|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karta projektu badawczo-rozwojowego** | | | | |
|
|
|
| **Tytuł projektu** | | | | |
| **Opracowanie i wdrożenie technologii montażu systemów Aluron do stolarki aluminiowej** | | | | |
| **Numer ewidencyjny projektu** | | **BR – systemy Aluron** | | |
| **OPIS DZIAŁAŃ BADAWCZO ROZWOJOWYCH:** | | | | |
|
| ***Cel/ Opis nowych zakładanych właściwości/ funkcjonalności rozwiązania (produktu lub procesu)*** | Celem projektu było opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii montażu stolarki aluminiowej w systemach Aluron, która pozwoliła na:   * rozszerzenie oferty produktowej przedsiębiorstwa o nowoczesne i konkurencyjne cenowo systemy aluminiowe, * zbudowanie własnej, zaktualizowanej bazy obróbek technologicznych, * unowocześnienie parku maszynowego i procesów prefabrykacji, * redukcję strat materiałowych i zwiększenie precyzji obróbki.   Zakres techniczny projektu  1. Integracja systemów Aluron  Systemodawca Aluron dostarcza profile aluminiowe, bazę komponentów oraz oprogramowanie wspierające wycenę i wstępne planowanie obróbki. Baza ta oparta była jednak na starszej technologii, co powodowało konieczność każdorazowego jej przekształcania do nowych standardów. Projekt przewidywał stworzenie własnej bazy obróbek dostosowanej do obecnych wymagań technologicznych oraz realiów produkcyjnych zakładu.  2. Budowa własnej bazy obróbek technologicznych   * Wykorzystano metodę iteracyjną (prób i błędów) – każdy nowy schemat obróbki był testowany bezpośrednio na maszynie, a następnie weryfikowany pod kątem jakości i wymiarowości. * Opracowano zestaw procedur dla kluczowych procesów: wiercenia, frezowania, obróbki kątowej oraz cięcia profili. * Efektem jest kompletna baza obróbek zintegrowana z procesem prefabrykacji, eliminująca konieczność ręcznej konwersji plików od systemodawcy i minimalizująca błędy.   3. Centrum obróbcze LMT 65   * LMT 65 to 5-osiowe centrum obróbcze CNC do profili aluminiowych i stalowych, przeznaczone do wysoko precyzyjnej obróbki elementów stosowanych w systemach stolarki. * Maszyna realizuje zautomatyzowane procesy:   + cięcie kątowe z wysoką powtarzalnością,   + wiercenie otworów montażowych,   + frezowanie gniazd pod okucia, zawiasy i zamki,   + obróbkę podłużną i czołową. * Dzięki sterowaniu numerycznemu (CNC) oraz wewnętrznie opracowanemu oprogramowaniu, LMT 65 umożliwiła przeniesienie procesów z poziomu koncepcji i testów bezpośrednio na linię produkcyjną. * Opracowano dedykowane programy obróbkowe, które zostały zoptymalizowane pod kątem minimalizacji czasu pracy i zużycia materiału.   4. Modernizacja parku maszynowego   * Wdrożenie systemów Aluron wymagało zakupu nowych pras montażowych kompatybilnych z profilami aluminiowymi. * Prasy te pozwalają na precyzyjne łączenie profili w narożach, zwiększając sztywność i powtarzalność konstrukcji. * Zmodernizowany park maszynowy umożliwia realizację całego procesu prefabrykacji w zakładzie, bez konieczności wsparcia zewnętrznego.   5. Nowa dokumentacja i procesy prefabrykacji   * Opracowano dokumentację materiałową wraz z ustaleniem wymagań zamawiającego. * Przeprowadzono szkolenia pracowników w zakresie prefabrykacji w technologii Aluron. * Wyeliminowano problem wcześniejszych strat materiałowych wynikających m.in. ze zbyt małych odległości między skrzydłami i niedokładnej obróbki.   Nowe właściwości i funkcjonalności rozwiązania   * Własna baza obróbek technologicznych dostosowana do profili Aluron i aktualnych standardów produkcji. * Nowa technologia prefabrykacji – obróbka CNC profili aluminiowych w centrum LMT 65 z wykorzystaniem opracowanego oprogramowania. * Redukcja strat materiałowych dzięki precyzyjnym programom obróbkowym i poprawie procesów montażowych. * Zwiększona powtarzalność i jakość stolarki aluminiowej poprzez zastosowanie nowych pras oraz procedur kontroli jakości. * Rozszerzona oferta produktowa – wdrożenie stolarki aluminiowej w systemach Aluron jako tańszej i konkurencyjnej alternatywy dla innych rozwiązań. * Wzrost kompetencji pracowników – dzięki praktycznym szkoleniom w obszarze obróbki CNC i prefabrykacji profili aluminiowych. | | | |
|
|
|
| ***Podstawowe etapy projektu*** | | | | |
| ***Numer etapu*** | ***Nazwa etapu*** | | | ***Data realizacji*** |
| 1. |  | | |  |
| 2. |  | | |  |
| 3. |  | | |  |
| 4. |  | | |  |
| ***Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania*** | 1. Problem: Brak kompletnej i aktualnej bazy obróbek technologicznych od systemo-dawcy Aluron   * Opis wyzwania: Udostępniona przez Aluron baza obróbek była oparta na starszej technologii, co wymagało każdorazowego przekształcania do obecnych standardów. Prowadziło to do niezgodności, strat materiałowych i wydłużonego czasu przygotowania produkcji. * Sposób rozwiązania: Opracowanie własnej bazy obróbek w zakładzie – metodą testów i walidacji na maszynach (wiercenie, frezowanie, obróbka kątowa). Baza została dostosowana do nowych wymagań technologicznych i zintegrowana z procesem prefabrykacji.   2. Problem: Straty materiałowe spowodowane niedokładnością i błędami obróbkowymi   * Opis wyzwania: Zbyt małe odległości pomiędzy skrzydłami i brak dopasowania programów obróbkowych skutkowały zwiększonym odpadem i spadkiem efektywności produkcji. * Sposób rozwiązania: Stworzenie dedykowanych programów CNC zoptymalizowanych pod kątem parametrów profili Aluron oraz kalibracja procesów w centrum obróbczym LMT 65. Dzięki temu udało się zredukować błędy wymiarowe i zoptymalizować zużycie materiałów.   3. Problem: Niedostosowany park maszynowy do nowych profili systemowych   * Opis wyzwania: Dotychczasowe urządzenia nie zapewniały wymaganej precyzji i powtarzalności przy montażu profili aluminiowych Aluron. * Sposób rozwiązania: Zakup i wdrożenie nowych pras montażowych przystosowanych do obróbki profili systemowych, co pozwoliło na uzyskanie stabilności wymiarowej i jakościowej konstrukcji.   4. Problem: Konieczność dostosowania centrum obróbczego LMT 65 do nowych zadań   * Opis wyzwania: Maszyna LMT 65 (5-osiowe centrum CNC) wymagała opracowania własnego oprogramowania i cykli obróbkowych, gdyż standardowe biblioteki nie były kompatybilne z profilami Aluron. * Sposób rozwiązania: Opracowanie autorskiego oprogramowania obróbkowego umożliwiającego realizację operacji: cięcia kątowego, wiercenia, frezowania pod okucia i elementy montażowe. Programy zostały przetestowane i zoptymalizowane w realnych warunkach produkcyjnych.   5. Problem: Niewystarczające kompetencje pracowników w zakresie prefabrykacji profili Aluron   * Opis wyzwania: Pracownicy nie posiadali doświadczenia w pracy z nową technologią, co mogło prowadzić do błędów montażowych i nieefektywności produkcji. * Sposób rozwiązania: Przeprowadzenie szkoleń z prefabrykacji (120h) obejmujących obsługę centrum LMT 65, pras montażowych oraz procedur obróbki profili Aluron. Dzięki temu zespół uzyskał kompetencje do samodzielnej i poprawnej realizacji całego procesu.   Efektem rozwiązań było:   * stworzenie własnej i niezależnej bazy obróbek, * znacząca redukcja strat materiałowych, * modernizacja i dopasowanie parku maszynowego do systemów Aluron, * opracowanie oprogramowania do centrum LMT 65, * podniesienie kompetencji pracowników i stabilność procesu prefabrykacji. | | | |
| ***Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie*** | 1. Stworzenie autorskiej bazy obróbek technologicznych    * Opracowanie od podstaw zestawu obróbek profili aluminiowych systemu Aluron, które zastąpiły nieaktualną i niepełną bazę dostarczoną przez systemodawcę.    * Proces twórczy polegał na iteracyjnym projektowaniu, testowaniu i weryfikacji obróbek na maszynach (wiercenie, frezowanie, obróbki kątowe).    * Powstała baza została dostosowana do współczesnych wymagań technologicznych i procesów produkcyjnych zakładu. 2. Opracowanie dedykowanych programów obróbkowych dla centrum CNC LMT 65    * Centrum LMT 65 (5-osiowe CNC do profili aluminiowych) wymagało opracowania własnych cykli obróbkowych.    * Stworzono i zoptymalizowano programy sterujące operacjami cięcia, frezowania pod okucia, wiercenia i obróbki naroży.    * Programy zapewniają wysoką precyzję i powtarzalność oraz ograniczają straty materiałowe. 3. Integracja nowych pras montażowych z procesem prefabrykacji    * Wdrożono nowoczesne prasy narożne dostosowane do profili Aluron.    * Twórczym elementem było dostosowanie procedur montażowych oraz parametrów pracy pras do specyficznych wymiarów i tolerancji profili. 4. Opracowanie dokumentacji technologicznej i materiałowej    * Stworzono od podstaw dokumentację obejmującą: specyfikację materiałową, schematy obróbek, sekwencje montażowe oraz zasady kontroli jakości.    * Dokumentacja została dopasowana do wymagań zamawiających oraz wymogów systemodawcy Aluron, ale uwzględniała także unikalne rozwiązania wypracowane w zakładzie. 5. Rozwój know-how pracowników poprzez prace badawczo-rozwojowe    * Zrealizowano cykl szkoleń (120h) obejmujących obsługę centrum LMT 65, nowych pras i autorskich programów CNC.    * W trakcie szkoleń wypracowano zestaw procedur obsługi i diagnostyki, co zwiększyło kompetencje zespołu oraz zapewniło trwałość wdrożonych rozwiązań.   Dzięki tym twórczym pracom projekt doprowadził do powstania nowej technologii montażu stolarki aluminiowej w systemach Aluron, opartej na własnych programach, bazie obróbek i dokumentacji, co uniezależniło firmę od ograniczeń systemodawcy i podniosło jakość oraz efektywność produkcji. | | | |
| ***Poziom innowacyjności projektu*** | **Innowacja w skali przedsiębiorstwa** | | **Innowacja w skali kraju** | |
| Tak | | Nie | |
| ***Podsumowanie projektu*** | Projekt miał na celu opracowanie i wdrożenie nowoczesnej technologii montażu stolarki aluminiowej w systemach Aluron, która umożliwia rozszerzenie oferty produktowej, poprawę efektywności procesów produkcyjnych oraz obniżenie kosztów wytwarzania.  W ramach prac badawczo-rozwojowych:   * stworzono autorską bazę obróbek technologicznych dostosowaną do profili Aluron, zastępując nieaktualne dane systemodawcy, * opracowano dedykowane programy CNC dla centrum obróbczego LMT 65, obejmujące operacje wiercenia, frezowania i cięcia kątowego, * wdrożono nowe prasy montażowe, które pozwalają na precyzyjne i powtarzalne łączenie profili aluminiowych, * opracowano dokumentację materiałową i technologiczną zgodną z wymaganiami zamawiających, * przeprowadzono szkolenia pracowników w zakresie prefabrykacji i obsługi nowoczesnych maszyn.   Efektem projektu jest:   * redukcja strat materiałowych i eliminacja błędów obróbkowych, * zwiększenie precyzji i powtarzalności produkcji, * uniezależnienie się od ograniczeń systemodawcy poprzez stworzenie własnych narzędzi i procedur, * wzrost kompetencji pracowników oraz profesjonalizacja procesów prefabrykacji, * poszerzenie oferty handlowej o nowoczesne systemy aluminiowe konkurencyjne cenowo.   Projekt znacząco podniósł poziom technologiczny przedsiębiorstwa, umożliwił pełną integrację systemów Aluron z parkiem maszynowym oraz stworzył trwałe know-how w zakresie obróbki i montażu stolarki aluminiowej, co stanowi istotny krok w kierunku dalszej automatyzacji i rozwoju oferty. | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| **Dokumentacja projektowa (załączniki do karty projektu)** | | | | |
| 1. | Dokumentacja techniczna profili i systemów Aluron | | | |
| 2. | Autorska baza obróbek technologicznych | | | |
| 3. | Programy obróbkowe dla centrum LMT 65 | | | |
| 4. | Specyfikacja techniczna i instrukcja obsługi nowych pras montażowych | | | |
| 5. | Dokumentacja materiałowa i technologiczna – wymagania zamawiającego | | | |
| 6. | Raport z testów prototypowych (wiercenie, frezowanie, obróbka kątowa) | | | |
| 7. | Procedury prefabrykacji stolarki aluminiowej w systemie Aluron | | | |
| 8. | Raport ze szkoleń pracowników w zakresie prefabrykacji i obsługi maszyn | | | |
| 9. | Analiza strat materiałowych i efektywności procesów przed/po wdrożeniu | | | |
| 10. | Instrukcja kontroli jakości i regulacji konstrukcji aluminiowych | | | |
| 11. | Dokumentacja techniczna profili i systemów Aluron | | | |