

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1	Арк 53 / 35

## Лабораторна робота № 5

Тема: Аналіз ергономічного обґрунтування робочого місця водія

Мета: Ознайомлення з нормативними документами, що регламентують вимоги ергономічності та виконання аналізу ергономічності робочого місця водія сучасного автомобіля.

### Теоретичні відомості

Збільшення обсягу автомобільних і залізничних перевезень вимагає збільшення пропускної здатності доріг, через збільшення швидкості та інтенсивності руху до безпечних меж.

Керування сучасними транспортними засобами ставить підвищені вимоги до оператора-водія та проектування його робочого місця. У зв'язку з цим важливого значення набуває ергономічне обґрунтування організації робочого місця водія транспортного засобу, тобто врахування людського фактору при проектуванні та експлуатації транспортного засобу.

Під організацією робочого місця водія транспортного засобу розуміється організаційний комплекс створення умов організаційних для безперебійного і якісного здійснення процесу керування транспортним засобом: оснащення і планування робочого місця відповідно до антропометричних характеристик і психофізіологічних можливостей людини. Обладнання кабіни характеризується її розмірами, оглядовістю, зручністю доступу до органів керування, положенням сидіння і розташуванням стосовно нього органів керування, наявністю необхідних контрольно-вимірювальних приладів і зручністю спостереження за їхніми показаннями, санітарно-гігієнічними параметрами середовища в кабіні (мікроклімат, шум, вібрація, освітлення, забруднення повітря токсичними речовинами). Ергономічне забезпечення проектування і організації робочого місця водія транспортних засобів враховує наступне:

- Визначення розмірів кабіни транспортного засобу відповідно до антропометричних характеристик оператора-водія;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1 Арк 53 / 36	

- ергономічні вимоги до окремих органів керування і розміщення їх на робочому місці;
- ергономічні вимоги до окремих засобів відображення інформації і розміщення їх на робочому місці;
- ергономічні вимоги до крісла водія;
- санітарно-гігієнічні умови праці.

Робоче місце водія характеризується розмірами кабіни, оглядовістю, зручністю доступу до органів управління, положенням сидіння і розташуванням по відношенню до нього органів управління, інформативністю контрольних вимірювальних приладів, особливостями середовища в кабіні (мікроклімат, освітленість, шум, вібрація).

Раціональна організація робочого місця - це обладнання, устаткування та планування робочого місця у відповідності з антропометричними вимогами і психофізіологічними можливостями людини. Дотримання такої відповідності забезпечує швидкість і точність керуючих дій, підвищує надійність і працездатність водія.

У конструкціях сучасних автомобілів створено багато того, що покращує умови роботи і полегшує працю водіїв. Керування автомобілем здійснюється малими м'язовими зусиллями. Операції, що вимагають підвищених зусиль, наприклад, гальмування, повороти рульового колеса та вимкнення зчеплення, на більшості автомобілів полегшуються спеціальними підсилювачами (гідравлічними або пневматичними).

Можливостей поліпшення умов праці на робочому місці водія ще багато. При розробці нових і вдосконаленні старих конструкцій автомобілів завжди необхідно враховувати інженерно-психологічні вимоги. Ігнорування їх може призвести до створення конструкцій, які будуть ускладнювати, а не полегшувати роботу водія.

Важливе значення для діяльності водія має відстань між сидінням і

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1	Арк 53 / 37

органами управління. Залежно від цієї відстані змінюються зусилля, які водій має прикладати до рульового колеса, важелів і педалей. Враховуючи, що розміри частин тіла у людей коливаються в широких межах, необхідно забезпечити водієві можливість регулювати відстань від сидіння до органів управління. Для цього подушку і спинку сидіння роблять регульованими як по висоті, так і в поздовжньому напрямку. В конструкціях зарубіжних автомобілів, сидіння мають найрізноманітніші пристрої, за допомогою яких можна регулювати сидіння при русі автомобіля.

Таким чином, основними показниками, за якими визначається ступінь відповідності сидіння вимогам інженерної психології, є: просторове положення сидіння щодо органів управління; довжина, ширина і глибина подушки, висота спинки; кут нахилу спинки, висота і нахил подушки по відношенню до підлоги кабіни. Зручності що, забезпечуються цими параметрами, виражаються ще й у наступному: від ширини подушки

залежить свобода зміни положень частин тіла, від глибини сидіння - свобода рухів у колінних суглобах, від висоти - положення очей відносно вікон і дзеркал, а отже, і оглядовість; від кута нахилу спинки - зручна посадка, що виключає сповзання з сидіння; від висоти спинки - достатня опора тулуба; від опори для голови - врятування шийних хребців від травм.

Однією з характеристик робочого місця водія є оглядовість, тобто можливість бачити дорожню обстановку попереду, праворуч, ліворуч і позаду. Оглядовість залежить від розмірів і конфігурації лобового та бокових шибок кабіни і дзеркал заднього виду. На оглядовість з кабіни водія впливає і чистота шибок. Для збільшення огляду при управлінні автомобілем використовують панорамні дзеркала заднього виду, які збільшують оглядовості до 350°.

Фахівці вважають, що яскравий інтер'єр кабіни автомобіля відволікає увагу водія від дороги і приладів. Прилади, навпаки, мають виділятися на загальному темному тлі передньої панелі автомобіля.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1	

Дотримання при конструюванні робочого місця водія вимог інженерної психології полегшує працю водія, підвищує його працездатність і надійність.

Велике значення для самопочуття водія та його працездатності має мікроклімат кабіни. Мікроклімат кабіни - це сукупність температури повітря, його вологості та швидкості руху повітря. Температура повітря в кабіні залежить від температури повітря ззовні, ступеня нагріву двигуна, теплоізоляції, системи опалення та вентиляції. Температура в кабіні має бути в межах 15-25° С. Найбільш сприятлива температура 18-20° С. Однак у літню пору року температура повітря в кабінах автомобілів перевищує температуру зовнішнього повітря на 4-12°. Температура в кабінах вантажних автомобілів досягає 50-60°.

Підвищення або зниження температури погіршує самопочуття водія та знижує його працездатність. При високій температурі порушуються функції мислення, уваги, пам'яті, збільшується час і зменшується точність сенсомоторних реакцій. У результаті водій несвоєчасно помічає зміну дорожньої обстановки, запізнюється з виконанням необхідних керуючих дій, допускає помилки, швидше втомлюється. Зниження швидкості й точності рухових реакцій при зниженій температурі виникає внаслідок погіршення роботи м'язів. Це виражається у скутості та неточності рухів. Робота в теплому одязі обмежує рухи, широке в'ялена взуття утрудняє дії педалями, тому що погано відчувається їх опір при натисканні. Таким чином, при низьких і високих температурах в кабінах автомобілів знижується працездатність водіїв, порушується точність і своєчасність їх керуючих дій, частіше виникають помилки, що призводить до збільшення ДТП.

Дослідження показали, що головною причиною підвищення температури в автомобілях є нагрівання обшивки. У цих випадках основною мірою поліпшення мікроклімату є теплова ізоляція бічних стінок і даху, а також їх фарбування в світлі кольори, що сприяють відбиванню сонячних променів. Ефективним заходом зниження високої температури повітря є

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1	Арк 53 / 39

вентиляція, яка може бути досягнута збільшенням площі кватирок. Рекомендують застосовувати теплову ізоляцію двигуна, відсмоктування повітря з кабіни через отвори в задній частині кузова і кондиціонування повітря (регулювання температури, вологості та швидкості руху повітря).

Система вентиляції має забезпечувати необхідний гігієнічний мікроклімат кабіни й очищення повітря кабіни від шкідливих домішок (окису вуглецю, парів бензину, пилу). Однак головним заходом, який попереджає потрапляння шкідливих домішок у повітря кабіни, є її герметичність.

Кабіни автомобілів, призначені для роботи в умовах низьких температур, повинні мати термоізоляційні стінки, подвійне скління з електрообігрівом. Отвори для трубок, важелів, педалей і двері ущільнюються тепло ізоляційними матеріалами. Опалення кабін здійснюється автономним нагрівачем підвищеної потужності. В середині кабіна не повинна мати металевих поверхонь, зворотний бік яких стикався б із холодним повітрям.

При оцінці температури повітря в кабіні необхідно також враховувати вологість повітря, яка має великий вплив на теплорегуляцію організму і стан водія. Вологість повітря визначається вмістом в ньому водяної пари. Розрізняють абсолютну вологість - вміст пари в повітрі при певній температурі; максимальну вологість - гранично можливий вміст водяної пари в повітрі при певній температурі і відносну вологість - відношення абсолютної вологості до максимальної у відсотках.

Велика відносна вологість повітря при високій температурі може бути причиною перегріву організму людини. Особливо несприятливий вплив робить відносна вологість більше 70-75 % при температурі повітря близькою до +30° С.

У повітрі, насиченому водяними парами, тепловіддача шляхом випаровування неможлива або обмежена, оскільки піт не випаровується, а стікає по шкірі й охолоджуючого ефекту не дає. Висока вологість повітря шкідливо діє, на людину і при низькій температурі повітря внаслідок

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1	Арк 53 / 40

підвищеної тепловіддачі з поверхні тіла. Нормальна відносна вологість повітря для більшості людей знаходиться у межах від 30 до 70 %.

Важливе значення для теплорегуляції організму має і швидкість руху повітря. Людина починає відчувати повітряні потоки при швидкості руху повітря 0,25 м/с. Різкий рух холодного повітря значно збільшує тепловіддачу з поверхні тіла, що може викликати переохолодження організму.

При визначенні оптимального мікроклімату для роботи водія необхідно враховувати співвідношення температури, вологості та швидкості руху повітря в кабіні автомобіля. Оптимальні мікрокліматичні параметри у кабіні та салоні для пасажирів мають забезпечуватися незалежно від кількості людей, погодних умов, географічних широт і пори року. Температурні умови в кабінах автомобілів регламентуються держстандартами. Так, наприклад, держстандарт на робоче місце водія автобуса вимагає, щоб система опалення кабіни забезпечувала температуру не нижче +15° С. Система вентиляції має забезпечувати перепад температур кабіна - зовнішнє повітря 3-5° С.

Однією з гігієнічних вимог є підтримання необхідної чистоти повітря. Повітря кабіни автомобіля може містити пари бензину й шкідливі домішки відпрацьованих газів, які утворюються при неповному згорянні палива в циліндрах двигуна. Відпрацьовані гази містять велику кількість шкідливих для людини компонентів, серед яких найбільш небезпечним є окис вуглецю, або чадний газ.

Можливість отруєння повітря відпрацьованими газами двигунів автомобіля попереджається установкою гумових прокладок, що закривають отвори у підлозі кабіни, підвищенням ефективності системи опалення та вентиляції кабіни. Вентиляцію необхідно використовувати навіть при низькій температурі повітря.

При несправності системи живлення двигуна в повітря кабіни можуть потрапляти пари бензину, які викликають гостре або хронічне отруєння водія. Гостре отруєння може настати при вдиханні повітря, що містить пари бензину

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1 Арк 53 / 41	

в концентрації 5-10 мг/л. Хронічне отруєння, що настає при тривалій дії на організм малих концентрацій, виникає частіше.

Воно проявляється в підвищеній дратівливості, запамороченні та ослабленні серцевої діяльності. Гранично допустимий вміст у повітрі парів бензину - 0,3 мг/л. Щоб виключити можливість отруєння водія бензином, слід систематично перевіряти справність системи живлення двигуна.

#### Порядок виконання роботи

1.Привести короткі теоретичні відомості за темою роботи.

2.В практичній частині звіту для вибраного автомобіля (за вільним вибором студента) провести аналіз ергономічності робочого місця водія, використовуючи вимоги, приведені в теоретичних відомостях до роботи, а також вимоги нормативних документів, зазначених в списку літературних джерел.

При виявленні в процесі аналізу елементів, що не відповідають вимогам нормативних документів, надати пропозиції щодо змін в організації робочого місця водія для усунення виявлених невідповідностей. Результати аналізу занести до таблиці довільної форми.

3.У висновку за результатами аналізу ергономічності робочого місця водія привести інформацію про достатність його ергономічного обґрунтування, наголошуючи на придатності засобів відображення інформації для її адекватного сприйняття водієм при керуванні автомобілем.

#### Контрольні запитання

1.Як при ергономічному обґрунтуванні робочого місця водія враховуються антропометричні характеристики людини?

2.Як від ергономічному обґрунтуванні робочого місця водія залежить його функціональний стан, а відповідно і надійність?

3.Як ергономічне обґрунтування робочого місця водія впливає на безпеку дорожнього руху?

4.Характеристики зорового аналізатора?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06-05.02/ 274.00.1/Б /ОК32-2024
	Екземпляр № 1 Арк 53 / 42	

5. Пороги зорового аналізатора (диференціальний, оперативний), їхнє значення при конструюванні засобів відображення інформації?

6. Вплив кольору на людину?

7. Методи врахування енергетичних характеристик зорового аналізатора при конструюванні засобів відображення інформації?

8. Шляхи поліпшення умов зорової роботи?

#### Використана література:

1. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6.039-99, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 р. № 39

2. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 2.3.6.037-99, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 р. № 37.

3. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042- 99, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 р. № 42.