

4517.215 ✓

X 981

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

ХУДОЙНАЗАРОВ БАХТИЁР ИМОНАЗАРОВИЧ

КОНТРОЛЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ СТАРТА  
И СТАРТОВОГО РАЗГОНА В АВТОМОБИЛЬНОМ СПОРТЕ

13.00.04. - теория и методика физического воспитания  
спортивной тренировки и оздоровительной  
физической культуры

Автореферат

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата педагогических наук

Москва - 1992

Работа выполнена в Государственном центральном ордена  
Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель – доктор педагогических наук,  
профессор ГОДИК М.А.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,  
профессор Сингуринди З.Г.  
кандидат педагогических наук,  
доцент Головченко О.П.

Ведущая организация – Киевский Государственный институт  
физической культуры.

Защита диссертации состоится "10" /12/ 1992 г.  
в 13<sup>30</sup> час. на заседании специализированного совета  
К 046.01.01 Государственного центрального ордена Ленина  
института физической культуры по адресу: Москва, Сиреневый  
бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.  
Автореферат разослан "26" /10/ 1992 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат педагогических наук  
доцент



Д.Н.Примаков

3244/1

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В автомобильных видах спорта чаще одерживает победу тот спортсмен, который обладает более гибким тактическим мышлением и использует рациональные тактические приемы. Поэтому специальная тактическая подготовка автогонщика является одной из важнейших сторон его общей подготовки.

Анализ литературы показывает, что теоретические проблемы спортивной тактики разрабатываются достаточно активно (Келлер В.С., 1977, Аркадьев В.А., 1962, Клопичев А.С., 1984, 1986). Однако структура тактической подготовленности и методы ее совершенствования специфичны и обуславливаются особенностями соревновательной деятельности. Поэтому рекомендации специалистов по проблемам тактики разных видов спорта не всегда применимы к конкретным тактическим задачам, которые необходимо решать при подготовке и проведении соревнований по автомобильному спорту.

Исследования выбора решения оперативных тактических задач на старте, в которых возможно изменение условий по ходу самого решения и которые необходимо реализовать в ограниченные отрезки времени, являются компонентом деятельности автогонщика. Но для этого нужно знать тактическую деятельность автогонщика на старте, структуру его специальных стартовых способностей, которые научному анализу практически не подвергались. Нет данных об эффективности действий автогонщика перед стартом и в момент старта, о зависимости между скоростью прохождения стартового отрезка и способами трогания, об особенностях тактики старта на автомобилях различного класса и их расположением на старте, об особенностях тактической борьбы в зависимости от условий покрытия трассы. Все это в значительной степени затрудняет подбор средств

и методов контроля и совершенствования тактического мастерства автогонщиков.

Цель исследования - определение структуры тактических действий и методов совершенствования тактики старта и стартового разгона в автомобильном спорте при различных условиях трассы.

Задачи исследования:

1. Определить основные варианты тактики стартового разгона в зависимости от условий трассы.
2. Выявить и количественно оценить факторы, влияющие на эффективность тактики стартового разгона в автомобильном спорте.
3. Разработать рекомендации по совершенствованию тактики стартового разгона в автомобильном спорте.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- обоснована классификация тактических вариантов старта в автомобильном спорте;
- определена зависимость эффективности тактики старта от типа покрытия автотрасс, класса автомобиля, расположения автомобиля на старте;
- установлено парциальное влияние индивидуальных особенностей спортсмена, методики тренировки и длины соревновательных дистанций на тактику стартового разгона.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в обосновании содержания тренировки, сочетающего комплекс тренажерных упражнений и упражнений, проводящихся в условиях автодрома. Разработана система контроля временных критериев тактики стартового разгона. Обоснованы индивидуальные нормы нагрузок в зависимости от стабильности временных критериев тактики старта.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. В различных видах автоспорта существуют несколько различных по эффективности вариантов старта. В работе обосновывается выбор эффективного варианта, на основании количественных значений критериев эффективности.

2. Количественные характеристики тактических вариантов старта являются решающим фактором, определяющим достижение максимально возможного для спортсмена в данный момент результата. Для реализации последней цели оптимальным является один из тактических вариантов.

3. Тактику следует строить в зависимости от соревновательной ситуации, ориентируясь: на разность времени старта при различных тактических вариантах, тип покрытия и положение автомобиля на старте. Рациональность решения этих вопросов обеспечивается наличием образцовых графиков прохождения начальных отрезков дистанции (старта).

Методы исследования. Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Изучение и анализ литературных источников.
2. Педагогические наблюдения и анализ официальных документов.
3. Инструментальные методы: хронометрирование, акселерометрия.
4. Экспертный анализ (анкетирование).
5. Педагогический эксперимент.
6. Статистические методы.

Изучение и анализ литературных источников.

Изучение литературы проводилось для определения состояния исследуемой проблемы, совершенствования методов и разработки

рекомендаций по тактике старта и стартового разгона и способов его контроля.

Педагогическое наблюдение проводилось для определения различных тактических вариантов стартового разгона. Наблюдатель, находясь в автомобиле рядом с водителем, контролировал его действия на старте и в ходе стартового разгона, а также последовательность работы рычагом переключения передач и применяемые варианты педали сцепления в момент переключения. Он же регистрировал тактические комбинации, применяемые гонщиками в стартовом разгоне.

Педагогические наблюдения проводились в официальных соревнованиях в период 1982-1987 (Международные соревнования "Союз-85"; Международные соревнования "Союз-86"; "Родное подмосковье" (1982); "Снежинка" (1983); "Снежинка" (1987); "Белые ночи" (1986); "Васла-Ралли" (1985); "Васла-Ралли" (1986); Открытие сезона 1984г., "Бикерниеки" (г.Рига); Этап чемпионата СССР 1985, 1986 г.г.; этап Кубка Дружбы 1985 "Чайка" (г.Киев); открытие сезона 1986 г. "Рустави" (г.Тбилиси); "За рулем" - 1982-1987 г.г. (г. Москва: Московская область, Раменское); "Гонки звезд" 1986-1987 г.г. (г. Москва)..

В качестве инструментальных методов исследования использовались:

- а) хронометрирование;
- б) акселерометрия.

Педагогические эксперименты по контролю и оценке тактических вариантов старта при различных условиях трассы (лед, снег, асфальт, мокрый асфальт и т.п.) проводились в ходе измерения времени прохождения отрезков в 5, 10, 20, 50, 100 м. Хронометрирование осуществлялось электронным времяизмерительным устройством (ВИУ) "Омега", позволяющим с точностью до  $\pm 0,001$  секунды регистрировать время прохождения отрезков дистанции. На каждом

регистрируемом отрезке устанавливалась оптронная пара оптико-электронных устройств (приемник света и излучатель света). При пересечении световых лучей автомобилем посылался импульс, который регистрировался на ВКУ "Омега".

Измерение ускорений автомобиля проводилось с помощью акселерометрии. Для этого был создан специализированный автомобиль-тренажер. На стандартном автомобиле ВАЗ-ВИХУР-2105 был установлен 12-канальный осциллограф типа К 12-22, который регистрировал колебания линейных ускорений. Датчики были установлены: 1) на педали сцепления (для регистрации изменения усилий на педаль сцепления и выявления характеристики работы в зависимости от условий трассы); 2) на педали газа (для регистрации изменений усилий на педаль газа и выявления характеристики работы в зависимости от условий трассы); 3) два датчика на рычаге переключения передач, работающих в двух плоскостях - вперед-назад и влево-вправо (для регистрации момента переключения в зависимости от оборотов коленчатого вала, длительности по времени и способа переключения, при регистрации учитывался применяемый тактический вариант стартового разгона и условия трассы); 4) на корпусе автомобиля (для получения динамики абсолютного ускорения). На осциллографе регистрировались показания тахометра (для регистрации динамики изменения оборотов коленчатого вала в зависимости от применяемых тактических вариантов стартового разгона) и спидометра автомобиля.

Экспертное оценивание тактических действий в стартовом разгоне в автомобильных видах спорта проводилось для: 1) определения эффективности этих действий в начальном отрезке стартового ускорения; 2) выявления относительной значимости старта в различных видах автомобильного спорта.

Педагогический эксперимент использовался для обоснования

методов контроля и совершенствования стартового разгона. Эксперимент проводился поэтапно.

На первом этапе определяли тактические варианты стартового разгона, используемые спортсменами.

На втором этапе проводился основной эксперимент по совершенствованию тактических действий в стартовом разгоне у автогонщиков различных видов автоспорта, а также апробировалась предложенная методика на водителях народного хозяйства.

На третьем этапе исследования проводилась экспериментальная проверка методики совершенствования тактических вариантов стартового разгона.

Математическая обработка результатов исследования производилась с использованием основных статистических характеристик: средней арифметической ( $\bar{X}$ ); стандартного отклонения ( $\sigma$ ); ее вариативности ( $V\%$ ).

Достоверность различий средних арифметических и их информативность определяли с помощью однофактного дисперсионного анализа, по  $F$ -критерию.

Обработку результатов исследования проводили с использованием регрессионного и корреляционного анализа. Выбор методов статистического анализа проводился на основе рекомендаций, изложенных в пособиях по статистике.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тактика старта и стартового разгона в автомобильном спорте

По результатам экспертизы было выявлено, что тактика старта в наибольшей степени влияет на результат в трековых автогонках (так считают 76% опрошенных специалистов) и в автокроссе (62%). В наименьшей степени - в шоссейно-кольцевых гонках (21%) и картинге (12%).

Существенное влияние на тактику старта оказывает профиль трассы. Связано это с тем, что в автомобильном спорте есть две основные ситуации: 1) старт в начале соревнований, когда автомобиль необходимо за кратчайшее время разогнать с нулевой скорости до максимально возможной с учетом покрытия и применяемого варианта старта; 2) разгон автомобилей после торможения, проводимого на поворотах различной категории. Поэтому использовали классификацию трасс и провели эксперимент с учетом семи типов покрытия (сухой и мокрый асфальт, лед, снег и т.д.).

В соответствии с установившейся практикой в теории спорта длина стартового разгона определялась по величине приращения скорости движения автомобиля. Точка на трассе, в которой его ускорение оказывалось равным нулю, считалась границей стартового разгона.

Выявление эффективности используемых спортсменами вариантов стартового разгона проводилось по динамике трех критериев:

- 1) скорости движения автомобиля -  $V(t)$ ;
- 2) по числу оборотов коленчатого вала -  $n(t)$ ;
- 3) абсолютному ускорению -  $a(t)$ .

Эта динамика определяется сочетанием работы педалями сцепления и дросселя, а также переключением передачи.

Выявлено четыре основных варианта стартового разгона на стандартном автомобиле: 1) равноускоренный; 2) старт "выстрелом"; 3) старт "толчок-разгон"; 4) "корректирующий".

Эффективным считается старт, когда значения  $V(t)$  увеличивались за короткий промежуток времени. Безусловно, для каждого варианта старта существуют наиболее соответствующие условия и, наоборот, для каждого покрытия должны быть избраны наиболее эффективные варианты стартового разгона.

В серии экспериментов была обоснована эффективность различных вариантов старта (табл. I).

Таблица I.

Рекомендуемые тактические варианты старта в различных видах автомобильного спорта в зависимости от условий покрытия трассы

Условия трассы	Тактические варианты старта	Равноускоренный	"Выстрелом"	"Толчок-разгон"	Коррекционный
Асфальт	-	0 □	-	-	-
Мокрый асфальт	□	-	0	Δ	Δ
Грунт	Δ	Δ 0	-	-	-
Щебень	0	-	0	Δ	Δ
Лед	0 X	-	-	0 X	0 X
Снег	0 X	-	0 X	Δ X	Δ X

Примечание: Ралли - 0; ШКГ - □; Кросс - Δ; Трек - X.

Для каждого из этих вариантов разработана методика его выполнения. На рисунке I представлено техническое выполнение равноускоренного варианта старта.

#### Особенности равноускоренного варианта старта

В этом варианте старта (при заведенном двигателе и включенной передаче) плавно отпускается педаль сцепления до момента включения. Затем она удерживается в этом положении так, чтобы колеса прокатывались без пробуксовки на I-I,5 оборота, далее на грани срыва полный букс, плавно увеличивая газ.

Представленный вариант стартового разгона является основным для всех стандартных автомобилей во всех видах автомобильного спорта.

II

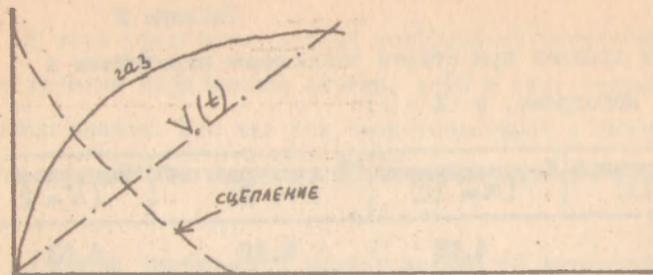


Рис. 1 Прилагаемые усилия на педали газа и сцепления при равноускоренном старте

Эффективность равноускоренного варианта в наибольшей степени проявляется при условиях низкого коэффициента сцепления. На рисунке 2 представлена динамика значений критериев.

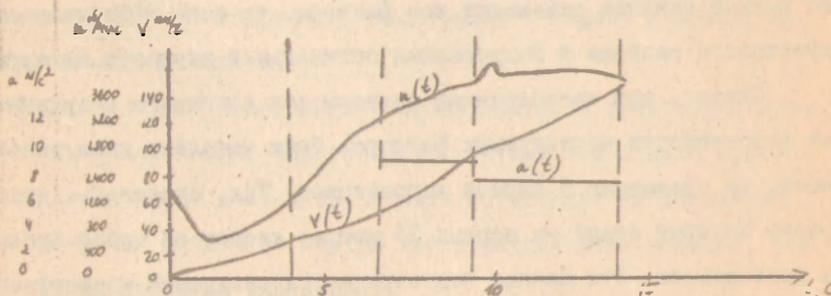


Рис. 2 Стартовый вариант "равноускоренный". Изменение характеристик показателей: I - 10 м; II - 20 м; III - 50 м и IV - 100 м дистанции

Исследования быстроты прохождения стартового отрезка при использовании всех четырех вариантов старта, проведенных на ипподроме. В таблице 2 представлены показатели, полученные в эксперименте.

Таблица 2

Показатели времени при старте различными вариантами в гонках на ипподроме, с ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

	Равноускоренный (n = 13)	Коррекционный (n = 10)	"Толчок-разгон" (n = 2)	"Выстрелом" (n = 2)
15 м	5,41 0,48	4,68 0,36	6,18 0,12	6,63 0,65
50 м	10,12 0,60	9,15 0,87	11,69 0,27	11,94 0,80

Для углубленного анализа зависимости конечного и промежуточного результатов в гонке от тактики и техники стартового разгона был использован корреляционный анализ. Его результаты показали, что взаимосвязь времени конечного результата гонки со всеми показателями лежит в пределах 0,66-0,83 ( $P < 0,01$ ). Казалось бы, это говорит о том, что на время в гонках на ипподроме примерно равное влияние оказывают все факторы, то есть эффективность стартового разгона и поддержания оптимальной скорости на кругах.

Однако, при исследовании зависимости конечного результата от совокупности исследуемых факторов была выявлена иная зависимость по сравнению с парной корреляцией. Так, оказалось, что очень быстрый старт на первых 15 метрах влечет за собой проигрыш в последующем. Эти данные подтверждаются следующим множественным уравнением регрессии:

$$F = - 1,741x_1 + 11,642x_2 - 16,373x_3 + 452,17;$$

F - множественный коэффициент корреляции;

$x_1$  - время на 15 м отрезке;

$x_2$  - время на 50 м отрезке;

$x_3$  - скорость прохождения первого круга.

В этом уравнении частный коэффициент регрессии при показателе времени прохождения отрезка в 15 м ( $x_1$ ) оказался с отрицательным знаком. Это как раз свидетельствует о низкой эффективности максимально быстрого прохождения первых 15 метров дистанции.

Уровень тактической подготовленности автогонщика может быть очень высоким, но и он не гарантирует достижения максимальных результатов. По мнению специалистов, есть и другие факторы, которые, с одной стороны, влияют на результаты соревнований, а с другой - в определенной степени обуславливают выбор того или иного тактического варианта. К этим факторам относятся: 1) расположение автомобиля на старте; 2) тип покрытия; 3) класс автомобиля.

При исследовании быстроты стартового разгона и расположения автомобиля на старте было установлено, что наибольшим преимуществом обладает спортсмен, стартующий с первой дорожки, и наименьшим - с четвертой.

Старт с первой позиции дает преимущество в траектории движения: чем ближе гонщик расположен к центру, тем меньше будет расстояние, которое должен преодолеть автогонщик на дистанции. И наоборот, чем дальше от центра трека расположена позиция, тем больше преодолеваемая дистанция.

С помощью дисперсионного анализа исследовано влияние класса автомобиля на быстроту стартового разгона (табл.3).

Попарное сравнение показало, что результаты гонщиков, использовавших лучший из исследовавшихся автомобилей ("Шкода 1300"), отличались ( $P < 0,05$ ) почти на 40 с от результатов, показанных на самом "медленном" автомобиле ("Полонез 2000").

Таблица 3

Различия в скорости стартового разгона в зависимости от класса автомобиля

Источник вариации	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Дисперсия	F-критерий
Класс автомобиля	7657,3	4	1914,3	2,89*
Остаточная вариация	13910,8	21	662,4	
Всего	21568,1	25		

\*  $0,01 < p < 0,05$

Было найдено, что достоверные ( $0,01 < p < 0,05$ ) различия в скорости движения между автомобилями разного класса наблюдались только в самом начале дистанции – на 15 и 50-метровых отрезках и первом круге. Полученный факт говорит о том, что справедливо второе утверждение высказанного ранее предположения, т.е. результат заезда (время преодоления 5 кругов) определяется, главным образом, тем, кто сумел выиграть в начале дистанции.

Полученные нами данные косвенно подтверждают, что гонщики, выигравшие первый круг, получают существенное тактическое преимущество, отыграть которое на последующих 2–5 кругах становится практически невозможно.

#### Обоснование методики совершенствования тактики стартового разгона

Использованная в ходе педагогического эксперимента методика была направлена на совершенствование:

- 1) умения правильно координировать движения педалями сцепления и дросселя (газа) при трогании;
- 2) эффективно сочетать двигательные действия педалями сцепления и газа, а также рычагом переключения передач;

3) опережение момента срыва колес в букс;

Использовали для этого тренажерную подготовку и автодромную подготовку. Тренажерная подготовка использовалась для ознакомления и изучения различных способов стартового разгона и имитации неоднородных условий. В ходе ее совершенствовались умения:

- 1) резкого включения сцепления при различных оборотах коленчатого вала;
- 2) резкого выключения сцепления (разъединения дисков сцепления) при больших оборотах двигателя;
- 3) скоростного переключения передач с предварительным уменьшением холостого хода рычага переключения;
- 4) резкого переключения передач без сброса газа и удержания исходного оборота коленчатого вала.

Автодромная подготовка применялась для совершенствования умений и навыков старта в естественных условиях (близких к соревновательным). В ходе ее проводили закрепление умений и навыков:

- 1) резкого включения сцепления;
- 2) трогания без пробуксовки колес при низком коэффициенте сцепления с использованием педалей сцепления и газа;
- 3) трогания без пробуксовки колес в условиях низкого коэффициента сцепления с использованием только педали сцепления, при различных оборотах коленвала;
- 4) определения момента срыва ведущих колес. Приобретение умения опережения срыва ведущих колес;
- 5) обучение одной из разновидностей стартового разгона "толчок-разгон". Приобретение умений стартового разгона способом "толчок-разгон";
- 6) трогания и разгона без пробуксовки на первой передаче и переключения передачи с первой на вторую;

7) обучение стартовому разгону: толчок на первой передаче, переключение на вторую и разгон без букса. Приобретение умений разгона на второй передаче без букса;

8) плавного использования инерции автомобиля в целях эффективного разгона;

9) трогание и разгону только педалью сцепления при постоянстве педали газа:

а) приобретение умений трогания и разгона без букса плавной "игрой" педалью сцепления;

б) приобретение умений трогания и разгона с частичным буксом резкой "игрой" педалью сцепления;

в) приобретение умений трогания и разгона со срывом колес в букс и ступенчатой "игрой" педалью сцепления.

10) закрепление умений трогания и стартового разгона на первой передаче без пробуксовки и правильного манипулирования педалями и рычагом передач при переключении на вторую;

II) приобретение умений объемного манипулирования органами управления. Определение момента перегазовки и включения передач по возрастанию. Закрепление умений: объемного манипулирования органами управления с резким выключением и включением сцепления и практически без сброса газа, включение передач по возрастанию.

В процессе подготовки использовали следующие задания, выполнение которых включало основные действия спортсмена, которые он должен выполнить на старте. Автомобиль при этом останавливается на козелках, либо находится на автодроме.

Методика подготовки тактики стартового разгона в автомобильном спорте, когда автомобиль находится на козелках, включает в себя три группы упражнений. Первая группа упражнений преследует определение усилия на выжим сцепления, вторая группа

направлена на определение момента переключения передач, а третья группа упражнений на эффективность выполнения комплекса манипуляций, задачей которого было: выжим сцепления, преднатяг рычага переключения передач, и переход с одной передачи на другую.

Методика тактической подготовки стартового разгона на автодроме включает ряд комплексов упражнений, близкий к соревновательным. Перед каждым комплексом стояла узконаправленная задача, и только последовательность применявшихся комплексов дала эффект. Задачами комплексов являлись:

- обучение чувству холостого проката автомобиля;
- обучение троганию и короткому разгону;
- обучение троганию со II-ой передачи;
- "толчок-разгон" на 30 метров;
- толчок на I передаче, переключение на II-ой;
- толчок сцеплением, плавный разгон газом;
- толчок сцеплением, полный газ;
- трогание-разгон на 100 метров;
- трогание-разгон и полное ускорение.

Оценка эффективности экспериментальной методики тренировки проводилась в двух группах испытуемых: I) для членов сборной команды СССР и 2) водителей-испытателей. В обоих случаях для определения статистической достоверности зарегистрированных изменений использовали многофакторный дисперсионный анализ.

При анализе результатов, показанных членами сборной команды СССР, исследовалось влияние следующих факторов: индивидуальных особенностей отдельных спортсменов (данный фактор имел 8 градаций), длины преодолеваемой дистанции (5 градаций), эффекта тренировки (3 градации). Результаты дисперсионного анализа

3244/1



приведены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты дисперсионного анализа факторов, влияющих на быстроту преодоления отрезков разной длины членами сборной команды СССР

Источник вариации	Сумма квадратов	Число степе- ней	Дисперсия	F - критерий
Индивидуальные осо- бенности испытуемых - А	47,77546	7	6,82507	1638,02*
Эффект тренировки -В	102,03999	2	51,01999	12244,99*
Длина дистанции - С	3234,05029	4	808,51257	194045,5 *
АхВ -взаимодействие	046,3564	14	17,59689	4223,32*
АхС -взаимодействие	198,9015	28	7,10363	1704,02*
ВхС -взаимодействие	128,80382	8	16,10048	3864,06*
АхВхС -взаимодейст- вие	460,71069	56	8,22698	1975,23*
Остаточная вариация	0,09996	240	0,0042	
ВСЕГО	4497,8848	359		

\*  $P < 0,01$

Из таблицы видно, что все факторы статистически значимо ( $P < 0,01$ ) воздействовали на быстроту передвижения. При этом наибольшей была зависимость временных показателей тактики (72% от общей дисперсии) от длины участка стартового разгона. То, что оказались статистически значимы значения второго и третьего порядка, говорит о том, что тренировка привела к тому, что прирост результатов у отдельных испытуемых при прохождении отдельных отрезков оказался неодинаков ( $P < 0,01$ ). Этот факт вызвал необходимость анализа эффекта тренировки и индивидуальных осо-

бенностей водителей для каждой из изучавшихся дистанций отдельно. Результаты этого анализа показали, что на быстроту передвижения во всех случаях влияет тренировка, это было статистически значимо (для всех дистанций  $P < 0,01$ ). За исключением дистанции 100 м на быстроту движения статистически значимое влияние оказали индивидуальные особенности испытуемых ( $P < 0,01$  для всех дистанций). Из этого следует, что оценивать тактику стартовых действий членов сборной команды можно только на отрезках, не превышающих 50 м. Обратим внимание, что результаты, показанные именно на коротких отрезках, обладали наибольшей информативностью по отношению к экспертным оценкам. Этот факт можно объяснить тем, что предложенная в диссертации методика тренировки была ориентирована на развитие прежде всего наиболее существенных сторон тактики стартовых действий членов сборной команды СССР.

Методика регистрации быстроты прохождения различных по длине отрезков водителями-испытателями несколько отличалась от применявшейся в сборной СССР. Различия связаны прежде всего с тем, что не регистрировалось время прохождения 5 и 20-метровых отрезков, а также время преодоления 200-метрового отрезка. Помимо этого тестирование членов сборной команды СССР проводилось трижды, а тестирование водителей-испытателей - дважды. В связи с этим, была внесена соответствующая коррекция в методику анализа результатов.

С помощью трехфакторного дисперсионного анализа определялось влияние на быстроту передвижения индивидуальных особенностей испытуемых (данный фактор имел 8 градаций), изменений, происшедших в результате применявшейся тренировки (2 градации) и длины преодолеваемой дистанции (4 градации). Результаты расчетов приводятся в таблице 5. Из нее видно, что два фактора:

длина преодолеваемой дистанции и воздействие применявшейся методики тренировки, оказывали статистически достоверное ( $P < 0,01$ ) воздействие на быстроту передвижения. Среди эффектов более высокого порядка значимым оказалось только взаимодействие факторов "эффект тренировки" и "длина дистанции", а также взаимодействие индивидуальных особенностей испытуемых с эффектом тренировки и длиной преодолеваемой дистанции ( $0,05 < P < 0,01$ ). Полученные данные говорят о том, что в отличие от спортсменов сборной страны, группа водителей-испытателей была однородна по изучавшимся показателям. Применявшаяся методика тренировки дала неодинаковый прирост результатов у разных людей на различных дистанциях. Сказанное выше, обусловило необходимость проведения углубленного анализа при элиминировании влияния на получаемые результаты длины преодолеваемой дистанции. С этой целью был проведен дисперсионный анализ с изучением факторов, влияющих на быстроту прохождения фиксированных отрезков, влияние эффекта тренировки и индивидуальных особенностей испытуемых. Такой двухфакторный анализ был проведен для каждой из изучавшихся дистанций.

Таблица 5

Результаты дисперсионного анализа факторов, влияющих на быстроту преодоления отрезков разной длины водителями-испытателями

Источник вариации	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Дисперсия	F - критерий
1	2	3	4	5
Индивидуальные особенности испытуемых - А	21,49998	7	3,0714	1,29
Эффект тренировки - В	84,26994	1	84,26994	35,56*

I	2	3	4	5
Длина дистанции - С	6197,63818	3	2065,87939	871,76*
АхВ взаимодействие	25,33833	7	3,61976	1,53
АхС взаимодействие	82,26398	21	3,91733	1,65
ВхС взаимодействие	54,73873	3	18,24624	7,7*
АхВхС взаимодействие	110,46294	21	5,26014	2,22**
Остаточная вариация		128	2,36979	
<b>ВСЕГО</b>	<b>6879,54541</b>	<b>191</b>		

\* $P < 0,01$ \*\*  $0,01 \leq P \leq 0,05$ 

Полученные результаты указывают, что применявшаяся методика тренировки привела к статистически достоверным приростам результатов на всех изучавшихся дистанциях (для всех  $P < 0,05$ ). При этом прирост результатов на дистанциях 10 и 100 м был примерно одинаков у всех обследованных испытуемых ( $P < 0,05$ ). В то же время, величина прироста быстроты прохождения 50 и 200-метровых отрезков существенно различалась у разных испытуемых ( $0,01 \leq P \leq 0,05$  и  $P < 0,01$  соответственно). Объяснением данному фактору для результатов, показанных на 50-метровой дистанции, может служить то, что исходные данные у водителей-испытателей имели существенно большую дисперсию, чем конечные.

В результате дисперсионного анализа было также выявлено, что всех испытуемых, участвовавших в педагогическом эксперименте, можно было разделить на три группы. В первую из них вошли спортсмены, у которых в ходе тренировки уменьшается вариативность временных критериев тактики старта, хотя само время старта практически не меняется. Спортсменов второй группы характеризует повышение быстроты стартового разгона и стабильности временных показателей в повторных испытаниях. У спортсменов третьей группы время старта уменьшилось, а вариативность временных критериев осталась прежней. Таким образом, применение экс-

периментальной методики тренировки обеспечило индивидуализацию тренировочных воздействий на совершенствование тактики старта в автомобильном спорте.

#### В Н В О Д Н:

1. Установлено, что результаты соревнований более всего зависят от тактики старта в трековых автогонках и автокроссе. Влияние тактики старта на спортивный результат в ШКГ и в картинге несущественно.

2. Определены метрологические характеристики показателей, характеризующих быстроту прохождения стартовых отрезков на участках от 10 до 200 метров. Установлено число попыток для каждого из отрезков, необходимых, чтобы значения коэффициента надежности было не ниже, чем 0,95. Так, для отрезка 5 метров оно составляет 10 повторений, для отрезка 50 метров - 6-9 повторений, 100 метров - 5 повторений, 200 метров - 3-4 повторения.

3. Выявлено четыре основных варианта стартового разгона в зависимости от условий покрытия трассы: 1) равноускоренный; 2) старт "выстрелом"; 3) старт "толчок-разгон"; 4) "корректирующий":

а) равноускоренный - наиболее эффектен в ралли на сложных покрытиях (мокрый асфальт, лед, снег, щебень и т.д.) и характеризуется равномерным нарастанием скорости;

б) "выстрелом" - этот вариант старта наиболее целесообразен в шоссейно-кольцевых автогонках и в картинге. Характеризуется резким набором скорости в начальном периоде старта;

в) старт "толчок-разгон" необходимо использовать на специфических покрытиях трассы (рыхлый снег, песок, мелкий щебень и т.д.). Характеризуется пиком скорости в начальном периоде, далее некоторым спадом и в дальнейшем быстрым увеличением скорости;

г) "коррекционный" вариант стартового разгона эффективен при наличии на трассе различного типа покрытий (лед, грязь, снег, асфальт и т.д.). Целесообразно применять в основном в кроссе. Характеризуется волнообразным нарастанием скорости.

4. Установлено, что чрезмерно быстрый старт на первых 15 метрах при низком коэффициенте сцепления влечет за собой проигрыш в последующем. Рассчитано уравнение регрессии, численные значения которого позволяют определить оптимальное прохождение 15-метрового отрезка в таких условиях.

5. Выявлена статистически существенная зависимость между эффективностью стартового разгона и положением автомобиля на старте в ипподромных гонках. Наибольшие возможности для реализации избранной тактики имеют автомобили, стартующие со средних дорожек, и наибольшие - при старте с крайних дорожек.

6. Результаты дисперсионного анализа указывают на зависимость тактики стартового разгона от типа автомобиля. Наибольшие возможности для этого предоставляют автомобили "Шкода - 1300" и "ВАЗ - 1600".

7. Обоснована методика совершенствования тактики стартового разгона, сочетающая упражнения на автодроме с тренажерной подготовкой.

Определены конкретные упражнения и нормы нагрузок, по каждому из видов подготовки. Разработаны типовые занятия, в которых повышение эффективности тактики старта осуществляется за счет:

- а) сохранения стабильности временных критериев старта в повторных заездах;
- б) увеличения стабильности этих критериев при уменьшении среднего времени прохождения стартовых отрезков;
- в) сохранения стабильности критериев и среднего времени прохождения стартовых отрезков.

8. Эффективность предложенной методики совершенствования тактики стартового разгона подтверждена результатами соревнований и данными комплексного контроля.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих изданиях:

1. Цыганков Э.С., Худойназаров В.И., и др. Автомобильный и мотоциклетный спорт. Программа для тренерских факультетов институтов физической культуры (курс специализации). - М.: ГЦОЛИФК, 1982. - С. 135.

2. Лукин К.В., Кузнецов С.С., Филиппов Г.Н., Худойназаров В.И., и др. Военно-прикладное многоборье. Программа для тренерского факультета институтов физической культуры. - М.: ГЦОЛИФК, 1983. - С. 92.

3. Худойназаров В.И., Градусов В.А. Комплекс упражнений по маневрированию на автомобиле для закрепления навыков руления, полученных в процессе тренажерной подготовки. - М.: ГЦОЛИФК, 1985. - С. 19.

4. Худойназаров В.И., Кранин В.А. Имитационные модели тактики старта в автомобильном спорте. - В кн.: Актуальные проблемы информатики, управления и вычислительной техники. Сборник тезисов докладов Всесоюзной научно-технической конференции. - М., 1987. - С. 103.