

Niezawodność linii produkcyjnych

3.1. Pojęcie ciągłości i intensywności w procesie produkcyjnym

Uzyskanie założonego poziomu wydajności produkcyjnej procesu produkcyjnego, i tym samym linii produkcyjnej, w stosunku do teoretycznej wydajności produkcyjnej wynikającej z przyjętych parametrów organizacyjnych zależy od poziomu niezawodności działania tego procesu [2]. W pierwszej kolejności konieczne jest zdefiniowanie pojęć ciągłości i intensywności w kontekście procesu produkcyjnego.

Ciągłość procesu produkcyjnego jest nieprzerwanym w czasie ciągiem działań produkcyjnych, w wyniku których uzyskuje się w jednostce czasu przewidywaną liczbę gotowych wyrobów [2]. Wszelkiego rodzaju przerwy stanowią o nieciągłości procesu produkcyjnego, przy czym nieciągłości mogą mieć charakter:

- planowany – dni wolne od pracy, okresy przeznaczone na konserwację linii produkcyjnej; uwzględnia się je przez zdefiniowanie efektywnego funduszu pracy w ciągu roku;
- losowy, wynikającymi z materializacji czynników zewnętrznych – brak dostaw materiałów i/lub półfabrykatów, przerwy w dostawie mediów, nieprzewidziane absencje załogi; poziom nieciągłości losowej można wyznaczyć statystycznie jako stosunek sumy czasu postojów losowych w ciągu roku do planowanego funduszu czasu pracy.

Opisany powyżej charakter przerw procesu produkcyjnego dotyczy linii produkcyjnych, gdyż są one miejscem, na których odbywa się prowadzenie tych procesów.

Przez pojęcie intensywności procesu produkcyjnego należy rozumieć stosunek realnie uzyskanej wydajności procesu w okresach pełnej jego ciągłości do wydajności teoretycznej, wyznaczonej na podstawie parametrów organizacyjnych [2]. Wśród czynników mogących wpływać na redukcję intensywności procesu produkcyjnego wymienić można m.in. niższą sprawność linii produkcyjnych oraz

siły roboczej, niskiej jakości materiały i półprodukty. W zależności od założonego modelu organizacji procesu produkcyjnego zawodność linii produkcyjnej i całego procesu może być mniejsza lub większa. Wpływ powiązań podsystemów produkcyjnych wyraża się tak, że im ściślejsze powiązania, tym większa zawodność linii produkcyjnej [20]. Zależność ta obowiązuje także w odwrotną stronę: im układ maszyn i stanowisk produkcyjnych przyjmuje bardziej luźne powiązania, tym ryzyko zawodności jest mniejsze. Procesy produkcyjne zorganizowane według metody czynnościowo-stacjonarnej oraz przedmiotowo-stacjonarnej z luźnymi powiązaniem podsystemów produkcyjnych charakteryzować się będą na ogół dość niskim poziomem zawodności. Modele przedmiotowo-potokowe ze sztywnymi powiązaniem będą się natomiast odznaczać relatywnie wysokim poziomem zawodności. Dobierając odpowiednią metodę produkcji, należy uwzględnić, że układy niezawodne są na ogół drogie w zakupie i tańsze w eksploatacji, układy o większym ryzyku zawodności są natomiast tańsze w zakupie, ale jednocześnie droższe w eksploatacji [4].

3.2. Pojęcie niezawodności, wskaźnika zdatności funkcyjnej

Interpretacji pojęcia zawodności procesu produkcyjnego można dokonać na podstawie prawdopodobieństwa tego, że proces nie będzie spełniał funkcji, do których został powołany, co dodatkowo będzie oznaczać prawdopodobieństwo strat [21]. Niezawodnością jest natomiast prawdopodobieństwo tego, że proces produkcyjny będzie spełniał funkcję, do których został powołany, co dodatkowo oznaczać będzie prawdopodobieństwo braku wystąpienia strat. Wartości poziomu niezawodności oraz zawodności mieszczą się w przedziale od 0 do 1. Ich wzajemna zależność jest zdefiniowana według wzoru:

$$N + Z = 1, \quad (3.1)$$

gdzie:

N – niezawodność linii produkcyjnej,

Z – zawodność linii produkcyjnej.

Powyższy wzór służy do analizy niezawodności działania linii produkcyjnej prefabrykatów budowlanych, jednak nie opisuje szczegółowo problemu awaryjności urządzeń wchodzących w skład linii produkcyjnej. W celu zdefiniowania poziomu awaryjności tych urządzeń wprowadzono wskaźniki zdatności funkcyjnej, obliczane według wzoru [5]:

$$P_d = \frac{T_p}{T_{hd}}, \quad (3.2)$$

gdzie:

P_d – wskaźnik zdatności funkcyjnej,