

ПРЕДМЕТ	Саобраћајна психологија
РАЗРЕД	IV4
ПРЕДМЕТНИ ПРОФЕСОР	Марјана Ђорђић
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА	Ергономски аспекти путева и возила

Након изучавања наставне јединице под називом **ЕРГОНОМСКИ АСПЕКТИ ПУТЕВА И ВОЗИЛА** ученик ће: Научити да се ергономија бави односом човјека и његовог рада; упознати ергономске карактеристике радног простора; упознати ергономске карактеристике свјетлосних сигнала и уређаја возила, путева и саобраћајних знакова.

Увод

Ријеч ергономија потиче од грчких ријечи *ергос*, што значи рад и *номос* – закон, правило, исправност. У систему човјек-машина, ергономски приступ представља међусобно усклађивање техничких карактеристика машина психофизиолошким могућностима човјека, тј. перцептивним и моторним. Због промијењених услова, који су настали развојем технике и технологије, а самим тим и промијењеном улогом човјека на раду, ергономски приступ је настао због потребе да се обезбиједи одређене везе између појединих дијелова елемената у систему човјек-машина-средина. Подешавање машина и њених дијелова (командних и контролних) односи се на: величину, облик, положај и распоред према особинама радника. Конструкција машина треба да обезбиједи природан положај тијела, да би возач могао лако и безбједно управљати и да се скрати вријеме неопходно за брзо реаговање. Закашњења у реакцијама возача и грешке у извођењу покрета могу бити посљедица пропуста у конструкцији возила и пројектовању путева.

1. Командни уређаји

Командни уређаји представљају спону у функционисању система човјек-машина. Према важности у управљању возилом командни уређаји се дијеле на: основне и специфичне. Основне или веће команде захтијевају коришћење мишића руку и ногу, а то су: управљач, мјењач брзина, ручна кочница, квачило, папучица за гас и ножна кочница. Специфичне или мање команде су: контактна дугмад и прекидачи, чији се покрети изводе прстима.

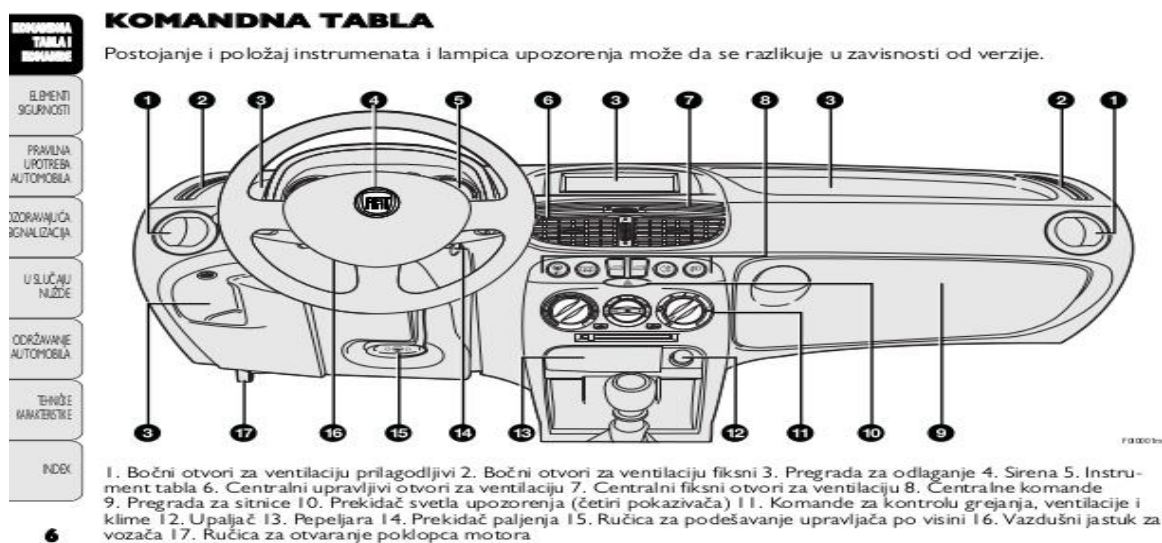
Команде се конструишу према карактеристикама возача, тј. према његовој висини, дужини екстремитета, односно треба да се обезбиједи природан положај тијела приликом војње.

Основне команде захтијевају већу снагу и брзину приликом руковања. Возач ове команде највише користи и потроши највише времена рукујући њима.

Управљач се конструише у односу на сједиште возача. Стуб управљача дијели тијело на двије симетричне половине. Управљач се налази у оптималном мануелном пољу онда када су димензије управљача и нагиб његовог стуба правилно конструисани. Тада су брзина и тачност покрета управљања возилом највеће. Његове димензије се одређују према тачки сједишта, односно гдје се сијеку средишне линије наслона и сједишта. Промјене у оптималном мануелном пољу настају са промјеном нагиба наслона. У центру мануелног поља треба да се налази стуб управљача, а цио управљач у његовом оптималном дијелу, што је условљено

димензијама управљача и нагибом стуба. Ручне команде треба да се налазе у мануелном пољу, да би возач њима лако и без гледања управљао. Најповољније је да пречник управљача буде око 50 см. Потребна је велика снага приликом покретања управљача и команди, јер се јавља отпор. Због појављивања отпора у управљачком систему управљач се не може случајно покренути у току вожње по неравном путу. Не могу га активирати слабији покрети руку, већ је потребна извјесна снага да се савлада отпор величине 2-4,5 kg.

Мјењач брзине се најчешће налази на поду, а конструише се у односу на сједиште возача. Да би се постигла оптимална ефикасност покрета, најбоље би било да се налази на удаљености око 18 см. Ручица мјењача се подешава према облику и величини шаке.



Слика 1. Положај контролних уређаја команди и сигнала

Ручна кочница може бити различитог облика и величине. Њен положај се одређује у односу на сједиште и не смије се постављати сувише позади јер би тада возач морао да мијења положај и уложи већи напор да би је покренуо. Сила која је потребна да се ручна кочница покрене зависи од њеног растојања од наслона. Отпор који се јавља прије покретања ручне кочнице износи најмање 1 kg.

Квачило (спојка) – Распоред педала или папучица спојке, гаса и ножне кочнице исти је на свим возилима. Педала квачила налази се испред лијеве ноге, са лијеве стране од стуба управљача, на растојању од 15 см. Угао између папучице и пода зависи од удаљености папучице од сједишта. На мањем растојању тај угао је мањи, и обрнуто. У неутралном положају угао папучице квачила и пода је око 50-60°. Од способности возача да савија ногу у чланку и од угла који папучица затвара с подом, зависи величина хода папучице. Ход папучице је обично у интервалу 10-15 см.

Папучица за гас и **ножна кочница** треба да су удаљене једна од друге око 10 см ради бржег пребацивања ноге. Угао који папучица за гас заклапа са подом исти је као и код папучице квачила, али у односу на ножну кочницу треба да је мањи ради лакшег сналажења у изненадним ситуацијама.



Слика 2. 6-степенни мјењач

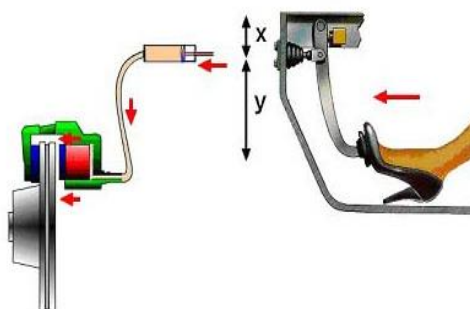


Слика 3. Положај квачила у возилу

Ножна кочница ако је правилно подешена, смањује реакционо вријеме. Реакционо вријеме зависи од времена потребног да се открију и идентификују информације, одлуке да се реагује на одређен начин и од врсте команди и кочионог система. Ситуације у саобраћају захтијевају брзо реаговање па се ножна кочница често употребљава. Њена конструкција је иста као и код осталих ножних команди, осим угла папучице и пода који је већи за око 10° . Тај угао је условљен ходом папучице (13-18 cm). Снага којом се врши притисак на педалу ножне кочнице зависи од удаљености педале од нивоа сједишта. Највећа снага притиска на папучицу јесте када је ниво ослонца сједишта једнак нивоу папучице.

Специфичне или мање команде су разна дугмад и прекидачи, који су по облику и величини прилагођени прстима. Смјештени су у централни дио видног и мануелног поља. Због просторног ограничења, на истом панелу поред специфичних команди смјештају се и контролни уређаји, а посљедица је разноликост њиховог распоређивања на возилима. Постоје критеријуми који се уважавају приликом распоређивања команди:

- 1) у оптималном пољу се смјештају команде које захтијевају велику брзину и тачност,
- 2) њихов смјештај зависи од функције коју остварују.



Слика 4. Кочење

2. Контролни уређаји

Контролни уређаји су уређаји који обавјештавају о стању, као и о функционисању возила разним сигнаlima. Добијене информације се најчешће примају чулом вида, а затим (мало рјеђе) чулом слуха. Ови уређаји се налазе у видном пољу возача па се могу контролисати и незнатним скретањем погледа. Тај простор обухвата по 30° десно и лијево од носа и 60° испод нивоа очију. То је зона гдје се са контролне табле добијају брзе, а прије свега тачне информације. Контролна табла од очију возача треба да буде удаљена у границама (33-76 cm), а то зависи од њене величине, висине сједишта и тјелесних карактеристика возача. Уколико је удаљеност контролне табле већа, скале инструмената морају бити веће како би се јасније и брже читавале.

У зависности од начина давања информација, контролни уређаји се дијеле на:

- 1) контролне индикаторе,
- 2) инструменте који дају квалитативне податке и
- 3) инструменте који дају квантитативне податке.

Контролни индикатори дају информације о функционисању појединих уређаја (индикатор укључења свјетла, аларми за уље, гориво, итд.). Ови сигнали привлаче пажњу возача, али не ометају праћење осталих инструмената. Важну улогу у откривању сигнала представља њихова боја па су зато алармни сигнали (који опомињу на опасност) црвене боје, док сигнали мирнијих боја (зелена, плава) обавјештавају да неки уређај функционише. Алармни сигнали су трепћући, скраћују вријеме реакције и прије се откривају у видном пољу у односу на друге сигнале.

Инструменти квалитативних података дају приближне информације о одступању рада неког уређаја од нормале. Ови уређаји су сложенији јер поред одступања показују и његову величину.

Инструменти квантитативних података дају нумерички опис ситуације. На скали се тачно може видјети број пређених километара, брзина кретања возила на час, итд. Брзина пријема тих информација условљена је величином и обликом скале, као и размаком између подјелака на скали и бројчаника скале.

Испитивања су показала да се најбрже читају информације са скала које посједују отвор са непомичном казаљком, а што се тиче скала са помичном казаљком најчитљивије су кружне и полукружне скале, а најслабије вертикалне. Тачност и брзина читања зависе од подјелака на скали. Нпр. Скале са просторним размаком мањим од 1 mm се теже читају. На читљивост контролних уређаја утиче и слаба освјетљеност сигнала и њихова трајност, недовољан контраст између сигнала и подлоге, дјеловање психолошких утицаја (будућност, расположење, ситуациони проблеми, итд.).



Слика 5. Кружна скала



Слика 6. Полукружна скала

3. Сједиште возача

Удобност возача и сигурност вожње зависе од положаја и правилне конструкције сједишта у возилу. Према положају сједишта одређују се положаји команди и контролних уређаја у возилу. Сједиште се конструише према анатомским карактеристикама возача. Ако наслон сједишта не обезбјеђује довољан ослонац, онда су кичма, мишићи, леђа и врат напрегнути. Када кичма није у напрегнутом положају, онда хрскавица између пршљенова представља еластични ослонац који спречава да се вибрације са сједишта преносе на главу. Према савијености кичменог стуба подешава се конструкција наслона чији нагиб прати природан облик кичме у облику слова S.

4. Свјетлосни и сигнални уређаји возила

Конструкција и пројектовање свјетлосних и сигналних уређаја прилагођавају се карактеристикама чулних органа, првенствено чулу вида. На возилу постоје предња и задња свјетла, показивачи правца и сирена.

Предње свјетло освјетљава пут испред возила дугим свјетлима на отвореном путу и обореним свјетлима, усмјереним испод хоризонталне равни. Систем свјетла треба да омогући најбољу видљивост испред возила, што се постиже дугим свјетлима и да смањи негативне ефекте заслијепљивања, што се постиже асиметричном расподјелом свјетлости обореног свјетла.

Задња свјетла обавјештавају друге учеснике у саобраћају о присуству возила на путу. Због погрешне процјене удаљености возила може доћи до судара. Са јачином задњег свјетла мијења се опажање растојања.

Показивачима правца возач обавјештава учеснике у саобраћају о својим намјерама. Приликом њихове конструкције треба водити рачуна о боји, јачини свјетла и локацији. Јачина свјетла зависи од доба дана.

Сиреном возач даје сигнал о намјери у критичним ситуацијама. Подешава се према особинама чула слуха и карактеристикама преношења звукова. Звук сирене треба да се разликује од градске буке. Човјек је најосјетљивији на звуке 500-5000 Hz. Приликом управљања возилом возач највише времена потроши на сагледавање ситуације ван возила. Колико ће јасно да види неке ствари зависи од услова видљивости и конструкције возила. Неприлагођена конструкција возила сужава видно поље возача. Уколико је сужено видно поље у вертикалној

равни, отежани су градска возња и паркирање. Такође, видно поље може бити сужено и у хоризонталној равни због металних стубова који држе заштитно стакло. Вјетробранско стакло треба да буде изграђено од чврстог каљеног стакла, које није осјетљиво на ударе као вишеслојно стакло. Приликом кише или снијега, видљивост возила се побољшава употребом брисача. Уколико на возилу постоји само један брисач, он се поставља на средину предњег стакла тако да његов лук кретања износи 120° , а када су постављена два брисача, њихови лукови кретања су око 90° .



Слика 8. Свјетла на возилу

5. Освјетљавање путева и свјетлосна сигнализација

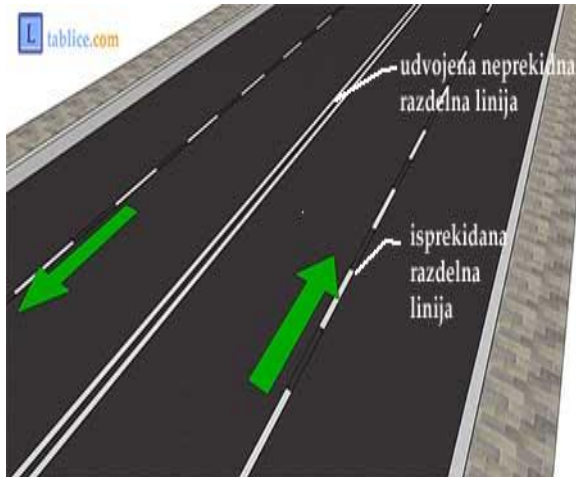
Брзо и сигурно одвијање саобраћаја, поред фактора човјек-возило, зависи и од путева и њихове сигнализације и опреме. Сигурност би била мање угрожена када би путеви имали више саобраћајних трака у једном смјеру, фреквентни прилази путева градили у два нивоа и када би се елиминисао мјешовити саобраћај.

Возач мање гријеши ако је благовремено обавјештен о условима пута на које наилази. Добра освјетљеност побољшава видљивост саобраћајних знакова и повећава пропусну моћ путева. Освјетљеност путева зависи од распореда и јачине свјетла, затим од ширине пута, положаја и распореда стубова свјетиљки на путу, итд.

Величина освјетљеног простора зависи од распореда стубова и њихове висине. Да би се постигло равномјерно освјетљење, простор између добро и лоше освјетљеног дијела пута не би требало да буде већи од $1/5$. Равномјерна освјетљеност зависи од висине стубова. Када су стубови виши, мања је могућност заслијепљивања јер је веће растојање опажања свјетиљке у видном пољу. Да се свјетиљка не би видјела на путу, растојање између стубова свјетиљки треба да буде 3,5 пута већи од висине свјетиљке. Свјетиљке без арматуре освјетљавају већи дио простора и постављају се на већем растојању у односу на свјетиљку са арматуром, које се користе ради спречавања заслијепљивања. На освјетљеност утиче и јачина свјетла, ширина пута и одбијање свјетлости. Уколико је свјетло јаче, препознавање објеката је брже. Храпавији материјали равномјерно добијају свјетлост и смањују заслијепљивање.

Ознаке на путу представљају уздужне и попречне линије, стрелице и ријечи. Служе за регулисање саобраћаја и давање обавјештења возачима. Постављају се на мјестима гдје се

лако опажају и бијеле су боје. Уздужне линије означавају коловозне траке, ивице путева, скретање, а уздужне паралелне линије опасне дијелове пута на којима је забрањено претицање. Попречне линије се највише примјењују у насељима и већих су размјера од уздужних јер се опажају под оштрим углом. Ознаке на путу теже се уочавају ноћу па се употребом рефлектујућих премаза побољшава њихова видљивост и не већој удаљености.



Слика 9. Уздужне ознаке



Слика 10. Попречне ознаке

Најчешћи свјетлосни сигнали на раскрсницама су семафори. Постављају се на мјестима гдје се најбоље виде из разних углова и гдје им је домет највећи. Висина осе сигнала је 2,4-3 m од пута, а код висећих семафора 4,5 m. Јачина сигнала са семафора зависи од пречника огледала које одбија свјетлост и јачине свјетла. Разликовање боја на семафору отежано је при јаком сунцу. Сунчеви зраци могу стварати лажне сигнале одбијајући се са огледала те су, ради спречавања дејства сунчевих зрака, семафори опремљени штитницима. Семафори могу да имају стрелицу са стране која означава дозвољени (ако је зелено свјетло) или забрањени (ако је црвено свјетло) смјер кретања возила. На опасним дијеловима пута примјењују се трептави и непрекидни сигнали одређене јачине, у зависности од доба дана. Њихова конструкција се прилагођава способностима опажања возача.

6. Перцепција саобраћајних знакова

Путеви су опремљени саобраћајним знацима чије поруке утичу на понашање возача. Порука саобраћајног знака треба да буде јасна јер од тога зависи како ће возач поступити у одређеној ситуацији. У зависности од тога да ли учеснике у саобраћају упозоравају на опасност, регулишу њихово понашање или их обавјештавају, саобраћајни знаци се дијеле на знакове опасности (облик троугла), знакове изричитих наредби (облик круга) и знакове обавјештења (облик четвороугла). Облик, боја, величина и мјесто постављања саобраћајних знакова се прилагођавају способностима опажања возача. Величина знака зависи од конфигурације пута и брзине кретања возила.

Саобраћајни знаци су дати у бојама које се намећу и привлаче пажњу (црвена, жута, зелена, плава). Поред тога премазују се рефлектујућим материјама како би били уочљивији и у условима слабе видљивости. Знак ће бити још видљивији ако је већи контраст између знака и позадине. Први момент у опажању саобраћајних знакова је видљивост. Други моменат је читљивост знака, односно препознавање и схватање знака.

