# ПОКАЗНИКИ СИСТЕМИ ЛТС І РІВНІ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ГРУПОВИМИ ПОКАЗНИКАМИ. СХЕМА ЗНАХОДЖЕННЯ РІВНЯ ОЦІНКИ ЛТС ЗА ДОПОМОГОЮ ГРУПОВИХ ПОКАЗНИКІВ

**Взаємовідносини людини, техніки і середовища на всіх етапах історичного розвитку настільки тісно зв’язані й доповнюються одне одним, що вони разом утворюють єдину систему, що може бути позначена як**

**«ергономічна система».** Дане поняття означає, що людина, застосовуючи те чи інше знаряддя чи обслуговуючи те чи інше виробниче устаткування, стає ланкою системи, наприклад, «людина-машина». **Нерозривність і єдність цієї системи обумовлюються тим, що без людини неможливі ніякі види знарядь праці і виробничого устаткування, що знаряддя праці виникли одночасно з людиною і розвивалися разом з нею. Це перша характерна риса ергономічної системи й ергономіки в цілому. Друга риса – постійний розвиток, що прискорюється, ергономічної системи. Третьою характерною рисою є обов’язковість відповідності особливостей конструкції виробничого устаткування анатомо-фізіологічним і психологічним особливостям людини.**

Склад ергономічної системи за останні 30 років зазнав деяких змін. **В даний час більшість ергономістів вважають, що система включає три члени: «людина-техніка-середовище». Деякі вважають, що ергономічна система містить у собі людину, машину, предмет праці, навколишнє середовище, осіб, які втягнуті в систему**.

При такому складі ергономічної системи важливо правильно представити класифікацію зв’язків усередині цієї системи. Вона необхідна для розуміння внутрішньої організації системи, визначення її уразливих ланок і прогнозування її поводження в різних умовах експлуатації.

# Відповідно до складу ергономічної системи в основу цієї класифікації повинні бути покладені три головних ознаки: особливості зв’язків оператора з машиною і предметом праці й умови праці оператора.

Насамперед зв’язки здійснюються через інформаційну взаємодію оператора з машиною, яку можна розділити на три етапи.

1. **Сприйняття інформації (перцепція)** або шляхом безпосереднього спостереження виробничого процесу, або шляхом спостереження за показниками контрольно-вимірювальних приладів, що відбивають параметри ходу виробничого процесу. Перцепція здійснюється за допомогою органів відчуття, звідки отримана інформація передається в центральну нервову систему людини.
2. **Переробка (трансформація) отриманої інформації**, здійснювана в центральній нервовій системі, що приводить до прийняття визначеного рішення. На характер рішення, його правильність і швидкість прийняття впливає не тільки інформація, що надходить ззовні, але і внутрішня інформація.
3. **Видача прийнятого рішення виконавчим органом і виконання цього рішення.** Даний етап називається керуванням і в системі «людина- машина» здійснюється шляхом впливу на органи керування машини з метою внесення необхідних змін у процес, що відбувається в системі. Виходом у цьому випадку є виконавчі органи людини, входом – органи керування машини. Крім інформаційної взаємодії між оператором і машиною існують інші види взаємодії, що характеризуються робочим положенням оператора при обслуговуванні машини, зусиллями, швидкістю, кількістю рухів, що

розвиваються при цьому, і т.д.

За кордоном одержала поширення «Ергономічна карта». Вона служить для систематизації й аналізу різних факторів, що впливають на трудовий процес і продуктивність, а також реакцію організму працівника на ступінь робочого навантаження. Карта містить питання, що мають значення при аналізі деяких специфічних видів робіт. Усі питання розділені на загальні і часткові. Перед початком досліджень із застосуванням ергономічної контрольної карти опитуваний повинний зробити загальну оцінку найбільш важливих аспектів свого завантаження роботою на даному робочому місці. При цьому варто відповісти на наступні питання:

* + Яке завдання дане працівнику, і який обсяг інформації йому необхідний для виконання цього завдання?
	+ Чи вимагає виконання цієї роботи значного фізичного напруження?
	+ Чи вимагає робота значного емоційного напруження, швидкості чи реакції, уміння концентрувати увагу?
	+ Чи впливає навколишнє оточення на працівника?
	+ Як впливає на працівника організація праці (темп роботи, перерви)?
	+ Чи бажана заміна деяких операцій, виконуваних людиною на машині?
	+ Чи не занадто проста дана робота, чи не позбавлена вона змісту, чи не є вона неприємною чи небезпечною в такій мірі, що працівник при її виконанні відчуває її безглуздість, страх перед нею чи навіть відразу до неї?

Такий зміст і призначення ергономічної контрольної карти. Варто відмітити, що аналогічна карта (з деякими змінами) застосовується на вітчизняних підприємствах за назвою «Карта організації робочого місця».

В ергономіці застосовують більш інтегровані показники функціонування СЛМ, котрі забезпечують таку її властивість, як ергономічність.

# Ергономічність системи оцінюється за такими показниками, як керованість, обслуговуваність, освоюваність та заселеність.

**Під керованістю розуміється такий розподіл функцій між людиною і машиною, який забезпечує в їхній взаємодії провідну роль людини з огляду на здатність останньої до випереджувальних дій і вилучення з обміну сигналів і команд, які дезорганізують функціонування техніки або людини**. З одного боку, швидкість перебігу процесів у технічних системах, точність дотримування їх параметрів, енергонасиченість машин вимагають точності, своєчасності інформації – як отриманої від машини, так і введеної в машину; а з іншого – останнє слово залишається за людиною. Випередження машиною дій

людини неодмінно призводить до втрати контролю над СЛТС, до її некерованості. Така ситуація може спричинити аварію або емоційний стрес персоналу з усіма небажаними наслідками.

**Обслуговуваність – це просторова доступність регульованих та змінюваних елементів, таке їх розміщення, яке забезпечує раціональні дії персоналу в процесі монтування, транспортування і ремонту СЛТС**. Конструктори традиційно опікуються надійністю, тривалістю, швидкодією, масою машин та ін., але через брак ергономічних рекомендацій мало цікавляться її монтуванням, транспортабельністю, ремонтопридатністю. Нерідко обладнання, що має дуже високі функціональні характеристики, вимагає від персоналу значних затрат робочої сили через невдале розміщення вузлів машини (низько, затулені іншими деталями, тісно, неможливо застосувати інструмент і т. д.). Подібні прорахунки можуть призвести до псування техніки, відмови персоналу від роботи з нею, не кажучи вже про помилки в регулюванні.

**Освоюваність – це можливість швидкого оволодіння оператором знаннями, вміннями і навичками управління та обслуговування СЛТС, яка забезпечується об'єктивністю і оптимальною організацією надходження інструктивної інформації та адаптацією СЛТС до мінімально допустимої фізичної, психологічної, освітньої підготовки персоналу**. Останніми роками нагромаджено чимало відомостей про параметри антропометричних та інших групових показників, необхідних для організації навчання операторів. Водночас перехід працівників, наприклад, від універсальних металообробних верстатів до гнучких виробничих систем натрапляє на труднощі через недостатнє освоєння нового устаткування. Програмування, електроніка, інструкції з експлуатації ускладнені, не орієнтовані на реальний рівень знань персоналу, не враховано психологічні труднощі, пов'язані з новизною технологічного процесу.

**Під заселеністю розуміється ступінь відповідності умов праці людини біологічно оптимальним параметрам робочого середовища, які виключають надлишкову витрату робочої сили й небезпечні для її психологічного стану, соматичного здоров'я, нормального розвитку фактори**. Заселеність визначають не тільки фізичні фактори зовнішнього середовища (температура, шум, загазованість та ін.), а й психофізіологічні (пропорційність інтенсивності інформації щодо можливостей аналізаторів людини), психологічні (міжособистісні стосунки, згуртованість колективу), антропометричні (робота в обмеженому, замкненому просторі, у незручній позі).

Ергономічну оцінку системи «людина-техніка-середовище» можна здійснювати диференційованим методом, при якому використовуються окремі ергономічні показники, чи комплексним методом, при якому визначають один узагальнений ергономічний показник. **Оцінку системи диференційованим методом здійснюють за допомогою групових показників, на кожному з**

# розділів ергономіки: антропометричний, гігієнічний, фізіологічний, психофізіологічний і психологічний. (рис. 1.1)



Рисунок 1.1 - Розділи ергономіки

Кожний із групових показників об’єднує групу одиночних.

**Перший груповий показник, антропометричний, відбиває відповідність машини розмірам і формі тіла працюючої людини, руху частин тіла й інших параметрів.** Його одиничні показники забезпечують раціональну і зручну позу, правильну поставу, оптимальну хватку рукояток, максимальні й оптимальні робочі зони рук та ніг і т.д.

# Другий груповий показник характеризує гігієнічні умови життєдіяльності і працездатності людини при її взаємодії із системою

**«людина-техніка-середовище».** Він припускає створення на робочому місці нормальних умов мікроклімату й обмеження впливу шкідливих факторів зовнішнього середовища. Груповий показник складають одиничні показники освітленості, вентиляції, температури, вологості, тиску, заземлення, радіації, шуму, вібрації, гравітаційного перевантаження і прискорень, сили електромагнітних випромінювань.

**Третій і четвертий групові показники, фізіологічний і психофізіологічний, характеризують ті ергономічні вимоги, що визначають відповідність системи «людина-техніка-середовище» силовим, швидкісним, можливостям органів дотику, енергетичним, зоровим, слуховим, нюховим можливостям і особливостям людини.** Так, наприклад, у процесі проектування необхідно чітко представляти вікові, психологічні та інші особливості операторів конкретної системи. Так, з віком падає чутливість до світла: потреба в освітленості в людини 30-літнього віку в два рази, у 40- літнього в три, а в 50-літнього в шість разів більше, ніж у 10-літнього.

# П’ятий груповий показник, психологічний, відбиває відповідність машини можливостям і особливостям сприйняття, пам’яті, мислення, психомоторики, закріпленим і знову сформованим навичкам працюючої людини, ступеня і характеру групової взаємодії, опосередкування міжособистісних відносин спільною діяльністю з керування системою

**«людина-техніка-середовище»**. Ці особливості виступають як одиничні показники.

# За допомогою цих показників порівнюють різні варіанти майбутніх СЛМ на стадіях проектування або оцінюють діючі СЛМ на стадіях експертизи.

Досягнення цілей ергономіки є дуже складною справою, тому що уже при постановці задач проектування й експлуатації системи необхідно контролювати

15 точок рівнів оцінки (рис.1. 2), кожна з який може вирішальним чином вплинути на успішність технічної розробки. Можна оптимально зробити взаємну адаптацію людини і технічних пристроїв по 14 точках – антропометричним (точки 1–3), гігієнічним (4–6), фізіологічним (7– 9) та іншим параметрам, але не додати значення точці 13 (безпека – психологічний груповий показник) – і вся розробка втратить зміст.



Рисунок 1.2 - Рівні оцінки системи ЛТС за допомогою групових показників

В даний час ергономіка в Україні розвивається по трьох напрямках – технічна естетика, інженерна психологія і виробнича ергономіка.

# Питання для самоконтролю:

1. Чим обумовлюються нерозривність і єдність ергономічної системи?
2. На які етапи можна розділити інформаційну взаємодію оператора з машиною?
3. Що розуміється під керованістю, обслуговуваністю, освоюваністю та заселеністю ергономічної системи?
4. За допомогою яких групових показників здійснюють оцінку системи диференційованим методом?
5. Яких змін зазнав склад ергономічної системи за останні 30 років?

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИКОРИСТАННІ РУЧНОЇ ПРАЦІ. РІСТ ДОЛІ РОЗУМОВОЇ ПРАЦІ ПІД ЧАС РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ. ЕРГОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙ: ОПЕРАТОР ТА ІН. ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРАЦІ, ВПЛИВ ЕМОЦІЙ І ТЕМПЕРАМЕНТУ ЛЮДИНИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРАЦІ

*Важкість* та *напруженість* праці є одними з головних характеристик трудового процесу. **Важкість праці** – це така характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), що забезпечують його діяльність. Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням в просторі.

**Напруженість праці** – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

В історичному аспекті розвитку трудової діяльності людини можна виділити три основні види праці: ***ручну, механізовану та автоматизовану*.**

# *Ручна праця* вимагає значних затрат фізичної сили і є енерговитратною.

*Автоматизована і механізована праця* відрізняється зменшенням величини фізичного навантаження та збільшенням нервово-емоційного напруження, які впливають на фізичні та психічні можливості людини.

**Енергетичні витрати**, визначаючі важкість фізичної праці, прийнято вимірювати в кДж/с, кДж/хв, кДж/година; ккал/хв, ккал/година (1 ккал=4,2 кДж). Наприклад, при навантаженні 300 ккал/хв (1250 кДж/хв) максимально можлива тривалість фізичної праці складає частки секунд, при навантаженні 15 ккал/хв (63 кдж/хв) – 1 година, а при навантаженні 2,5 ккал/хв (11кДж/хв) – необмежений час. Якщо в стані спокою продуктивність (хвилинний кровообіг) серця складає 3...4 л/хв, то при інтенсивній роботі може досягати 30...35 л/хв. При цьомучисло серцевих скорочень може збільшуватися з 60 до 180...200 поштовхів/хв. Легенева вентиляція в стані спокою складає 6...8 л/хв, а при інтенсивному навантаженні досягає 100 л/хв.

**Статичне навантаження з енерговитратами понад** 293Дж/с відноситься до важкого. При виконанні робіт зі значною м'язовою напруженістю (грабар, вантажник, коваль, лісоруби, і ін.) енергетичні витрати за добу досягають 16,8...25,2 МДж (4000-6000 ккал). Добові витрати енергії для осіб, що виконують роботу середньої тяжкості (верстатники, сільськогосподарські

робітники та ін.) —12,5...15,5 МДж (2900-3700 ккал). Якщо максимальна маса вантажів, що піднімаються вручну, не перевищує 5 кг для жінок і 15 кг для чоловіків, то робота характеризується як легка (енерговитрати до 172 Дж/с). При виконанні однієї і тієї ж роботи енерговитрати можуть значно мінятися в залежності від пози людини. Так, при ручному зварюванні сидячи витрати енергії складають 81,0-109,6 Дж/с (1,16-1,57 ккал/хв), а при роботі стоячи і зварюванню на рівні пояса — 176,7 Дж/с (2,53 ккал/хв).

За величиною енерговитрат роботи поділяють на три категорії: ***легкі, середньої важкості та важкі***, які далі поділяються на групи:

* **легка,** група **Іа** – енерговитрати до 120 кКал/год; група **Іб** – енерговитрати від 121 до 150 кКал/год.
* **середньої важкості:** група **ІІа** – енерговитрати від 151 до 200 кКал/год; група**ІІб** – енерговитрати від 201 до 250 кКал/год.
* **важкі**: група**III**– енерговитрати >250 кКал/год.

До **категорії Іа** відноситься сидяча робота без фізичного напруження (управлінці, швейні, сортувальні, годинникові виробництва і т.д) до Іб категорії

* роботи, що виконуються сидячи, стоячи, але без напружень, до ІІа – роботи пов’язані з ходінням і переміщенням дрібних (до 1 кг вантажів, ІІб переміщення вантажів середньої ваги (до 10 кг), до ІІІ категорії – переміщення значних вантажів постійно.

Чим вища категорія виконання роботи, тим більше навантаження на опорно-рухову, дихальну та серцево-судинну системи людини. Частота серцевих скорочень, яка у стані спокою становить 65-70 скорочень на хвилину, при виконанні важких робіт може зростати до 150-170.

**Фізичне навантаження**. Фізична праця характеризується підвищеним навантаженням, в першу чергу, на м’язову систему та інші функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну, обміну речовин). М'язова робота має статичний і динамічний характер.

**Статична робота** пов'язана з фіксацією знарядь і предметів праці в нерухомому стані, а також з наданням людині робочої пози. При статичній роботі сприйняття навантаження залежить від функціонального стану тих чи інших м'язових груп. Особливістю статичної роботи є її виражена стомлююча дія, обумовлена довгостроковим скороченням і напруженням м'язів та відсутністю умов для кровообігу, унаслідок чого знижується подача кисню та відбувається нагромадження продуктів розпаду у клітинах. Тривала присутність осередку напруження в корі головного мозку, сформованого групою навантажених м'язів, призводить до розвитку стомлення (тимчасове зниження працездатності).

**Динамічна робота** — це процес скорочення м'язів, пов'язаний з переміщенням тіла чи його окремих частин у просторі. Енергія, що витрачається при динамічній роботі перетворюється в механічну і теплову. Динамічні зусилля мають переривчастий характер, що сприяє більш повноцінному кровообігу і меншій стомлюваності м'язів. Показниками фізичного навантаження можуть служити частота серцевих скорочень

(поштовхів/хв), кров'яний тиск (мм рт. ст.), розподіл кровообігу в тканинах (мол/хв на 100 м м'язової тканини), максимальне споживання кисню (мол/хв на 1кг маси тіла) і т. ін.

Науково-технічний прогрес і прискорення темпу життя неминуче призводить до необхідності опановувати більший обсяг своїх наукових та інших знань і умінь. У зв'язку з цим в усьому світі щороку збільшується число людей, котрі займаються розумової діяльністю в усіх галузях виробництва. У наступні роки ця тенденція зберігатиметься.

Поширене хибне уявлення про розумовому праці як працю легку. Це уявлення ґрунтується на тому, що під час розумової праці енергетичні витрати (це один з головних критеріїв оцінки тяжкості праці) значно нижчі за фізичну працю.

Якщо за важкої немеханізованої праці енергетичні витрати можуть досягати 350—400 і більше ккал/ч, то, при розумовій зазвичай перевищують 150—200 ккал/ч. Однак це, не дає підстав вважати розумову працю легкою навіть у плані можливих несприятливих наслідків для здоров'я.

У разі науково-технічного прогресу, коли наука стає безпосередньою продуктивною силою суспільства, роль і значення розумової праці істотно зростають. Ще в недавньому минулому розумовою працею займалося порівняно обмежене коло осіб, у сучасних умовах вона стала органічним елементом практично всіх видів професійної діяльності.

**Розумова діяльність** людини полягає насамперед в роботі центральної нервової системи та органів чуття. На відміну від фізичної, розумова праця супроводжується меншими витратами енергетичних запасів, але це не свідчить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду праці виступає мозок. При інтенсивній інтелектуальній діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15-20% від загального об'єму енергії, яка витрачається в організмі. При цьому вживання кисню 100 г кори головного мозку в 5 разів більше, ніж скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному фізичному навантаженні. **При читанні вголос витрати енергії підвищуються на 48%; при публічному виступі - на 94%; при роботі операторів обчислювальних машин - на 60-100%.** Під час розумової праці значно активізуються аналітичні та синтетичні функції центральної нервової системи, прийом і переробка інформації, виникають функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, навантаження на зоровий та слуховий аналізатори.

При розумовій роботі уповільнюється частота серцевих скорочень, підвищується кров’яний тиск, сповільнюються процеси обміну речовин, зменшується кровопостачання кінцівок та черевної порожнини, водночас збільшується кровопостачання мозку у 8-10 разів порівняно зі станом спокою.

Для розумової праці характерні: велика кількість стресів, мала рухливість, вимушена статична поза - все це зумовлює застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі. При розумовій праці погіршується робота органів

зору: стійкість ясного бачення, гострота зору, адаптаційна можливість ока. Порівняно з фізичною діяльністю при окремих видах розумової діяльності (робота конструктора, оператора ЕОМ, учнів та вчителів) напруження органів чуття зростає у 5-10 разів, особливо органів зору та слуху.

**Завершення робочого дня зовсім** не перериває процесу розумової діяльності. Як правило, під час розумової праці важко вимкнути механізм переробки інформації навіть під час відпочинку; люди працюють не лише 8-12 годин на добу, а майже постійно з короткими переключеннями. Це і є підтвердженням так званої інформативної теорії, згідно з якою людина під час сну переробляє інформацію, отриману в період активної бадьорості.

**Розвивається особливий стан організму - втома**, що з часом може перетворитися на перевтому. Все це призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму. При розумовій праці мають місце зсуви в вегетативних функціях людини: підвищення кров'яного тиску, зміни електрокардіограми, вентиляції легень і вживання кисню, підвищення температури тіла

**Після закінчення розумової праці втома** залишається довше, ніж після фізичної праці, однак навіть у стані перевтоми працівники здатні довгий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

Важливо, щоб втома, накопичуючись не перейшла у перевтому, оскільки при цьому можливі зміни в організмі людини та розвиток захворювань центральної нервової системи.

# Як відмічалося вище, в історичному аспекті виділяють три основні стадії розвитку техніки і праці або системи «техніка - людина»: ручна праця, механізована праця, автоматизована праця. Відповідно до цієї класифікації виділяють п'ять груп робітників, що розрізняються за ступенем механізації трудової діяльності.

**Перша група** - робітники, які виконують роботу за допомогою автоматизованих апаратів і установок. Сюди відносяться робітники, що спостерігають за роботою автоматичних і напівавтоматичних блоків, агрегатів, апаратів, верстатів і т. п., що регулюють режим їх роботи, налаштовують їх. До цієї ж групи належать і робочі напівавтоматичних машин, верстатів, апаратів, якщо їх функцією також є контроль і регулювання роботи напівавтоматів.

**Друга група** - робітники, які виконують роботу за допомогою машин, верстатів, механізмів, апаратів, механізованого інструменту (верстатники, машиністи, водії, трактористи, апаратники, мотористи, забійники з відбійним молотком, газо-і електрозварники і т. п.). Для всіх цих робочих характерна передусім функція безпосереднього управління машиною, апаратом. Усередині цієї групи іноді вводиться поділ на підгрупи в залежності від досконалості застосовуваних знарядь праці.

**Третя група** - робітники, які виконують роботу вручну при машинах і механізмах, що доповнюють своєю ручною працею роботу машин (підсобні робітники): вантажники при контейнерах і транспортерах; сортувальники,

фасувальники, пакувальники, мийники, розливальники та інші робітники, зайняті при машинах і механізмах . Робочі цієї групи можуть бути зайняті на абсолютно аналогічних роботах в рівній мірі як у неавтоматичних машин, так і в автоматів і напівавтоматів. Для робітників усієї цієї групи характерний малокваліфіковану, зазвичай монотонна праця.

**Четверта група** - робітники, які виконують роботу вручну або за допомогою немеханізованого інструменту, зайняті не при машинах і механізмах, тобто на чисто ручних роботах.

**П'ята група** - робітники, які виконують роботу по ремонту машин і механізмів, слюсарі, електрослюсарі, електромонтери-ремонтники, включаючи чергових. До цієї ж групи належать настроювачі верстатів, машин, установники інструменту, у яких переважає функція налагодження.

# Для цілей ергономічного аналізу в більшості випадків здійснюється більш докладний поділ професій. Так, робітники автоматизованих систем управління, або оператори (перша група), підрозділяються на п'ять видів, відповідно до яких визначають п'ять класів операторської діяльності.

1. **Оператор-технолог**. Оператор безпосередньо включений в технологічний процес, працює в основному в режимі негайного обслуговування, здійснює переважно виконавчі дії, керуючись при цьому чітко регламентуючими дії інструкціями, які містять, як правило, повний набір ситуацій і рішень. Це - оператори технологічних процесів автоматичних ліній, оператори, які виконують функції формального перекодування і передачі інформації.
2. **Оператор-маніпулятор**. У цьому випадку для оператора основну роль відіграють механізми сенсомоторної діяльності, а також, хоча і в меншій мірі, образного і понятійного мислення. До числа функцій оператора-маніпулятора відносяться управління маніпуляторами, роботами, машинами-підсилювачами м'язової енергії. До цієї ж категорії можна віднести і діяльність оператора, обслуговуючих радіолокаційні станції - класичний об'єкт дослідження інженерної психології.
3. **Оператор-спостерігач, контролер**. Це класичний тип оператора (оператор стеження радіолокаційної станції, диспетчер транспортної системи і т. п.). Він може працювати як в режимі негайного, так і в режимі відстроченого обслуговування. Такий тип діяльності є масовим для операторів технічних систем, що працюють в реальному масштабі часу.
4. **Оператор-дослідник**. Такий оператор в значно більшою мірою використовує апарат понятійного мислення і досвід, закладені в образно- концептуальних моделях. Органи управління відіграють для нього ще меншу роль, а «вага» інформаційних моделей, навпаки, істотно збільшується. До таких операторів відносяться дослідники будь-якого профілю - користувачі обчислювальних систем, дешифрувальники об'єктів (зображень) і т. д.
5. **Оператор-керівник**. Він керує не технічними компонентами системи або машини, а іншими людьми. Це управління здійснюється як безпосередньо, так і опосередковано - через технічні засоби і канали зв'язку. До таких

операторам відносяться організатори, керівники різних рівнів, особи, що приймають відповідальні рішення, що володіють знаннями, досвідом, тактом, волею, навичками прийняття рішень і інтуїцією.

# Психофізіологічні характеристики праці, вплив емоцій і темпераменту людини на продуктивність і безпечність праці.

Галузь науки психології, яка вивчає психологічні особливості різноманітних видів трудової діяльності залежно від суспільно-історичних і конкретних виробничих умов, знарядь праці, методів навчання праці і психологічних якостей особистості, називається психологією праці.

# Протікання психічних і фізіологічних процесів при трудовій діяльності людини і вимоги, що висуваються до цих процесів у різних видах праці, вивчає психофізіологія праці. Останнім часом значну увагу приділяють психофізіологічним небезпекам, які виникають у процесі діяльності людини.

Людська діяльність носить різноманітний характер і за функціями, які виконуються, поділяється на дві групи: фізичну та розумову. Фізична діяльність – це діяльність, пов’язана з конкретними предметними діями та виконанням людиною енергетичних функцій (наприклад, перевезення вантажу, інструментальне виробництво тощо); а розумова діяльність пов’язана з психічними процесами, під час яких людина планує свої дії, оперуючи образами та мовними символами. Людина в діяльності виступає як особистість, що має певні мотиви і намічені цілі.

Як було сказано раніше, будь-яка трудова діяльність характеризується двома взаємопов’язаними складовими елементами:

* + фізичний (механічний) – визначається роботою м’язів;
	+ психічний – визначається участю органів чуття, пам’яті, мислення, емоцій, вольової активності.

Частка фізичної і психічної складових у різних видах трудової діяльності неоднакова: під час фізичної праці переважає м’язова діяльність; під час розумової – активізуються процеси мислення. Але жоден із видів праці не відбувається без регулювання центральної нервової системи. З точки зору фізіології праці, на трудову діяльність людини і її організм впливають біомеханічні й антропометричні дані; обсяг сприймання і переробки інформації; фізичне, нервово-психо-логічне, розумове, емоційне перенавантаження; ритм і темп роботи; монотонність праці.

Це дає змогу визначити ступінь і характер навантаження організму під час роботи, відповідність робочого місця і засобів праці анатомо-фізіологічним особливостям людини і розв’язати цілий ряд практичних питань: раціональні режими праці і відпочинку, організація робочого місця, проведення професійного добору та профорієнтації тощо. **Кожен вид діяльності, кожна професія, висуває особливі вимоги до психічних властивостей, станів і процесів працівників. При цьому виділяються такі особливості людини, як її темперамент, характер, уважність, сприйняття, пам’ять, мислення, емоції, психомоторика, освіта, досвід, виховання та здоров’я, які**

 **визначають здібності людини до цієї діяльності, регулюють взаємовідносини між людьми і безпосередньо керують вчинками і діями.** Небезпечні фактори, що обумовлені особливостями фізіології та психології людини, називаються психофізіологічними.

Психофізіологічні небезпеки у сучасному світі є чинниками цілісності чи розладу, стійкості чи дисгармонії, спокою чи тривоги, успіху чи невдач, фізичного та морального благополуччя життя людини. До психофізіологічних факторів небезпек відносяться:

* + недоліки органів відчуття (дефекти зору, слуху тощо);
	+ порушення зв’язків між сенсорними та моторними центрами, внаслідок чого людина не здатна реагувати адекватно на ті чи інші зміни, що сприймаються органами відчуття;
	+ дефекти координації рухів (особливо складних рухів та операцій, прийомів тощо);
	+ підвищена емоційність;
	+ втома (з точки зору безпеки життєдіяльності розрізняють фізіологічне та психологічне втомлення);
	+ емоційні явища (особливо конфліктні ситуації, душевні стреси, пов’язані з побутом, сім’єю, друзями, керівництвом);
	+ необережність (може призвести до ураження не лише окремої людини, а й усього колективу);
	+ відсутність мотивації до трудової діяльності (незацікавленість у досягненні цілей, невдоволення оплатою праці, монотонність праці, відсутність пізнавального моменту, тобто нецікава робота тощо);
	+ недостатність досвіду (поява імовірної помилки, невірні дії, напруження нервово-психічної системи, побоювання зробити помилку посилюють імовірність нещасного випадку).

У процесі життєдіяльності в кожної людини формуються властивості особистості – це суб'єктивні якості, що здобуваються протягом життя людини. До цієї характеристики людини відносяться її характер, темперамент, емоційність, цілеспрямованість і т.п.

Серед психічних властивостей особистості, у якості основних виділяються наступні: інтелектуальні; емоційні; вольові; моральні; трудові.

По своїй організації психічні властивості людини, як особистості, є стійкими і постійними.

На відміну від психічних властивостей, психічні стани людини відрізняються тимчасовим характером та розмаїтістю. Вони визначають особливості психічної діяльності особистості в конкретний момент чи період часу, і можуть позитивно чи негативно позначатися на плині всіх психічних процесів.

# Виходячи з задач психології праці і проблем психології безпеки праці, весь комплекс психічних станів розділяють на наступні дві основні категорії:

а) виробничі психічні стани;

в) особливі психічні стани.

В основі такої класифікації лежать наступні особливості психофізіології людини. Ефективність діяльності людини залежить значною мірою від рівня психічної напруги. Ще на початку 20-го сторіччя Р. Иеркс і Дж. Додсон показали пряму залежність продуктивності, працездатності людини від ступеня її позитивної емоційної активації. Однак, психічна напруга, яка збільшується зі збільшенням позитивної активації людини, впливає на результати праці до визначеної межі. Перевищення деякого критичного рівня активації психічної напруги приводить до перенапруги нервової системи людини і, як наслідок, – до зниження інтенсивності праці аж до повної втрати працездатності людини. Унаслідок цього надмірні форми психічної напруги визначаються як позамежні. Процес зниження працездатності людини обумовлюється тим, що позамежні рівні психічної напруженості викликають дезинтеграцю психічної

діяльності, розвиток гальмових процесів.

Нормальна емоційна активація оператора не повинна перевищувати 40 –

60 % максимального навантаження, тобто навантаження до межі, при якій настає зниження працездатності людини.

Критичний рівень емоційної активації і зв'язаний з ним граничний рівень психічної напруженості є індивідуальними властивостями кожної людини.

Найбільше яскраво граничні чи позамежні рівні емоційної активації проявляються в зниженні реакції і координації дій людини, в непродуктивних формах поводження та інших негативних явищах. Позамежні психологічні напруження, що формуються в ЦНС людини при перевищенні критичного рівня емоційної активації, розділяють на дві такі категорії:

1 – гальмовий психічний процес; 2 − збудливий психічний процес.

Гальмовий психічний процес – це процес, який розвивається на рівні центральної нервової системи і викликає скутість і сповільненість реакцій, рухів людини. Працюючий не здатний робити професійні дії з активністю, яка була у нього до розвитку гальмового психічного процесу. У людини знижується швидкість відповідних реакцій, сповільнюється розумовий процес, з'являються неуважність і інші негативні ознаки психічної організації, не властиві даній людині в нормальному виробничому психічному стані.

Збудливий психічний процес також розвивається на рівні центральної нервової системи. Він викликає гіперактивність, багатослівність, тремтіння рук, голосу. У цьому випадку працюючі, як правило, роблять значну кількість додаткових дій, рухів, що не виконуються в нормальному виробничому психічному стані.

На сьогодні складено спеціальні таблиці класифікації праці за ступенем нервово-емоційного напруження, в основу яких покладено такі показники:

* інтелектуальне та емоційне навантаження;
* тривалість зосередженого спостереження;
* кількість об'єктів одночасного спостереження, що є виробничо- важливими;
* кількість сигналів на годину;
* темп;
* нас активних дій;
* необхідність самостійного пошуку пошкоджень;
* монотонність праці;
* напруження зору;
* точність виконання роботи;
* змінність;
* режим праці та відпочинку.

Ступінь працездатності визначається також типом нервової системи. Сильний тип має найбільшу працездатність, слабкий — незначну. Працездатність залежить від таких факторів, як вік, здоров’я людини, стать, навички у роботі, санітарно-гігієнічні умови тощо. Певною мірою на неї впливають і мотивація, і моральні та матеріальні стимули.

Подовжити стійку працездатність можна за рахунок:

* оптимального рівня напруги психофізіологічних функцій;
* комфортними умовами праці;
* правильним поєднанням режимів праці та відпочинку;
* проведенням фізкультурних пауз та емоційного розвантаження;
* використанням спеціальних психофармакологічних засобів чи тонізуючих напоїв;
* спеціальним інформуванням людини про результати її діяльності;
* наглядом і контролем за її роботою.

Комфортні умови забезпечують, крім високої працездатності, добре самопочуття; при цьому не виникають небезпечні напруги компенсаторних систем організму; здоров'я людини не погіршується довгий час.

Відомо, що на працездатність, продуктивність праці, на життєдіяльність загалом впливає відпочинок. Відпочинок може бути двох типів — активний і пасивний.

**Активний відпочинок** — це, наприклад, заняття спортом, туристичні поїздки, походи в ліс, подорожі, плавання в басейні тощо. Саме активний відпочинок сприяє підвищенню працездатності, поліпшенню психічного стану особистості, настрою.

**Пасивний відпочинок** — перегляд кінофільмів, слухання музики, сидячи, лежачи, читання книг тощо. Особливим, але обов'язковим, видом такого відпочинку є сон. Відомо, що неспокійні ночі, неприємні сновидіння з переживанням жахів, небезпек, страху, коли життя ніби висить на волоску, а сили немає щоб дати відпір — все це негативно позначається на стані людини, а відповідно на активності її життєдіяльності.

На працездатність людини впливають і пори року. Наприклад, зниження працездатності спостерігається весною, особливо у працівників з нервово- емоційним перенапруженням.

# Питання для самоконтролю:

# Надати визначення поняттям «важкість та напруженість праці».

1. Які основні види праці можна виділити в історичному аспекті розвитку трудової діяльності людини?
2. Якими витратами визначають важкість фізичної праці?
3. Фізичне навантаження, статична робота, динамічна робота – надайте визначення цим поняттям.
4. В чому полягає розумова діяльність людини?
5. За рахунок чого можна подовжити стійку працездатність людини?
6. Які показники покладено в основу класифікації праці за ступенем нервово-емоційного напруження?
7. Яких типів може бути відпочинок? Охарактиризуйте їх.