

МОБІЛЬНІСТЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ – ЯК ПОКАЗНИК ЇЇ СТІЙКОСТІ

к.т.н. Д.П. Лабенко, к.т.н. О.І. Богатов
(подав д.т.н., проф. Є.І. Бобир)

Розглядається варіант оцінки одного із основних показників стійкості системи управління – мобільність як окремих елементів, так і системи в цілому.

Постановка проблеми. При виборі раціонального варіанта побудови системи управління воєнного призначення необхідно враховувати багато властивостей як самої системи взагалі, так і її ланок (елементів). Єдиного підходу до вирішення цієї проблеми практично не існує. Одним із основних показників, на нашу думку, є мобільність системи управління, тобто здатність виконувати свої функції в різних умовах обстановки як в період підготовки, так і в ході бойових дій.

Аналіз літератури. Даній проблемі присвячено досить багато публікацій. Більшість із них обґрунтовують показники системи взагалі [1]. У [2] обґрунтовується необхідність і визначаються основні напрямки підвищення стійкості системи управління корпусу ППО в умовах застосування супротивником високоточної зброї. Показана можливість реалізації варіантного методу оптимізації стійкості ланки управління із застосуванням теорії ігор. У [3] розглядається варіантний метод оптимізації стійкості ланки управління. В якості показника взята вартість одиниці ефективності ланки управління із врахуванням її стійкості та ефективності ланки управління із врахуванням її стійкості, що приходиться на одиницю вартості.

Взагалі мало звертається уваги на окремі показники, які є визначальними. Зокрема, на мобільність СУ (її елементів) звертається досить мало уваги.

Основний текст. В процесі функціонування будь-якої системи відстежується прагнення досягти поставленої мети самим раціональним способом, тобто результативно або ефективно. Ефективність являє собою категорію, за допомогою якої можна вимірювати результат функціонування системи або протікання будь-якого процесу під впливом сукупності різноманітних факторів.

Ефективність – це поняття співвідносне і характеризує ступінь або міру досягнення результатів, що очікуються, при визначених ресурсах у конкретних умовах обстановки. Для управління такою системою створюється систе-

ма управління (СУ), яка являє собою упорядковану сукупність взаємозв'язаних і взаємодіючих елементів та підсистем, що складають єдине ціле, в цілях досягнення в процесі функціонування визначеного (заданого) результату.

У воєнній сфері для вирішення задач управління створюються СУ воєнного призначення, які завжди відображають організаційно-штатну структуру військ в будь-якому масштабі і на всіх рівнях (рис. 1).

Як найважливішу умову до управління військами доцільно визначити орієнтацію на досягнення найкращих кінцевих результатів, на найбільш повне використання (реалізацію) потенційних можливостей військ, а поняття ефективності управління військами має бути нерозривно пов'язане зі ступенем реалізації їх потенційних можливостей.

Показник ефективності управління можна представити як своєрідний коефіцієнт, що визначає ступінь реалізації потенційних можливостей:

$$K_{\text{еф}} = \frac{P}{\Pi},$$

де P – бойові можливості, що реалізуються; Π – потенційні бойові можливості.

До основних властивостей СУ відносяться: оперативність, стійкість, безперервність, скритність, якість. Розглянемо показник стійкості СУ – це властивість системи забезпечувати вирішення задач обробки інформації й управління в умовах протидії противника та відмов її елементів. Стійкість є комплексним засобом системи, яка включає в себе живучість, заводозахисненість та надійність (рис. 2).

Одним із показників, що визначають живучість СУ, є її мобільність, яка визначає можливість роботи системи в різних умовах обстановки. Основним показником мобільності можна прийняти потрібне (доцільне) число переміщень об'єктів СУ в ході проведення операції (періоду бойових дій):

$$n = V_n / (L_{\text{max}} - L_{\text{min}}),$$

де n – частота зміни позиції (кількість разів на добу); L_{max} , L_{min} – максимально і мінімально можливе віддалення пункту управління від лінії фронту (км).

Крім того, живучість СУ багато в чому залежить від ступеня резервування її елементів:

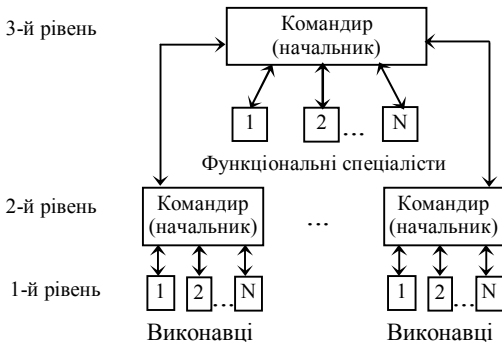


Рис. 1. Лінійно-штабна структура СУ військами

$$P(t) = \prod_{i=1}^n \left[1 - \prod_{j=1}^{m_j} (1 - e^{-\mu_{ij}t}) \right],$$

де i – номер елемента СУ; j – номер резервного засобу в i -у елементі системи; n – загальна кількість елементів системи; m_j – кількість резервних засобів в i -у елементі системи; μ_{ij} – середня інтенсивність ефективного впливу противника по j -у засобу i -о елемента СУ.

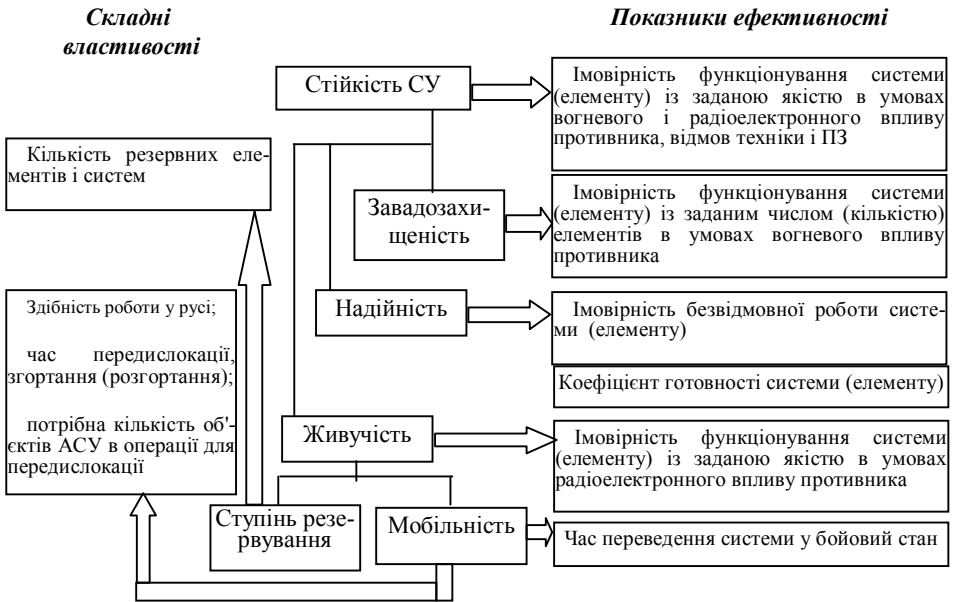


Рис. 2. Основні властивості стійкості АСУ

Час переведення системи в бойове положення – це час з моменту подання команди на переведення системи (елементу) в бойовий стан до готовності системи (елементу) до виконання своїх задач.

При умові, що система знаходиться на позиції і розгорнута в бойовий порядок, час переведення в бойове положення визначається як:

$$t_{\text{гот}} = t_{\text{зез}} + t_{\text{кф}},$$

де $t_{\text{зез}}$ – час ввімкнення засобів електрозабезпечення; $t_{\text{кф}}$ – час проведення контролю функціонування системи (елементу).

Час переведення системи (елементу) з похідного положення в бойове:

$$t_{\text{б}} = t_{\text{поз}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{топ}} + t_{\text{зез}} + t_{\text{пер}},$$

де $t_{\text{поз}}$ – час заняття позиції; $t_{\text{роз}}$ – час розгоргання техніки на позиції; $t_{\text{топ}}$ –

час топоприв'язки; $t_{зез}$ – час ввімкнення засобів електрозабезпечення; $t_{пер}$ – час проведення перевірки та контролю функціонування системи (елементу).

Час переведення системи із бойового положення в похідне – це час від моменту подачі команди до закінчення шикування в похідну колону

$$t_{пох} = t_{згор} + t_{шик},$$

де $t_{згор}$ – час згорання техніки на позиції; $t_{шик}$ – час шикування згорнутої техніки в похідну колону.

Таким чином, загальний час передислокації та переведення системи в бойове положення, при умові, що система знаходиться на позиції, розгорнута в бойовий порядок, час визначається як

$$t_{гот} = t_{пох} + t_{б}.$$

Висновки. Для вибору напрямків розвитку перспективних зразків АСУ і модернізації (дослідження) існуючих бажано, в першу чергу, оцінити один із основних показників стійкості – мобільність. На практиці це дозволить ще на ранньому етапі розробки, а також на етапі експлуатації, визначити доцільність застосування конкретної АСУ у відповідних органах управління. Для подальшого дослідження стійкості елементів АСУ (СУ взагалі) доцільно також проводити дослідження на базі других показників: оперативність, стійкість, безперервність, скритність, якість тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алтухов П.К., Афонский И.А., Рыболовский И.В., Татарченко А.Е. *Основы теории управления войсками / Под ред. П.К. Алтухова. М: Воениздат. – 1984. – 221 с.*
2. Ткачов В.В., Молодцов В.А., Лабенко Д.П., Войтович С.А. *Про необхідність підвищення стійкості системи управління корпусу ППО // Збірник наукових праць ХВУ. – Х.: ХВУ. – 2002. – Вип. 1(31). – С. 9 – 13.*
3. Лабенко В.М. *Вибір раціонального варіанту побудови системи управління. // Системи обробки інформації. – Х.: НАНУ, ПАНМ, ХВУ. – 2002. – Вип. 3(19). – С. 70 – 72.*

Надійшла 27.10.2003

ЛАБЕНКО Дмитро Петрович, канд. техн. наук, доцент, начальник науково-дослідного відділу Наукового центру Військ ППО. У 1991 році закінчив ВІРТА ППО. Область наукових інтересів – автоматизовані системи управління і обробки інформації.

БОГАТОВ Олег Ігорович, канд. техн. наук, СНС, начальник науково-дослідного відділу Наукового центру Військ ППО. У 1990 році закінчив ВІРТА ППО. Область наукових інтересів – автоматизовані системи управління і обробки інформації.