

Diagnostyka uszkodzeń i sterowanie tolerujące uszkodzenia wychodzą naprzeciw rosnącym wymaganiom nowoczesnych układów automatyki złożonych systemów. Dają możliwość wykrycia, lokalizacji i określenia rozmiaru uszkodzeń ich podsystemów zanim przerodzą się one w awarię, a następnie takie sterowanie układem, które będzie minimalizować skutki jego występowania przy zachowaniu określonych wymagań jakościowych odnośnie jego funkcjonowania. Biorąc pod uwagę znaczącą liczbę czujników i urządzeń wykonawczych występujących w nowoczesnych procesach automatyki, zadanie to nie należy do trywialnych. Główną przyczyną takiego stanu rzeczy są liczne interakcje pomiędzy urządzeniami występującymi w systemie oraz fakt, że ich natychmiastowe zastąpienie nieuszkodzonymi odpowiednikami jest w większości przypadków niemożliwe.

Kolejnym ważnym aspektem jest *długość życia poszczególnych komponentów podsystemów*, która ma decydujący wpływ na niezawodność całego złożonego systemu. Niewłaściwa eksploatacja urządzeń wykonawczych podsystemów stowarzyszona z harmonogramowaniem funkcjonowania złożonego systemu może doprowadzić do ich przedwczesnej awarii. Jako remedium proponuje się ideę projektowania sterowania tolerującego uszkodzenia dla urządzeń wykonawczych podsystemów polegającą na użyciu nominalnego układu sterowania i odpowiedniej modyfikacji sterowania wszystkimi urządzeniami wykonawczymi (wliczając uszkodzone), kompensującego skutki powstałego uszkodzenia. Wykonanie tak postawionego zadania wymaga precyzyjnej wiedzy o stanie diagnostycznym poszczególnych komponentów podsystemów, tzn. czujników pomiarowych i urządzeń wykonawczych odpowiedzialnych za realizację zadań podsystemu.

W obecnie stosowanych rozwiązaniach, układy diagnostyczne czujników projektuje się przy założeniu, że wszystkie urządzenia wykonawcze pracują poprawnie. Podobnie jest w przypadku diagnostyki urządzeń wykonawczych. W projekcie proponuje się eliminację tego założenia i rozpoczęcie pionierskich badań w zakresie symultanicznego określenia rozmiaru uszkodzeń urządzeń wykonawczych i czujników pomiarowych. Kolejnym etapem badawczym jest ich odpowiednia kompensacja, która wymaga wiedzy o aktualnych możliwościach systemu w kontekście sterowania. Zadanie to niesie ze sobą szereg nietrywialnych problemów badawczych, które nie zostały dotąd rozwiązane. W projekcie, do ich rozwiązania proponuje się zastosowanie zaawansowanych technik analitycznych. Kolejnym elementem projektu jest użycie wiedzy o aktualnym stanie diagnostycznym podsystemów do szacowania długości życia ich urządzeń wykonawczych. Zadanie to realizuje się zazwyczaj z zastosowaniem dedykowanych urządzeń pomiarowych, które znacząco zwiększają koszty eksploatacji złożonych systemów. Eliminacja tych urządzeń wpłynie na zwiększenie dostępności technik szacowania i kontrolowania życia urządzeń wykonawczych. Rezultaty tych badań zostaną zastosowane w celu opracowania programu harmonogramowania pracy złożonego systemu umożliwiającego wydłużenie życia urządzeń wykonawczych podsystemów.

Projekt obejmuje opracowanie narzędzi teoretycznych o możliwie uniwersalnej strukturze, która umożliwi ich zastosowanie do różnych typów złożonych systemów. Niewątpliwie, duży zakres stosowalności proponowanych rozwiązań będzie stymulować rozwój nauki w tym kierunku, jak również minimalizację zużycia energii i częstości awarii obecnie funkcjonujących systemów. Projekt wpływa na poniesienie kilku długoterminowych efektów ekonomicznych, takich jak zwiększenie długości życia komponentów systemu, zwiększenie niezawodności systemów poprzez sterowanie tolerujące uszkodzenia, zmniejszenie ogólnych kosztów eksploatacji oraz zwiększenie bezpieczeństwa operatorów. Podsumowując, projekt stawia fundamenty dla dalszych badań odnośnie praktycznego zastosowania sterowania tolerującego uszkodzenia i podnosi pozycję polskich zespołów badawczych w międzynarodowym rankingu.