

II Spotkanie Stowarzyszenia Polskich Producentów Sprężyn - Bory Tucholskie-Charzykowy 07-10-2022 Bory Tucholskie



Członek stowarzyszenia SPPS, czyli Toves Sp. z o.o. kontynuuje i zbliża się ku zakończeniu projektu dofinansowanego z Funduszy Europejskich pn. "Opracowanie modelu projektowania z wykorzystaniem metody „Design thinking” do wytwarzania sprężyn naciągowych i naciskowych o ponadnormatywnych parametrach użytkowych oraz uruchomienie produkcji”

Projekt miał na celu:

- Opracowanie innowacyjnego systemu projektowania ponadnormatywnych sprężyn o zwiększonej wytrzymałości zmęczeniowej poprzez staranne wyselekcjonowanie półfabrykatu w postaci drutu,
- Przeprowadzenie kompleksowych badań dążących do opracowania algorytmu doboru gatunku stali i stopnia jej umocnienia,
- Opracowanie systemu komputerowego do prognozowania właściwości i wytrzymałości sprężyn.

Planowane efekty:

- Wprowadzenie systemu projektowania oraz systemu komputerowego do działalności spółki,
- Zmniejszenie materiałochłonności produkcji blisko 6-krotnie,
- Zmniejszenie energochłonności o blisko 80%.

Kontynuowane są prace w ramach badań przemysłowych, a końcowe wyniki projektu będą mogły być niebawem udostępnione partnerom Stowarzyszenia.

AKTUALIZACJA INFORMACJI O PROJEKcie Z DN. 14.07.2023

Dzięki uprzejmości Toves Sp. z o.o. zamieszczamy informacje podsumowujące projekt.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW I OSIĄGNIĘCIE REZULTATÓW PROJEKTU

Założeniem projektu było opracowanie innowacyjnej technologii w postaci systemu projektowania ponadnormatywnych sprężyn o zwiększonej wytrzymałości zmęczeniowej z zastosowaniem innowacyjnej metody projektowania sprężyn tj. design thinking. Rezultatem projektu miało być otrzymanie produktu charakteryzującego się krótszym czasem potrzebnym do wdrożenia do produkcji, zmniejszeniem kosztochłonności i energochłonności procesu wyrobu docelowego, zwiększeniem wytrzymałości zmęczeniowej sprężyny poprzez wyselekcjonowanie odpowiedniego półfabrykatu oraz zoptymalizowanie wyrobu i pełne dostosowanie cyklu wytwórczego pod wymagania konkretnego klienta bądź zamówienia.

Założenia projektowe i rezultaty projektu zostały osiągnięte z sukcesem opracowując **Algorytm i System Komputerowy do prognozowania właściwości (wytrzymałości zmęczeniowej) sprężyn w zależności od gatunku stali i stopnia umocnienia drutu.**

Wypracowano:

- wyniki badań na wzorcowych sprężynach,
- powstała baza danych zawierająca ~ 6000 rekordów, będąca wynikiem wielomiesięcznych badań i testów na wytworzonych próbkach (sprężynach do testów) i oczywiście badań przeprowadzonych na wszystkich typach sprężyn tzw. macierzy próbek badawczych o różnej charakterystyce,

W wyniku realizacji procesu badawczego wykonano algorytm umożliwiający weryfikację i dobór sprężyn pod względem ich trwałości i wytrzymałości wg wcześniej ustalonych założeń.

Algorytm dokonuje prognozowania właściwości sprężyny jak i drutu na podstawie takich danych jak:

- Z-ilości zwoi
- Dz-średnicę zewn. sprężyny
- d- średnicę drutu
- Lo-długość swobodna
- materiał
- w-wskaźnik
- C% – zawartość węgla w stali
- Rm- wskaźnik zrywalności
- rodzaj sprężyny
- T- temperaturę pracy
- N- liczba cykli

Aplikacja działająca dwukierunkowo, pozwala na projektowanie i obliczanie parametrów sprężyn ponadnormatywnych. W konsekwencji pozwoliło to skrócić czas potrzebny do zaprojektowania takiej sprężyny z co najmniej 14 dni , nawet do 15 minut. Charakteryzuje się to tym, że nie mamy potrzeby wykonywania wielu prób i wzorców dla klienta, dzięki programowi który wskazuje nam graniczne wartości użytkowe takiej sprężyny, co oszczędza pieniądze i czas klienta.

Aplikacja jest autorskim rozwiązaniem, które w pełni usprawnia realizację procesów produkcyjnych wpływając na ograniczenie czasochłonności procesów, ale też mając bezpośredni wpływ na zmniejszenie ilości odpadów produkcyjnych, czy potencjalnych wad produktów wynikających z zastosowanych ponadnormatywnych parametrów produktów docelowych.

Przykładowy screen aplikacji do parametryzacji:

Wyniki obliczeń

Rekomendowana średnica drutu $d = 4 \text{ mm}$
Rekomendowany gatunek stali SH78 (Wytrzymałość zmęczenia 146662 [cykle]
Siła 203.5712 [N])
Rekomendowany gatunek stali SH82 (Wytrzymałość zmęczenia 165274 [cykle]
Siła 200.704 [N])
Rekomendowany gatunek stali SH88 (Wytrzymałość zmęczenia 195694 [cykle]
Siła 197.8368 [N])

Parametry sprężyny:
Średnica zewnętrzna sprężyny D_z [mm] - 25
Wysokość swobodna sprężyny L [mm] - 35
Liczba zwojów sprężyny Z - 5
Temperatura pracy T [C] - 20
Zakładana liczba cykli zmęczenia n [cykle] - 125000

Lp.	d [mm]	C [%]	Dz [mm]	L [mm]	Z [-]	T [C]	n [cykle]
-----	--------	-------	---------	--------	-------	-------	-----------

System podlega obecnie procesowi ochrony patentowej i już po finalnym zakończeniu projektu i na najbliższym spotkaniu Stowarzyszenia zostanie w pełni zaprezentowany. Spółka Towes ma duże doświadczenie w tworzeniu nietypowych rozwiązań i na pewno ich rozwiązanie będzie ciekawym punktem odniesienia dla rozwoju branży.