

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

к.т.н. Ю.Є. Овчаренко
(подав д.т.н., проф. О.М. Фоменко)

У роботі проведений аналіз інформаційних систем оцінки функціонування оператора і машинної частини ергатичних систем бойових броньованих машин.

Вступ. Для підвищення ефективності функціонування ергатичних систем бойових броньованих машин (ЕС ББМ) є доцільним реалізація в них спрямованої зміни властивостей або параметрів, від яких залежить їх функціонування, тобто керування інформаційним обміном на протязі всього життєвого циклу ББМ. При цьому відпрацювання керувальних впливів повинне базуватися на достовірній та точній інформації, що надається від системи інформаційної підтримки.

Аналіз публікацій. Аналіз публікацій з теорії ергатичних систем показує, що за рамками уваги дослідників в даний час залишилися проблеми, що пов'язані з аналізом та декомпозицією функціональних структур динамічних систем. Разом з тим є достатньо очевидним, що і в процесі створення ергатичної системи ББМ, і на етапах її експлуатації необхідна узагальнююча інформація про те, як зв'язні між собою оператори і машинна частина системи, наскільки досяжні частини ЕС ББМ для інформаційних сигналів або керуючих дій і т. ін. Особливо важливо оцінити рівень включання в процеси функціонування людини-оператора, тим паче, що відомий принцип активного оператора, який вимагає від проектувальників ЕС ББМ обліку необхідності активної участі людини-оператора в процесах керування, має лише вербальну оцінку. Існуючі методи аналізу і синтезу ЕС застосовують невзаємопов'язані моделі систем, які відображають різні боки їх функціональної та структурної організації. Більшість моделей не враховують основної властивості таких систем – цілісності, взаємозв'язку та взаємозалежності процесів перетворення матеріальних (М), енергетичних (Е) та інформаційних (І) – ресурсів. Питання аналізу закономірностей розвитку та структурного синтезу ергатичних систем до нашого часу залишаються практично невідпрацьованими [1 – 4].

Мета і постановка задачі. Дана робота має на меті створення методики раціонального розподілення функцій людина-машина, які можуть застосовуватись як спеціальні ергономічні напрямки в ході модернізації ББМ для підвищення їх бойових властивостей.

Підходи до побудування моделей функціонування ергатичних систем бойових броньованих машин. У нашій роботі ми розглядаємо поняття ергатичної системи як одне з методологічних понять, коли уявлення ергатичної системи або відмова від такого уявлення визначається не конкретними функціональними задачами ергатичних систем, а залежить від характеру і задач дослідження.

Для реальної ергатичної системи характерно не тільки наявність зв'язку між операторами і машинною частиною, а й нерозривна єдність із зовнішнім середовищем, у взаємодії з яким ергатична система виражає свою цілісність. Досягнення ергатичною системою єдиною мети відповідно з її призначенням забезпечується рішенням сукупності конкретних функціональних задач операторами разом з машинними елементами системи та її підсистемами.

При створенні ергатичних систем ББМ необхідно ретельно проаналізувати сукупність усіх функцій, що реалізуються машиною, та визначити кількісні характеристики окремих показників якості ергатичних систем ББМ. Функції ергатичних систем ББМ, як цілого, визначають функції її окремих підсистем.

Надання автором ББМ у вигляді складної поліергатичної системи, є необхідним для адекватного описування процесів, що протікають в ергатичній системі ББМ при вирішенні задач функціональної діяльності, що вимагає розширення арсеналу теоретичних методів та практичних засобів аналізу функціонування таких систем і введення до нього методів дослідження діяльності людини-оператора в системі "людина -машина".

У роботі розглянуто фактори, до яких відносяться характеристики впливу на компоненти ергатичної системи ББМ зовнішнього по відношенню до них середовища. Множину факторів цієї групи можна умовно розкласти на підмножини :

– до першої підмножини віднесемо такі фактори зовнішнього середовища, які, по-перше, не являються наслідком спрямованого впливу, і, по-друге, володіють достатньо добре вивченими характеристиками (детермінованими імовірностями);

– до другої підмножини відносимо інші фактори зовнішнього середовища, до яких в першу чергу слід віднести фактори агресивної протидії рішення поставлених перед ергатичною системою ББМ задач. Для факторів даної підмножини характерно, що їх вплив на компоненти ер-

гатичної системи ББМ не тільки не мають достатньо суворого описання, але й більш того, ці впливи заздалегідь не можуть бути відомі. Крім того, в умовах агресивного протистояння досить імовірна поява у операторів недостовірної інформації (дезінформації) щодо характеристик протидії.

На етапах цільового застосування ергатичної системи ББМ джерелом для уточнення інформації невизначених факторів умов, в яких вирішуються цільові задачі функціональної діяльності, являється система відображення інформації. До факторів, які характеризують основні відмінні особливості функціонування ергатичної системи ББМ, віднесемо [5 – 7]:

а) в процесі тренувань ергатична система ББМ являється об'єктом керування ергатичних систем більш високого порядку;

б) функціонування ергатичної системи ББМ при виконанні конкретних задач функціональної діяльності здійснюється, як правило, на фоні значної апріорної невизначеності інформації щодо значень параметрів зовнішніх чинників;

в) на стадії рішення конкретних задач функціональної діяльності, а також під час тренувань на тренажерах для визначення ергатичної системи ББМ доступна, як правило, тільки та інформація, що надається від системи інформаційного забезпечення;

г) не дивлячись на те, що виконання функціональної задачі має кінцевою метою рішення однієї з деякої множини задач, ергатичні системи ББМ, з точки зору їх застосування, являються багатоцільовими системами, а оцінювання ефективності функціонування ергатичних систем ББМ при рішенні окремих задач повинно здійснюватися з застосуванням будь-яких показників і критеріїв;

д) процеси збору і обробки даних, оцінювання і прогнозування стану, в загальному випадку, слід рознести в просторі і часі;

ж) інформація, що підлягає замірам та наступній обробці, має складну просторово-часову організацію, а перетворення даних повинно виконуватися, як правило, в реальному часі.

Безперервність взаємодії операторів і машинної частини ергатичної системи ББМ досягається за рахунок процесів, які забезпечують необхідні при застосуванні за цільовим призначенням протікання технологічних процесів перетворення енергії, речовини та інформації, підтримання працездатності операторів та безаварійної експлуатації ББМ за рахунок збору і обробки інформації для керування бойовою броньованою машиною та зовнішніх чинників, відпрацювання рішень та їх виконань.

Все це відбувається в ергатичній системі ББМ за рахунок керування, структурна схема процесів якого надана на рис. 1, де СЗКВ – система

здійснення керуючих впливів; ОК – об’єкт керування; СІЗ – система інформаційного забезпечення про стан об’єкту керування та зовнішніх чинників; СПР – система прийняття керувальних рішень.

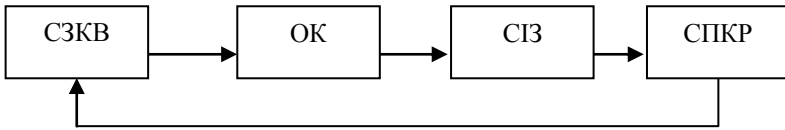


Рис. 1. Функціональна схема системи керування

Вживання для цих цілей розробленого апарату теорії оптимального оцінювання і керування не надається можливим перш за все тому, що він вимагає знання математичних моделей процесів керування і оцінювання у вигляді диференціальних або різницьових рівнянь, що для системи, представлені у вигляді структури, нездійсненні. Крім того, в процесі функціонування ергатична система може міняти свою структуру.

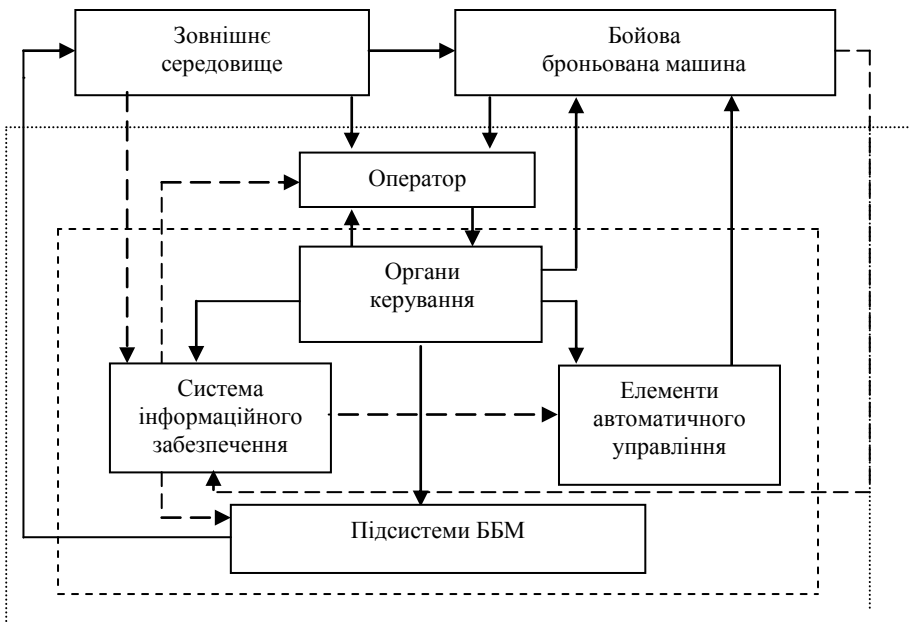


Рис. 2. Структура ергатичної системи БМ

Так, наприклад, ергатична система бойових броньованих машин, структурна схема якої надана на рис. 2, на окремих проміжках часу є

системою з повністю автоматичним, повністю ручним або змішаним управлінням.

Перераховані чинники викликають необхідність розробки методів аналізу та синтезу функціональних структур, для яких задана топологія зв'язків між об'єктами системи, але не обов'язково відомі математичні моделі функціонування цих об'єктів.

Отже, якщо об'єктом керування являється бойова броньована машина, то підвищення ефективності її застосування можна досягти вдосконаленням процесу інформаційного обміну між машинною частиною ергатичної системи бойових броньованих машин та людиною-оператором для прийняття рішень. Тому організацію взаємодії операторів і машинної частини ЕС необхідно починати з побудування математичних моделей операторської діяльності в заброньованому просторі ергатичних систем ББМ.

Висновки. Надані чинники створюють передумови для розробки методів аналізу та синтезу функціональних структур ЕС, для яких задана топологія зв'язків між операторами і машинною, але не обов'язково відомі математичні моделі функціонування цих структур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта. – Х.: ХГАДТУ, 1998. – 486 с.
2. Гордеева Н.Д., Зинченко В.П. Функциональная структура действия. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 206 с.
3. Дружинин Г.Б. Анализ эрготехнических систем. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 160 с.
4. Душков Б.А. Некоторые психологические проблемы системного подхода при анализе деятельности человека // Психологический журнал. – 1983. – Т. 4, № 4. – С. 23 – 32.
5. Вопросы кибернетики. Моделирование человеко-машинных кибернетических систем: Сб. статей / Науч. ред. Е.А. Федосов. – М.: 2002. – 146 с.
6. Козарук В.В., Ребо Я.Ю. Навигационные эргатические комплексы самолетов. – М.: Машиностроение, 1986. – 288с.
7. Майоров А.В. и др. Безопасность функционирования автоматизированных объектов. – М.: Машиностроение, 1988. – 264 с.

Поступила 9.09.2004

ОВЧАРЕНКО Юрій Євгенович, кандидат технічних наук, доцент Харківського державного автомобільно-дорожнього університету. Область наукових інтересів – використання ергатичних систем.

