

при перемінних параметрах тестового об'єкта k_0 і τ_0

Исследования альтернативных вариантов СГУ показали преимущества использования АГУ с прогнозированием. Эти АГУ позволили повысить $\hat{P}_s(T)$, минимизировать N_s и в среднем на 20 – 40 % уменьшить $M[y^{\text{доп}} - y(t)]$ по сравнению с обычными СГУ.

Литература

1. Хобин В. А., Левинский В. М. Адаптивное управление технологическими процессами при ограничениях типа «аварийная ситуация» / Адаптив. системы автомат. упр.: Республ. сб. – 1986. – вып. 14. С. 84 – 90.
2. Хобин В. А. Системы гарантирующего управления: назначение, классификация, структура / Системный анализ, управление и информационные технологии: Вестник ХГПУ. – 1999. – Вып. 71. С. 14 – 21.
3. Методы вычислений на ЭВМ: справочное пособие / Иванов В. В. – Киев: Наук. думка, 1986. – 584 с.

УДК 621.18:66.096

ОБНОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА ЯК ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ЙОГО ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ

Воїнова С. О., канд. техн. наук, доцент

Одеська національна академія харчових технологій

Викладено можливості та особливості підвищення технологічної ефективності технічного об'єкту шляхом його оновлення.

Изложены возможности и особенности повышения технологической эффективности технического объекта путем его обновления.

The opportunities and features of increase of technological efficiency of technical object by his updating are expounded.

Ключові слова: технічний об'єкт, технологічна ефективність, оновлення, засіб, управління.

Нові технічні об'єкти (ТО) мають розрахунковий (вихідний) ресурс працездатності. У процесі роботи об'єкти зношуються, технологічна ефективність (ТЕ) монотонно знижується. Негативні технічні події (ушкодження, відмови, аварії) стрибкоподібно зменшують рівень ТЕ. Існує науково-технічна проблема протидії зазначеним негативним явищам - проблема оновлення працюючих ТО. В Україні вона досить актуальна, особливо, у базових галузях виробництва: енергетиці, видобутку корисних копалин, металургії.

Вихідний рівень ТЕ діючого ТО формується в процесі послідовного проходження трьох етапів: етапу вибору (або створення) технології розроблюваного виробничого процесу, етапу вибору (або створення) конструкції створюваного ТО й етапу вибору режиму функціонування створеного об'єкта, обумовленого системою автоматичного управління (САУ) їм [1, 2] (рис. 1).



Рис. 1 - Структурно-логічна схема (модель) взаємодії чинників, які впливають на технологічну ефективність ТО

- Відзначимо важливі обставини:
- в описаному процесі відбито його формальну модель: у ній не врахований вплив людського фактора на формування й керування ТЕ діючого ТО (що перебуває в промисловій експлуатації);
 - подібний ТО в кожний момент часу (протягом всієї траєкторії витрати їм ресурсу працездатності) має певний потенційний рівень ТЕ;
 - формально, рівень реальної ТЕ як частки потенційної ефективності залежить від ефективності роботи САУ [2]; фактично використовуваний рівень реальної ТЕ залежить ще від впливу людського фактора.

Характер і сила впливу людського фактора залежать від наступних двох обставин (не показаних на рис. 1):

- рівень професійних кваліфікацій й культури експлуатаційного персоналу,
- рівень соціальної відповідальності персоналу.

Вихідний рівень ТЕ властивий новому ТО в момент пуску його в експлуатацію. У міру зношування ТО рівень його

ТЕ знижується, і після закінчення періоду витрати розрахункового ресурсу, досягає мінімально допустимого рівня. З метою підвищення рівня ТЕ об'єкта, що ще не завершив витрату залишкового ресурсу, можливе проведення програми його оновлення (ОН).

Розрізняють три рівні (ступеня) подібної програми: модернізацію, реконструкцію й технічне переозброєння. Кожний наступний з їхнього числа відрізняється від попереднього більш широким обсягом ОН і більш високими ресурсовкладеннями й, як наслідок, більш високим рівнем (обумовленого їм) збільшення ТЕ.

Незалежно від цієї градації, програма ОН стосується одного або декількох факторів, що впливають на рівень ТЕ ТО. Доцільно запропонувати для розгляду наступний їхній перелік:

- 1) технологічні можливості застосовуваної в ТО технології,
- 2) технологічні можливості застосованого ТО,
- 3) якість роботи САУ об'єктом,
- 4) професійні кваліфікація й культура персоналу, який обслуговує ТО,
- 5) соціальна відповідальність персоналу.

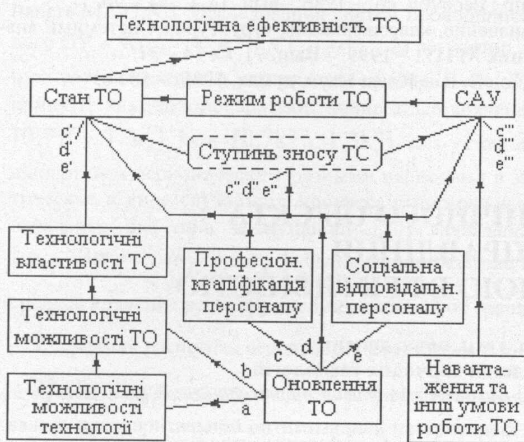


Рис. 2 - Структурно-логічна схема (модель) взаємодії чинників, які впливають на ТЕ ТО, з діянням складових оновлення

до реального рівня, ще більш низького, ніж рівень вихідний.

Розглянемо основні особливості процесу ОН ТО впливом на згадані вище фактори.

Фактор «1»: Технологічні можливості застосовуваної в ТО технології. При ОН можливе поліпшення (модернізація) застосовуваної технології або перехід на нову, більш досконалу технологію. На рис. 2 даний шлях ОН позначений каналом «а».

Фактор «2»: Технологічні можливості конструкції застосованого ТО. У цьому випадку ОН може складатися з модернізації або реконструкції елементів, окремих вузлів або ТО в цілому на основі застосування більш досконалих технічних рішень. На рис. 2 даний шлях Відн позначений каналом «б».

Фактор «3»: Якість роботи САУ ТО. У процесі ОН можна піти трьома шляхами.

На першому, піддати об'єкт випробуванню, уточнити його регульовальні характеристики; з використанням отриманих даних провести налаштування існуючої САУ.

На другому шляху, установити на ТО нову САУ й настроїти її з урахуванням реального (з урахуванням спостережуваного ступеня зношування) стану об'єкта. Однак при цьому, рівні потенційної й реальної ТЕ збіжаться тільки при пуску ТО. А далі, у міру зношування, рівень реальної ТЕ знову буде відставати від рівня потенційної ТЕ.

На третьому шляху, можна застосувати САУ, адаптовану до закономірностей зміни регульовальних властивостей ТО, обумовленої його зношуванням.

З викладеного випливає, що доцільно застосовувати адаптивні (у розглянутому контексті) САУ.

На рис. 2 даний шлях ОН позначений каналами « d-d'-d''-d'''».

Фактор «4» (людський фактор): професійні кваліфікація й культура персоналу, що обслуговує ТО. Цей фактор впливає на ТЕ встаткування, особливо ТО з невеликим залишковим ресурсом. Він визначає чіткість дотримання регламенту технічного (експлуатаційного й ремонтного) обслуговування устаткування, відбиває елементи творчого підходу працівників до своїх обов'язків.

Розумне використання цього фактора є діючим резервом підвищення ТЕ ТО в будь-яких умовах.

На рис. 2 даний шлях ОН позначений каналами « c-c'-c''-c'''».

Фактор «5» (людський фактор): соціальна відповідальність персоналу. Цей фактор - важливий інструмент впливу на всі сторони й всі показники функціонування ТО, у тому числі на здійснення програми його ОН.

Усіляка активізація впливу даного фактора є незмінною умовою успішного використання кожного з розглянутих вище факторів або їхніх довільних сполучень.

Загалом, завдання успішного використання фактора «5» є досить важливим, найбільш тонким, делікатним й складним. Ступінь успіху в здійсненні програми Відн ТО у визначальному ступені залежить від ефективності використання фактора «5».

На рис. 2 даний шлях Відн позначений каналами « e-e'-e''-e'''».

Використання перерахованих факторів дозволяє впливати на рівень ТЕ ТО, що відробив частину розрахункового ресурсу.

На рис. 2 наведено структурно-логічну схему (модель) взаємодії зазначених факторів із впливом складових частин програми Відн.

Відзначимо принципово важливу обставину. Поточний рівень ТЕ ТО визначають два фактори, а саме, стан об'єкта й режим його роботи. Останній задає (навіязує об'єкту) САУ.

Стан же ТО (у контексті аналізу його технологічних властивостей), у свою чергу, визначають два інших фактори, а саме, рівень вихідних технологічних властивостей у момент першого пуску його в роботу (тобто, коли він був новим) і ступінь його зношування (до моменту розгляду). Зрозуміло, зношування погіршило ці властивості. У силу цього, реальний, частково зношений, ТО спроможний забезпечувати не вихідну, а потенційну (менш високу) ТЕ.

І ще одна істотна обставина. Зношування ТО не обмежується тільки зниженням ТЕ ТО від вихідного рівня до рівня потенційного. Зношування також безупинно збільшує невідповідність, розрив між поточним станом ТЕ й властивостями САУ об'єктом, тому що її алгоритми залишилися настроєні на властивості нового, незношеного ТО. Внаслідок цього САУ задає об'єкту невірний режим, чим знижує його ТЕ від потенційного

На рис. 2, на відміну від рис. 1, показаний вплив людського фактора, що складається впливом факторів «4» і «5». Особливістю людського фактора («4» і «5») є мінімальний обсяг фінансових вкладень у їхнє використання й, од-ночасно, значущість організаційно-технічних творчих зусиль, витрат енергії й часу. Ефективність їхнього належного використання значна.

Однак, як показує досвід, зустрічається низький рівень професійної кваліфікації й соціальної відповідальності обслуговуючого персоналу, який таїть у собі велику небезпеку виникнення технічних подій (відмов, аварій, катастроф) з негативними наслідками. Тому людському фактору (серед розглянутих п'яти) необхідно приділяти основну увагу.

Важливу роль у рішенні розглянутих завдань відіграє вища школа, постановка в ній морально-етичного виховання студентів.

Запропоновані й розглянуті фактори представляють повний арсенал можливостей ОН ТО. У практичних умовах, слід проаналізувати стан елементів і ТО в цілому, визначити зміст і обсяг ОН, розробити його програму. При цьому, вона повинна включати використання частини або всіх розглянутих п'яти факторів.

Зауважимо, виконання програми робіт з розумного ініціативного використання людського фактора (навіть без використання перших трьох факторів ОН) здатно обумовити певне підвищення ТЕ ТО.

Ця обставина має особливе значення відносно екологічної ефективності ТО в нинішніх умовах розбалансованої взаємодії природного середовища й виробництва. ОН є інструментом непрямого управління екологічністю виробництва [3].

Особливості проблеми ОН, розглянуті стосовно одиничного ТО, характерні й у випадку здійснення програми ОН у більш широкому масштабі, аж до такого рівня, як цех, підприємство, підгалузь, галузь і т. і. При цьому слід зазначити, що й у цьому випадку відзначені особливості впливу кожного з п'яти основних факторів зберігаються. Зокрема, провідне значення зберігається за людським фактором, і за системами управління обновлюваними об'єктами, а також за якістю управління процесом реалізації програми Відн у цілому.

Програма ОН виробничого об'єкта повинна носити системно-комплексний характер. Вплив основних (розглянутих вище) факторів має бути гармонічним і взаємно збалансованим. Робоча версія програми повинна бути чітко прив'язаною (адаптованою) до конкретних елементів об'єкта. На етапах складання й реалізації програми мають бути здійснені належне науково-технічне забезпечення й чітке керування всім комплексом робіт.

Висновки

1. Оновлення є високопродуктивним засобом і інструментом підвищення ТЕ ТО, що перебувають у промисловій експлуатації.
2. Потенційна результативність ОН, у загальному випадку, тим вища, чим меншим є залишковий ресурс оновлюваного ТО.
3. При ОН можливе використання одиничних факторів або їхнього повного набору, при якому можливе одержання найбільшого сумарного позитивного ефекту.
4. Доцільне використання людського фактора (факторів «4» і «5») здатно дати позитивний ефект як без ОН, так і при ОН будь-якого характеру й обсягу.
5. Недооцінка й недовикористання людського фактора знижує ефективність будь-якого ОН ТО.
6. Недооцінка ролі людського фактора підвищує ймовірність (і ступінь ризику) виникнення технічних подій, збільшує небезпеку й масштаб їх можливих негативних наслідків.
7. Є підстава вважати, що питоме підвищення ТЕ ТО (тобто віднесене до одиниці фінансових вкладень в ОН) схильне зростати в ряді факторів «1» - «5».

Література

1. Воинова С. А. О резерве повышения технологической эффективности технических объектов, управляемых автоматически.- Шоквартальний наук.-виробн. журнал «Автоматизація технологічних і бізнес-процесів», 2010, № 4 – Одеса : ОНАХТ, 2010. – С. 12 - 15.
2. Воинова С. А. Управление техническими объектами, расходующими ресурсе работоспособности/ Materialy VI Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji “Aktualne problemy nowoczesnych nauk-2010” (07-15 czerwca 2010 roku)/ Volume 31 “Techniczne nauki. Fizyczna kultura i sport”.- Przemysl: Nauka I studia. 2010.- С. 45 - 48.
3. Воинова С. О. Деякі особливості задачі управління екологічною ефективністю технічних об'єктів/ Труды 15-й Междунар. н. – т. конф. “Физические и компьютерные технологии”, Харьков, 2-3 декабря 2009 г. – Харьков: ХНПК «ФЭД», 2009.– С. 395 – 398.