

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВИДОБУВАННЯ НА ПРИНЦИПАХ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-МАШИНА-СЕРЕДОВИЩЕ»

*Цимбал Б. М., к.т.н, ст. викл. (каф. ОПтаТЕБ НУЦЗ України);
Делех О. І., студ. (гр. МОП-18-521, ФТЕБ НУЦЗ України)*

Анотація. В даній роботі представлено методологічний підхід до вирішення завдань забезпечення безпеки об'єктів нафтогазовидобування на принципах системи «людина-машина-середовище» (ЛМС). Визначені потенційні причини обурення функціонування системи ЛМС, визначені головні небезпечні фактори та заходи з їх попередження.

Ключові слова: людина-машина-середовище, людина-машина, людина-середовище, нафтогазовидобування, методологічний підхід.

Abstract. In this paper, a methodological approach to solving the problems of securing oil and gas production facilities on the principles of the "man-machine-environment" (MME) system is presented. The potential causes of perturbation of the functioning of the MME system have been determined, the main hazardous factors and preventive measures have been identified.

Keywords: man-machine-environment, man-machine, man-environment, oil and gas production, methodological approach.

Вступ. В даний час відомі наступні види систем: «людина-середовище» (ЛС), людина-машина» (ЛМ), і «людина-машина-середовище» (ЛМС) [1-2].

Аналіз стану питання. Нафтогазовидобувні підприємства в своїй діяльності використовують всі види систем. Наприклад, система ЛС використовується при виконанні підсобних робіт (очищення території, переходи крізь водні перешкоди і т.п.), система ЛС – в закритих приміщеннях (токальні, слюсарні, ковальські та інші види робіт) і, нарешті, система ЛМС – для виробництва основних видів робіт в галузі (буріння свердловин, видобуток нафти і газу і т.д.).

У зв'язку з тим, що система ЛМС по суті включає всі елементи і інших систем, то з метою спрощення досліджень системний аналіз потенційних причин розглядається тільки в одній системі, а саме в розгорнутій системі «людина-машина-середовище».

Система «людина-машина-середовище», в якій всі елементи пов'язані прямий і зворотним зв'язком в сукупності визначають рівень безпеки праці. Причому поняття «машина», «людина», «середовище» трактується, досить широко.

Так під «машиною» розуміються установки, устаткування, інструменти, засоби захисту, правила, інструкції, які визначають технічні, технологічні, організаційні характеристики безпеки та умови праці.

«Середовище» включає комплекс санітарно-гігієнічних, інформаційних, (соціальних і природних факторів. «Людина» в системі організаційного управління являє собою самоорганізований, самонавчальний,

ймовірнісний елемент системи, функціонування якого визначається, в основному, антропометричними, фізичними і психофізіологічними параметрами.

Під «людиною» є складовою частиною тієї чи іншої системи, маються на увазі всі особи, які беруть участь в цій системі. «Середовище» та «машина» активно впливають на людину, викликаючи певні функціональні зміни в організмі, захворювання і травми. У той же час людина в процесі функціонування системи також впливає на «середовище» і «машину» у вигляді керуючих впливів. Крім того «машина» у багатьох випадках визначає санітарно-гігієнічні параметри «середовища», а «середовище» – надійність і робочі якості «машини».

Таке системне подання будь-якої організаційно-технічної структури дозволяє комплексно вирішувати проблеми забезпечення безпеки праці.

В системі ЛМС має місце оперативне поєднання одного або декількох людина з однією або декількома машинами, взаємодіючими з метою отримання певних результатів.

Під елементами системи ЛМС в даному випадку розуміються сукупність певного числа працівників, машин і факторів середовища, пов'язаних прямий і зворотним зв'язком.

Загальна схема функціонування ЛМС в плані безпеки праці показана на рис. 1 [3].

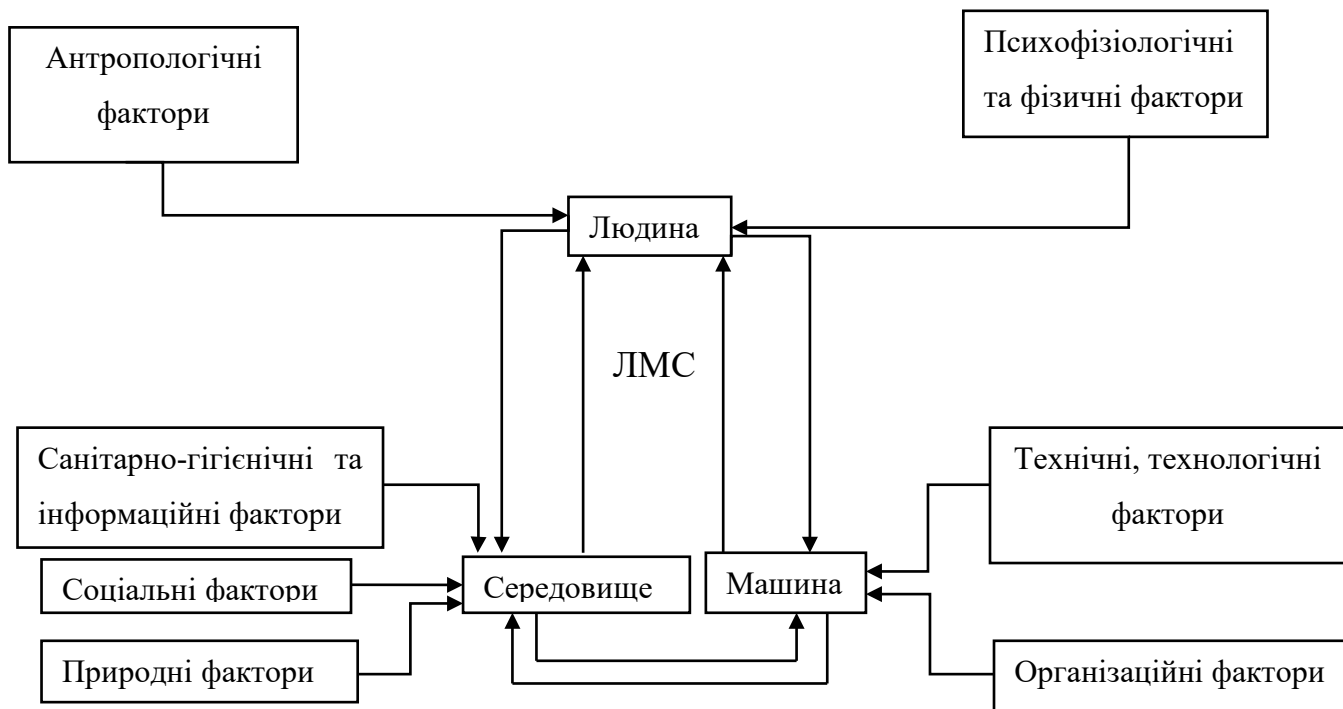


Рис. 1. Загальна схема функціонування системи ЛМС в плані безпеки праці

Мета роботи: визначити небезпеки та розробити заходи з забезпечення безпеки об'єктів нафтогазовидобування на принципах системи «людина-машина-середовище».

Методики, матеріали і результати досліджень. Рівень безпеки праці у всій системі визначається як якістю або станом окремих елементів («людина», «машина», «середовище»), описуваних значеннями відповідних факторів, і зв'язків між цими елементами, так і результатом їх спільного функціонування.

У цій схемі було використано всі основні фактори, які впливають на травматизм в будь-якій системі ЛМС.

Розглянемо, які ж потенційні причини травматизму можуть становити небезпеку для людини-оператора при взаємодії його з елементами цієї системи.

Людина-оператор при взаємодії з елементами системи може бути піддана впливу небезпечних і шкідливих виробничих і природно-кліматичних факторів, через власні помилки і упущення, обумовлених такими об'єктивними і суб'єктивними причинами:

- негативними наслідками впливу на організм людини-оператора біологічних факторів;
- негативними наслідками впливу на організм людини-оператора психофізіологічних чинників;
- організаційними причинами, зумовленими незадовільною постановкою робіт по забезпеченню безпеки людини-оператора з боку керівників;
- негативними наслідками впливу на організм людини-оператора соціально-психологічних чинників.

Людина-оператор в процесі своєї професійної діяльності в контакті з іншим елементом системи ЛМС – «машиною» може бути підданий впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів через наступних причин:

- конструктивних недоліків або дефектів при виготовленні виробничого обладнання, засобів захисту, технологічних процесів;
- є наслідком недостатнього рівня їх проектування, розроблення і виготовлення;
- технічних неполадок виробничого обладнання, що виникли в результаті порушення інструкцій технічної експлуатації.

Потенційні причини травматизму, закладені в третьому елементі системи ЛМС – «середовище», можуть бути обумовлені:

- складними фізико-географічними умовами; складної орогідрографією;
- ендемічними проявами біологічних факторів; екстремальними проявами навколишнього середовища.

Потенційні причини травматизму, закладені в елементах розгорнутої системи ЛМС, в залежності від умов праці можуть зумовлювати вплив

кожного з небезпечних і шкідливих виробничих і природно-кліматичних факторів.

З наведеного видно, що проблема безпеки праці, виражена через потенційні причини травматизму, тобто факторів, що обурюють, об'єктивно ділиться на складові її підпроблеми – підпроблеми забезпечення надійності функціонування окремих елементів систем («людина», «машина», «середовище»). При цьому також видно, що комплекси потенційних причин по окремих елементах систем представляють складові частини підпроблем – так звані системи факторів, що обурюють, тобто потенційних причин травматизму (рис. 2).

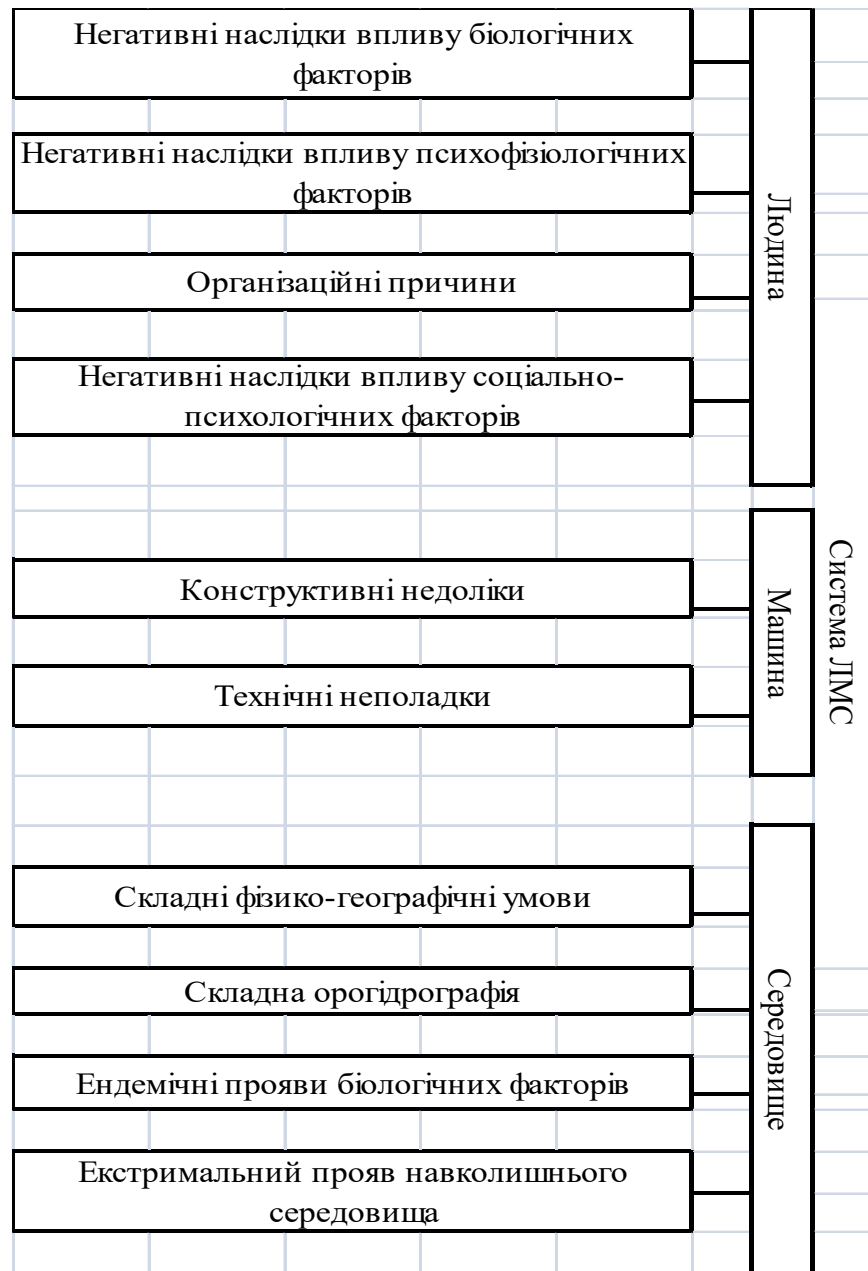


Рис. 2. Потенційні причини обурення функціонування системи ЛМС

Деагрегування підпроблем забезпечення надійності функціонування окремих елементів системи ЛМС по факторам, які обурюють, проведено

також за методами системного підходу. Зокрема, виявлення систем забезпечення надійності елемента системи ЛМС «людина» здійснено шляхом послідовного простежування функціонування людини, як елемента системи. Людина, перш ніж влаштуватися на роботу, повинна пройти перевірку відповідності його професійно важливих якостей викуваної роботи. Після визначення професійно-важливих якостей її потрібно вчити опануванню необхідними навичками роботи. Потім в процесі виконуваної роботи необхідно її захистити від її власних помилок і збоїв, обумовлених психофізіологічними і соціально-психологічними факторами. Крім того, на безпеку людини-оператора може вплинути і помилкові вказівки керівників, поганий стан робочого місця, відсутність засобів захисту і страховки, понаднормові роботи, тобто, так звані організаційні причини. До організаційних причин за своїм характером відноситься і недостатня навченість людини-оператора.

Для елемента «машина» в якості основних причин відмови розглядаються її конструктивні недоліки (також як для людини – невідповідність її професійних якостей виконуваним роботам). Потім оцінюються технічні неполадки, викликані неадекватною експлуатацією (екстремальні режими) технічним обслуговуванням:

Для елемента «середовище» послідовно розглядаються причини, пов'язані зі складними фізико-географічними, орогідрографічними умовами, ендемічними проявами біологічних факторів і екстремальними проявами навколишнього середовища.

Дослідження показали, що дезагрегування проблем безпеки праці на її основні складові частини – підпроблеми, системи, здійснене через фактори, які обурюють, тобто потенційні причини виробничого травматизму, цілком обґрунтовано можуть служити основою для подальшого дезагрегування зазначених складових проблеми на більш дрібні частини.

Висновки. В роботі були визначені потенційні причини обурення функціонування системи ЛМС, до яких можливо віднести: складні фізико-географічні умови, складну орогідрографію, ендемічні прояви біологічних факторів, екстремальні прояви навколишнього середовища і ін. Визначені головні небезпечні фактори та заходи з їх попередження.

Література

1. Павлов В. В. Системи людина-машина: Проблеми та синтез. К.: Вища школа, 1987. 56 с.
2. Панов Г. Е. Эргономика в нефтяной промышленности. М.: Недра, 1979. 278 с.
3. Козлов В.И. Модели та алгоритми рішення задач безпеки праці. Ріга: Зінатне, 1978. 132 с.