

Адаптацията в ергономичното проектиране (ергодизайна)

Цветомир Конов

***Adaptation in ergonomic design:** report addresses the need for adaptation of human operators and users in their daily work at the workplace or work environment, regardless of existing factors varied with different variables in environmental conditions, often beyond its adaptation capabilities. Examples of the practice.*

***Key words:** ergonomics, ergonomics design, adaptation, adaptation processes, psychophysiological adaptation and engineering and technology adaptation.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Днес, за съвременния дизайн може да се каже, че е една изключително творческа област от дейността на човека, която съвсем основателно причисляваме към креативните индустрии. По съдържание, в резултат от налагащите се нови реалности, той е една нова, синкретична, проектна култура – трети културен пласт. Тази нова проектна култура задължително трябва се разглежда като триединство, в процеса на цялостното проектиране на изделие, съставено от три основни компонентни решения: **конструктивно решение, ергономично решение и естетично решение**. Ергономичното решение ще свързваме от една страна с **ергономията**, като съвременна научна дисциплина, комплексно изучаваща човека или група хора в конкретните условия на тяхната дейност, свързана с използването на машини и технически средства и от друга, с **ергономичното проектиране** което, като част от ергономията, е насочено към повишаване, чрез оптимизиране ефективността и производителността на системата “човек – машина” и качеството на труда, към безопасност на експлоатацията и обслужването, подобряване условията на труд, съкращаване на сроковете за усвояване на работата с дадена система, понижаване загубите от физическа и нервно-психическа енергия на трудещия се човек, благодарение на максимално възможната съгласуваност между техническите части на системата с възможностите и особеностите на човека-оператор или потребител.

Важен проблем при ергономичното проектиране, а и когато се говори за цел на ергономията е познаването на възможностите за **комплексна адаптация** на човека-оператор към труда, техническите (работни) системи и средата. Проблем, който като че ли остава не особено изяснен от гледна точка на новите моменти от ергономичната практиката в дизайна.

Адаптацията е термин от биологията, с който се описва характерното за живите организми състояние на приспособяване към различните условия на средата. Названието произлиза от латинската дума **adaptatio – приспособяване, приспособяване**. Но, терминът има своето важно място в ергономията и ергономичното проектиране, като може да се твърди, че адаптацията се превръща в “крайъгълен камък” при решаването на ергономичната част от проекта за едно изделие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Човекът се намира в постоянно взаимодействие с околната среда. Всяка промяна в нея предизвиква съответни промени в човешкия организъм, имащи за цел неутрализирането на неблагоприятното въздействие на дадена вредност. Приспособяването на организма към условията на външната среда се осъществява чрез редица физиологични механизми, действащи по принципа на обратната връзка.

В своята трудова дейност човекът среща разнообразни фактори с необичайно, силни (екстремни), промени и стойности в условията на средата, често надхвърлящи адаптационните му възможности. Рамките, в които промените на външните условия не водят до патологични изменения, са физиологичните граници на нормалното съществуване на организма.

Нарушаването по всякакъв начин на възможността човек да се адаптира към средата, води до състояние на дискомфорт и невъзможност човека-оператор да има адекватни реакции и осъществява нормално управленските си функции по отношение на техническите (работни) системи. Процесите на адаптация се вземат под внимание в рамката на дейностите при **проектната (превантивна) ергономия** или **корективна ергономия**.

В настоящата статия се аргументира нуждата от уточняване на понятието адаптация за ергономичното проектиране в дизайна, като се отбележи, че тук тя притежава комплексен характер. **Комплексната адаптацията** или **комплексният адаптационен процес** трябва да се разглеждат като съдържащи основно две форми на адаптацията - **психофизиологична адаптация** - реализирана чрез антропометрията и биологичния(жизнен) потенциал или капацитет на човека-оператор и **инженерно-технологична адаптация**, реализирана чрез инженерните решения и технологиите. Те са в пряка корелация и в процеса на дизайнерското проектиране, взаимно си влияят. Например, няма как антропометрията на потребител от определен антропометричен тип да не повлияе на дизайна на едно седално устройство и обратно.

Коректно е да се отбележи, че съществува и социална адаптация, принципно влияеща върху полагането на труд и изобщо върху дейността на човека, но тук тя няма да е обект на разглеждане по отношение на ергономичното проектиране за дизайна.

Факторите, от своя страна, оказващи влияние върху адаптацията и адаптационните процеси биха могли да се разделят на две основни групи:

- **психофизиологични фактори** – пряко свързани с психофизиологичната адаптация. Към тях прибавяме и оказващите влияние параметри като: антропометрични, биомеханични, психофизиологични и психологични. По обясними причини тук дизайнерите няма как да въздействат върху определянето и промяната им. Оператора или потребителя се приема такъв, какъвто е като антропометрия и соматичен тип, здрав и намиращ се в нормално психическо и физическо състояние, т.е. няма наличие на дисфункции от медицинска гледна точка.

- **серединни фактори** (от среда) – пряко са свързани с инженерно-технологичната адаптация, като: факторите на средата (работната среда), пространството - работно или битово(жилищно) и компонентите насищащи това пространство/среда, като: средства за производство, предмет на труда, работна мебел, органи за управление, средства за извеждане на информация и др. Уместно е да се спомене, че именно чрез разработването на инженерните решения, към което дизайнерите имат съществен принос, се осъществява коригиране на факторите на средата – трудова, работна или битова, за да е възможно осъществяването и оптимизирането на инженерно-технологична адаптация в полза на човека-оператор или потребител.

Принципно в адаптационните процеси най-общо се различават следните етапи: **латентен (скрит) период на адаптация, ранна адаптация, максимум на адаптацията и обратно развитие на адаптацията**.

Съдържание на двете форми на адаптация.

Психофизиологичната адаптация е възможна най-напред, благодарение на нашата сетивна система и разнообразието от сетивни клетки - рецептори, които възприемат съответните дразнителни: химиорецептори за химичните вещества,

механорецепторите за механичното въздействие, терморецепторите за температурата, фоторецепторите за светлината.

Информацията, която се получава от съответните рецептори, се провежда по сетивни нервни пътища до различни области в централната нервна система. В тези места получената информация се преработва, анализира и осъзнава. Сетивните системи се наричат още и анализатори. Всеки анализатор е съставен от три части: **периферна част**, състояща се от съответния рецептор, **проводна част**, състояща се от периферен нерв и проводни пътища в централната нервна система, и **коронова (централна) част**, която представлява сетивна зона в кората на мозъка ни. Съответното дразнене се оценява от организма въз основа на редица белези: има или няма дразнене, колко е силно, какво е пространственото разположение на дразненето и др. За да бъде възприето едно дразнене от рецептора, то трябва да има определена стойност, праг на дразненето, съответно долен и горен праг, след което настъпва реакция от страна на индивида. Между двата прага може да се наблюдават процеси на адаптация. А за да бъде възбуден оптимално определен рецептор, върху него трябва да действа специфично дразнене.

Така например рецепторните клетки на окото се възбуждат от попадналата върху тях светлина, която е техния специфичен дразнител. Усещане за светлинно дразнене може да се получи и при механичен удар върху окото, но в този случай рецептора се възбужда от неспецифичен дразнител. При постоянна сила на дразненето с времето настъпва намаляване на усещането на дразнене, което по същество е адаптация на рецептора, респективно на зрителния ни анализатор - окото.

Адаптацията съществува и при нашия слух по отношение на нивото на шума. Така, че адаптацията се наблюдава при почти всички наши рецептори.

Освен това при преминаване от състояние на покой към изпълнение на определен вид работи също настъпват съществени промени във физиологичните функции на човешкия организъм, които отново свързваме с психофизиологичната адаптация.

Например, дихателната система може да реагира с бързо увеличаване на белодробната вентилация, осигуряваща поток на необходимия за извършването ѝ кислород и поддържане *pH* на кръвта, необходими за оптимално протичане на ферментните реакции в тъканите. Друг такъв важен момент представлява минутният обем, който е обемът кръв, изтласкван от сърцето в периферното кръвообръщение за една минута. В покой той варира от 3,6 до 6,8 литра, а при особено тежка работа може да достигне $30 \div 40$ l/min.

Посочено бе, че антропометричните и биомеханични показатели също влияят върху психофизиологичната адаптация на индивидите. Връзката между тях е преди всичко чрез антропометричните показатели на различните индивиди, които дават яснота за основните характеристики на човешкото тяло и неговите части в трите основни пози, с функционално-динамичните антропометрични показатели, характеризиращи възможностите на индивидите да заемат определени пози и да изпълняват определени движения в пространството при изпълнение на задълженията си.

Влиянието на психофизиологични и психологични показатели върху психофизиологичния адаптивен процес, характеризират формирането и усвояването на нови навици и стереотипи за взаимодействие с техническите (работни) системи и поведение, за възможността оператора-потребител да се ориентира в средата(пространството) чрез използване на своите силови, енергетични, зрителни, слухови, обонятелни и вкусови възможности, позволяващи вземане на адекватни решения и осъществяване на адекватна реакция при управлението на системите и процесите.

Няма как да се говори за усвояването на нови навици, стереотипи за

взаимодействие и поведение, без да се спомене за **професионална адаптация**.

Професионалната адаптация е материя, принципно свързана по-често с областта на управлението на човешките ресурси. Тя е съвкупност между взаимно свързаните и практически осъществяващите се едновременно организационна и социално-психологическа адаптация.

От гледна точка на ергодизайна, като съдържание, професионалната адаптация се осъществява в рамките на отделните професии и дейности. Означават преди всичко времето за което оператора-потребител се адаптира и създава някакъв стереотип за работа с определена техническа (работна) система, чрез командните, сигнализиационните и другите манипулационни елементи на тази система при успешното създаване на продукт. И колкото тя е по "приятелски" проектирана, толкова времето за адаптация е по-малко, става интуитивна, и самите ние бихме могли да се настройваме за работа с колкото може по-вече такива системи, независимо дали са в производството или бита.

Подобни примери има достатъчно от нашето ежедневие, извън преките ни професионални ангажменти. Всеки ден, със ставането си от сън, съвременният човек е в контакт с различни по сложност и изпълнявана от тях функции технически системи (ТС). Приготвяме си храна на печката, купуваме си кафе от кафе-автомат, управляваме автомобил, теглим пари от банкомат, работим на компютър, перем с автоматична пералнята, гледаме телевизия, слушаме музика и т.н. Разнообразието на операцията по управление и правилното манипулиране в определен ред с тях ни осигурява желаня положителен резултат и обратно.

Интересна форма от практическа гледна точка за дизайнерите е инженерно-технологичната адаптация, защото, както по-горе се каза, тя е пряко свързана с влиянието на срединните фактори върху необходимостта от създаване на инженерните и дизайнерски решения, които могат да елиминират или намалят тяхното влияние и по този начин да подобрят адаптационните условия за операторите и потребителите, удобството и комфорта им в трудовата среда. Освен това напълно разбираемо е, че технологиите, инженерните и дизайнерски решения могат да повлияват положителното развитие на психофизиологичния адаптационен процес.

Кои са видове, на тази форма на адаптация, които могат да се открият?

Адаптация на/към факторите на работната среда. Те характеризират условията в средата [1]. Такива са:

- *физични* – температура, влажност, шум, вибрации, осветление, налягане и скорост на движение на въздуха, запрашеност на въздуха, инфра- и ултра звук, електрически ток, електромагнитни и електростатични полета, йонизиращи, ултравиолетови и инфрачервени лъчения, механични фактори;

- *химични* – токсични вещества, дразнещи вещества, канцерогенни вещества, сенсibiliзиращи вещества, мутагенни вещества и др.;

- *биологични* – бактерии, вируси, гъби и др.

За елиминирането или намаляване на тяхното въздействие върху операторите са създадени технологии и различни инженерни и дизайнерски решения. С тяхна помощ операторите се адаптират за работа в дадена среда. В единия случай променяме стойностите(параметрите) на съответния фактор, изменяйки го до определено безопасно ниво, а във втория случай, когато съществува риск за субекта, той бива защитен от тях. Такива са: очистващи и филтриращи съоръжения, съоръжения за климатизация, устройства за овлажняване на въздуха или намаляване на влажността му, осветителни системи, лични предпазни средства (за ръцете, очите, ушите и пр.), защитни облекла и съоръжения и редица други.

Адаптация на пространство. Тук се взема предвид физическото пространство със съответните, често със зададени ограничения в параметрите му, което е обект на проектиране. В него се разполагат или поместват множество от компоненти,

създаващи съответната среда – жилищна или работна. Пространството се адаптира по целесъобразност, в зависимост от нуждите, като: вид на дейността (на технологичния процес) – универсални или специализирани, размер и брой и на машини, съоръжения, помощни средства и инструменти, размер и брой на предмета на труда, брой и мобилност на работещи – един оператор или работна група, подреждане на командните, сигнализационните и другите манипуляционни елементи, пространство за обслужване и съхранение или изчакване, за транспорт и др.

Адаптирането на пространства е валидно за всички области на живота ни – в архитектурата, в индустрията, в транспорта, в селското стопанство и пр., като при всички тях съществува и голямо разнообразие на пространствените решения.

Интересни са примерите от архитектурата, при които се трансформират пространства за да е възможна оптимална им адаптация, в зависимост от функциите които изпълняват. На такива пространства се променят параметрите, те стават по малки или по големи, за различен брой хора и изпълняващи различни функции и събития – за конгреси, за културни и спортни събития, за изложби и изложения и т.н. Всички тези трансформации дават възможност да се влияе върху ергономичността чрез факторите на средата (температура, осветеност, влажност, шум, скорост на движение на въздуха, запрашеност на въздуха и др.), и естествено, успоредно с това да се подобри естетиката – дизайна.

Подобен е и примера с адаптация на пространството в едно транспортно средство. Спазвайки ергономичните изисквания, при един мини ван е възможно да се трансформира и оптимизира пространството, от такова за превозване на пътници в такова за превозване на различни по обем и вид товари.

Резултата от подходящото местоположение на работното място и целесъобразното му пространствено решение, оформяне и размери осигуряват комфорт и оптимални трудови резултати при малко физическо натоварване, добрите условия за работа и допринасят непосредствено за повишаване безопасността и запазване здравето на индивидите.

Адаптация на облекло и лични предпазни средства. Този вид адаптация е характерен с двупосочността на решаваната задача. От една страна облеклото и личните предпазни средства се съобразяват и проектират с антропометричните и биомеханични особености на индивидите. От друга, като инженерни решения, те се проектират и изработват от материали и по технологии, които гарантират безопасността и здравето, при наличие на влияние на трите вида фактори от средата – физични, химични и биологични, поотделно или комбинирано. Най-актуален пример за създаването на такъв тип индивидуален, високотехнологичен и ергономичен защитен екип, е костюма с който Феликс Баумартнер направи своя исторически скок от ръба на космоса - стратисферата.

Адаптация на средства на труда. При този вид адаптация също е характерна двупосочността на решаваната задача, независимо от тяхното разнообразие и функции, които изпълняват. Ако вземем предвид само ръчните инструменти, то от една страна те ще се конструират и изработят съобразно антропометричните и биомеханични особености на индивидите, адаптирайки ги за употреба без сериозно физическо натоварване (особено за универсалните инструменти), ергономичност в контактните зони, вид на повърхнини(форма) и покрития на същите зони. От друга, съобразно използването им при изпълнение на конкретни операции и нужди, те трябва да притежават характеристики като: надеждност, дълготрайност, ремонтпригодност, регулируемост, трансформируемост и пр..

Всички качествени характеристики, като споменатите, предвиждани за осъществяване изпълнението на разновидностите от адаптации, по същество обхващат група от потребителски полезни свойства, търсени и удовлетворяващи очакванията на потребителските групи. В практически план, това е също един важен

за решаване комплексен проблем от дизайнерите, проектиращи какъвто и да е продукт.

Показателни за вниманието което се обръща на адаптацияните процеси са няколко примера от областта на автомобилостроенето. Инженерите и дизайнерите от Opel - GM Europe в Рюселсхайм - Германия, решават въпросите с комплексната адаптация на водачите при моделите *Insignia* и *Meriva* чрез разработването и внедряването на нови системи, базирани върху съвкупност от полезни свойства. В Opel имат дълги традиции в новаторските технологии, затова те разчитат за успеха на моделите си сред потребителите с въвеждане на иновативни инженерни и дизайнерски решения и водещи технологии при системите за подпомагане адаптацията на водача. Резултатата от което, естествено води до подобряване на сигурността и комфорта, гарантирайки удоволствие от шофирането и пътуването.

Постигнатото в тази посока за Opel Insignia е по-вече от убедително. Ето някои от тях. [3] [4]

Видимостта е увеличена благодарение на монтираните предни, нови мощни биксенонови светлини, разпознаващи пътната обстановка.

Високото ниво на функционалност се изразява във внедряване на последното поколение осветителни тела, т. нар. Adaptive Forward Lighting (AFL), които предлагат девет различни настройки на светлинния сноп, подпомагащи водача да се адаптира към различните пътни условия на пътния профил. Деветте настройки са за: градски условия, път с трафик, извънградски, магистрала, неблагоприятни климатични условия, остри и плавни завои, дълги и дневни светлини. Предлаганата подобна гъвкавост подобрява видимостта и сигурността на пътуването. Друг нов елемент при светлините в Insignia са предните дневни LED светлини, които консумират значително по-малко енергия и следователно гориво от варианта, при който се използват нормални светлини. Формата на крило на предните и задните светлини дава своя принос в придаването на изключителна индивидуалност и ярка характерна стилистика на Insignia както през нощта, така и през деня.

Сигурността е на по-високо ниво с друга водеща технология на Opel - **Opel Eye**.

Тя разчита пътните знаци, предупреждава сънливи водачи и подобрява сигурността като цяло. В Insignia - Opel Eye е базирана на камера, която подпомага водача по два различни начина. Функцията за разпознаване на пътните знаци (Traffic Sign Recognition) разчита ограниченията на скоростта и забраната за движение, и ги изобразява на арматурното табло. Функцията Lane Departure Warning предупреждава водачите, когато те непреднамерено напускат лентата си на движение и по този начин подпомага предотвратяването на опасни ситуации, като заспиване, чрез предупреждаването със звуков и светлинен сигнал на арматурния панел.

Съвместно, тези две интегрирани системи повишават сигурността на пътя, снижават стреса, подобряват удоволствието от шофирането чрез информизиране на водачите без самите те да се намесват в управлението и повишават адаптацията им към конкретна пътна ситуация.

Системата за предупреждение при напускане на лентата за движение Lane Departure Warning и функцията за разпознаване на пътните знаци Traffic Sign Recognition могат да бъдат изключени с помощта на бутон на волана.

Комфортът е подобрен благодарение на новите ергономичните седалки.

И тук инженерите и дизайнерите от GM Europe са използвали най-модерни технологии за разработването на новите предни седалки в Opel Insignia, подобрявайки едновременно сигурността, комфорта и позата на седене – един изключително сериозен, но доста неглежиран въпрос, въпреки важната му роля за предотвратяване заемането на нетипичните или принудителни пози и здравето на водачите.

Благодарение на разширения диапазон от настройки както дребните, така и едрите водачи ще открият че седалките на Insignia са сигурни и комфортни. Височината може да се променя с 65 мм, а със своите 175 мм дебелина, вертикалната част на седалката има предимство от два допълнителни сантиметра в сравнение с тази в предишните автомобили на Opel, създавайки приятно „плюшено“ усещане.

При седалките Sport, хората с дълги долни крайници могат да увеличат дължината на хоризонталната част до с три сантиметра назад, и да я наклонят с до три градуса. Регулируемата, с четири настройки, лумбална опора е стандартна на предните седалки, а електрическата регулировка и вентилацията могат да се поръчат допълнително. Инженерите са подобрили изключително ефективността на действие на вентилацията и са намалили нивото на шума, чрез оптимизация на конструкцията на устройството за засмукване на въздух.

Новите седалки на Opel са оборудвани и с опори за глава от най-последно поколение, осигурявайки на пътниците отпред висока ефективност на противодействие при камшичен удар.

Ортопедичните възможности на седалките Sport, са оценени високо и са получили клеймо за одобрение от престижната независима организация на експертите по ергономия и лекарите в Германия Aktion Gesunder Rücken (AGR - движение за здрави гърбове).

Ярко изразените контури на задните седалки на Insignia осигуряват и отлична странична опора на тялото. За първи път при Opel, външните задни седалки могат да бъдат поръчвани със странични въздушни възглавници за повече сигурност.

“При условие, че 70 процента от германското население се оплаква от болки в гърба под една или друга форма, сертификатът на AGR доказва, че за нас от Opel е изключително важно да предложим тази възможност на хората, които искат или се нуждаят да направят нещо, което да облекчи гърба им,” отбелязва Андрю Лойхтман, главен мениджър на отдела по седалки на Opel.”

Не по-малко убедителни са резултатите в ергономичното проектиране и съпътстващите го адаптационни процеси и за по малкия модел на GM Europe – **Opel Meriva**.

Мерива е добър за гърба. Оборудван с три от четирите специално създадени за подпомагане на гърба системи, новият Opel Meriva също получава сертификат за одобрение от високо уважаваната германска асоциация Aktion Gesunder Rücken (AGR - движение за здрави гърбове). Едната ергономична система се състои от специално конструирани за щадене на гърба седалки, които ограничават натоварването му. Това важи както за седалката на водача, така и за седалките на всички останали пътници. Другите системи са системата за организация на задните седалки FlexSpace, революционната FlexDoors. Носещата конзола за превоз на велосипед FlexFix е допълнително оборудване, което е колкото функционално, толкова и ергономично, позволяващо на собствениците на Meriva да поставят върху нея велосипеди без да натоварват гърба си.

Съгласно AGR най-често срещаната причина за отсъствие от работа в Европа са болките свързани с гърба. Затова е важно столовете, работните места и автомобилите да бъдат конструирани по възможно най-ергономичен начин. Само два автомобилни производителя, единият от които е премиум марка, а другата е Opel, са получили сертификат от AGR за своите предни седалки. Opel от своя страна е единственият автомобилен производител, който е получил одобрение и за цялостната система от приспособления.

Мерива е в помощ на всякакви водачи. В отдела за Интеграция на автомобилите и човека в Opel са изучили поведението на водачите и по-специално начинът, по който влизат и излизат от автомобилите си, и са ги разделили на няколко типа. Първата група влизат в отвора на вратата на автомобила започвайки с

крака си. Вторите провират през него първоначално задните си части, а третите „нахлуват“ в колата едновременно с главата и десния крак. Възрастните хора и тези с болки в гърба бавно се „вмъкват“ в автомобила като първоначално провират задните си части, а след това прибират краката си помагайки си едновременно с това с двете ръце.

Целта на специалистите по ергономия е да гарантират спокойната позиция на тялото и едновременно с това да осигурят сигурна опора, намалявайки напрежението. Качването и слизането от Meriva е лесно и естествено, а отварящите се назад задни врати и удобната дръжка са високо оценени от специалистите на AGR.

Независимо от начинът, по който се извършва качването и слизането, Meriva предлага идеално удобство за гърба, съответно при предните и при задните врати. А тъй като таванът на автомобила е висок, за повечето хора не е нужно да се привеждат. Затова спомагат разположените отзад панти на системата наречена **FlexDoors**, даваща възможност за широко отваряне на задната врата, чийто ъгъл достига 84 градуса. Тя позволява лекота и удобство при качването и напускането на автомобила, без извиване и трудни движения. FlexDoors изключително улеснява родителите, когато поставят предпазните колани на седалките на децата си. Здрава ръкохватка монтирана на средната колонка, подпомага напускането на автомобила, а използването ѝ става съвсем интуитивно.

Одобрените и високо оценени от AGR предни спортни седалки **Sport Seats** са оборудвани със специална електрозадвигвана лумбална опора и регулируеми във вертикална посока хоризонтална част и опора за гърба, както и опори за глава с настройки в четири посоки и изтегляща се напред долна част на седалката. Opel е една от двете компании и единственият производител на достъпни автомобили, който е получил подобна оценка. С най-широката възможност от регулировки в своя сегмент (240 мм в надлъжна посока и 65 мм по височина) седалките могат да се настроят за хора от различен соматичен тип, с широк диапазон на антропометричните параметри и форми на тялото. Удобното създаване на различни конфигурации, лесното и интуитивно позициониране на седалките намалява напрежението в долната част на гърба. В комбинация с настройката на волана, настройката на ъгъла и височината на седалката на автомобила, тя може да се адаптира към всеки водач.

Системата **FlexSpace**, която е част от стандартното оборудване, е интелигентна, адаптивна концепция за организация на седалките, заемаща централно място в създаването на гъвкав интериор и удобното разполагане на пътниците. Интериорът бързо може да бъде трансформиран във версия с три, четири и пет места, без демонтаж на седалките. Външните задни седалки могат да се изместват в надлъжна посока с 190 мм (140 мм напред и 50 мм назад) и 50 мм в напречна посока и предлагат увеличено пространство за краката и по-удобна седяща поза.

Препоръчвана е и иновативната система на Opel за превоз на велосипеди **FlexFix**, предлагана като допълнително оборудване, защото при нея пътниците не трябва да натоварват гърба си за да повдигнат велосипеда върху покрива, както е при други автомобили. FlexFix се издърпва от задната броня като чекмедже и е ниско разположена. Няма нужда от специални приспособления, укрепващи устройства нито пък специално място за съхранение в гаража. Носещата конзола може да издържи два велосипеда, а когато не се използва се интегрира дискретно в задната част на автомобила. Всичко това от своя страна мотивира хората по-често да карат своите велосипеди и да спортуват.

Като допълнение, инженерите на Opel леко са наклонили арматурното табло, давайки възможност за улесняване на достъпа до контролните органи. Лостът за превключване на предавките е идеално позициониран спрямо водача, монтиран

високо, в работната зона на горните крайници. Повече места за съхранение на предмети се предлагат в удобни и достъпни места, спомагайки за придаване на естетичност и ергономичност на интериора. Освен това, диапазонът на движение на плъзгащата се средна конзола FlexRail е най-големият в класа, адаптирайки се удобно към пътници с различна антропометрия. Високо оценено от специалистите на AGR е усещането за пространство в интериора на Meriva, а пътниците отзад са улеснени от вълнообразния дизайн на страничния прозорец.

Всички тези постижения превръщат Meriva в автомобил който е с постиганата и ясно изразена ергономичност, повече от който и да било друг. Това е накарало специалистите от AGR да напишат: "В знак на почит към производството на автомобил, щадящ гърбовете на хората, AGR връчва своя сертификат за качество на Adam Opel GmbH."

Традициите и гъвкавия подход в Opel помагат за забележителните ергономични резултати. Корените на концепцията за гъвкавост на Opel са от 1999 година, когато Zafira бе оборудвана със системата Flex7, осигуряваща по-голямо удобство за пътниците от всички предишни концепции. Тъй като не е нужно нито седалките, нито който и да било от компонентите да се демонтират и изнасят от автомобила, те не натоварват гърба си с подобни действия. Напълно интегрираните системи за плъзгане и сгъване улесняват създаването на различни конфигурации, а с Insignia инженерите на Opel дадоха начало на разработването на достъпни и в ценово отношение седалки с високо ниво на ергономичност за моделите си от ново поколение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се обобщи, че в ергономичното проектиране за дизайна проблема за адаптирането на индивидите към техническите (работните) системи и средата, съпътстващите адаптационни процеси и обратно е ключов. Изследванията и опознаването му в детайли дава възможност за проектиране на продукти и среда с високи ергономични характеристики, осигуряващи възможност за бързо, интуитивно и ефективно протичане на адаптациите. А при необходимост, и извеждане на нови ергономични принципи и правила за проектиране на среда за неизбежно нововъзникващи професии за всички области от съвременната индустрия.

Източници на информация

Литература:

- [1] Томов Вл. и др., Ергодизайн, Русенски университет "А. Кънчев", Русе, 2011.
- [2] Ханкер Й. и др., Ергономия в промишлеността, Техника, София, 1980.

Интернет:

- [3] [http://www.opel.bulvaria.bg/.....](http://www.opel.bulvaria.bg/)
- [4] [http://www.opelclub-bg.net/.....](http://www.opelclub-bg.net/)

За контакти:

Доц. инж.-диз. Цветомир Донов Конов Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Промислен дизайн" Тел.: +359 82 888 558, E-mail: ckonov@abv.bg

Докладът е рецензиран.