

БІОМЕХАНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРАВИЛЬНОЇ ПОСАДКИ ВОДІЯ-АВТОГОНЩИКА

Олег РИБАК

Львівський державний інститут фізичної культури

Тема нашої роботи базується на теоретичному аналізі та узагальненні доступних літературних джерел і на педагогічних спостереженнях змагальної діяльності провідних автогонщиків-ралістів за відеозаписами етапів Чемпіонатів світу 2003 – 2004 років.

Відеоматеріал, записаний з репортажів “Eurosport” та власні відеоматеріали, зняті відеокамерою SONY CCD TR 98E, вводився у пам’ять комп’ютера за допомогою програми PINNACLE STUDIO Version 8 та оброблявся програмою Light Alloy 2,4. До уваги бралися параметри посадки двадцяти кращих гонщиків-ралістів світу 2003 – 2004 років.

Аналіз обставин автомобільних аварій показує, що більшості з них можна було запобігти: найчастіше водії не проявили достатньої майстерності дій в критичній ситуації (Sobiesław Zasada, 2002).

Спортсмен не зможе досягнути високих результатів, якщо він не зрозуміє глибинну суть кожного руху, його причин і наслідків. Це стосується й автомобільного спорту.

Добрий спортсмен абсолютно точно може окреслити, які рухові дії він виконує, які при цьому працюють м’язи і як розкласти свої сили на дистанції. З іншого боку, правильна техніка рухових дій дозволяє досягнути бажаного результату з найменшими зусиллями, тому що усі рухи та м’язові скорочення були виконані у найправильніший спосіб, була досягнена найвища координація попередньо відпрацьованих елементів вправи.

Подібна картина стосується грамотного керування автомобілем.

Більшість водіїв – не спортсменів керують автомобілем, сидячи занадто близько до керма і похилившись уперед. Це – груба помилка, яка в критичній ситуації обмежує свободу рухів передпліч у моменти, коли ця свобода конче отрібна.

Правильна посадка передбачає підтримання у ліктьових суглобах кута приблизно 140 градусів. Велике значення правильної посадки на точність керування автомобілем розуміють лише деякі водії, причиною чого є ігнорування інструкторами курсів водіїв цього питання, а також багато негативних прикладів навіть з боку професійних воліїв (особливо –такистів).

Правильна посадка дає можливість вигідно опертися на сидіння, що дає більшу інформацію про поведінку автомобіля через шкірно-тактильний аналізатор. Усі рекомендації і вправи на підвищення рівня водійської майстерності будуть ефективними лише при умові вибору правильної посадки. Така посадка, окрім необхідної свободи рухів рук, дає можливість блискавично реагувати, тому що вона забезпечує сильне притискання спиною до сидіння, відповідний кут в ліктьових суглобах та положення центра маси усього тіла разом з руками і ногами над сидінням; кермо ні в якому разі не виступає, як точка опори, ноги також не використовуються, як опора – вони вільні і ослаблені, що дозволяє діяти одночасно обома ногами, бо на жодну з них не передається вага, а також є можливість, використовуючи спеціальну підпорку поряд з сидінням, ще сильніше притискатися до сидіння без участі рук і керма.

Сидіння повинне регулюватися у трьох напрямках: вперед-назад, нахил спинки відносно самого сидіння (між стегнами і хребтом повинен бути легко розгорнутий

кут) і корекція його положення по висоті. А різні пристосування для придання сидінню індивідуальної форми тіла водія можливе виключно елементами, які становитимуть єдине ціле з ним (вільні подушки і підкладки – виключаються, бо вони можуть стати джерелом небезпеки).

Стосовно керма, то воно повинне постійно утримуватися обидвома руками (за винятком моментів перемикання передач). Ліва рука повинна тримати кермо між 9 і 10-ю годинами, а права – між 2 і 3-ю. Опустити руки нижче горизонтальної осі керма не можна. Хорошим тестом правильного положення тіла є повна відсутність утримання за кермо (якщо постійно виникає бажання притягнутися, або – навпаки – відштовхнутися від керма – це ознака помилкового положення тіла водія). Спеціальні бокові утримуючі елементи сидіння і спинки дозволяють уникнути тримання за кермо при проходженні поворотів, що також дуже важливо.

За даними (Богданов О.А., Цыганков Э.С., 1986, Цыганков Э.С., 1990 та ін.), 50% ДТП викликані відсутністю у водія навичок швидкісного кермування. Експериментальне обстеження більше 10 тисяч професійних водіїв показало, що переважна їх більшість (89%) мають незадовільні показники швидкісного кермування. Для того, щоб вийти з заносу або запобігти йому, необхідно виконати за секунду щонайменше три рухи.

Наступним важливим компонентом кермування є його точність.

Кермо слід утримувати закритим хватом, причому основне зусилля повинне забезпечуватися 4-ми і 5-ми пальцями рук за рахунок притискання обох до долоні.

Для підвищення “відчуття керованості” кермо рекомендується утримувати випрямленими руками, бо таким чином можна одержати більшу інформацію від дороги і прикласти до керма максимальні зусилля, включивши у роботу потужні м’язи плеча і спини.

Інформація, яку водії використовують для керування системою “Автомобіль – водій – дорога” (АВД), проходять кількома каналами сприйняття, але основним каналом сприйняття інформації про поведінку системи АВД служить шкірно-тактильний аналізатор – рецептори шкіри на ступнях ніг, на стегнах, спині, на сидіннях, а також рецептори шкіри кистей рук (В.Гарбузов, 2003). В свою чергу, педалі, кермо і сидіння мають таку конструкцію, яка забезпечує якомога повніший контакт з відповідними частинами тіла водія, інформуючи його про поведінку автомобіля. На деяких марках закордонних автомобілів і на спеціально підготованих до спорту машин для лівої ноги обов’язково встановлюється упорна пластина, на якій вона не лише “відпочиває”, а й розповідає водію про переміщення кузова. Права нога передає інформацію від педалі гальма та від акселератора. Кисті рук також інформують водія про стан контакту з дорогою передніх коліс. Проте максимальний обсяг інформації про поведінку системи АВД надходить завдяки контакту водія з сидінням. Для повнішого контакту з тілом водія сучасні сидіння мають велику кількість регулювань, або взагалі виготовляються за індивідуальними заовленнями (наприклад, для автогонщиків високої кваліфікації).

Водій, як центральна фігура системи АВД, повинен почувати себе комфортно і впевнено, а основою для точного керування цією системою є правильна посадка водія.

Основні помилки молодих водіїв – це постійне утримання лівої ноги на педалі сцеплення, занадто міцне стискання керма кистями рук і кермування лівою рукою, коли права тримає важіль коробки перемины передач.

Перша помилка дуже істотна: для утримання лівої ноги на педалі сцеплення у

режимі готовності працює приблизно два десятки м'язів. При необхідності спрацювати сцепленням, ці м'язи повинні одержати команду припинити утримування, далі половина цих м'язів повинна розслабитися, а вже потім приблизно десяток м'язів одержують команду тиснути на педаль. Якщо ліва нога розслаблена, і знаходиться на упорній пластині поруч з педаллю сцеплення, для швидкої дії їй потрібна лише одна команда, а не три. В результаті скорочується час спрацювання ноги, вона не втомлюється, не нищить витискний підшипник, а в процесі розслаблення дає цінну інформацію водію про переміщення кузова.

Аналогічний підхід придатний і для аналізу двох інших помилок, а водій, який уміє розслабитися, дуже довго зберігає працездатність.

Урівноважування тіла водія при керуванні автомобілем має величезне значення, адже дві третини маси тіла припадають на тулуб і голову, а усі керуючі дії виконуються ногами і руками. Якщо ноги (завдяки підсилювачам гальма) виконують незначне фізичне навантаження, то рукам (особливо в екстремальних ситуаціях) приходиться набагато важче.

Віссю для роботи ніг є кульшові суглоби, а для рук – плечовий пояс. Правильно укладений в сидіння тулуб і є та платформа, на якій базуються виконавчі механізми – руки і ноги.

На сидниці передається приблизно 30% ваги тіла а решту навантаження повинна сприймати спина. Вага ноги розподіляється між п'яткою, сидницею та боковою (зовнішньою) поверхнею стегна, а вага руки – між кистю і плечовим поясом.

Спинка сидіння повинна прийняти повну вагу тулуба при його нахилі назад від вертикалі приблизно на 30 градусів. Це досягається передбаченими заводом регулюваннями, а в спорті – підбором відповідного розміру подушок, якими викладається пластмасове ложе спортивного сидіння (або шляхом індивідуального виготовлення сидіння для конкретного водія), і дозволяє розподілити вагу тулуба по всій поверхні спини, розвантаживши хребет. Бокові підтримуючі частини спинки спортивного сидіння також частково сприймають вагу тіла, але призначені в основному для фіксації тіла водія від бокових зміщень. Підголовник повинен бути на мінімальній віддалі від голови, бо його функція – запобігти пошкодженню шийного відділу хребта при ударі ззаду.

Регулювання подушки сидіння повинне забезпечити стегнам можливість опускатися (наприклад, при роботі з педаллю сцеплення, аби виключати будь-яке переміщення вперед. Бокові підтримуючі частини подушки сидіння повинні сприймати частину ваги ніг. Регулювання висоти сидіння повинне забезпечити правильне положення рук на кермі – приблизно на висоті плечей.

Стосовно кермування: єдино правильне положення рук на кермі – ліва рука на 10 год, права – на 2 год. Типові помилки, які зустрічаються у молодих водіїв:

- обидві руки на 12 год (у такому положенні як точно, так і силове кермування – неможливі, бо в розпорядженні водія – одноплечий важіль);
- ліва долоня – на 9 год, а права – не 3 год (руки, щоб не впасти, повині тримати кермо повним хватом, і швидко втомлюються. Окрім того з такої позиції важко почати швидкісне кермування, бо одна рука має занадто короткий шлях для тяги, зате інша перед включенням у роботу повинна спочатку виконувати штовхання, а вже потім – тягнути; проте найсильніші м'язи рук – це згиначі, вони й забезпечують тягуче зусилля).

Педагогічний аналіз змагальної діяльності найсильніших ралістів світу показує, що практично усі водії кермують не прямими руками, а зігнутими у ліктьових

суглобах на кут 140–110 градусів, що з точки зору біомеханіки цілком оправдане, так як підвищується точність і сила керування. Інші параметри посадки, враховуючи індивідуальні морфо-функціональні особливості кожного гонщика, в основному відповідають вищевикладеним рекомендаціям.

Таким чином, точність керування автомобілем обумовлюється анатомічними та морфо-функціональними особливостями людського організму та правильною посадкою.

Посадка – це надзвичайно важливий елемент для успішного здійснення змагальної діяльності в автомобільному спорті.

По-перше: від правильної (індивідуально та раціонально оптимізованої) посадки залежить точність роботи з органами керування автомобілем;

По-друге: правильна посадка сприяє зменшенню статичних і динамічних навантажень на окремі частини тіла водія та втоми при долатті змагальної дистанції;

По-третє: правильна посадка водія і штурмана дозволяє підвищити їх пасивну безпеку в аварійних ситуаціях

Спинка спортивного сидіння повинна бути відповідно (але не забагато – до 30 градусів) нахилена назад і відповідно сформована у процесі індивідуального виготовлення, або за допомогою спеціальних зйомних подушок з поролоном, що з одного боку забезпечить максимальну площу контакту спини спортсмена з автомобілем (основний масив інформації про поведінку системи “Водій-автомобіль” спортсмен отримує за рахунок шкірно-тактильного аналізатора), а з іншого – достатньо точно відтворення індивідуального вигину хребта водія у сагітальній площині, що розвантажить ряд утримуючих хребет м’язів і дозволить у повній мірі використати їх для амортизації ветрикальних перевантажень від дороги через підвіску на сидіння і далі – через нижній відділ хребта – до груднинного і шийного відділів і до голови.

Рекомендована поза (яку зараз застосовують усі провідні гонщики світу, окрім, звичайно, “формул”, де поза водія повинна відповідати конструкції боліда з найменшим лобовим аеродинамічним опором), вагомо підвищує точність рухових дій верхніх кінцівок, що можна пояснити так званім “шийно-тонічним рефлексом”, який полягає у рефлекторному скороченні м’язів плечового пояса при розтягу м’язів і сухожилків шийного відділу хребта при нахиланні голови вперед відносно тулуба.

Бокові стінки сидіння повинні бути достатньо високими, аби не допускати лишніх переміщень тулуба і стегон в боки.

Осова сидіння за розмірами повинна точно відповідати ширині таза автогонщика, проте не тиснути знизу на бокові їх частини та мати нахил і довжину вперед, які не перетискають нижню частину стегон ближче до колінних суглобів при згинанні ніг в колінах приблизно на 150 – 160 градусів. Така умова дозволяє кінематично точніше і більш диференційовано прикладати зусилля до педалей різними частинами правої і лівої стопи.

Надзвичайно важливим є взаємне розташування сидіння і керма, адже крутити кермом витягнутими руками незручно і не точно; окрім цього при обертанні керма зігнутими у ліктях руками вони не мусять опиратися на нього для збереження пози, а зусилля керування в екстремальних ситуаціях зростають у кілька разів при збереженні необхідної точності: це легко зрозуміти, розглянувши функціональні м’язові групи, які беруть участь у даному руховому акті.

Важелі КПП і ручного гальма повинні розташовуватися якомога ближче до керма (аби відповідна рука за найкоротший час могла виконати необхідні операції і відразу повернутися на кермо для точнішого вирулювання).

Основні параметри посадки водія і штурмана у спортивному автомобілі показані на рисунку:

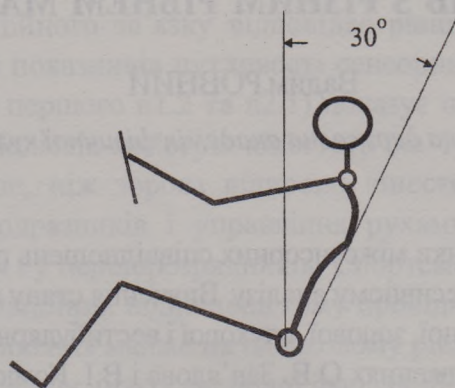


Рис. Біомеханічні параметри посадки водія-автогонщика

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Богданов О.А., Цыганков Э.С. Основы мастерства: Азбука начинающего автоспортсмена. - М.: ДОСААФ, 1986. - 85 с.
- 2 Коршунов В.А., Головченко О.П. Методические основы авторалли: Учебное пособие. - Омск, ОГИФК, 1989. - 48 с.
- 3 Сингуринди Э.Г. Автомобильный спорт. - М.: ДОСААФ, 1982. - Ч.1: 304с. Ч.2: 384 С.
- 4 Цыганков Э.С. Контраварийная подготовка в автомобильном спорте: Учеб. пос. - М.: ГЦОЛИФК, 1990. - 59 с.
- 5 Sobiesław Zasada. Szybkość bezpieczna.- Wydanie IV poprawione i zaktualizowane/ - Bielsko-Biala, Wydawnictwo Studio STO, 2002. - 166 s.
- 6 Rybak O. Udoskonalenie aktywnego bezpieczeństwa zawodów, jako czynnik dalszego rozwoju sportu samochodowego // Wychowanie fizyczne i sport: Kwartalnik. - Tom XLVI. Część I/ - Warszawa, Wydawnictwo naukowe PWN, 2002/ - S. 321.

THE BIOMECHANICAL SUBSTANTIATION OF ALIGHTING OF THE DRIVER - RACER.

Oleh RYBAK

THE SUMMARY

The work bases on theoretical analysis both generalization of the accessible references and pedagogical observations of competitive activity of the leading racers - раллистов behind videos of stages of World championships 2003 - 2004 with their biomechanical analysis with the help of the special software of the videocomputer complex.

Dans the practical guidelines concerning a choice of parameters of individual rational alighting of the drivers behind five bunches of parameters on the establishment of biomechanical analysis of results of own researches and published references.

Key words: safety of locomotion, driver's skill, system « the Driver - automobile - road », сидение, rudder, control bodies, alighting of the driver, high-speed means(methods) руления, biomechanical optimization of alighting.