**Касьян Ольга Вікторівна. Логіко-лінгвістичні ієрархічні моделі автоматизованих засобів керування і діагностування протиобліднювальної системи турбогвинтових літаків: дисертація канд. техн. наук: 05.13.06 / Національний аерокосмічний ун-т ім. М.Є.Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". - Х., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Касьян О.В. - Логіко-лінгвістичні ієрархічні моделі автоматизованих засобів керування і діагностування противообліднювальної системи турбогвинтових літаків. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - "Автоматизовані системи керування і прогресивних інформаційних технологій". - Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", Харків, 2003.  У дисертаційній роботі розроблено моделі та метод автоматизованих засобів керування та діагностування противообліднювальноїсистеми турбогвинтових літаків.  Новими науковими результатами є: 1) розроблено моделі і метод побудови СППР ПОС турбогвинтових літаків, реалізованих у класі логіко-лінгвістичних ієрархічних продукційних моделей; 2) удосконалено логіко-лінгвістичну продукційну модель представлення знань шляхом введення ієрархічного взаємозв'язку інформаційних об'єктів; 3) одержали подальший розвиток методи побудови логіко-лінгвістичних моделей для СППР ПОС. | |
| |  | | --- | | 1. Проаналізовано існуючі підходи до вирішення задачі автоматизації системи керування ПОС. Аналіз існуючих діагностичних СППР показав, що СППР ПОС на даний момент не існує. Формалізація процесів діагностування і комп'ютерна підтримка прийняття рішень у системі керування АТ являють собою складну й актуальну науково-технічну задачу, тому що більшість задач, розв'язуваних екіпажем, - це багатокритеріальні задачі, в яких необхідно враховувати велику кількість факторів, давати оцінку прийнятим рішенням та їх наслідкам. Зроблено висновок про ефективність використання елементів комп'ютерного аналізу на борту літака, тобто виділено необхідність створення СППР ПОС, яка б, оцінюючи існуючі метеоумови і працюючи в інтерактивному режимі з пілотом, давала рекомендації щодо включення ПОС при попаданні в зону обледеніння або, якщо це можливо, обльоту її.  2. Проведено дослідження існуючих ПОС і основних режимів їхньої роботи. Виявлено позитивні якості й недоліки роботи кожного режиму роботи. Відзначено, що в більшості випадків при попаданні літака в зону обледеніння за час спрацьовування системи в "автоматичному" режимі літак встигає обледеніти. При включенні ПОС у ручному режимі час обледеніння скорочується, але це вимагає від пілота високого рівня кваліфікації і великого досвіду польотів в умовах обледеніння. Зроблено висновок про необхідність розробки альтернативного каналу керування - автоматизованої системи включення ПОС, яка б дозволяла пілоту будь-якої кваліфікації давати рекомендації щодо включення ПОС у ручний режим за мінімально короткий час.  3. Проаналізовано і систематизовано метеоумови, з якими зіштовхується ТГЛ під час польоту. Виявлено, що часто дані знаходяться у визначеному інтервалі або для опису метеоумов використовують як якісні, так і кількісні характеристики, що, в свою чергу, є взаємозалежними між собою (інтенсивність обледеніння залежить від кількісних показників температури, відносної вологості, водності і т.д.). Аналіз робіт з розробки комп'ютерних пристроїв підтримки процесів діагностування складних технічних об'єктів показує, що в традиційних підходах не враховуються нечіткі особливості процесів, що проходять у складних технічних системах авіаційного устаткування. Тому задача інформаційної підтримки діагностування АТ на основі нечіткої (розмитої) інформації з використанням сучасних комп'ютерних технологій в області підтримки прийняття рішень є актуальною і має важливе науково-практичне значення. Виходячи з цього як математичний апарат обробки інформації необхідно застосувати логіко-лінгвістичну продукційну модель.  4. Розроблено логіко-лінгвістичну ієрархічну продукційну модель представлення автоматизованої системи керування ПОС, такої, що найповніше враховує ієрархічні взаємозв'язки параметрів підсистеми і є прийнятною для опису системи, основною формою запису якої є таблиці лінгвістичних правил. Оскільки лінгвістичні множини всіх змінних є гомогенізованими, у роботі розглянуто можливість формалізувати продукції у вигляді алгебричних систем. За допомогою алгебричної апроксимації представляється можливим описувати взаємозв'язок характеристик на рівні не тільки окремих значень, але і цілих підмножин, тим самим знаходячи нові закономірності в системі правил. Визначено й обґрунтовано логіко-лінгвістичну ієрархічну продукційну модель з лінгвістичними імовірностями, як модифіковану ЛЛІПМ.  5. Розроблено структурну схему СППР ПОС на основі "ExpertSys". Як логічний висновок прийнято прямий ланцюжок міркувань, обумовлених уже наявними фактами і правилами. Представлення й обробка знань у СППР ПОС відбувається з використанням объектно-орієнтованого підходу, як самого прийнятного для ефективного моделювання процесу мислення людини. Представлено комп'ютерну реалізацію ЛЛІПМ керування ПОС на прикладі "Включення ПОС" за допомогою оболонки продукційної експертної системи "ExpertSys".  6. Проведено оцінку швидкодії роботи СППР ПОС. Показано, що при включенні ПОС в автоматизованому режимі майже в 10 разів заощаджується час у порівнянні з іншими режимами, що, в свою чергу, запобігає можливості повного обледеніння літака; поліпшується якість роботи самої ПОС і бортової ЕОМ; збільшується інформативність системи керування ПОС за рахунок урахування якісних і кількісних параметрів; підвищується ступінь автоматизації системи шляхом використання прогресивних комп'ютерних технологій, тобто за допомогою оболонки продукційної експертної системи "ExpertSys”. | |