

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ АВТОМАТИЧНОЇ ПЕРЕВІРКИ ПРИ СЕРІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ РЕГУЛЯТОРІВ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ

С. Р. Вялов

ПАТ «Елемент», Національний університет «Одеська політехніка»

Україна, м. Одеса

vialov0608@gmail.com

Проаналізовано необхідність оптимізації процесів виробництва регуляторів авіаційних двигунів. Показано такі переваги використання програми автоматизації випробувань, як підвищення продуктивності і якості виробництва, зниження витрат та кількості помилок при виконанні перевірок. Обґрунтовано ефективність та розглянуто етапи інтеграції програм автоматизації у серійне виробництво на прикладі ПАТ «Елемент».

Ключові слова: електронний регулятор, авіаційний двигун, виробництво, автоматизація випробувань.

У сучасному світі авіаційна індустрія постійно вдосконалюється, пропонуючи нові технології та продукти, які відповідають найвищим стандартам якості та безпеки. Це зумовлює ускладнення процесів роботи регуляторів авіаційних двигунів, що своєю чергою викликає необхідність збільшення обсягу їх перевірок.

Метою роботи є аналіз використання програм автоматичної перевірки регуляторів авіаційних двигунів та переваг їх використання при серійному виробництві, а також визначення етапів інтегрування в процеси серійного виробництва на прикладі ПАТ «Елемент».

Одним із найважливіших компонентів авіаційного двигуна є його регулятор, який відповідає за правильну роботу двигуна у різних режимах та умовах польоту. Точність його роботи має безпосередній вплив на продуктивність, ефективність та безпеку польоту, тому виробники авіаційних двигунів вкладають значні зусилля в розробку та впровадження ефективних систем контролю якості регуляторів [1].

По-перше, використання програм автоматичної перевірки дозволяє скоротити час, потрібний на розробку регуляторів авіаційних двигунів, шляхом швидкої і точної перевірки різних варіантів контрольних алгоритмів [2].

По-друге, програма автоматичної перевірки дозволяє виявити помилки та недоліки в регуляторах до їх випробування на реальних об'єктах, що забезпечує підвищення надійності та безпеки авіаційних систем. Використання передових програмних засобів для автоматичної перевірки регуляторів дозволяє підвищити якість та швидкість розробки, що робить продукцію більш конкурентоспроможною на ринку авіаційних систем.

По-третє, використання програм автоматичної перевірки дозволяє зменшити витрати на випробування та вдосконалення регуляторів, оскільки вони можуть бути проведені віртуально, без залучення дорогоцінного обладнання [2].

Також програми автоматичної перевірки дозволяють моделювати різні умови експлуатації авіаційних двигунів, зокрема екстремальні сценарії та несприятливі середовища, що допомагає виявити та виправити потенційні проблеми заздалегідь.

Крім того, програма автоматичної перевірки допомагає зменшити обсяг та складність випробувань, що необхідні для отримання сертифікатів повітряної достовірності, сприяючи швидшому введенню нових технологій у виробництво.

З точки зору надійності, використання програм автоматичної перевірки дозволяє уникнути багатьох помилок, які можуть бути зроблені людиною при розробці та тестуванні регуляторів авіаційних двигунів, що зменшує ризик аварійної ситуації в повітрі [2].

Проте важливо враховувати деякі обмеження та ризики використання таких програм. Наприклад, можливість помилок в програмному забезпеченні або неправильної інтерпретації результатів

тестування може призвести до випуску продукції з дефектами. Тому важливо ретельно перевіряти та налагоджувати програми перед їх використанням у виробництві.

Загалом, аналіз використання програм автоматичної перевірки при серійному виробництві регуляторів авіаційних двигунів показує, що вони можуть значно підвищити ефективність та якість виробництва, зменшити витрати та прискорити процес виробництва. Однак важливо проводити постійний моніторинг та вдосконалення програм для мінімізації ризиків та забезпечення високої якості продукції.

Наприклад, для впровадження програми автоматизації для виробництва блоку керування двигуном виробництва ПАТ «Елемент» потрібно:

- інтегрувати програму перевірки в наявний технічний комплекс, який забезпечує обмін інформацією між блоком, стендом-імітатором та персональним комп'ютером;
- інтегрувати програмне забезпечення з вимірювальною технікою (мультиметром, осцилографом), випробувальним обладнанням (калібратором, кліматичною камерою, камерою вологості, програмованим джерелом живлення) та іншим оснащенням;
- розробити алгоритми перевірки;
- розробити технічну документацію та протоколи;
- провести навчання персоналу для роботи з програмою.

В умовах одиничного виробництва впровадження програми автоматизації не є доцільним, оскільки ресурси для забезпечення даних заходів перевищують затрати на виконання перевірок вручну.

З метою підвищення ефективності технологічного процесу перевірки на всіх етапах застосовуються автоматизовані засоби тестування [3]. Аналіз показав що в умовах серійного виробництва трудовитрати, які необхідні для перевірки роботи алгоритмів одного електронного регулятора, будуть зменшені у 4 – 4,5 раза [2].

Доцільно впровадити в програму елементи візуального програмування. Для цього необхідно вжити заходи для можливості побудови нових алгоритмів перевірки виробів ПАТ «Елемент» або редагування тих, що існують у графічному виді. Такий підхід надасть можливість знизити вимоги до кваліфікації персоналу, оскільки не потребуватиме навичок програмування.

Отже, програма автоматичної перевірки повинна мати такі характеристики, які дозволяють підвищити продуктивність і якість виробництва, а також знизити витрати та кількість помилок при виконанні перевірок. Таким чином, очевидно, що використання програм автоматичної перевірки є доцільним при серійному виробництві.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Нерубасский В. В., Лопашенко И. К. Перспективы развития контрольно-проверочной аппаратуры для семейства электронных САУ АО «Элемент». *Авіаційно-космічна техніка і технологія*, 2017, № 8, с. 139–142.
2. Бурунов Д. С., Таранишин А. О. Автоматизация испытаний электронных регуляторов ГТД. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*, 2018, № 8, с. 108–112.
3. Иващенко А. И., Цалимов Г. Ф., Нерубасский В. В., Лопунова Н. Н. Автоматизация технологического процесса проверки электрических жгутов авиационных ГТД. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*, 2015, № 8, м. 138–141.

S. R. Vialov

Analyzing the use of automatic control programs in serial production of aviation engine regulators

The author highlights the need to optimize production processes of aviation engine regulators and demonstrates such advantages of using the inspection automation program as increasing productivity and quality of production, reducing costs and the number of errors during inspections. The study uses the example of JSC "Element" to substantiate the effectiveness of the program and consider the stages of integration of automation programs into mass production.

Keywords: electronic regulator, aviation engine, production, test automation.