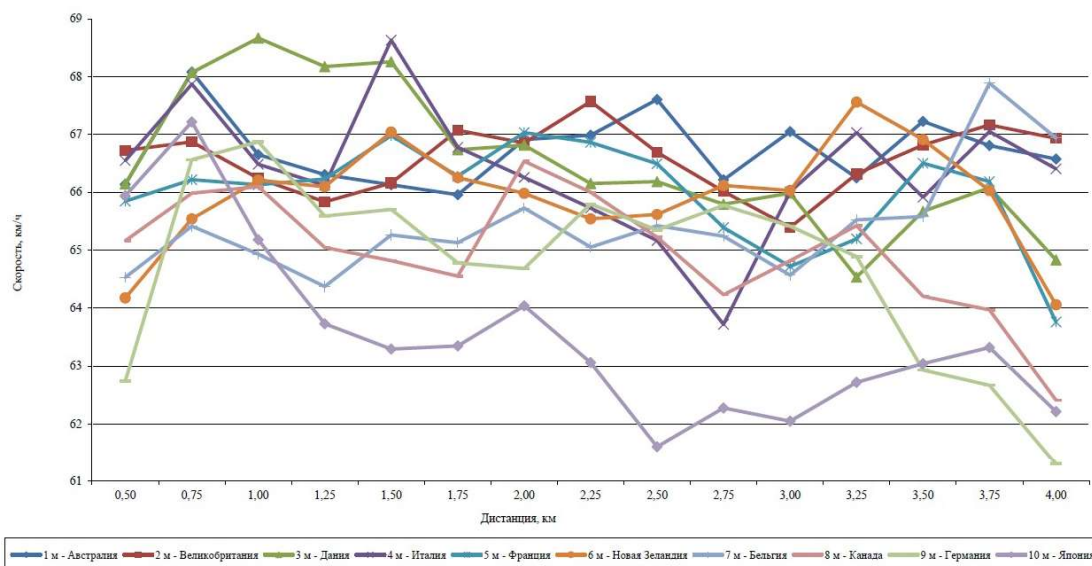


Рисунок 2 – Динамика скорости прохождения командной гонки преследования на 4 км в квалификационной фазе соревнований мужскими национальными сборными командами на Олимпийских играх 2024 года

В квалификационном заезде Олимпийских игр 2024 года первый вариант оказался наиболее эффективным по сравнению со вторым, третьим и четвертым вариантами распределения усилий. Команды Австралии, Великобритании и Франции (30 % команд), занявшие 1, 2 и 5 места, использовали именно этот вариант. Он характеризуется равномерным преодолением дистанции, во время которого велосипедисты-трековики быстро «входят в ритм», потребление и расход кислорода практически сбалансированы, восстанавливается стабильность сердечного ритма и артериального давления. Такой способ распределения усилий используют команды, обладающие высокими скоростной и силовой выносливостью и тонким контролем дистанционной скорости.

Большинство участников Олимпийских игр 2024 года в командной гонке преследования среди мужчин (40 %) использовали второй вариант преодоления дистанции, который характеризуется хо-

рошим стартовым разгоном с последующим непрекращающимся постепенным увеличением скорости в первой половине дистанции и снижением ее к заключительному этапу гонки. Эту вариацию распределения сил на дистанции использовали сборные, занявшие 3, 8, 9 и 10 места, стремившиеся к постепенному снижению скорости во второй половине дистанции.

Третий вариант характеризуется постепенным увеличением скорости при прохождении соревновательной дистанции. Его использовали только две команды Новой Зеландии и Бельгии, занявшие 7 и 8 места в квалификационном заезде. Относительно спокойное начало гонки позволяет спортсменам адаптироваться к определенному темпу педалирования и создать относительный баланс физиологических и биохимических процессов в организме спортсмена. Увеличение скорости происходит плавно, поэтому в организме спортсмена не происходит резких физиологических изменений, а

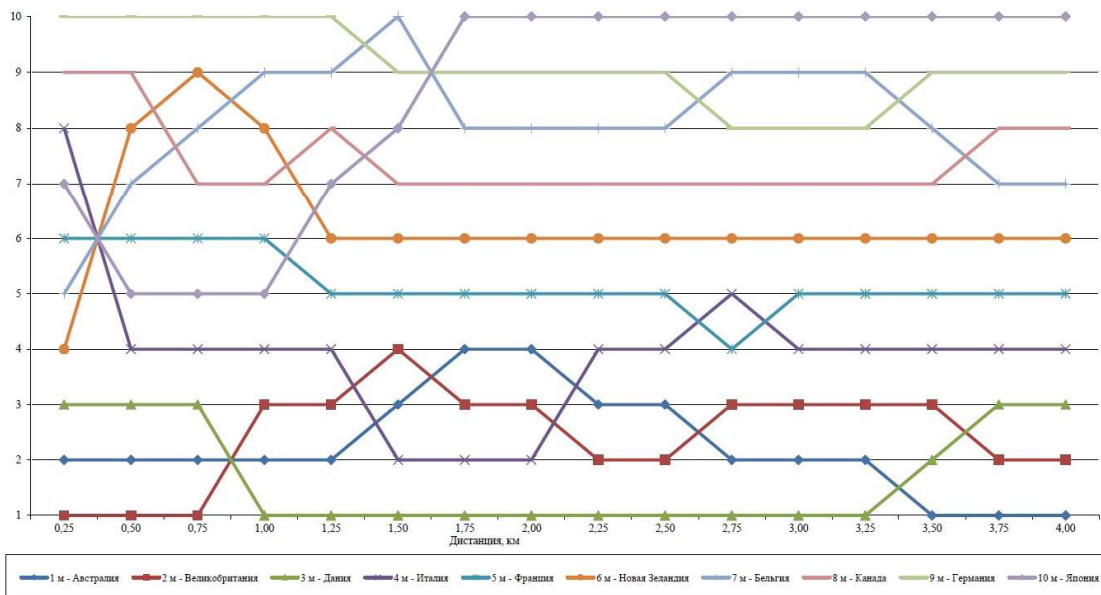


Рисунок 3 – Динамика рейтинга национальных команд прохождения командной гонки преследования на 4 км в квалификационной фазе соревнований мужскими национальными сборными командами на Олимпийских играх 2024 года

нервная система не переутомляется. 20 % команд, обладающих отлично развитой выносливостью при замедленной вработываемости организма, использовали этот вариант.

Лишь одна национальная команда Италии, победитель Олимпийских игр 2020, года использовала четвертый вариант, характеризующийся резко переменной скоростью, неравномерным прохождением дистанции, при котором изменения скорости на дистанции не подлежат общим закономерностям, что позволило ей занять 4 место в квалификационном заезде и 3 место в финальном заезде Олимпийских игр 2024 года.

На рисунке 3 представлена динамика рейтинга национальных команд при прохождении командной гонки преследования на 4 км среди мужчин в квалификационном заезде Олимпийских игр 2024 года. Так интерпретация показателей выявила, что победители квалификационного заезда – национальная команда

Австралии занимала вторую позицию в первой четверти соревновательной дистанции, затем в середине дистанции опустилась на четвертую позицию и лишь за 0,5 км до финиша смогла выйти на первую позицию. После прохождения первого километра дистанции национальная команда Дании смогла стабильно длительно с 1 км до 3,25 км дистанции удерживать лидирующую позицию благодаря самой высокой дистанционной скорости в первой половине гонки. Команда Японии в первой половине дистанции выбрала чрезмерно высокую дистанционную скорость, что привело к ее снижению после преодоления первых трех кругов соревновательной дистанции (0,75 км).

Далее были проанализированы переменные скорости прохождения соревновательной дистанции призерами Олимпийских игр 2024 года в командной гонке преследования на 4 км так же еще в двух фазах соревнования – первом раунде и финальном заезде (рисунки 4–6).

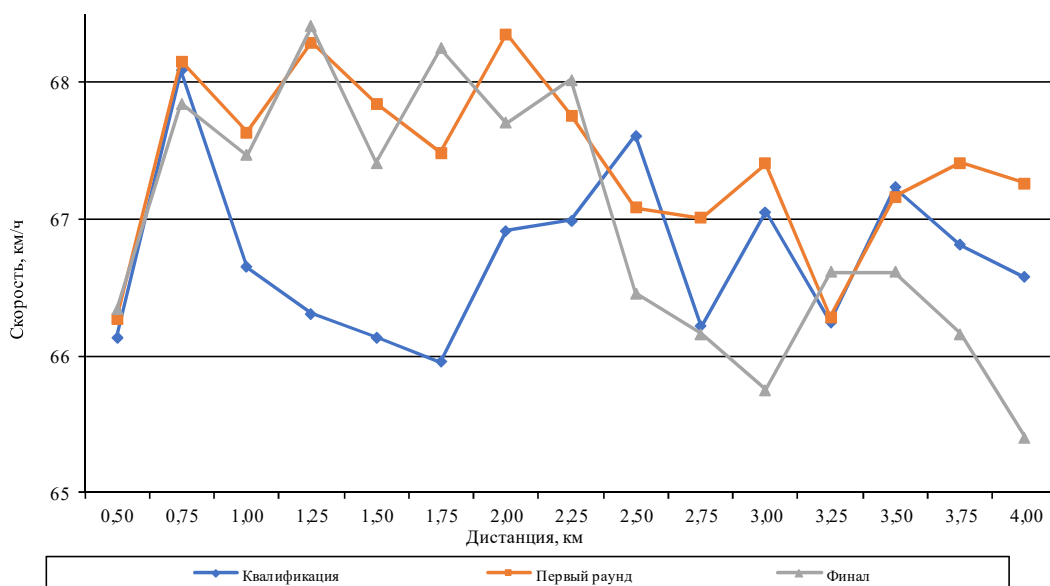


Рисунок 4 – Сравнительный анализ скорости прохождения мужской командной гонки преследования на 4 км в различных фазах соревнования победителем Олимпийских игр 2024 года – национальной командой Австралии

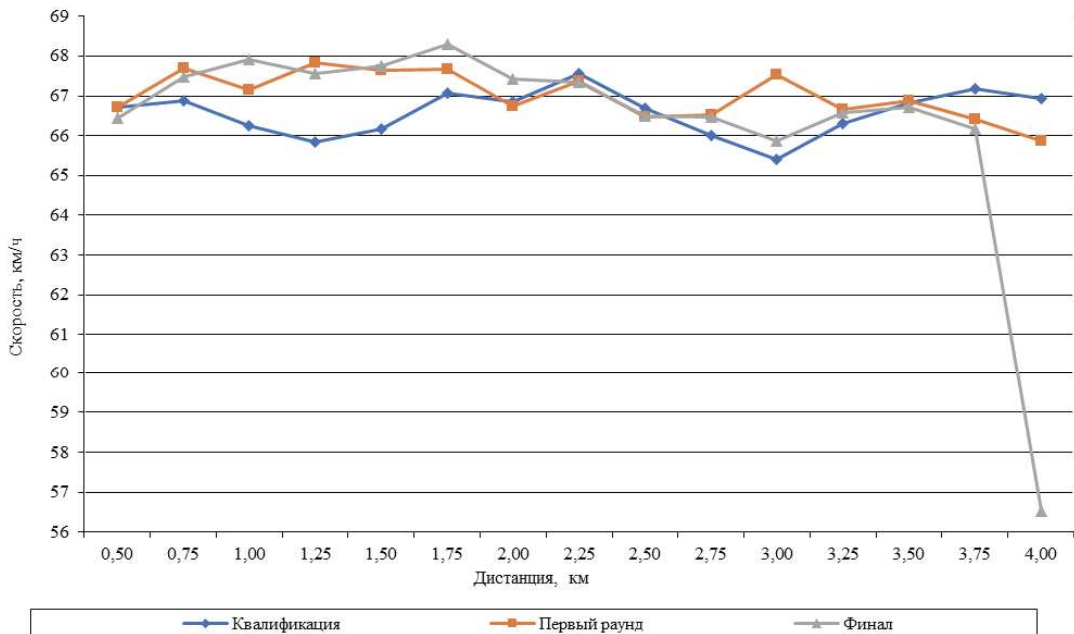


Рисунок 5 – Сравнительный анализ скорости прохождения мужской командной гонки преследования на 4 км в различных фазах соревнования серебряным призером Олимпийских игр 2024 года – национальной командой Великобритании

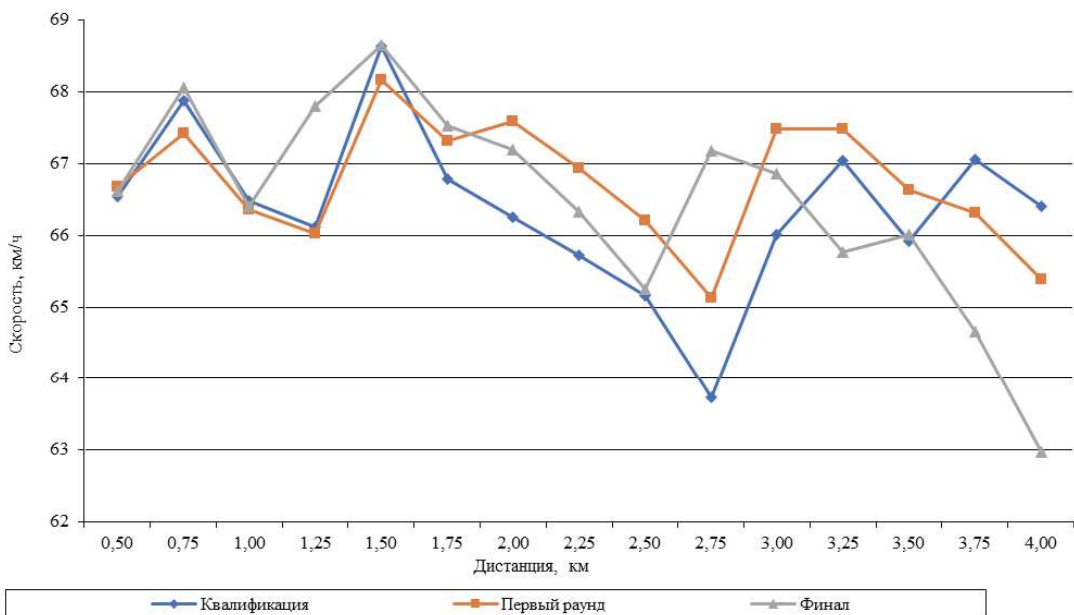


Рисунок 6 – Сравнительный анализ скорости прохождения мужской командной гонки преследования на 4 км в различных фазах соревнования бронзовым призером Олимпийских игр 2024 года – национальной командой Италии

В первом раунде соревнований и в финальном заезде команды должны оперативно реагировать на тактические действия соперников, чтобы преодолеть дистанцию с позиции, на которой они противостоят команде, стартующей с другой стороны. Так национальные команды Австралии и Великобритании в заезде первого раунда использовали второй вариант распределения сил на дистанции, а национальная команда Италии, как и в квалификационном заезде сохранила свои тактические действия, выбрав четвертый вариант. Все команды – призеры Олимпийских игр 2024 года в командной гонке преследования – показали свои лучшие результаты во второй день соревнований в первом раунде, благодаря тому, что гонщики постоянно находились в воздушном потоке преследуемой команды. Учитывая общую усталость, неудивительно, что в финальных заездах все команды-участницы показали самые низкие результаты.

Критерием оптимальности тактики является спортивный результат. Так, нами был проведен корреляционный анализ с целью проверки информативности критериев эффективности тактических навыков. Анализ взаимосвязи между перемеренными времени и скорости на официальных отсечках гонки и критериями оптимальности мужской командной гонки преследования на Олимпийских играх 2024 года, показал, что наиболее тесная связь наблюдается со вторым вариантом прохождения дистанции. Таким образом, все отсечки по времени и скорости связаны с критерием оптимальности на высоком достоверном уровне значимости ($r = 0,967$ и $r = -0,955$). На примере мужской командной гонки преследования на Олимпийских играх 2024 года количественная оценка корреляции между показателями тактического мастерства и результатами гонки показывает, что

эти показатели могут служить надежными критериями для оценки тактического мастерства высококвалифицированных гонщиков.

После изменений, внесенных в правила соревнований в 2012 году, в результате которых в командной гонке преследования появился еще один этап соревнований – первый раунд, отмечается снижение количества позиционных перемещений гонщиков. Ранее стандартной стратегией в мужской командной гонке преследования на чемпионатах мира и Олимпийских играх было перемещение позиций через $312,5 \pm 62,5$ м ($1,25 \pm 0,25$ круга) при стартовом разгоне, а затем, после завершения разгона, через каждые 375 м ($1,5 \pm 0,25$ круг) до 3562,5 м ($1,25$ круга до финиша), после чего смены больше не осуществлялись, то в настоящее время первая смена позиции гонщика после разгона происходит через $562,5 \pm 62,5$ м ($2,25 \pm 0,25$ круга), затем через каждые 625 м $2 \pm 0,75$ круга, после чего самый сильный член команды проводит свой отрезок без смены до финиша. Различия достоверны ($p < 0,01$). Сокращение количества смен связано с уменьшением времени преодоления соревновательной дистанции, поскольку при каждой смене команда теряет $0,25 \pm 0,25$ секунды. Отмечается, что некоторые команды ставят на первую разгоняющую позицию гонщика, специализирующегося в гите, и его рабочий отрезок может длиться до 5 кругов, после чего он покидает гонку.

Выводы. Исследования подтвердили использование четырех вариантов распределения усилий, используемых гонщиками в командной гонке преследования на 4 км на Олимпийских играх 2024 года. Анализ взаимосвязи между вариантами распределения сил на дистанции трековыми гонщиками в командной гонке преследования на 4 км и критериями оптимальности выявил, что наиболее

эффективным вариантом преодоления дистанции в квалификационном заезде является относительно равномерное прохождение дистанции, а в заездах первого раунда и финалов – преодоление

первой половины дистанции быстрее, чем второй. Так же выявлено, что эффективным фактором роста средней дистанционной скорости является уменьшение количества позиционных смен гонщиков.

1. Головачев, А. И. Анализ тактики в индивидуальной гонке преследования на 4 км / А. И. Головачев, Ю. Г. Крылатых // *Велосипедный спорт*. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – С. 62–65.
2. Грушин, А. А. Функциональные показатели работоспособности и спортивный результат у элитных лыжниц-гонщиц / А. А. Грушин, А. Г. Баталов, В. Д. Сонькин // *Вестник спортивной науки*. – М., 2013. – № 3. – С. 3–9.
3. Колесник, О. В. Историографический анализ рекордных достижений в беге на средние дистанции / О. В. Колесник // *Инновационная наука*. – М., 2015. – № 11. – С. 71–75.
4. Полищук, Д. А. Велосипедный спорт. / Д. А. Полищук. – К. : Олимпийская литература, 1997. – С. 344.
5. Шупикова, Е. Н. Комплексный контроль специальной подготовленности велосипедистов-шоссейников в годичном макроцикле : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. Н. Шупикова; БГУФК. – Минск, 2005. – 16 с.
6. Шупикова, Е. Н. Тактическая подготовленность велосипедистов-шоссейников / Е. Н. Шупикова, М. И. Дворяков, С. Н. Таранова // *Современный олимпийский спорт и спорт для всех : материалы XI Междунар. науч. конгр., 10–12 окт. 2007 г., Минск : в 4 ч. / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь [и др.] ; [редкол.: М. Е. Кобринский [и др.]. – Минск, 2007. – Ч.3 : Молодежь – науке. Исследования молодых ученых в отрасли физической культуры, спорта и туризма. – С. 187–189.*
7. Шупикова, Е. Н. Техничко-тактическая подготовленность велосипедистов высокого класса в индивидуальной гонке на время / Е. Н. Шупикова // *Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту : материалы Междунар. науч. конф., (Минск, 8–10 апр. 2009 г.) : 4 ч. / М-во культуры ; [под ред. М. Е. Кобринского [и др.]. – Минск, 2009. – Т. 2 : Молодежь – науке. Актуальные проблемы теории и методики физической культуры и спорта. Посвящается 5-летию Совета молодых ученых БГУФК. – С. 144–147.*
8. Дворяков, М. И. Тактическая подготовленность велосипедистов в командной гонке преследования / М. И. Дворяков, П. П. Кутас // *Университетский спорт в современном образовательном социуме : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–24 апр. 2015 г. : в 4 ч. / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; [редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред) [и др.]. – Минск, 2015. – Ч. 2. – С. 56–58.*
9. Defraeye, T. Cyclist Drag in Team Pursuit: Influence of Cyclist Sequence, Stature, and Arm Spacing / *Journal of Biomechanical Engineering* / T. Defraeye, B. Blocken, E. Koninckx. – KU L. 136(1):011005, July 2014 /DOI:10.1115/1.4025792 /
10. Joyner, M. J. Endurance exercise performance: the physiology of champions / M. J. Joyner, E. F. Coyle // *J. Physiol.* 586.1. – 2008. – P. 35–44.

Поступила в редакцию: 04.09.2024