|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karta projektu badawczo-rozwojowego** | | | | |
|
|
|
| **Tytuł projektu** | | | | |
| **Opracowanie i wdrożenie technologii produkcji i montaży wieloskrzydłowych drzwi NT 773619/2024** | | | | |
| **Numer ewidencyjny projektu** | | **BR - Drzwi NT 773619** | | |
| **OPIS DZIAŁAŃ BADAWCZO ROZWOJOWYCH:** | | | | |
|
| ***Cel/ Opis nowych zakładanych właściwości/ funkcjonalności rozwiązania (produktu lub procesu)*** | Celem projektu było opracowanie innowacyjnej technologii produkcji drzwi drewnianych NT 773619, charakteryzujących się konstrukcją wieloskrzydłową, opartą na zastosowaniu ruchomych słupków pionowych i poziomych. Rozwiązanie to dotyczyło pierwszej tego typu konstrukcję, łączącej funkcjonalność drzwi i okien w jednym systemie, zapewniającą pełną szczelność, wysoką estetykę oraz elastyczne możliwości użytkowania. Opis nowych zakładanych właściwości / funkcjonalności   1. Ruchome słupki pionowe i poziome – idea i funkcja  * W klasycznych konstrukcjach drzwiowych słupek był elementem stałym, montowanym w ramie i dzielącym powierzchnię drzwi. * W drzwiach NT 773619/2024 zastosowano słupki ruchome, które były integralnie związane ze skrzydłem i „przemieszczały się” wraz z nim podczas otwierania i zamykania. * Dzięki temu po otwarciu skrzydeł można było uzyskać pełne światło przejścia, bez widocznych podziałów.  1. Trudności technologiczne w wykonaniu słupków ruchomych  * Największym wyzwaniem okazało się zapewnienie szczelności w miejscach styku ruchomych słupków – w pionie, jak i w poziomie. * Wymagało to opracowania specjalnych systemów uszczelniających (uszczelek elastycznych, profili dociskowych, zamków listwowych), które gwarantowały odporność na przenikanie powietrza, wody i hałasu. * Kolejnym problemem była stabilność konstrukcyjna – słupki ruchome musiały być jednocześnie lekkie, aby umożliwiać wygodne otwieranie, i wytrzymałe, aby przenosić obciążenia.  1. Funkcjonalność czteroskrzydłowa  * Konstrukcja przewidywała zastosowanie czterech skrzydeł, które mogły pracować niezależnie, w parach (2+2) lub w konfiguracji łączonej. * Rozwiązanie to zwiększało możliwości aranżacyjne i pozwalało elastycznie dopasować drzwi do potrzeb użytkownika.  1. Integracja okuć okiennych i drzwiowych  * Pierwszy raz zintegrowano połączenia okuć okiennych i drzwiowych w jeden system. * Odpowiedni dobór i konfiguracja okuć umożliwiały otwieranie jednego skrzydła, dwóch skrzydeł równocześnie lub całego zestawu. * Stworzenie takiego układu stanowiło wyzwanie projektowe, ponieważ wymagało zaprojektowania mechanizmu działającego płynnie i bez kolizji.  1. Stelaż drewniany jako podstawa konstrukcji  * Całość oparto na stelażu drewnianym, zapewniającym naturalne właściwości izolacyjne, sztywność i estetykę. * Drewno musiało być odpowiednio obrabiane i impregnowane, aby zagwarantować stabilność wymiarową i odporność na warunki zewnętrzne.  1. Uszczelnienie połączeń słupków  * Najbardziej newralgicznym punktem konstrukcji był styk ruchomych słupków. * Zastosowano system uszczelek elastycznych, profili przylgowych i mechanizmów dociskowych w okuć, co pozwoliło osiągnąć wysoką szczelność.   Nowatorski charakter rozwiązania - była to pierwsza tego rodzaju koncepcja w technologii drzwi drewnianych, łącząca ruchome słupki pionowe i poziome, konstrukcję czteroskrzydłową, zintegrowane okucia oraz zaawansowany system uszczelnienia.  Projekt obejmował zarówno część koncepcyjną, szczegółowy projekt wykonawczy, tworząc podstawę do określenia wymagań dla przyszłej technologii produkcji.  Metodyka realizacji projektu  Metodyka realizacji projektu opierała się na usystematyzowanym podejściu, w którym głównym celem było wypracowanie optymalnej technologii produkcyjnych do zadanej konstrukcji drzwi NT 773619/2024. Ponieważ materiały zostały narzucone, prace koncentrowały się na rozwiązaniach konstrukcyjnych i procesowych.  Analiza konstrukcji drzwi - Przeprowadzono szczegółową analizę układu ruchomych słupków pionowych i poziomych oraz czteroskrzydłowego systemu pracy drzwi. Zidentyfikowano potencjalne trudności w zakresie szczelności, stabilności i integracji ruchomych elementów.  Adaptacja technologii obróbki i montażu - zbadano, w jaki sposób istniejące procesy obróbki drewna (frezowanie, profilowanie, klejenie, montaż) mogą zostać zmodyfikowane, aby umożliwić wykonanie elementów o niestandardowej geometrii. pracowano procedury montażu skrzydeł z ruchomymi słupkami w taki sposób, aby zapewnić stabilność konstrukcji oraz łatwość obsługi.  Integracja okuć i mechanizmów - skonfigurowano zestaw okuć okiennych i drzwiowych w jeden system, który umożliwiał otwieranie skrzydeł w różnych kombinacjach. Przeprowadzono dobór i testy mechanizmów blokujących i dociskowych, pozwalających na równoczesną pracę jednego, dwóch lub czterech skrzydeł.  Rozwiązania uszczelniające - opracowano sposób uszczelnienia połączeń słupków pionowych i poziomych, które były szczególnie trudne ze względu na ich ruchomy charakter. Wdrożono kombinację uszczelek elastycznych i elementów dociskowych, zapewniających wymagane parametry szczelności.  Walidacja rozwiązania - przeprowadzono testy sprawdzające, które pozwoliły zweryfikować poprawność zastosowanych technologii i mechanizmów. Uzyskane wyniki posłużyły do ostatecznego opracowania technologii wykonania drzwi NT 773619/2024, gotowej do wdrożenia w procesie produkcji. | | | |
|
|
|
| ***Podstawowe etapy projektu*** | | | | |
| ***Numer etapu*** | ***Nazwa etapu*** | | | ***Data realizacji*** |
| 1. 1. | Analiza konstrukcji drzwi | | | 11.2024 |
| 2. | Adaptacja technologii obróbki i montażu | | | 11.2024 |
| 3. | Integracja okuć i mechanizmów | | | 11.2024 |
| 4. | Rozwiązania uszczelniające | | | 11.2024 |
| 5. | Walidacja rozwiązania | | | 11.2024 |
| ***Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania*** | 1. Trudności w zaprojektowaniu ruchomych słupków pionowych i poziomych   * *Problem*: Standardowe konstrukcje drzwi wykorzystują słupki stałe. Wprowadzenie słupków ruchomych wymagało opracowania nowych rozwiązań konstrukcyjnych, które zapewnią zarówno pełne światło przejścia, jak i stabilność całości. * *Rozwiązanie*: Opracowano koncepcję słupków zintegrowanych ze skrzydłem, które przesuwają się razem z nim, oraz dostosowano technologię montażu, aby zachować wytrzymałość i sztywność konstrukcji.   2. Zapewnienie szczelności w połączeniach słupków   * *Problem*: Ruchome słupki tworzą miejsca styku, które są szczególnie podatne na nieszczelności. Wymagane było opracowanie skutecznego uszczelnienia w pionie i poziomie. * *Rozwiązanie*: Zastosowano system kombinowanych uszczelek elastycznych, profili przylgowych i zamków wielopunktowych, które w połączeniu z odpowiednim dociskiem okuć zapewniły wymaganą szczelność powietrzną i wodną.   3. Integracja okuć okiennych i drzwiowych w jeden system   * *Problem*: W tradycyjnych konstrukcjach okucia są projektowane dla jednego typu otwierania (okiennego lub drzwiowego). Połączenie ich w jeden system umożliwiający różne tryby pracy skrzydeł stanowiło wyzwanie techniczne. * *Rozwiązanie*: Skonfigurowano zestaw okuć w taki sposób, aby umożliwiały otwieranie jednego skrzydła, dwóch skrzydeł równocześnie lub wszystkich czterech, przy zachowaniu płynności pracy i niezawodności mechanizmów.   4. Stabilność i funkcjonalność konstrukcji czteroskrzydłowej   * *Problem*: Zastosowanie czterech skrzydeł wymagało zagwarantowania płynnego działania w różnych konfiguracjach (pojedyncze skrzydło, para, komplet). Konieczne było uniknięcie nadmiernych obciążeń konstrukcji i trudności w obsłudze. * *Rozwiązanie*: Opracowano procedury montażowe oraz wzmocniono stelaż drewniany w kluczowych punktach. Zastosowano okucia i zawiasy umożliwiające synchroniczne działanie skrzydeł.   5. Dostosowanie procesów technologicznych do nietypowej konstrukcji   * *Problem*: Standardowe procesy obróbki i montażu drzwi nie były dostosowane do konstrukcji z ruchomymi słupkami i wieloskrzydłowym układem. * *Rozwiązanie*: Zaadaptowano procesy frezowania, profilowania i montażu elementów, a także opracowano sekwencję montażową uwzględniającą kolejność instalacji słupków, skrzydeł i uszczelnień. | | | |
| ***Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie*** | Opracowanie koncepcji ruchomych słupków pionowych i poziomych   * Zaprojektowano po raz pierwszy w konstrukcji drzwi drewnianych system słupków zintegrowanych ze skrzydłem, które poruszają się wraz z nim podczas otwierania i zamykania. * Rozwiązanie to wymagało odejścia od standardowych rozwiązań stolarki i stworzenia zupełnie nowego układu konstrukcyjnego.   Stworzenie technologii uszczelnienia połączeń słupków   * Kluczowym wkładem twórczym było opracowanie sposobu uszczelnienia miejsc styku ruchomych słupków w pionie i poziomie. * W tym celu zaprojektowano układ łączący elastyczne uszczelki, profile przylgowe oraz mechanizmy dociskowe zintegrowane z okuciami.   Integracja systemu okuć okiennych i drzwiowych   * Opracowano unikalny system, w którym po raz pierwszy połączono okucia okienne i drzwiowe w jeden mechanizm. * Wymagało to stworzenia koncepcji współdziałania okuć tak, aby umożliwiały różne tryby otwierania (pojedyncze skrzydło, dwa skrzydła jednocześnie, pełny zestaw czteroskrzydłowy).   Rozwój technologii montażu i sekwencji produkcyjnej   * Przygotowano specjalną procedurę montażową uwzględniającą kolejność instalacji słupków, skrzydeł, okuć i uszczelnień. * Dostosowano procesy obróbcze (frezowanie, profilowanie) do nietypowej geometrii konstrukcji, co wymagało modyfikacji standardowych metod pracy.   Opracowanie projektu wykonawczego nowego typu drzwi   * Stworzono kompletny projekt drzwi NT 773619/2024, obejmujący koncepcję, rozwiązania konstrukcyjne i opis technologii wykonania. * Była to pierwsza tego rodzaju dokumentacja, która umożliwia wdrożenie drzwi z ruchomymi słupkami i zintegrowanymi okuciami do produkcji. | | | |
| ***Poziom innowacyjności projektu*** | **Innowacja w skali przedsiębiorstwa** | | **Innowacja w skali kraju** | |
| Tak | | Nie | |
| ***Podsumowanie projektu*** | Projekt dotyczył opracowania innowacyjnej technologii wykonania drzwi drewnianych NT 773619/2024, charakteryzujących się unikalnym układem czteroskrzydłowym oraz zastosowaniem ruchomych słupków pionowych i poziomych.  Głównym celem było stworzenie konstrukcji, która umożliwia pełne światło przejścia po otwarciu skrzydeł, przy jednoczesnym zachowaniu szczelności i stabilności całości.  Kluczowym wyzwaniem okazało się zapewnienie odpowiedniego uszczelnienia w miejscach styku słupków, co rozwiązano poprzez opracowanie kombinacji uszczelek elastycznych, profili przylgowych oraz mechanizmów dociskowych. Ważnym osiągnięciem było także stworzenie systemu okuć łączącego elementy okienne i drzwiowe w jeden mechanizm, pozwalający na otwieranie pojedynczych skrzydeł, dwóch skrzydeł jednocześnie lub całego zestawu.  Prace obejmowały również dostosowanie procesów technologicznych – obróbki drewna, montażu oraz instalacji okuć – do nietypowej geometrii i funkcjonalności konstrukcji. Opracowano szczegółową sekwencję montażu, dzięki której możliwe stało się praktyczne wdrożenie nowej koncepcji. Projekt miał charakter pionierski, ponieważ dotychczas w drzwiach drewnianych nie stosowano ruchomych słupków w układzie pionowo-poziomym ani zintegrowanych systemów okuć tego typu. Walidacja rozwiązania wykazała, że konstrukcja spełnia wymagania użytkowe w zakresie szczelności, funkcjonalności i trwałości.  Rezultatem projektu było stworzenie pierwszego w swoim rodzaju rozwiązania technologicznego, które zwiększa elastyczność użytkowania drzwi i stanowi podstawę do wdrożenia innowacyjnych produktów w przemyśle stolarki budowlanej. Projekt potwierdził także możliwość praktycznego zastosowania nowoczesnych koncepcji konstrukcyjnych w drzwiach drewnianych, wpisując się w rozwój branży w kierunku bardziej złożonych, wielofunkcyjnych rozwiązań. | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| **Dokumentacja projektowa (załączniki do karty projektu)** | | | | |
| 1. | Dokumentacja konstrukcyjna drzwi | | | |
| 2. | Karty procesu technologicznego | | | |
| 3. | Kompletacja materiałowa | | | |
| 4. | Materiały katalogowe | | | |