

Grażyna RADZIEJOWSKA
Elfryda FORMANEK

ZASTOSOWANIE METODY WSKAŹNIKOWEJ W OCENIE ORGANIZACJI PROCESU PRODUKCJI HUTNICZEJ

Streszczenie. Podjęto problem oceny organizacji procesu martenowskiego z wykorzystaniem metody wskaźnikowej. W tym celu zaproponowano zbiór wskaźników ujętych w cztery następujące grupy: przedmioty pracy, środki pracy, czynnik ludzki i przebieg procesu. Główny nacisk położono na wskaźniki charakteryzujące stronę organizacyjną procesu. Przyjęty układ wskaźników ułatwia dokonanie oceny wykorzystania czynników produkcji, umiejscowienia źródeł zakłóceń oraz wytyczenia kierunków szczegółowych analiz.

1. Wprowadzenie

Postęp w organizacji produkcji przemysłowej opiera się głównie na nowej technice produkcji, aczkolwiek usprawnienia organizacyjne mogą być realizowane także w warunkach dotychczas stosowanej metody wytwórczej. Wykorzystanie odpowiednich metod i technik organizatorskich prowadzi do pogłębienia i zwielokrotnienia osiąganych efektów produkcyjnych. Zagadnienia te występują również w zakładach hutniczych, gdzie istnieją ograniczone możliwości wprowadzenia nowych rozwiązań technologicznych, a wzrost produkcji możliwy jest głównie dzięki poprawie organizacji procesu produkcyjnego.

Przejęcie do planowego doskonalenia organizacji produkcji wymaga zwrócenia uwagi na metody oceny osiągniętego poziomu [1]. Stosowane aktualnie metody ilościowe, głównie w postaci metod wskaźnikowych, zapewniają większą niż metody opisowe dokładność i jednoznaczność oceny. Ocena ilościowa pozwala też na określenie względnej ilości rezerw organizacyjnych, wytyczenie kierunków usprawnień, a wielokrotne jej stosowanie prowadzi do rozpoznania tendencji możliwych zmian organizacyjnych.

Problematyka ilościowej oceny organizacji produkcji znajduje się nadal w stadium poszukiwań najbardziej trafnych wskaźników oceny. W poszczególnych branżach przemysłowych, w tym również w hutnictwie, stosuje się i oblicza zróżnicowane grupy wskaźników [2]. Pozwalają one na bieżącą ocenę, jak również stwarzają możliwość dokonywania porównań w czasie czy też międzyzakładowych. Porównania te dają, co prawda, pogląd o kształtowaniu się wyodrębnionych wielkości techniczno-ekonomicznych nie określając jednak wpływu ważnych czynników organizacyjnych w produkcji na efekty ekonomiczne osiągane przez przedsiębiorstwa.

Opracowanie jednej uniwersalnej grupy wskaźników dla kompleksowej oceny organizacji produkcji w każdym przedsiębiorstwie może być utrudnio-

ne ze względu na występującą różnorodność stosowanych technologii czy też metod wytwarzania. Celowe jest zatem, aby poszczególne elementy oceny uwzględniały charakter procesu produkcyjnego poprzez dokonanie zmian w ilości i charakterze obliczanych wskaźników.

Problem ten przebadano na przykładzie jednego z typowych procesów hutniczych, a mianowicie procesu wytapiania stali w piecu martenowskim. Stosowane w praktyce wskaźniki do oceny procesu martenowskiego w małym stopniu uwzględniają czynniki organizacyjne, będące źródłem poprawy efektywności procesu.

2. Badania organizacji procesu martenowskiego

Przeprowadzona analiza procesów produkcyjnych stosowanych w przemyśle wskazuje na istniejący wpływ techniki, technologii i organizacji na przebieg procesów produkcyjnych. Wiele badań poświęconych jest zagadnieniom z zakresu techniki i technologii procesów, natomiast mniejszą wagę przywiązuje się do możliwości zmian i praktycznego zastosowania rozwiązań organizatorskich. Stąd ciągle aktualna jest potrzeba badań organizacji procesów produkcyjnych w aspekcie ilościowym, co będzie stanowić uzupełnienie szeroko stosowanej analizy opisowej. Badania literaturowe i praktyka przemysłowa wskazują na to, że istnieje możliwość oceny organizacji procesu za pomocą metody wskaźnikowej. Część wskaźników podawanych w literaturze i stosowanych w praktyce można przyjąć bez zastrzeżeń, część wymaga jednak modyfikacji polegającej na przystosowaniu ich do badań konkretnych procesów produkcyjnych. Przegląd wskaźników aktualnie obliczanych w hutach i podawanych w sprawozdaniach GUS wykazał, że wiele elementów organizacyjnych nie jest uwzględnianych, a niektóre wskaźniki nie są obliczane w odniesieniu do procesu, lecz dla huty jako całości. Ważny jest zatem dobór odpowiednich wskaźników, jak również ustalenie wzorów do ich obliczania, aby prawidłowo spełniały funkcje informacyjne, a także reagowały na określone zmiany w przebiegu procesu. Zagadnienie to jest złożone i trudno oczekiwać dostosowania wszystkich wskaźników do oceny organizacji. Toteż w niniejszej pracy podjęto próbę określenia i zestawienia jedynie najistotniejszych, naszym zdaniem, wskaźników.

Punktem wyjścia jest definicja procesu produkcyjnego [3], rozumiana jako uporządkowany zespół działań (operacji, czynności), których celem jest wykonanie określonego wyrobu. Zgodnie z przedstawioną definicją procesu produkcyjnego wyodrębniono grupy wskaźników, które odzwierciedlałyby cechy procesu oraz relacje między tymi cechami. Stąd też oprócz trzech podstawowych elementów procesu produkcyjnego umieszczono czwartą grupę, tj. przebieg procesu, który ujmuje te zależności. W związku z tym, proces produkcyjny charakteryzowany jest przez wskaźniki ujęte w następujące grupy:

- przedmioty pracy,
- środki pracy,
- czynnik ludzki,
- przebieg procesu.

Każdej wyodrębnionej grupie przypisano określony zestaw wskaźników, które ją charakteryzują. Spośród nich wybrano wskaźniki istotne dla organizacji procesu produkcyjnego. Należy zaznaczyć, że taki sposób postępowania daje przejrzystą klasyfikację źródeł czynników organizacyjnych wpływających na dany proces. Źródła te będą zmienne i zależne od specyfiki danego procesu. Również w ramach danego procesu będzie zmieniał się punkt ciężkości możliwych przemian, a zależność to będzie od aktualnych warunków, w jakich realizowany jest proces.

Przedstawioną metodą przebadano organizację procesu martenowskiego. Przebieg procesu uzależniony jest od wielu czynników technicznych, technologicznych, a także organizacyjnych, które rzutują na końcowy efekt, jakim jest uzyskanie zaplanowanej ilości stali o określonej jakości, przy możliwie najniższych kosztach. W badaniach skupiono się na charakterystycznych okresach związanych z podstawowym urządzeniem, tj. piecem martenowskim, a więc naprawie popustowej, ładowaniu wsadu, roztopianiu wsadu, wyrabianiu i spuszczeniu stali [4]. Wyszczególnione okresy są nierozzerwalnie ze sobą powiązane i realizowane za pomocą znacznej liczby urządzeń i maszyn przy udziale wielu pracowników.

Na stan organizacji badanego procesu będą miały między innymi wpływ takie elementy, jak: przygotowanie wsadu do pieca, synchronizacja pracy pieców z urządzeniami pomocniczymi, wykorzystanie urządzeń i maszyn, wykorzystanie czynnika ludzkiego, jak również kontrola przebiegu procesu. Wpływ czynników organizacyjnych jest różny w poszczególnych okresach procesu, najbardziej jednak uwidacznia się w okresie ładowania wsadu do pieca.

Względniając krótko wyżej omówioną specyfikę procesu martenowskiego podjęto próbę doboru wskaźników, które kształtowane są przez istotne czynniki techniczno-organizacyjne. Charakteryzują one rodzaj i ilość zużywanych materiałów i surowców w procesie, stan wyposażenia, ekstensywne i intensywne wykorzystanie środków pracy, czynnik ludzki, jak również wyniki ich oddziaływania, tj. efekty ekonomiczne osiągnięte w analizowanym procesie.

Wybrane wskaźniki podporządkowano czterem wyodrębnionym grupom. Obliczenie zaproponowanych wskaźników wymaga zebrania określonych danych liczbowych. Niektóre z nich zawiera obowiązująca w hucie dokumentacja sprawozdawcza, inne zaś wymagają zebrania dodatkowych informacji. Przedmioty pracy charakteryzują następujące wskaźniki:

1. Wskaźnik materiałochłonności produkcji,
2. Wskaźnik energochłonności produkcji,
3. Wskaźnik udziału rodzajów materiałów w procesie.
4. Wskaźnik rytmiczności dostaw.

5. Wskaźnik kompletności dostaw.
6. Wskaźnik terminowości dostaw.
7. Wskaźnik jakości dostaw.
8. Wskaźnik strat na brakach.
9. Wskaźnik materiałochłonności w ujęciu wartościowym.
10. Wskaźnik energochłonności w ujęciu wartościowym.

Proponuje się, aby w wymienionej grupie wskaźnik materiałochłonności liczony był w odniesieniu do materiałów wsadowych (wsad metaliczny, dodatki stopowe, materiały żużłotwórcze) i pomocniczych (materiały ogniotrwałe) lub poszczególnych rodzajów materiałów (surówka przeróbcza, surówka płynna, złom własny i obcy). Z kolei wskaźnik energochłonności produkcji winien być liczony w odniesieniu do nośników energii cieplnej i elektrycznej. Wskaźnik udziału rodzajów materiałów w procesie wyrażony jest udziałem surówki przeróbczej, surówki płynnej i złomu we wsadzie metalicznym.

Środki pracy charakteryzują następujące wskaźniki:

1. Wskaźnik eksploatacji maszyn i urządzeń.
2. Wskaźnik mechanizacji maszyn i urządzeń.
3. Wskaźnik automatyzacji maszyn i urządzeń.
4. Wskaźnik wydajności pieców martenowskich - liczony w odniesieniu do jednej godziny pracy pieca i jednego m² powierzchni trzonu.
5. Wskaźnik wykorzystania potencjalnej wydajności pieców martenowskich.
6. Wskaźnik wykorzystania pojemności nominalnej pieca.
7. Wskaźnik wykorzystania kalendarzowego czasu pracy maszyn i urządzeń.
8. Wskaźnik wykorzystania dysponowanego czasu pracy maszyn i urządzeń.
9. Wskaźnik sumaryczny postojów maszyn i urządzeń.
10. Wskaźnik produkcyjnych postojów maszyn i urządzeń.
11. Wskaźnik remontowych postojów maszyn i urządzeń.
12. Wskaźnik nieprodukcyjnych postojów maszyn i urządzeń.
13. Wskaźnik produktywności maszyn i urządzeń.

Wskaźniki wykorzystania czasu pracy, maszyn i urządzeń proponuje się odnieść do pieców martenowskich i urządzeń transportowych.

Czynnik ludzki charakteryzują następujące wskaźniki:

1. Wskaźnik charakteryzujący strukturę zatrudnienia - liczony w odniesieniu do stanowisk robotniczych i nierobotniczych.
2. Wskaźnik wydajności pracy.
3. Wskaźnik wykorzystania nominalnego czasu pracy pracowników na stanowisku roboczym.
4. Wskaźnik godzin nadliczbowych.
5. Wskaźnik dyscypliny pracy.
6. Wskaźnik fluktuacji.
7. Wskaźnik udziału czynnika ludzkiego w koszcie produkcji.
8. Wskaźnik strat czasu pracy.
9. Wskaźnik średniej płacy.

W podanej grupie wskaźnik 1 winien być liczony w odniesieniu do stanowisk robotniczych i nierobotniczych (inżyniersko-technicznych i administracyjno-biurowych). Również wskaźnik 5 dotyczący dyscypliny pracy można obliczać dla stanowisk robotniczych i nierobotniczych.

Przebieg procesu charakteryzują następujące wskaźniki:

1. Wskaźnik rytmiczności produkcji.
2. Wskaźnik realizacji planu w badanym okresie.
3. Wskaźnik udziału poszczególnych klas stali w produkcji ogółem.
4. Wskaźnik udziału stali pochodzącej z wytopów intensyfikowanych tlenem w ogólnej ilości stali.
5. Wskaźnik uzysku stali ze wsadu matalicznego.
6. Wskaźnik kształtowania się czasu trwania wytopu.
7. Wskaźnik wykorzystania zdolności produkcyjnej stalowni.
8. Wskaźnik poziomu jakości.
9. Wskaźnik udziału wybraków w produkcji stali martenowskiej.
10. Wskaźnik kształtowania się warunków pracy.
 - 10.1. Wskaźnik warunków mikroklimatycznych.
 - 10.2. Wskaźnik zapylenia powietrza.
 - 10.3. Wskaźnik szkodliwości chemicznej.
 - 10.4. Wskaźnik szkodliwości fizycznej.
11. Wskaźnik wypadkowości.
 - 11.1. Częstotliwość wypadków.
 - 11.2. Ciężkość wypadków.
12. Wskaźnik strat na brakach.

Z uwagi na uciążliwość środowiska pracy przy prowadzeniu badanego procesu zaproponowano, aby obliczać w odniesieniu do procesu wskaźniki określające warunki pracy i wypadkowość.

Z uwagi na to, że przedmiotem zainteresowania jest strona organizacyjna procesu z ujętego zbioru wskaźników wyodrębniono te, na które powinno się zwrócić najwięcej uwagi w trakcie badań.

I tak, w wyodrębnionych czterech grupach są to następujące wskaźniki:

- nr 4 - 8 w zakresie przedmiotów pracy
- nr 1 - 3, 5 - 13 w zakresie środków pracy
- nr 1 - 8 w zakresie czynnika ludzkiego
- nr 1 - 2, 6 - 12 w zakresie przebiegu procesu

Zaproponowane wskaźniki kładą nacisk na ocenę wykorzystania środków pracy, przygotowanie materiałów i surowców do procesu oraz efekty ekonomiczne osiągnięte w procesie.

W zakresie środków pracy ujęto wskaźniki pozwalające na ocenę wyposażenia procesu w maszyny i urządzenia techniczne (wskaźniki nr 1,2,3), które są potrzebne dla przeprowadzenia oceny organizacji procesu jak również miałyby znaczenie dla prowadzonych analiz porównawczych szczególnie dla porównań międz zakładowych. Badania w tym zakresie można rozszerzyć o określenie wskaźników: stopnia zużycia środków pracy i nakładów na ich

remonty, wzory do ich obliczeń zawiera instrukcja [5].

Wykorzystanie środków pracy zostało określone przez obliczenie wskaźników dotyczących ekstensywnego i intensywnego wykorzystania maszyn i urządzeń.

W procesach o dużym stopniu wyposażenia technicznego stopień ekstensywnego wykorzystania maszyn i urządzeń odgrywa ważną rolę i jest integralnie związany z organizacją procesu produkcyjnego.

Z kolei zwrócenie uwagi na intensywne wykorzystanie środków pracy wpływa na synchronizację pracy. Obliczanie i analiza tych wskaźników umożliwia ustalenie zdolności produkcyjnych oraz ocenę stanu rezerw i ich korelację z zadaniami produkcyjnymi.

W zakresie badań związanych z fazą przygotowawczą procesu stwierdzono, że niektóre wskaźniki np: rytmiczności, terminowości i kompletności dostaw oblicza się nie w odniesieniu do poszczególnych procesów, lecz dla całości kształtu działalności huty. Tymczasem są to typowe elementy organizacji procesu, które w konsekwencji wpływają na efekty ekonomiczne osiągnięte przez hutę. Stąd też, postuluje się potrzebę ich uwzględniania w każdym procesie, gdyż braki odpowiednich materiałów wsadowych powodują straty związane z postojami i zakłócają rytmiczność produkcji.

Stronę ekonomiczną procesu ujmują następujące wskaźniki: materiałochłonność, energochłonność, straty na brakach, produktywność maszyn i urządzeń, straty czasu pracy oraz udział czynnika ludzkiego w koszcie produkcji. Obliczanie tych wskaźników jest pomocne przy określaniu opłacalności gospodarowania czynnikami produkcji w których zawarty jest element organizacyjny, kształtujący efektywność procesu.

3. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań procesu martenowskiego metodą wskaźnikową sformułowano następujące wnioski:

1. W praktyce przemysłowej najdokładniej sprecyzowane i najczęściej stosowane są wskaźniki oceniające przebieg procesu technologicznego i jakość wyrobów oraz rozliczania gotowej produkcji, natomiast mniej uwagi zwraca się na obliczanie wskaźników charakteryzujących organizację procesu produkcyjnego. Z kolei wskaźniki ujmujące stronę ekonomiczną nie są odnoszone do poszczególnych procesów, lecz do całego przedsiębiorstwa.
2. Zaproponowany zbiór wskaźników pozwala na kompleksową ocenę organizacji procesu martenowskiego. Może być wykorzystany zarówno do operatywnego kierowania procesem, jak również do przeprowadzania analiz wewnątrzzakładowych i międzyzakładowych. W miarę możliwości należy dążyć do obliczania wskaźników w układzie dynamicznym (czasowym) tak, aby ujawnić tendencje wskaźnika do zmian.

3. Sklasyfikowanie wskaźników w cztery grupy obejmujące przedmioty pracy, środki pracy, czynnik ludzki i przebieg procesu ułatwia dokonanie oceny wykorzystania czynników produkcji, umiejscowienia źródeł zakłóceń oraz wytyczenie kierunków szczegółowych analiz.
4. Analiza i bieżąca kontrola organizacji procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem czynników produkcji daje możliwość efektywnego wpływania na stopę akumulacji.

LITERATURA

- [1] Metody oceny ekonomicznej efektywności organizacji / gospodarczych, PWE, Warszawa 1979.
- [2] Zeszyty metodyczne, GUS nr 38, Warszawa 1980.
- [3] Pełka B.: Zarys ekonomiki i organizacji / przemysłowych procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa 1968.
- [4] Mazanek T.; Mamro K.: Metalurgia żelaza. Wyd. Śląsk, Katowice 1968.
- [5] System oceny przedsiębiorstw przemysłowych w Ministerstwie Przemysłu, Ministerstwo Przemysłu, Warszawa 1988.

APPLICATION OF TRACER METHOD IN MANAGING STEEL PRODUCTION PROCESS

Summary

Evaluation of O.H. furnace process organization with application of inductor method has been discussed in this paper. Collection of inducators grouped into four sections: subjects of work means of work, workers and process intself have been presented. Emphasis have been put on indicators which characterize process management. The established set of inducators enables to evaluate application of production factors, pointing aut sources of disturbances and directing detailed analysis.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИКАЦИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Резюме

Авторы попытались оценить организацию мартеновского процесса, используя индикационный метод. С этой целью подобраны четыре группы показателей: предмет труда, средства труда, человеческий фактор и ход процесса. Наиболее весомыми считались показатели, определяющие организационную сторону процесса. Принятый состав показателей облегчает оценку использования факторов производства, нахождения источников искажений а также уточнения предметов подробных анализов.