

УДК 351.864:001.89 (043.2)

Б.О. Демідов, О.О. Хмелевська

СИСТЕМНО-КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ЗРАЗКА ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Розглянута системно-концептуальна модель управління типовим життєвим циклом зразка ОВТ, яка може бути використана при формуванні моделі інформаційних потоків між об'єктами і суб'єктами управління.

Постановка проблеми

Досягнення необхідного рівня боєздатності угруповань сил і засобів, високої ефективності ведення ними бойових дій значною мірою пов'язано з рівнем технічної оснащеності збройних сил сучасними зразками ОВТ. Цей рівень, у свою чергу, залежить від якості програм озброєння й ефективності управління їх реалізацією. Основу програм озброєння складає програмний комплект зразків ОВТ різних видів і типів, що знаходяться на різних стадіях своїх життєвих циклів. Реалізація програми здійснюється за допомогою управління як програмним комплектом у цілому, так і життєвими циклами окремих зразків ОВТ, що входять у цей комплект. Формування завдання управління ЖЦ зразка ОВТ припускає визначення системно-концептуальної моделі цього управління, що інтегрує об'єкти і суб'єкти управління, а також сам процес управління з їх взаємозв'язками в єдиній системі управління. Тому при постановці завдання управління життєвим циклом (ЖЦ) зразка ОВТ насамперед виникає проблема побудови даної моделі, адекватної предметній області, в якій вирішується завдання управління. Ця модель необхідна для вироблення механізму управління ЖЦ зразка озброєння і прив'язки інформаційної моделі ЖЦ до станів об'єкта управління, що підлягають контролю та при необхідності повинні піддаватися управляючим впливам з боку суб'єктів управління.

Аналіз літератури

Останнім часом у ряді публікацій піднімаються питання, пов'язані з різними аспектами управління проектами, організаційними (соціально-економічними, організаційно-технічними) системами, у тому числі і життєвих циклах технічних об'єктів різного призначення [1 – 9]. Значний інтерес представляють роботи [10 – 14] та інші публікації, в яких розглядаються і досліджуються різноманітні проблеми і напрямки діяльності у військово-технічній області, включаючи проблеми управління розвитком ОВТ за сучасних умов з використанням новітніх інформаційних технологій і напрямку удосконалювання на-

уково-методичного апарата й інструментальних засобів підтримки рішень, прийнятих у процесі розробки програм озброєння і управління їх реалізацією. Однак за рамками досліджень залишається ще ряд питань, відповіді на які доки не отримані або знаходяться в стадії формування на інтуїтивно-пояснювальному рівні. До їх числа відносяться, наприклад, питання системно-концептуального характеру, пов'язані з інформаційно-методичним забезпеченням науково-технічного супроводу зразків ОВТ і процесів управління їх життєвими циклами, а також побудовою моделей цього управління з урахуванням інформаційних аспектів.

Мета статті – розгляд основних положень, пов'язаних з побудовою системно-концептуальної моделі управління типовим життєвим циклом зразка ОВТ.

Основний матеріал

Життєвий цикл зразка ОВТ як об'єкт управління може бути представлений у вигляді сукупності взаємопов'язаних процесів послідовної зміни його стану протягом деякого інтервалу часу з незафіксованою заздалегідь тривалістю. Для складних високотехнологічних зразків ОВТ тривалість життєвого циклу може сягати 25 – 30 років і більше.

Замкнутий (повний) життєвий цикл починається з дослідження й обґрунтування необхідності розробки зразка і завершується виведенням його з експлуатації й утилізацією. Структурно життєвий цикл представляється сукупністю стадій, розподілених за часом та простором заходів, а стадії підрозділяються на етапи робіт. Кожна стадія, будучи структурним елементом життєвого циклу, характеризується визначеним станом зразка (його концептуальної моделі, проекту) і сукупністю видів передбачених робіт, проведених у різних часових і просторових границях. Вона завершується конкретними результатами, які підлягають оцінюванню (контролю) і прийманню замовником.

У цілому зміст ЖЦ як об'єкта управління характеризується:

структурою;
описом його стадій і етапів;
сукупністю параметрів, що відбивають стан зразка ОВТ на кожній стадії й етапі, а також стан самого ЖЦ;
рівнем якості зразка (його проекту) на визначених стадіях і етапах;
факторами, які впливають на основні параметри ЖЦ (вартісні, часові, параметри якості та ризику).
Типовий замкнутий ЖЦ охоплює такі стадії:
дослідження й обґрунтування розробки;
розробка;
виробництво;
експлуатація;
капітальний ремонт;
утилізація.

Управління життєвим циклом зразка ОВТ може бути представлено як діяльність з управління та координації людських й інших ресурсів з використанням методів, засобів і технологій виконання робіт, орієнтована на досягнення визначених проміжних і кінцевих цілей на всіх стадіях ЖЦ, починаючи від появи задуму про створення зразка ОВТ та закінчуючи виведенням його з експлуатації й утилізацією. Воно припускає планування цілеспрямованої зміни стану зразка ОВТ з обліком наявних для цього ресурсів і виконання коректування параметрів ЖЦ залежно від ситуацій, які складаються. Сутність процесу управління полягає в аналізі й обліці поточного стану ходу виконання планів реалізації ЖЦ, оцінюванні неузгодженості показників виконання планів з наміченими (необхідними) їх значеннями і виробленні на цій основі управляючих впливів, які зменшують неузгодженість, та враховують ситуації, що складаються, і мінімізують збиток, що виникає внаслідок відхилення фактичних значень показників від їх необхідних значень за вартістю, часом та якістю виконання робіт і одержуваних результатів. Управління повинно бути наскрізним за життєвим циклом і безперервним на всіх його стадіях, орієнтованим на одержання необхідних кінцевих результатів через досягнення проміжних цілей.

Єдиний підхід до формування і реалізації механізму ефективного управління життєвим циклом з орієнтацією на одержання конкретних кінцевих результатів (на досягнення визначених цілей) може бути здійснений повною мірою тільки лише на основі системно-концептуальної моделі цього управління структурно-функціонального вигляду (рис. 1).

Дана модель, являє собою управління у вигляді цілісної інтегрованої концептуальної системи управління й охоплюючи об'єкти, суб'єкти і процес управління ЖЦ в їх взаємозв'язку, дозволяє здійснювати структурування управління, визначати його функціональні завдання, методи і засоби їх вирі-

шення на єдиній методичній основі, що сприяє більш ефективному вирішенню різноманітних приватних завдань управління життєвим циклом і підвищенню ефективності управління в цілому. У ній виділяються й інтегруються три основних модулі системи управління ЖЦ:

модуль об'єктів управління;
модуль суб'єктів управління;
власне модуль процесу управління ЖЦ.

Суб'єктами управління є учасники науково-технічного супроводу зразка ОВТ, які взаємодіють при виробленні, прийнятті і реалізації управлінських рішень протягом життєвого циклу супроводжуваного зразка.

Суб'єкти управління представляються двома групами: групою замовника зразка ОВТ і групою виконавців робіт. Взаємодія їх між собою повинна здійснюватися в рамках контрактної системи відносин і процесу виконання державного оборонного замовлення на різних рівнях організаційних структур замовника і виконавців робіт.

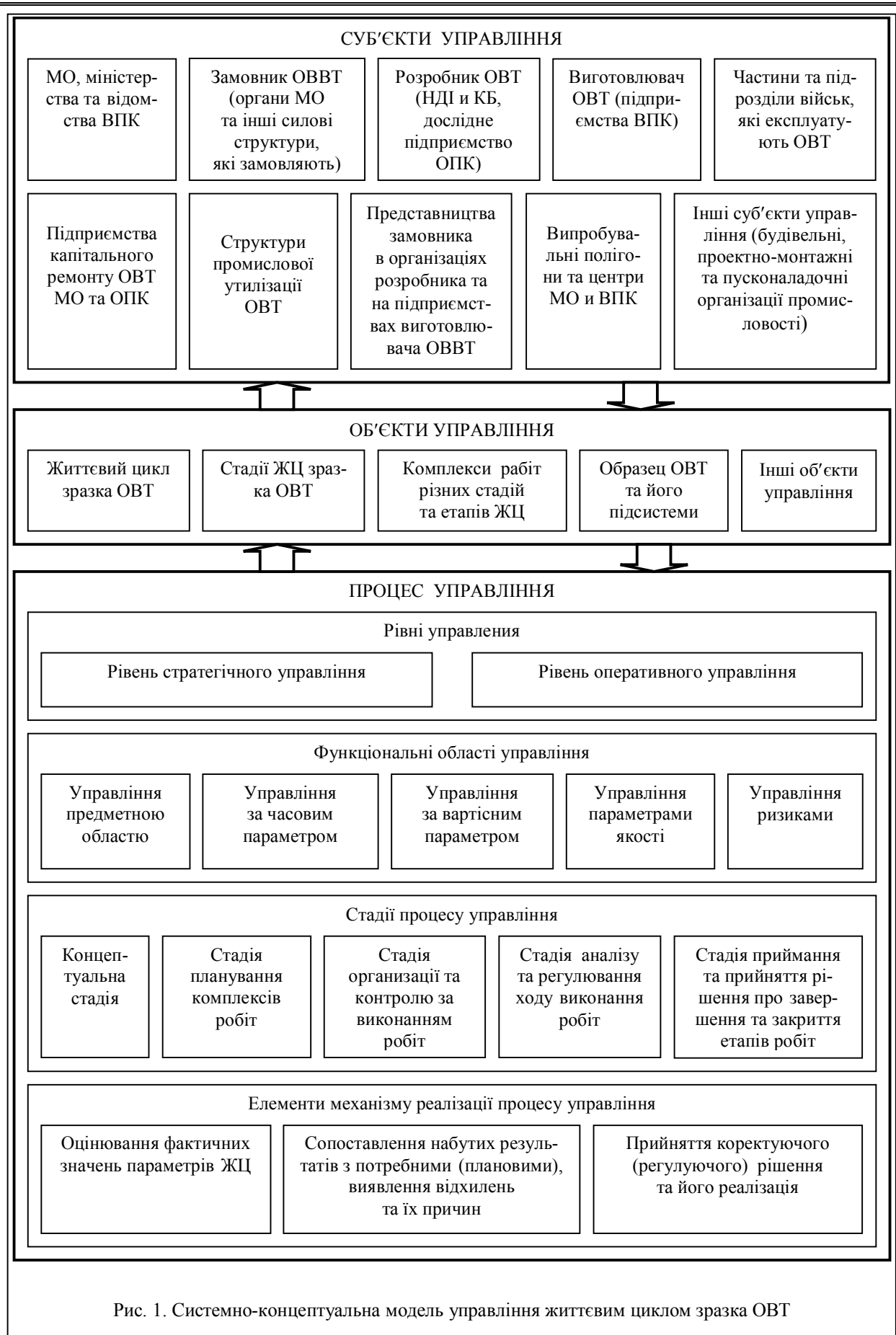
Об'єкти управління визначаються компонентним складом зразка ОВТ і його життєвого циклу.

До основних об'єктів управління можуть бути віднесені: повний життєвий цикл зразка ОВТ у цілому; окремі стадії й етапи життєвого циклу; комплекси запланованих і виконуваних робіт різних стадій ЖЦ; зразок ОВТ і його складові частини. Ці об'єкти, як і суб'єкти управління, розподіляються за своїми відповідними рівнями ієрархії структурно-функціональної моделі системи управління ЖЦ зразка ОВТ.

Системний підхід до управління ЖЦ зразка ОВТ вимагає, щоб воно було орієнтовано на одержання конкретних кінцевих результатів (на досягнення визначених цілей), а сам зразок зі своїм ЖЦ розглядався в складі програмного комплексу зразків ОВТ різних видів і типів, що знаходяться на різних стадіях їх життєвих циклів, з урахуванням взаємозв'язків між параметрами цих циклів.

Програмний комплект протягом програмного періоду буде змінюватися як за номенклатурою, так і за кількістю зразків того чи іншого вигляду або типу під впливом як управлінських, так і неуправлінських факторів (одні зразки будуть вибувати зі складу комплексу через їх моральне і фізичне старіння, інші (нові та модернізовані) будуть приходити на їх заміну).

В управлінському процесі розвитку ОВТ усі зміни програмного комплексу повинні бути взаємно погоджені й синхронізовані. Причому управлінські впливи повинні бути спрямовані не тільки на регулювання ходу реалізації життєвих циклів окремих зразків ОВТ (життєвого циклу супроводжуваного зразка), але й на підтримку такої спрямованості змі-



ни програмного комплексу в цілому, при якому буде забезпечуватися задоволення поточних потреб збройних сил і досягнення програмних цілей розвитку ОВТ (стратегічних цілей розвитку системи озброєння збройних сил у цілому, а також цілей розвитку систем озброєння видів збройних сил і родів військ).

Процес управління життєвим циклом зразка ОВТ полягає в здійсненні впливів суб'єктів управління на об'єкти управління за допомогою реалізації прийнятих управлінських рішень. Він може бути представлений у вигляді сукупності таких його стадій, як:

концептуальна стадія, на якій здійснюється формування комплектів документів, що визначають мету, основні завдання і стратегію управління життєвим циклом зразка ОВТ;

стадія планування підлягаючих виконанню робіт, що включає визначення найкращого способу дій для досягнення поставлених цілей з урахуванням ситуацій, що складаються;

стадія організації та контролю виконання робіт, які включені у плани заходів щодо реалізації ЖЦ зразка ОВТ;

стадія аналізу та регулювання ходу виконання робіт, на якій здійснюється порівняння їх фактичного стану з запланованим виконанням, аналіз відхилень, оцінювання можливих альтернатив наступних дій та прийняття, у разі потреби, коректуючих впливів для ліквідації небажаних відхилень від базових значень контрольованих параметрів ЖЦ зразка ОВТ;

стадія прийняття й ухвалення рішення про завершення і закриття етапів робіт.

У цілому в процесі управління життєвим циклом можуть бути виділені три взаємозалежних етапи (рис. 2):

оцінювання (вимірювання) значень параметрів ЖЦ у ході його реалізації (фактично одержуваних поточних результатів);

зіставлення отриманих результатів з плановими, виявлення відхилень і їх причин;

прийняття коригувального (регулюючого) управлінського рішення та його реалізація.

До основних груп контрольованих і управлінських параметрів ЖЦ зразка ОВТ можуть бути віднесені:

група параметрів якості запланованих й одержуваних результатів;

група вартісних параметрів;

група часових параметрів;

група параметрів ризику.

До основних функціональних областей управління ЖЦ зразка ОВТ відповідно до зазначених груп параметрів можуть бути віднесені:

управління предметною областю, що включає мету, завдання, комплекси робіт і необхідні результати з їх характеристиками;

управління ЖЦ за часовими параметрами;

управління ЖЦ за вартісними параметрами;

управління ЖЦ за параметрами якості;

управління ризиками.

В управлінні ЖЦ зразка ОВТ доцільно виділити рівні стратегічного й оперативного управління. Рівень стратегічного управління повинен охоплювати весь життєвий цикл зразка ОВТ у взаємозв'язку з ЖЦ інших зразків програмного комплексу, а рівень оперативного управління – період виконання чергового (поточного) річного державного оборонного замовлення, який формується синхронно з державним бюджетним плануванням у кожному фінансовому році і виконує роль механізму реалізації програми озброєння.

На рівні стратегічного управління супроводжуваний зразок ОВТ повинен розглядатися в складі програмного комплексу зразків ОВТ, що представляє собою набір зразків, які знаходяться в різних станах і на різних стадіях їх життєвого циклу (у стані пропонованих до розробки, у стані розробки, серійного випуску, а також в експлуатації або експлуатованих, але серійно ще не випущених і т.д.).

Основою для синтезу стратегічного управління служить розробка наскрізного плану науково-технічного супроводу зразка ОВТ (стратегічного плану реалізації ЖЦ зразка), що координує та погоджує заходи і роботи, передбачувані для виконання протягом ЖЦ, за термінами виконання, витратам ресурсів і одержуваних результатів (метам, що досягаються).

У наскрізному плані повинні бути наведені загальні дані про заплановані і супроводжувані роботи за зразком, включаючи час початку виконання та закінчення робіт на стадії дослідження й обґрунтування розробки, тривалість розробки (виконання ОКР) і серійного виробництва з вказівкою часу початку і закінчення, терміни освоєння виробів у серійному виробництві. У плані повинні бути відбиті заплановані показники витрат і обсяги робіт (витрати на НДР, виконання аванпроекта й ОКР, орієнтована вартість зразка на періоди освоєння серійного виробництва і серійного виготовлення зразка; кількість досвідчених зразків, намічених до виготовлення; орієнтований річний обсяг виробництва виробів; потреби в закупівлях і постачаннях у війська з вказівкою темпів (термінів і обсягів) постачань; обсяг капітальних вкладень під монтаж засобів зразка; середньорічна вартість експлуатації зразка і змісту його в процесі тривалого збереження; вартість будівництва і терміни введення об'єктів, необхідних для

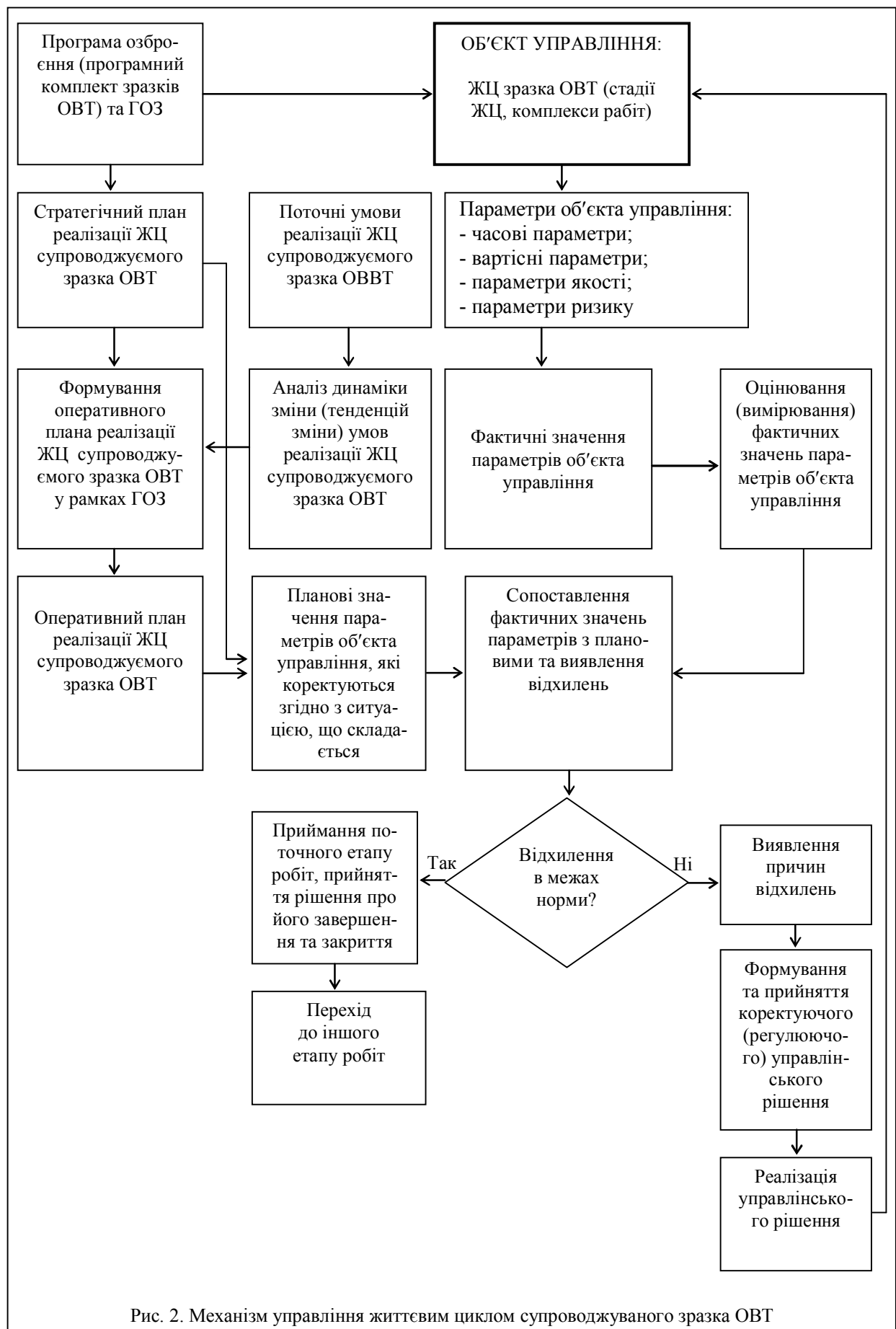


Рис. 2. Механізм управління життєвим циклом супроводжуваного зразка ОВТ

проведення іспитів, а також об'єктів, що забезпечують експлуатацію (функціонування) зразка і т.д.).

У плані доцільно також відбити перелік виконуваних і супроводжуваних робіт із групуванням їх за стадіями та етапами ЖЦ супроводжуваного зразка і указівкою відповідальних організацій, установ, підприємств і т.п., щоб надалі при реалізації плану можна було б проводити більш упорядковане координування і контроль діяльності виконавців робіт протягом усього ЖЦ зразка ОВТ. Для цього повинен бути складений загальний сільовий графік робіт.

У наскрізному плані супроводу зразка ОВТ треба зазначити контрольовані й прийняті замовником роботи та їх етапи, наведений перелік контрольованих і управляємих параметрів життєвого циклу, передбачені обов'язкові для оформлення документи (протоколи, акти, відкликання, експертні висновки і т.п.), у яких відображені результати контролю та приймання.

Наскрізний план супроводу зразка ОВТ при необхідності варто піддавати коректуванню, що обумовлюється неповнотою вихідних даних, використаних при його складанні, а також появою нових ситуацій, що вимагають реагування на них, зміни ходу виконання робіт і параметрів життєвого циклу зразка. Це забезпечує адаптуємість плану до обстановки, що змінюється, робить його більш динамічним і реальним, підвищує ступінь його реалізованості і знижує рівень ризику в одержанні необхідних результатів.

Відповідно до наскрізного плану науково-технічного супроводу зразка ОВТ формується наскрізний план управління життєвим циклом цього зразка і плани управління кожною стадією ЖЦ. У планах відбивають організаційно-планові заходи щодо управління комплексами робіт для кожної стадії ЖЦ і основними параметрами ЖЦ у цілому.

У процесі реалізації ЖЦ у результаті впливу різних обурюючих (дестабілізуючих) факторів відбуваються неминучі відхилення поточних результатів від запланованих, що вимагає оперативного реагування на них, використовуючи оперативне управління ЖЦ зразка ОВТ. Основою для синтезу оперативного управління служить оперативний план реалізації ЖЦ на найближчий період часу, який повинен, з одного боку, у максимально можливому ступені враховувати стратегічний план, а з іншого – відбивати виникаючі непередбачені ситуації, що не могли бути передбачені стратегічним планом через існуючі невизначеності.

На рівні оперативного управління повинні контролюватися поточні значення параметрів ЖЦ і відслідковуватися динаміка зміни зовнішніх факторів, що впливають на хід реалізації життєвого циклу супроводжуваного зразка ОВТ. Оперативне управ-

ління повинно бути скоординоване зі стратегічним планом і орієнтовано на досягнення не тільки поточних (проміжних), але й стратегічних цілей управління ЖЦ у цілому.

Управління ЖЦ зразка ОВТ реалізується в рамках його науково-технічного супроводу, що є цілеспрямованим процесом планування, організації проведення, координації виконання, обліку й контролю результатів виконання заходів і робіт протягом ЖЦ, здійснюваний під керівництвом замовника і при особистій участі його установ, підрозділів і служб у взаємодії і разом з організаціями промисловості й інших структур, що функціонують у військово-технічній області або певним чином пов'язаними з нею за тематикою виконуваних робіт.

Управління ЖЦ є основним невід'ємним структурно-функціональним елементом науково-технічного супроводу зразка ОВТ і припускає здійснення систематичного і своєчасного впливу на рівень якості супроводжуваного зразка при його формуванні, забезпеченні, підтримці та відновленні.

Для ефективного управління ЖЦ зразка ОВТ необхідно відповідне методичне й інформаційне забезпечення. До складу методичного забезпечення повинні входити методи, що дозволяють визначати прогностичні значення параметрів ЖЦ зразка ОВТ, оцінювати значення цих параметрів, які досягаються фактично, формувати дані, необхідні для прийняття управлінських рішень.

Методичне забезпечення разом з невід'ємним від нього інформаційним забезпеченням повинно утворювати єдине інформаційно-методичне забезпечення науково-технічного супроводу зразка ОВТ, що охоплює всі стадії його життєвого циклу і підтримує інформаційно і методично формування управлінських рішень.

Інформаційно-методичне забезпечення в цілому повинно бути спрямовано на ефективне виконання процедур збору й одержання, передавання, об'єднання, збереження, систематизації й документування, контролю вірогідності, підтримки в необхідному стані, розподілу й обміну між користувачами, використанні й видаванні у вигляді документів установленої форми і змісту відповідно до регламентованого доступу вихідних, проміжних і кінцевих даних, необхідних для вирішення завдань управління ЖЦ супроводжуваного зразка ОВТ, реалізованого на різних його рівнях (стратегічному й оперативному). Воно повинно забезпечувати методичну й інформаційну підтримку процесів підготовки і прийняття рішень оперативно-тактичного, тактико-технічного, військово-економічного й організаційного характеру на всіх стадіях життєвого циклу супроводжуваного зразка ОВТ. Його обов'язковою ознакою повинно служити використання технологій формування рі-

шень, реалізованих за допомогою автоматизованої інформаційної системи їх підтримки.

Автоматизована інформаційна система підтримки рішень повинна забезпечувати систематичне інформаційно-методичне обслуговування науково-технічного супроводу зразка ОВТ на єдиній концептуальній, науково-методичній та інформаційній основі шляхом реалізації із системних позицій наскрізних для життєвого циклу сучасних інформаційних технологій одержання і переробки інформації, її збереження, динамічного відтворення і трансформування, оперативного аналізу і представлення в обсязі та вигляді, необхідних для прийняття управлінських рішень.

До умов, які необхідно враховувати при організації інформаційно-методичного забезпечення, відносяться:

велика кількість параметрів, приватних і узагальнених показників якості супроводжуваного зразка ОВТ та його життєвого циклу, які необхідно враховувати, аналізувати і при необхідності цілеспрямовано змінювати в процесі управління життєвим циклом;

великий обсяг і різноманітність одержуваних даних та даних, що піддаються аналізу, використовуваних при формуванні управлінських рішень.

У цілому інформаційно-методичне забезпечення повинно задовольняти рядові загальні вимоги, які зводяться до вимог про необхідність формування достатніх за повнотою, вірогідністю, точністю, оперативністю одержання даних, використовуваних при вирішенні завдань управління життєвим циклом супроводжуваного зразка ОВТ.

Висновок

Методичною основою для упорядкування управління життєвим циклом зразка ОВТ може служити системно-концептуальна модель цього управління, яка відбиває системні взаємозв'язки між об'єктами, суб'єктами і процесом управління. Дана модель дозволяє із системних позицій формулювати завдання управління життєвим циклом, розробляти і формувати методичні засоби і механізм його рішення. Вона також може бути основою для завдання упорядкування інформаційних потоків між об'єктами і суб'єктами управління в рамках автоматизованої інформаційної системи підтримки управлінських рішень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. – М.: Синтег, 2004. – 400 с.
2. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 584 с.
3. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. – М.: Синтег, 1997. – 188 с.
4. Математические основы управления проектами: Уч. пособ. / Под ред. В.Н. Буркова. – М.: Высшая школа, 2005. – 423 с.
5. Остапенко С.Н. Методический подход к обоснованию развития РЭС на основе управления параметрами жизненных циклов проектов // Радиотехника. – 1997. – № 5. – С. 58 – 61.
6. Попов В.А., Котляров А.В. Анализ интегрированной системы управления жизненным циклом изделия //Авиационно-космическая техника и технология. – 2004. – № 6/14. – С. 81 – 87.
7. Научно-методическое обеспечение управления сложными проектами / Під ред. М.М. Митраховича. – К.: Техніка, 2002. – 369 с.
8. Луханин М.И. Основы научно-методического обеспечения оценки реализуемости государственных программ и проектов. – К.: Издательская компания «КИТ», 2002. – 206 с.
9. Применение методов искусственного интеллекта в управлении проектами / Под ред. А.Ю. Соколова. – Х.: ХАИ, 2002. – 474 с.
10. Московский А.М. Современная теория и практика планирования развития вооружения: основные выводы и направления совершенствования // Военная мысль. – 2003. – № 1. – С. 37 – 43.
11. Глушков И.Н., Мельников И.Д., Остапенко С.Н., Потапов М.А. Управление развитием вооружений и военной техники. Ч. 1: Программно-целевое планирование, проблемы и перспективы. – М.: ВНИИНС, 2002. – 101 с.
12. Буренок В.М., Ляпунов В.М., Мудров В.И. Теория вооружения / Под ред. А.А. Рахманова. – М., 2002. – 234 с.
13. Буренок В.М., Мельников И.Д. Информационное обеспечение автоматизированных систем обоснования перспектив развития ВВТ // Военная мысль. – 2002. – № 5. – С. 42 – 46.
14. Харченко О.В., Фінадорін Г.О., Самков О.В. Научові аспекти обґрунтування та реалізації Програми розвитку вітчизняного озброєння // Наука і оборона. – 2002. – № 1. – С. 46 – 50.

Надійшла 05.10.2005

Рецензент: д-р техн. наук професор Б.Н. Ланецький, Харківський університет Повітряних Сил.