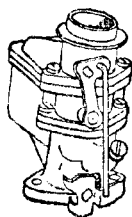


用個別調整法節約汽車用油

A. B. 賽羅夫 著

蕭惠慶 譯



人民交通出版社

用個別調整法節約汽車用油

A. B. 賽羅夫 著

蒲 惠 慶 譯

人 民 交 通 出 版 社

書号: 15044·4134

用个别調整法節約汽車用油

А. В. СЕРОВ

ЭКОНОМИЯ БЕНЗИНА

ПУТЕМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ

РЕГУЛИРОВКИ АВТОМОБИЛЕЙ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

АВТОТРАНСПОРТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОСКВА 1955

本書根据苏联汽車運輸和公路科学技术出版社1955年版本譯出

蒲 惠 慶 譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

北京安定門外和平里

新 華 書 店 發 行

上 海 市 印 刷 公 司 印 刷

1956年12月上海第一版 1956年12月上海第一次印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印張: $1 \frac{13}{16}$

全書 51000 字 印数: 1~8600册

定價(10)0.28元

上海市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

目 錄

引 言.....	(1)
I 汽油消耗与汽車各机構的個別質量和 駕駛技術之間的关系.....	(4)
II 个别調整的組織与实施.....	(15)
III 在汽車企業中采用个别調整法節約燃 油的成效.....	(46)
附 錄.....	(52)

引 言

在我國（蘇聯）國民經濟中，一年年愈來愈有效地使用各種設備，更經濟地消耗原料、材料、燃料和電能。這便保證了繼續降低各種產品的成本。在汽車運輸業中，節約燃油和潤滑材料乃是降低國民經濟物資運輸成本的重要條件之一。

簡單的統計指出：燃油的消耗平均要占汽車經營总支出的15~17%，也就是說每一盧布噸·公里成本中，就有15~17哥比是花費在燃料上。因此，縮減汽油的消耗，將使汽車運輸成本大大地降低，同時也節省了為發展國民經濟的各部門所必需的貴重燃料。

汽車企業中的先進駕駛員和全體工作人員的經驗指出：在各種極不相同的使用條件下，一年四季都可以節約汽油，同時還能大大地延長汽車的修理間隔里程。

斯大林獎金獲得者駕駛員Я·基托夫發起汽車在冬季以夏季的汽油消耗定額來工作。這個倡議得到全國成千上萬駕駛員的響應。

在國民經濟各部門中使用汽車的數量，是在逐年迅速地增加着，汽油的需要也隨之增長，因此，節約汽油的意義也就越來越大。

從莫斯科第二公共汽車車場的例子可以看到，在整個汽車企業中有一個關於節約汽油的綜合性措施組織會發生怎樣的結果。

在1953年中，車場的全體工作人員節省了584,000公升汽油，相當於該車場一個月的需要量。在1954年中，節約的汽油達615,000公升左右。

駕駛員革新者及先進汽車企業的范例証實：改進汽車的保養和調整組織，以先進的駕駛方法訓練駕駛員以及嚴格組織對汽油消耗的檢查，可使國內所有的汽車運輸企業的汽油消耗量較目前情況減低10%以上。

這本小冊子的任務就是要指出，廣泛地採用個別調整汽車的方法可以大量節約汽油。

現代的汽車是一個很複雜的機器，它是由許多互相關連的合件、機構和儀具所組成的，而它們又是由許多各種各樣的另件所合成的。

即使是剛從汽車製造工廠自動裝配線上開出來的新汽車，它們的同一種機構、儀具和合件的技術狀態和效能，也不可能完全一樣。

這種不一致的原因主要有下列幾點：

1. 根據生產的條件，各個零件的尺寸和它們的表面質量，在製造時所規定的公差範圍內，彼此間是有區別的。

2. 在裝配合件、機構和儀具的時候，即使另件尺寸和緊固力（旋緊螺栓、螺柱、螺帽）差異很小，在另件相互之間的位置上也會有一些差異。

3. 不同汽車的機構和儀具的裝配質量及它們相互配置的精確度是不一樣的。

各個合件、機構和儀具在技術狀態方面的上述差別，就不可避免地造成了各輛汽車質量上或多或少的差異。

同一型式各汽車中相同合件和機構的技術狀態的不同，會引起不同的機械損失，因之為克服這個損失所消耗的功率也將不同，結果汽油消耗就不一樣。

同一型式汽車的汽油消耗不一樣，還不僅是由于機械損失值的大小不同。

諸如汽化器、分電器等等這些儀具的技術狀態（個別質量）的差異，將影響到發動機工作過程的進行，因而也就影響到發動機的燃油經濟性。

從實踐中我們都知道，每一輛汽車（甚至新車）都有它自己的特性，為了靈巧地操縱和很好地使用它，那就必須掌握這些特性。

當然，由於各種使用條件的影響，各輛汽車的技術狀態以及燃油消耗的差別自然會不斷增大。

由全蘇石油技術科學研究所（ВНИИТнефть）幾年來在莫斯科各汽車運輸企業中進行檢查燃油消耗的結果，指出：新的 М-20 型汽車，當時速在 50 公里時，燃油經濟性方面的差額達 18%，雖然所有這些受到檢查的汽車的燃油消耗是在國家規定標準範圍以內。

所有受到檢查的吉斯-155型公共汽車，在檢查之前，都已經行駛了不少的里程。它們的燃油消耗是低於定額，然而個別公共汽車之間燃油經濟性方面的差額也達到30%。

因此，最小燃料消耗量是為每輛汽車所定的數值，而達到這個數值是個別調整汽車以節約燃料的主要目標。

不管儀具在車間試驗台上的檢驗如何，為了使直接裝在工作位置上的儀具工作達到最完好的程度起見，要在工作着的汽車上進行個別調整，祇有此時這種調整可以起很大作用。

個別調整的必要性，不僅是取決於汽車的技術狀態，並且還取決於汽車的使用條件。例如某些汽車專門在城市里運用，另一些車輛祇在郊外行駛，還有一些車輛則城內城外都跑。在山區中和在平地上使用的汽車，其工作情況是大不相同的。

這是大家都知道的，在各種情況下，按照使用的條件，汽車的調整可以進一步精確化。

本書作者在全蘇石油技術科學研究所所制定的個別調整方法，適用於裝有轉鼓的試驗台來檢驗汽車的燃油經濟性^①。這樣，所有的調整工作都可以直接在汽車運輸企業中進行。

① 共同參加試驗室工作的有工程師 Г. А. 薩哈爾欽科和技術員 И. М. 特羅勃尼科夫，並由技術科學副博士 Н. П. 伏也奴夫對工作給予指導。工程師 Г. С. 也弗斯季葛念夫和科學工作人員 М. И. 羅爾也完成了這種調整方法在汽車運輸企業中實地試驗的大部份工作。

I 汽油消耗与汽車各機構的个别質量 and 駕駛技術之間的关系

当研究汽車各機構的个别質量对汽油消耗的影响时，首先应该談到發动机和它的各种仪具。

發动机的个别質量乃是功率的不同机械損失值（这影响机械效率）和工作过程不同的進行情況（影响指示效率）所造成的結果。

前文已提到过，机械損失的差別是相配零件尺寸不同和裝配的情况不一致的結果，即使制造工藝过程的水平很高，这种差別还是存在的。

机械損失在發动机总的功率損耗中占着相当的部分，而这个損失的差異，根据全苏石油技術科学研究所（ВНИИТнефть）的資料，可以达到100%。

关于發动机的个别質量，对燃油經濟性的顯著影响，也可根据其它的标志來断定。例如將一个汽化器輪流地裝到几輛 M-20 汽車上去進行試驗（全苏石油技術科学研究所的試驗），結果燃油消耗量的差別是达到了 7~25%。

發动机工作过程的進行，工作混合气燃燒是否完全，以及工作混合气在發动机中燃燒所產生热量的利用程度，在很大的程度上取决于供油和点火系各仪具的状态和工作質量。

即使这些仪具是良好的，并且符合技術条件，但由于存在着个别質量的差別，使得各汽車發动机工作混合气的成份和点火提早角的大小發生了很大的偏差，結果引起燃油經濟性的变动。

讓我們以具体的例子，观察一下各仪具的个别質量，对燃油經濟性的影响程度。

汽 化 器

在使用情況下進行观察与研究的結果，証实了即使是新的汽化器也

具有很明顯的个别特性，而这种个别特性將对汽車燃油經濟性的差异有着很大的关系。

根据在第一出租汽車場里將四个新的 K-22A 汽化器裝在一輛 M-20 型汽車上進行試驗的結果，最經濟的第 4 号汽化器和最不經濟的第 1 号汽化器之間的汽油消耗量的差別，差不多是 1 公升 / 100 公里 或 12% (圖 1)。

在第二公共汽車場中，曾把几个 K-81 汽化器裝在二輛吉斯-155 型公共汽車上進行了試驗。

这些試驗的結果如圖 2 所示。从圖中可以看到一輛公共汽車当輪流更換汽化器之后的燃油消耗量的差別是达到了 2.5 公升 / 100 公里，即 8.3%。

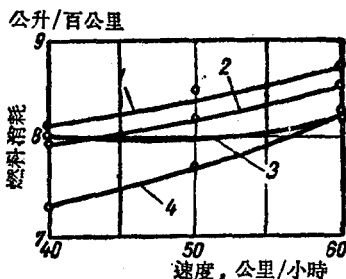


圖 1 当將几个汽化器輪流地裝在一輛 M-20 型汽車上时油耗的变化

1、2、3、4——裝各汽化器时的燃油消耗曲綫

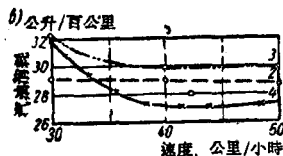
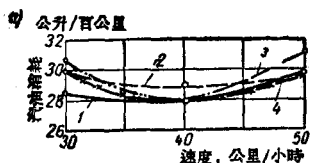


圖 2 当將几个汽化器輪流地裝到二輛吉斯-155 公共汽車上时油耗的变化

a) 1 号公共汽車

b) 2 号公共汽車

1、2、3、4——裝各汽化器时的汽油消耗曲綫

不僅整个汽化器有其个別的质量，它的个别另件也是有的。在这方面最值得注意的是控制燃油流量的量孔。当在制造的时候，量孔的机械加工保証有很高的精度。量孔基本指标，即其流量的公差是 $\pm 1\%$ 。因此，僅僅由于量孔流量的允許差額，在用同样的汽化器工作时，燃油消耗量就可以相差 2%。

但是，如研究的結果指出，这个差別在实际上还要大些。

例如，当按次把几个新的量孔体装到一个新的 K-22A 汽化器上面

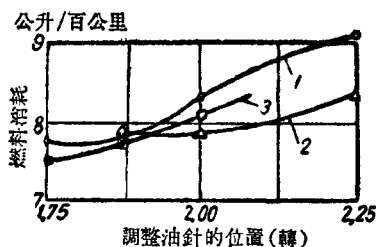


圖 3 当以几个量孔体輪流地裝在同一个 K-22A 汽化器上时汽油的消耗情况
1、2、3—量孔体編号

去时（根据 ВНИИТнефть 的試驗），汽油消耗的差別是 0.8 公升/100 公里左右，或 10 %（圖 3）。

这是由于量孔流量的檢驗是与汽化器分开，在一定的水柱压力下進行的，所得到的結果僅僅是近似的。当量孔裝上汽化器时，情况有所不同，汽油的消耗还依賴于其他的一些因素，例如裝配后量孔的位置及發动机工

作时真空度的波动。

混合气的形成質量和运动特性，在很大的程度上也取决于進气歧管的粗糙程度和其形狀。

为了要确定这种影响的程度，在全苏石油技術科学研究所里，曾把三个新的進气歧管裝在几台格斯-51 發动机上，在節气閥全开时的工作情况下進行了檢驗。檢驗的結果列在表 1 中。

試驗的結果指出，進气歧管的个别質量，同样可以大大地影响到汽油的消耗量。

表 1

点 火 裝 置

点火裝置狀況的差別，特别是点火提前裝置以及点火提前角的大小，对于汽車燃油經濟性的波动，有很大的影响。

提前角度对燃油消耗的

影响，見圖 4 和圖 5 中（全苏石油技術科学研究所的試驗結果）。

对于載重汽車，点火提前角在 30~40° 时的汽油消耗为最少，而当减

進气歧管 編号	汽油單位消耗量 (克/馬力, 小时)	
	1 号發动机	2 号發动机
1	270	260
2	270	290
3	240	255

小点火提前角时，汽油消耗量就急剧地上升（参看圖 4）。对于輕便汽車，当行駛的速度在 50 公里/小时时，如点火提前角度自 30° 减至 20° ，則每百公里的燃油消耗量將增加 1 公升，即約 11%（参看圖 5）。

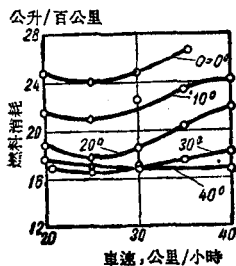


圖 4 不同点火提前角时汽油的消耗
(格斯-MM 型汽車)

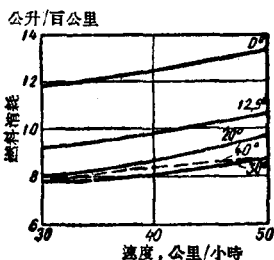


圖 5 不同点火提前角时汽油的消耗
(M-20 型汽車)

实用上可以这样估計，比最有利的点火提前角每减小 1 度，將使汽油消耗增加 1%。

对于新分电器，根据技術条件，在工作状态下的点火提前角的差异，允許在 $4\sim6^\circ$ 範圍內。在实际运用中，这个差別將更大些。

全苏石油技術科学研究所曾將几个新分电器的离心式自动調節裝置，直接在發動机上檢驗它們的工作情况。檢查的結果确定，点火提前角的差別，在个别工作情况下达到了 $10\sim12^\circ$ 。

圖 6 示这些調節裝置的工作記錄。在圓紙盤上，每个气缸發出的火花是成对地沿着三条 120° 的分角綫記錄下來的。点火提前角是由一束点子來标明，这些点子是由电火花击穿了轉动的紙盤而得到的。檢驗的結果不僅証实了各分电器在工作时的点火提前角是不相同的，同时也指出了發動机各缸的点火提前角，在用同一分电器工作时，也不完全相同。

在使用的条件下，特别是在汽車不滿載的时候，由于自动調節裝置的某些毛病而使点火提前角减小了 $5\sim10^\circ$ ，这可以并不明顯地影响到發動机的工作，并且也不会引起駕駛員的注意，結果大大地增加了汽油的消耗。

在說明点火裝置的个别質量时,也应当指出断电器触点間隙的影响。在使用中往往不用厚薄規而靠視覺來調整断电器触点的間隙,結果,使間隙的大小差別極大,因此不免引起汽油消耗的差別。

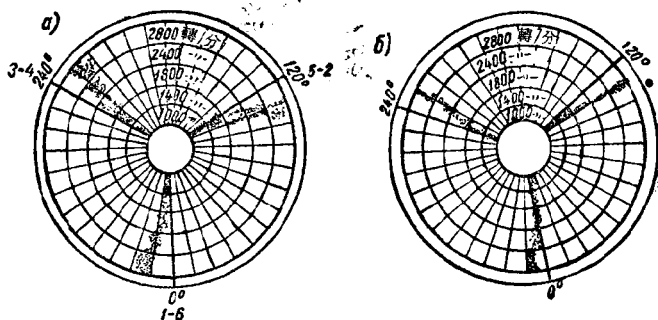


圖 6 格斯-51型六缸發動機在不同轉速下每缸發火的均勻性。每对气缸上止點的位置是以三條徑向分角直綫標明的, 每缸發出的火花是用點子來標明: a-1号調節裝置; 6-2号調節裝置。

溫度及其他因素

由於發動機各機構和裝置技術情況的不同而造成汽油消耗方面的差別, 在不同熱狀況的影响之下, 將變得更厲害。

在夏季以及在春末和秋初不用保暖裝置的時期, 發動機在溫度方面的差別, 在很大的程度上是決定於冷卻系各裝置的情況和工作效力(水套壁、散熱器水管等的清潔程度)。

水溫降低到 $50 \sim 60^{\circ}$, 駕駛員們大半是不注意的。實際上水溫這樣的變化將使汽油消耗的差別達到 10%。

在冬天開始的時候, 由於各駕駛員使用加溫 and 保暖裝置的情況不一樣, 冷卻系對燃油經濟性波動的作用就更加增強了。

尤其是在寒冷的時期, 同一型式的汽車因為用了不同粘度的機油, 結果使汽油消耗的差別很大。例如根據全蘇汽車運輸科學研究所(ВНИИAT)試驗的數據確定: 當汽車在相同的條件下工作時, 傳力機構用夏季的黑油來替代冬季的黑油, 汽油消耗可增高 4%, 而把這種黑油用柴油沖稀,

汽油的消耗較用冬季黑油時還可降低 8%。

汽車的行路部分

汽車行駛時，發動機所發出的大部分功率為克服道路上車輪的滾動阻力及空氣的阻力所消耗。

例如，當格斯-51 型載重汽車以每小時 40 公里的速度在平坦的柏油路行駛時，須有 2.5 馬力消耗於克服傳力部分的損失，而消耗在克服滾動阻力方面，須 12.7 馬力，消耗在克服空氣阻力方面為 4.5 馬力。

這種損耗的數值和它們之間的相互關係是隨着汽車的技術狀態、道路—氣候的條件和行駛的速度而改變的。

行路部分和制動器的技術狀態以及機構的調整質量，對車輪滾動的輕便性和滑行的距離（即脫開發動機後，汽車靠慣性所能通過的路程）有很大的影響。

如實際經驗指出，即使是一輛技術狀態認為滿意的汽車，因為對行路部分缺乏經常的檢查，結果使得在行路部分方面的功率損失，比較所容許的可以增加一倍。

車輪的滾動阻力決定於軸承中的摩擦損失、輪胎本身中的損失、前輪的定位（外傾與前束）和懸掛部分的狀態。

消耗在車輪滾動上的功率損失的，大部分是在輪胎方面。

當輪胎的氣壓低於標準時，輪胎的變形增加，滾動阻力增大，汽油消耗就變大。

圖 7 中指出，汽車在一定的行駛速度下，消耗於車輪滾動的功率，隨着不同輪胎氣壓的變化情況。

輪胎中的氣壓愈高，在車輪滾動方面的功率損失就愈小，因而汽油消耗也就愈少。

圖 8 示勝利牌汽車以各種速度行駛時，克服車輪滾動阻力所需的力隨不同的輪胎氣壓變化的情況（根據以巴烏門命名的莫斯科高等工業學

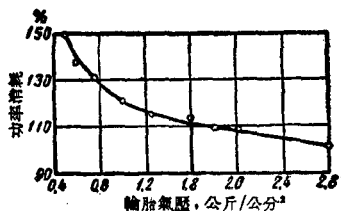


圖 7 消耗於車輪滾動的功率隨不同的輪胎氣壓的變化曲線

校——МВТУ им. Баумана 的試驗結果)。

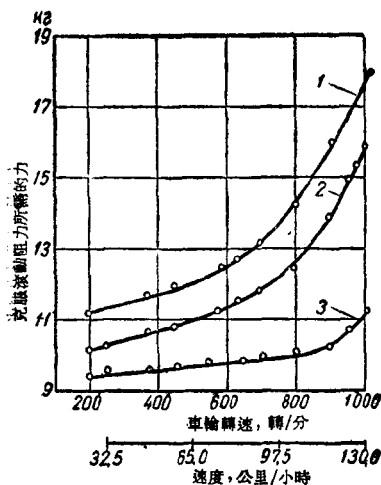


圖 8 行駛速度与車輪滾動損失的关系 (輪胎尺寸 6.00-16)

1—輪胎壓力 $p = 1.5$ 公斤/平方公分

2— $p = 2$ 公斤/平方公分

3— $p = 4$ 公斤/平方公分

試驗時，車輪上面的負載是 1130 公斤，輪胎的壓力从 1.5 公斤/平方公分改变为 4 公斤/平方公分。

由圖中可見，如將輪胎中的气压較标准的 (2 公斤/平方公分) 降低 0.5 公斤/平方公分，則在行駛速度为每小时 65 公里时，克服滾動阻力所需的力將增加約 1 公斤 (10% 左右)。如果在这样的行駛速度下，將輪胎的气压增高 0.5 公斤/平方公分，那么就可使这个力减小約 0.4 公斤或 3.5%。而如果把压力大大地提高到 4 公斤/平方公分，即超过标准的一倍，結果，克服滾動阻力所需的力量就可减小 1.4 公斤或 13% 左右。

当然不能忘記，把輪胎的气压提高超过对該胎的規定，將急剧地縮短它的使用寿命。

圖 9 示降低格芬-51 型汽車的輪胎气压所引起汽油消耗增加的情况 (根据全苏汽車运输科学研究所的資料)。

当各輪胎的气压合乎标准 (3.5 公斤/平方公分) 并以經濟速度行駛时，汽油消耗为 18.2 公升/100 公里。如果把气压減至 2 公斤/平方公分，汽油消耗就增至 19.7 公升/100 公里。汽油消耗的差額随着車速的提高而增大。

汽油消耗的増加，不僅当汽車全部輪胎气压降低时会發生，而即使在它們中間有一个气压不足时，也就会引起汽油的过耗。

根据全苏汽车运输科学研究所的资料，当把格斯-51 型汽车前轮的一个轮胎的气压减低 0.5 公斤/平方公分时，汽油消耗增加 1.5%，当减低 1.5 公斤/平方公分时，即增加 6%。当在汽车上装用不同尺寸的轮胎时，也会使汽油的消耗增加。

前轮的定位也会影响到汽车燃料经济性的波动。车轮定位调整失准，虽然是很难察觉出来的，但将会引起滚动阻力的增大和汽油消耗的增多。例如当车轮前束较标准增大一倍时，滚动阻力系数即自 0.001 增至 0.035。这就是说，汽车在平滑的柏油路面上行驶时的燃油消耗量，将增加到象在土路上行驶时所耗的油量那样多。

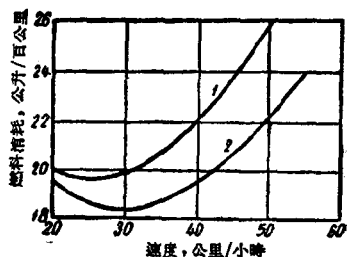


圖9 格斯-51型汽車的汽油消耗与輪胎气压的关系

1- $P=2.0$ 公斤/平方公分

2- $P=3.5$ 公斤/平方公分

由于车轮滚动阻力的增大，结果大大地减少了汽车的滑行距离。例如，根据全苏汽车运输科学研究所的试验确定：当把“莫斯科人”汽车车轮前束自 2 公厘增大至 6 公厘，汽车以每小时 50 公里行驶时，汽油消耗增加了 11%，而滑行距离自 213 公尺减至 180 公尺。

当把车轮前束继续增大到 16 公厘时，汽油消耗每百公里增加了 4 公升（或 53%），而滑行距离减至 120 公尺。

格斯-51 型汽车车轮前束的改变，根据全苏汽车运输科学研究所的资料，当车速每小时 30 公里时，将使汽油消耗增加 2.5 公升/100 公里，或 11.5%。这时汽车的滑行距离从 254 公尺减至 183 公尺。

由于车轮轴承螺帽紧固得不一致，以及制动蹄片与制动鼓间的间隙过小，也可造成汽油消耗的差别。

汽車駕駛技術

汽車駕駛技術对汽油消耗的重大影响，可从下面的例子來斷定。

莫斯科第一出租汽車場曾对三輛勝利牌汽車作了非常仔細的調整并

檢查了汽油的消耗情況。檢查的結果，汽油消耗最大的差額為 0.36 公升/100公里。然而，當這幾輛同一型式的汽車經過檢查後按着路線行駛時，雖然每車都由技術高超的駕駛員駕駛，以及燃油的消耗是非常經濟，但是汽油消耗的差別竟增加到 3 公升/100公里。

在表 2 中列出了觀察三位駕駛員駕駛一輛吉斯-155型公共汽車的結果。駕駛員革新者 Я. И. 基托夫和 И. И. 札魯賓是經常駕駛這種公共汽車的，而第三位駕駛員以前是駕駛其它型式汽車的，他祇具有一般的駕駛技術。

如大家所知道的，汽油的消耗在很大的程度上與汽車的行駛速度有關。

表 2

駕駛員	汽油消耗 (公升)	
	一次行程	每100公里
Я. И. 基托夫	9.8	30.6
И. И. 札魯賓	9.6	30.6
普通技術的駕駛員	11.2	35.0

由於道路、氣候的條件或为了更好的利用汽車，汽車在行駛時，就不能始終保持着經濟的速度。

由於各駕駛員的技術不相同，他們把汽車的行駛速度與行駛條件

作不同的配合。例如，以低速檔而提高發動機曲軸轉速或以直接檔而降低發動機轉速，可以得到同樣的平均行駛速度。

非常明顯，在相同的路段里，第二種情況的發動機總的轉數將比第一種情況為少，這樣就減少了汽油的消耗和發動機的磨損。

在這方面，全蘇汽車運輸科學研究所對這幾位駕駛員駕駛同一輛吉斯-155型汽車時所作的觀測結果，可以作為例證。

在觀測時，把各檔換入的次數和制動器使用的次數，以及各檔所駛過的路程全部記錄下來。觀測的工作是當公共汽車在16.2公里長的平常路線上行駛時進行的，其中7.2公里在城內，9公里在城外。

把觀察的結果計算後，可以定出說明上述三位駕駛員駕駛方法的主要指數，即在每百公里中，各檔所駛過的路程，滑行的路程及制動的路程。

從表 3 中可見到，駕駛員革新者利用中間檔駛過的路程，幾乎比具

表 3

駕 駛 員	在 城 里 (每百公里)					在 城 外 (每百公里)								
	各檔所駛過的路程 (公里)				換入排以慣性制動 檔行駛的總路程 (公里)	換入排以慣性制動 檔行駛的總路程 (公里)	各檔所駛過的路程 (公里)				以換入排以慣性制動 行駛的總路程 (公里)	以換入排以慣性制動 行駛的總路程 (公里)		
	II	III	IV	V			II	III	IV	V				
Я. И. 基托夫	0.69	4.26	13.8	47.3	66.05	33.55	2.16	0.489	3.85	15.05	33.10	52.48	47.52	4.05
И. И. 札霍賓	1.21	5.5	10.67	48.2	65.88	31.42	1.11	—	—	—	—	—	—	—
具有普通技術的駕駛員	2.17	6.34	25.6	56.8	91.5	8.5	3.41	0.636	10.7	22.61	56.75	90.74	9.26	6.54