**Лекція №10**

**Тема:** ЗНАЧЕННЯ ЕРГОНОМІКИ У ДИЗАЙНІ ОБ’ЄКТІВ ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА

**1. Основні теоретичні положення ергономіки**

Людина сама створює сучасний предметний світ, який постійно удосконалюється у процесі розвитку науки, промисловості, суспільства. Цей новий предметний світ людина пристосовує до власних потреб. А вироби, що створює людина є наслідком її праці, тобто результатам витрати фізичної сили, психологічної, нервової та м’язової енергії.

Тому, будь яка праця є свідомою діяльністю людини, а сама людина є суб’єктом праці. У той же час, так як людина працює у суспільстві, у колективі, праця його є явищем соціальним.

З розвитком виробництва постійно змінюються наступні фактори:

- умови і методи праці;

- організація трудової діяльності;

- значення і місце людини у процесі праці.

Стрибкий розвиток техніки та технології вже на початку ХІХ століття викликав появу складних видів трудової діяльності у процесі яких, витрачається не тільки фізична енергія, а також з’являються особливі вимоги до психологічних процесів людини.

У подальшому з підвищенням на виробництві швидкості керованих процесів, з розвитком систем дінстаційного керування, умови праці ще більше ускладнюються. Керування автоматизованими системами, швидкісними транспортними засобами, викликає появу нових вимог до психологічних процесів. Це вимоги до швидкості реакції та сприйняття, яки у той же час зменшують вимоги до фізичних можливостей людини.

У сучасних умовах людини сама стає учасником системи “людини-машини-оточуюче середовище”.

Для забезпечення надійності системи “людина-машина-середовище”, виникла необхідність у :

1) – Вивченні ступеню зручності праці людини з відповідними машинами;

2) – Вирішенні питання співставлення основних антропометричних параметрів людини з технологічними розмірами та основними параметрами машин;

3) – Дослідженні впливу негативних факторів виробничого середовища на працюючого.

Рис.1.1. Токарний верстат ХУІ ст., токарний верстат А. Нартова (поч. ХУІІІ ст.)

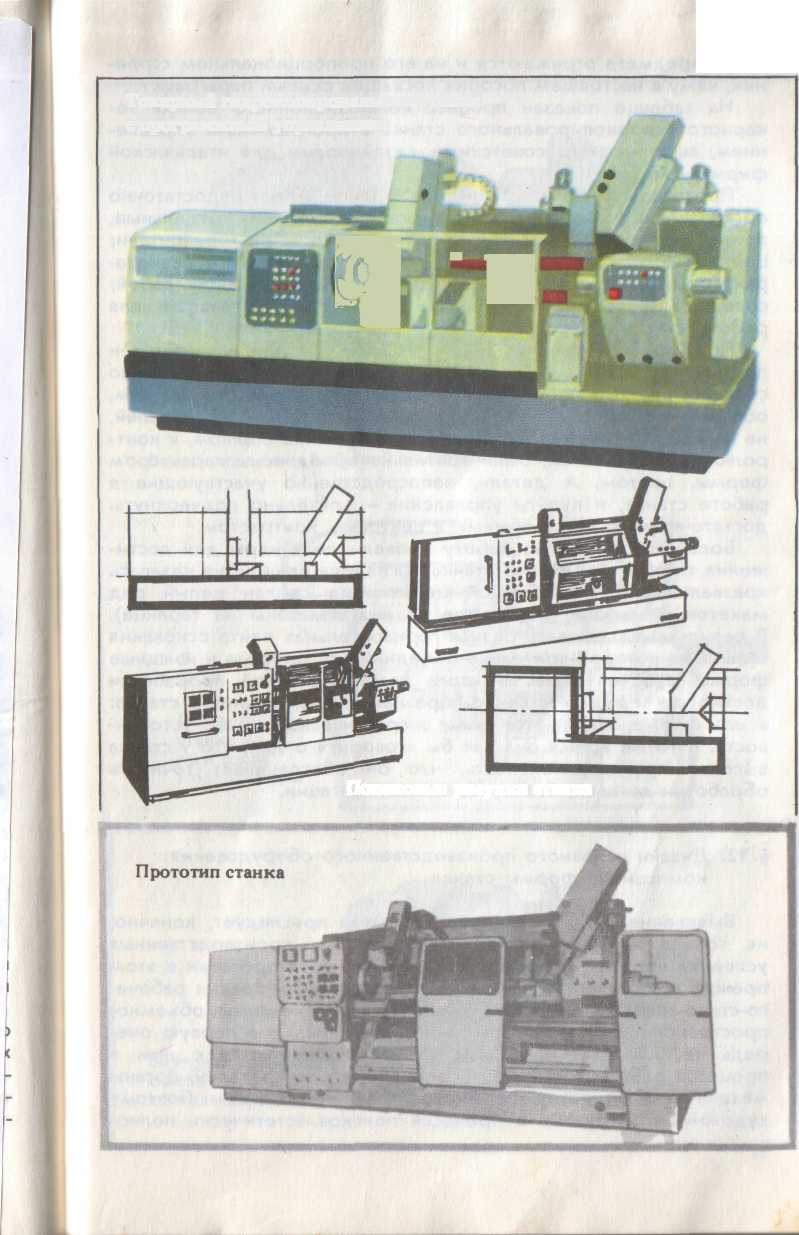
Рис.1.2. Токарний верстат 30-х років ХХ ст.

Рис.1.3. Сучасний токарний верстат з числовим програмованим керуванням

Ця необхідність спонукала появу нової наукової *дисципліни ергономіці*, яка *вивчає*:

* Функціональні можливості людини;
* організацію таких умов праці, при яких праця людини стає високопродуктивною, такою що не втомлює працівника та надійною.

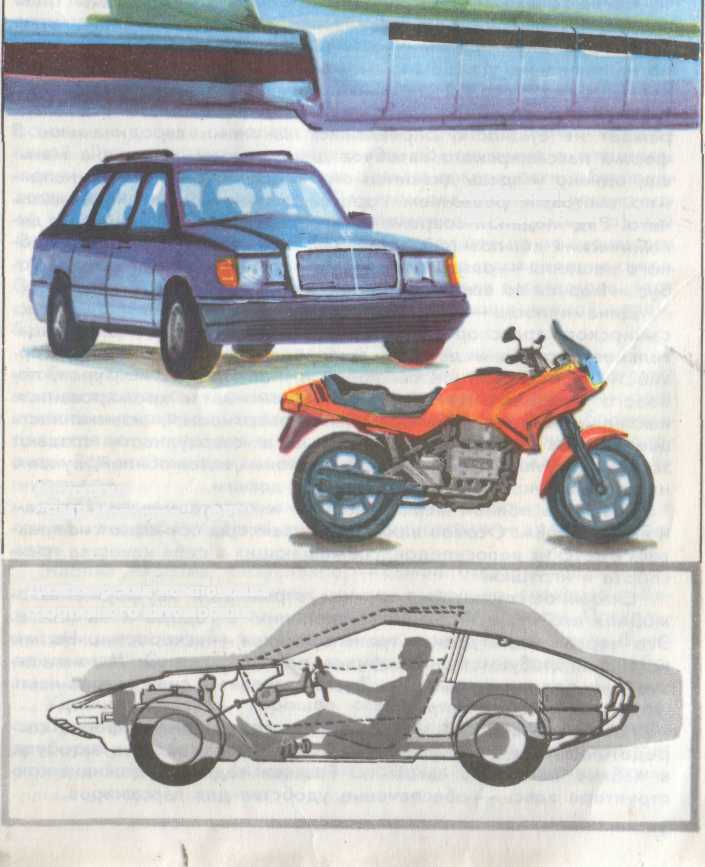
З розвитком техніки можливості людини значно поширюються, тобто збільшуються його фізичні можливості та розумові здібності, але процес керування машиною дуже ускладнюються. Наприклад, водій автомобіля кожну секунду бере участь у десяті взаємодіях з іншими учасниками руху. Водій кожну хвилину здійснює, як мінімум два спостереження та при приймає від одного до двох рішень. Кожну хвилину він здійснює від 30 до 120 дій очима, руками, ногами, головою та усім тілом. Один раз у дві години водій автомобіля попадає у критичне положення, в процесі дорожнього руху.

Рис.1.4. Ергономічне удосконалення швидкісного автомобіля

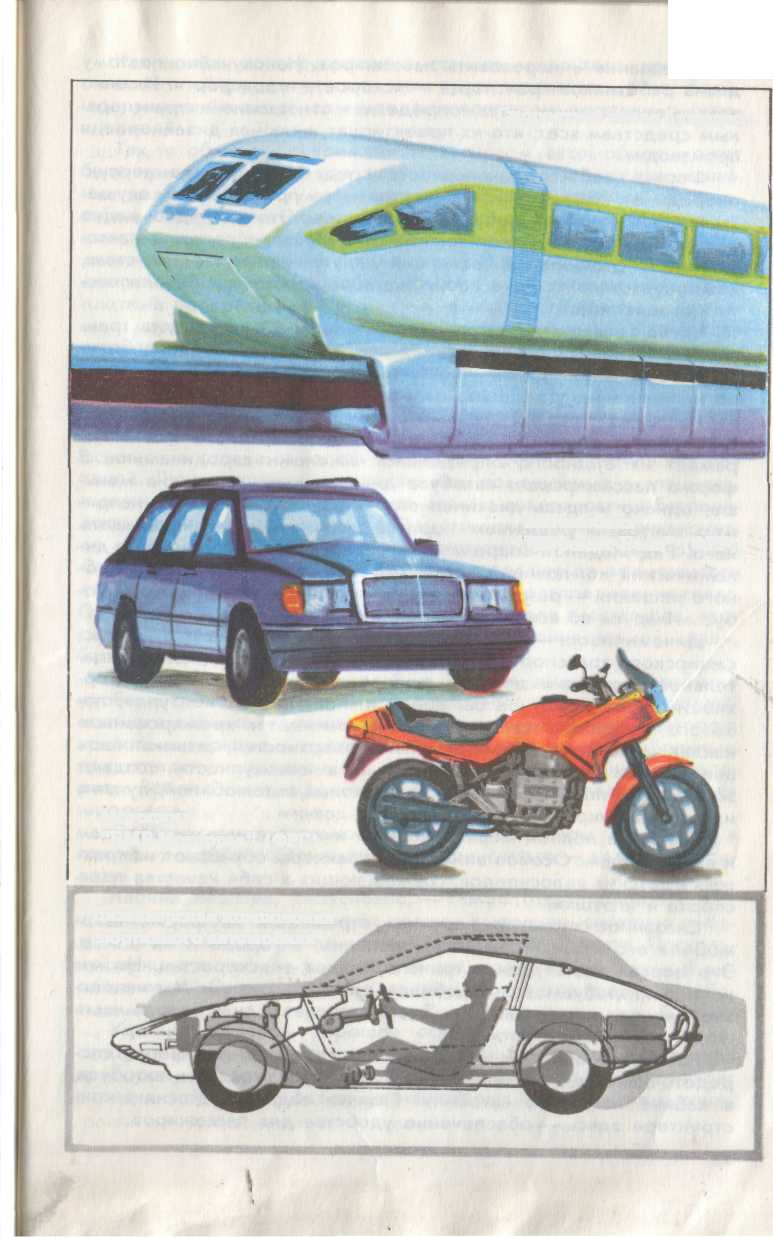
У процесі удосконалення машин та механізмів змінюється виробниче середовище. Оператор, у деяких випадках, працює при підвищеному або зниженому тиску, у середовище з підвищеними рівнями шуму, вібрації тощо, у приміщеннях із штучним освітленням, різним складом повітря.

Рис.1.5. Сучасний швидкісний потяг

Тому, з’явилася необхідність у появі нової науки, яка би вивчала систему “людини-машина-виробниче середовище”, *метою* якої є оптимізація цієї системи з урахуванням людського фактору.

**Ергономіка** - (від грецького ергон - робота, номос - закон) -науково-технічна дисципліна, що зводить до мінімуму негативний вплив праці на нервову систему людини і її працездатність. Вперше введено “ергономіка” в Англії в 1949 р.(наука про пристосування знарядь і умов праці до людини).Ця дисципліна виникла на межі технічних наук: психології, фізіології, антропології.

*Це комплексна наука і пов'язана з фізіо-гїгієнічними вимогами до знарядь праці, робочого місця і виробничого приміщення.* Ергономіка виникла у зв'язку із значними ускладненнями технічних засобів і умов їх функціонування у сучасному виробництві, суттєвою зміною трудової діяльності людини, синтезуванням у ній великої кількості функцій. *Ергономіка формувалась на стику наук* — психології та гігієни праці, соціальної психології, анатомії та ряду технічних наук. *Основні фактори, які вивчає і враховує є* — реакція людини на різноманітні подразники: оптичні, звукові, тактильні, температурні та ін. У зв'язку з цим, ергономіка спирається на дані фізіології, психофізіології та психології людини і визначає деякі вимоги до форми проектованих об'єктів. У найбільш повному обсязі ці вимоги стосуються об'єктів, що функціонують у сфері виробничої діяльності людей, тобто верстатів, пультів та пунктів керування.

Але, у деяких зарубіжних країнах ергономіка має іншу назву, наприклад:

1) – У США термін для назви цієї наукової дисципліни дослівно перекладається, як “Людська інженерія”;

2) – У Германії, вказаний науковий напрям, має назву – “Антропотехніка”;

3) – У деяких інших країнах світу цей науковий напрям має назву – ”інженерна психологія”.

Видатний вчений-психолог В.М. Бехтерев, ще у 20 роках ХХ століття за”- що у перекладі з грецькою означає ергон – робота, логос – навчання. Предметом для вивчення цієї науки повинно було стати – комплексне вивчення трудової діяльності людини в умовах, яких вона здійснюється.

У даний час ергономічні дослідження координуються та концентруються у науково-дослідному інституті дизайну у м. Києві та Академії дизайну та мистецтва у м. Харкові.

У 1962 році Міжнародною радою дизайнерів, було визначене сучасне тлумачення терміну ергономіка. **Ергономіка** *– це науково-теоретична та науково-експериментальна дисципліна, яка досліджує психофізіологічні фактори взаємодії людини з різними засобами діяльності в умовах, що вимагають від людини нервових реакції на обставини, яки постійно змінюються*.

Ергономіка — наукова дисципліна, що комплексно вивчає людину (групу людей) у конкретних умовах її (їх) діяльності, пов'язаної з використанням машин (технічних засобів). Людина, машина і середовище розглядаються в ергономіці як складне, функціонуюче ціле, у якому провідна роль належить людині. Ергономіка є одночасно і науковою, і проектувальною дисципліною, тому що в її задачу входить розробка методів обліку людських факторів при модернізації діючої і створенні нової техніки і технології, а також відповідних умов діяльності.

**2. Вимоги ергономіки до виробів, організації виробництва та технологічних процесів**

***Групи ергономічних показників***

За змістом і значеннями ергономіка складає природничу основу технічної естетики, де існує чотири групи ергономічних показників, якими оцінюється якість продукції, організація виробництва та технологічних процесів. - гігієнічні, антропометричні, фізіологічні та психофізіологічні, психологічні.

І. *Гігієнічні показники* – це відповідність виробів, організації виробництва та технологічних процесів рівнями освітленості, вентиляції, вологості, запиленості, температури, випромінювання, радіації, токсичності, вібрації тощо.

ІІ. *Антропометричні показники* - відповідність виробу розмірам та формі людини, розподілу маси тіла, врахування параметрів голови та кисті руки. Характеризується вони правильним вибором параметрів конструкції відносно антропометричних особливостей людського тіла, розмірові можливостей руху, з врахуванням робочого положення тіла людини при користуванні виробами в процесі експлуатації. Антропометричні показники необхідні багатьом спеціалістам в галузі архітектури, художнього конструювання тощо Дані людини, що обираються для проектування базуються на антропології. *Антропологія* - розділ анатомії і фізіології , який досліджує біологічну природу людини її розміри. Для кожної країни, а іноді для різних регіонів складаються таблиці середніх антропометричних даних чоловічого та жіночого населення. З цього слідує, що при виготовлені багатьох виробів на експорт, слід враховувати антропологічні дані людей цих країн.

При розробці технологічних процесів, виготовлення будь якого виробу необхідно врахувати принципи комплексу рухів людини в процесі праці.

**Принципи комплексу рухів людини в процесі праці:**

1. рухи прості і ритмічні, повинні закінчуватись положенням зручним для початку наступного руху;

2*.* попередні і наступні рухи повинні бути плавно зв'язаними;

3. безперервні криволінійні рухи здійснюються швидше одиноких рухів з раптовою зміною напрямку;

4. обертові рухи швидші ніж поступальні;

5. горизонтальні швидші і точніші за вертикальні;

6. найменш стомлюючими є рухи в межах оптимальної зони.

Розміри робочої зони визначаються експериментальним шляхом за допомогою макетів і моделей, з використання прийомів *соматографії -* наука про людину, що аналізує положення тіла та вимірює положення оператора в процесі роботи на основі анатомічних принципів.

***ІІІ. Психофізіологічні показники.***

В організмі важливими фізіологічними відповідностями людини є зір, слух, дотик.

**Зір.**

Спеціалістам в галузі художнього конструювання необхідно знати межі зорового поля, як і види антропофізичних особливостей зорового апарату людини.

Зорове поле ділиться :

1. зона зорового спостереження : 1.5-3 градуси;
2. зона миттєвого бачення : 18 градусів;

3. зона ефективного бачення: ЗО градусів. Кут зору огляду дорівнює повороту голови, які на 45 градус. - горизонтальній і ЗО градус. - вертикальній площині не викликають перенавантаження.

*Закономірності зорового поля:*

Розрізняюча, чутливість та різко зменшується від центра до периферії

**Нюх.**

*Ольфактроніка -* наука про запахи. Зараз вчені зареєстрували близько 105 тисяч типів різних запахів, які володіють різною дією на людину: приємні, токсичні, подразнюючі, сенсибілізуючі (негативно діють на репродуктивну функцію людини), гетерогенні (гальмують розвиток ракових пухлин), канцерогенні (сприяють розвитку ракових пухлин) - консерванти.

Постійна наявність в приміщенні шкідливого неприємного запаху, може викликати різні професійні захворювання; вентиляція, аерація (витяжка природна), провітрювання, кондиціювання (іонізація).

Фізіологічні і психофізичні порушення визначає відповідність конструкції виробу, яки відповідають наступним можливостями людини:

- силовим ;

- енергетичним;

- фізіологічним (зоровим, слуховим, нюховим, смаковим, дотиковим);

- психологічні (визначається відповідністю закріплених і формуючих робочих навиків людини, можливості по сприйманню і переробці інформації,

Психологічна відповідність визначається особливостями почуттів людини.

***Слух.***

*Міри боротьби з виробничими шумами*

1. Раціональне планування виробничих майстерень.

2. Застосування звукоізолюючих матеріалів: акустична штукатурка, волок, шерсть, драпіровка тощо

3. Використання штучних поглиначів при відсутності важких поверхонь для розміщення звукопоглинальних матеріалів.

Штучні поглиначі являють собою елементи, які виконані з перфорованих матеріалів, які заповнюються звукопоглинальними матеріалами.

***Умови праці***

Науково-технічний прогрес дає змогу створити найсприятливіші умови праці для працівників підприємств. Відомо, що при впровадження умов ергономіки робить умови праці більш гігієнічними, звільнить мільйони робітників від диму, пилу ї бруду.

Заходи, спрямовані на поліпшення здоров'я працюючих, забезпечення ефективної трудової діяльності, високої працездатності, на всебічне полегшення, оздоровлення умов праці, є одним з основних напрямів естетизації праці.

*Умови праці* — поняття, яке пов'язує різні виробничо-технічні, ергономічні та соціально-економічні фактори. ***Умови праці характеризуються наступними факторами:***

- режим праці і відпочинку та тривалість робочого дня;

- технічна оснащеність виробництва;-

- санітарно-гігієнічний стан зовнішнього середовища;

- психофізіологічні фактори, взаємовідносини людей у процесі праці;

- рівень освітленості;

- оформлення інтер'єру;

- додержання чистоти;

- побутове обслуговування приміщень різного призначення.

Виробничі вимоги зумовлені плануванням робочого місця, його технічною оснащеністю і технологічними особливостями виробничого процесу. Від впливу цих вимог залежать в основному фізичне навантаження учня, темп і монотонність праці, робоча поза, нервове напруження, необхідність використовувати спеціальні захисні пристрої та ін.

***Основні фактори, що запобігають утомлюваності робітників*,** можна поділити на технологічні (раціональна послідовність виконання завдань, використання пристроїв, які знижують витрати м'язової енергії, заміна ручних процесів механізованими), трудові (ритмічність у праці, максимальна економія рухів, правильне виконання окремих прийомів, уникнення незручного положення під час роботи), організаційні (завчасна підготовка до праці, раціональне поєднання всіх елементів робочого місця та використання пристроїв, оптимальний поділ праці, короткі маршрути рухів, своєчасне забезпечення робочого місця всім необхідним та ін.).

Значна кількість трудових процесів вимагає фізичних зусиль: піднімання і переміщення вантажів, утримання важких предметів тощо. Якісне і своєчасне виконання трудового процесу неможливе без комплексу рухів рук, ніг, корпусу учня, а кількість цих рухів характеризує складність роботи за темпом і визначає ступінь фізичного навантаження на його організм. Залежно від кількості рухів розрізняють три види темпу роботи працюючого на будь-якому робочому місці й при будь-якому трудовому процесі.

У процесі вдосконалення умов праці головну увагу слід приділити зменшенню м'язового навантаження. Здебільшого це досягається завдяки механізації виробничих процесів.

Зниження нервового навантаження, яке визначається рівнем напруженості уваги, зору, слуху (залежно від кількості сигналів різних подразників — світлових, звукових тощо), ступенем складності розрахунків, відповідальності, небезпечності роботи, є однією з основних умов організації робочих місць на науковій основі. Для зниження нервового напруження велике значення має зменшення монотонності трудових рухів учнів. Залежно від повторюваності однотипних прийомів або дій протягом години ергономіка виділяє чотири ***ступені монотонності***: нормальний до 180 одноманітних прийомів на годину; *І категорія* (підвищена монотонність) — від 181 до 300; *II категорія* (велика монотонність) — від 301 до 600 і *III категорія* (особливо велика монотонність) — понад 600. Для уникнення або зниження монотонності слід урізноманітнювати рухи частими короткими перервами з активним відпочинком, що повинні входити в робочий час.

Важливим елементом виробничих вимог є створення на робочому місці безпечних умов праці. Наприклад, праця біля незакритих обертових частин машин чи в інших умовах підвищеної небезпечності сковує рухи, підвищує нервове і фізичне напруження, негативно впливає на психіку і зрештою призводить до зниження працездатності й продуктивності праці учнів. Велике значення для запобігання травматизму має робочий одяг, тому його моделі конструюють з урахуванням характеру трудового процесу і відповідно до організації робочого місця.