

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
| <b>SILNIKI<br/>I MASZYNY<br/>ENERGETYCZNE<br/>NIEELEKTRYCZNE</b> | <b>NORMA BRANŻOWA</b>  | <b>BN-74</b><br><b>1360-01</b> |
|  | <b>Silniki lotnicze</b><br><b>Numeracja silników i ich części</b><br><b>oraz określenie kierunku obrotów</b><br><b>wałów</b> | Zamiast<br>BN-64/1360-01       |
|  |  | Grupa katalogowa V 14          |
|  |  |                                |

## 1. WSTĘP

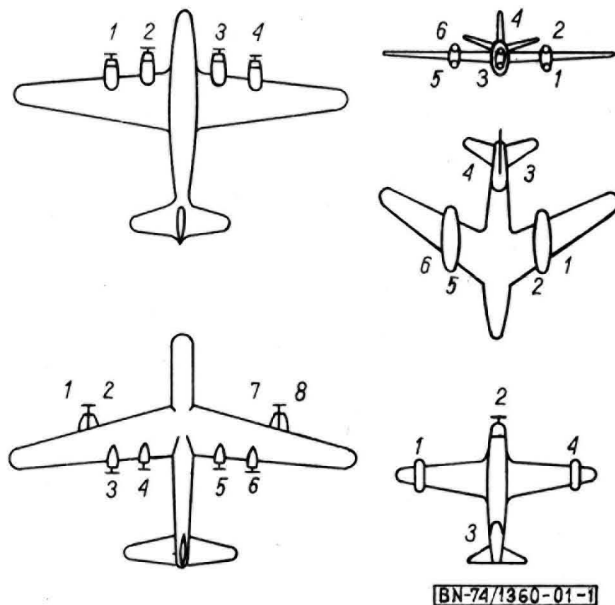
Przedmiotem normy jest numeracja silników w samolocie, cylindrów silników tłokowych, komór spalania i wtryskiwaczy silników turbinowych oraz określenia kierunku obrotów wałów i wirników silników oraz śmigieł.

## 2. NUMERACJA

**2.1. Numeracja silników na samolocie.** Położenie silników w samolocie powinno być oznaczone kolejnymi numerami 1, 2, 3 itd., od lewej do prawej strony, patrząc od tyłu samolotu w kierunku przedniej części kadłuba, przy czym osie silników powinny leżeć w płaszczyznach równoległych do płaszczyzny symetrii samolotu.

Gdy płaszczyzny te pokrywają się z osiami kilku silników równocześnie, to silniki powinny być numerowane w zależności od położenia od przodu do tyłu lub w razie potrzeby od dołu do góry (rys. 1).

Silniki jednego samolotu nie mogą mieć powtarzającej się numeracji.



Rys. 1. Położenie silników w samolocie

Zgłoszona przez Instytut Lotnictwa  
 Ustanowiona przez Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL dnia 7 maja 1974 r.  
 jako norma obowiązująca od dnia 7 maja 1974 r.  
 (Dz. Norm. i Miar nr 27/1974 poz. 85)

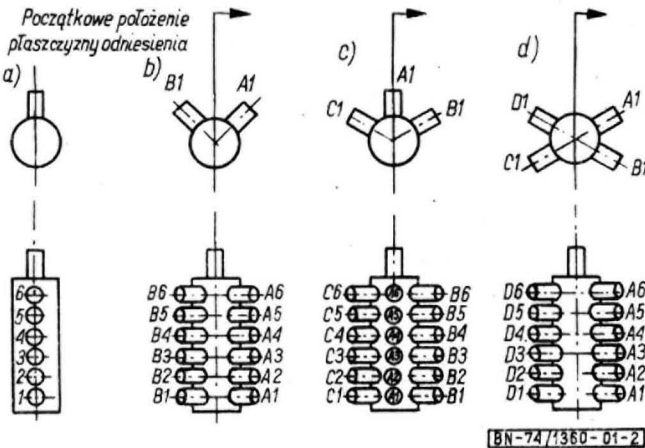
## 2.2. Numeracja cylindrów silników tłokowych rzędowych

**2.2.1. Numeracja cylindrów silników jednorzędowych.** Cylindry silników jednorzędowych powinny być oznaczane kolejnymi numerami 1, 2, 3 itd., zaczynając od cylindra najbliższego położonego od obserwatora. Kierunek patrzenia z pozycji obserwatora powinien być od strony przeciwległej do śmigła lub końcówki wału przenoszącej największą część mocy silnika (rys. 2a).

**2.2.2. Numeracja cylindrów silników wielorzędowych.** Rzędy cylindrów w silnikach wielorzędowych powinny być oznaczane kolejnymi wielkimi literami alfabetu łacińskiego A, B, C itd., zaczynając od początkowego położenia umownej płaszczyzny odniesienia, przechodzącej przez oś główną silnika i obracającej się zgodnie z ruchem obrotu wskazówek zegara. Początkowe położenie płaszczyzny odniesienia odpowiada godzinie dwunastej.

Cylindry w rzędzie oznacza się jak w 2.2.1. Każdy cylinder powinien być oznaczony literą określającą rząd oraz następującą po niej liczbą, określającą numer cylindra w rzędzie.

Przykłady numeracji silników wielorzędowych o różnych układach cylindrów podano na rys. 2.



Rys. 2.

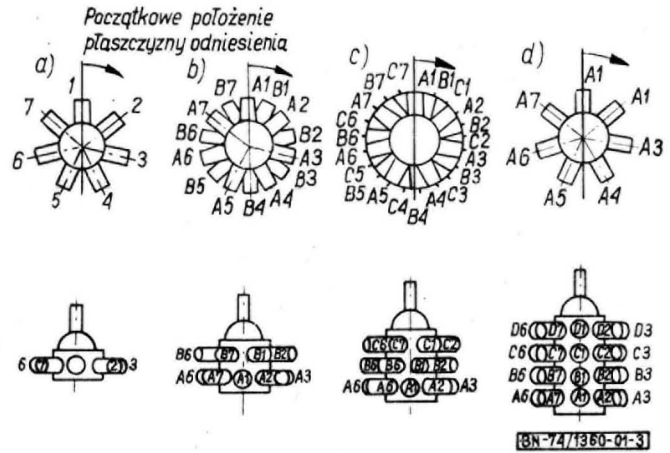
a) silnik jednorzędowy, b) silnik dwurzędowy, c) silnik wielorzędowy, d) silnik wielorzędowy X

## 2.3. Numeracja cylindrów silników tłokowych gwiazdowych

**2.3.1. Numeracja cylindrów silników jednogwiazdowych.** Cylindry silników jednogwiazdowych powinny być oznaczane kolejnymi numerami 1, 2, 3 itd., zaczynając od początkowego położenia umownej płaszczyzny odniesienia, określonej w 2.2.2 — rys. 3a).

**2.3.2. Numeracja cylindrów silników wielogwiazdowych.** Gwiazdy cylindrów w silnikach wielogwiazdowych powinny być oznaczane kolejnymi wielkimi literami alfabetu łacińskiego A, B, C itd., zaczynając od gwiazdy położonej najbliższej obserwatora. Kierunek patrzenia — wg 2.2.1.

Cylindry w gwieździe oznacza się jak w 2.3.1. Każdy cylinder powinien być oznaczony literą określającą gwiazdę oraz następującą po niej liczbę określającą numer cylindra w gwieździe — rys. 3.

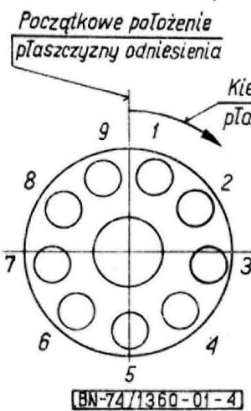


Rys. 3

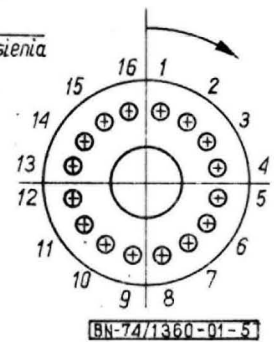
a) silniki jednogwiazdowe, b) silniki dwugwiazdowe, c) silniki wielogwiazdowe przemienne, d) silniki prostorzędowe wielogwiazdowe

**2.4. Numeracja komór spalania i wtryskiwaczy paliwa silników turbinowych.** Komory spalania i wtryskiwacze paliwa w silnikach turbinowych powinny być oznaczane kolejnymi numerami 1, 2, 3 itd., poczynając od początkowego położenia umownej płaszczyzny odniesienia, przechodzącej przez oś główną silnika i obracającej się zgodnie z ruchem obrotu wskazówek zegara, jeżeli obserwator patrzy na turbinę w kierunku przeciwnym do ogólnego przepływu powietrza w silniku. Początkowe położenie płaszczyzny odniesienia odpowiada godzinie dwunastej.

Przykład numeracji komór spalania podano na rys. 4, numeracji wtryskiwaczy paliwa — rys. 5.



Rys. 4. Przykładowa numeracja komór spalania



Rys. 5. Przykładowa numeracja wtryskiwaczy paliwa

**2.5. Numeracja cylindrów i komór spalania silników wiroplątów.** Dla silników lotniczych zainstalowanych na wiroplatach mają zastosowania zasady podane odpowiednio w 2.2 ÷ 2.4.

Dla silników o pionowej osi głównej płaszczyznę odniesienia powinien określić konstruktor.

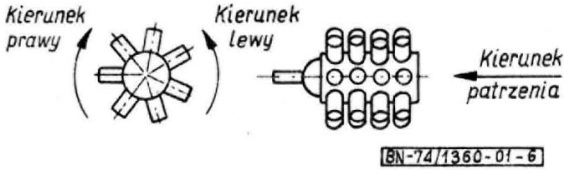
## 3. OKREŚLENIA KIERUNKÓW OBROTÓW WAŁÓW I WIRNIKÓW SILNIKÓW ORAZ ŚMIGIEŁ

### 3.1. Kierunki obrotów wału, wirnika i śmigła:

a) kierunek prawy — zgodny z ruchem obrotu wskazówek zegara,

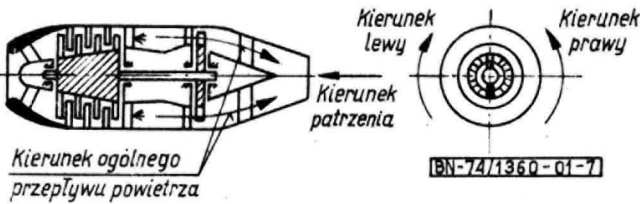
b) kierunek lewy — niezgodny z ruchem obrotu wskazówek zegara.

**3.2. Określenie kierunku obrotu wału silnika tłokowego.** Kierunek obrotu wału silnika tłokowego określa się patrząc od strony przeciwnej do położenia końcówki wału, z której odbierana jest największa część mocy silnika (rys. 6).



Rys. 6. Przykładowe oznaczenie kierunku obrotu wału silnika tłokowego

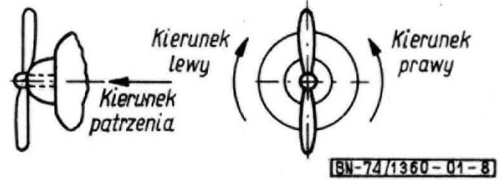
**3.3. Określenie kierunku obrotu wirnika silnika turbinowego.** Kierunek obrotu wirnika silnika turbinowego określa się, patrząc w kierunku przeciwnym do kierunku ogólnego przepływu powietrza w silniku (rys. 7).



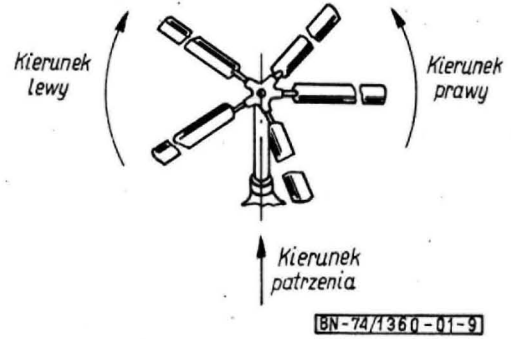
Rys. 7. Przykładowe oznaczenie kierunku obrotu wirnika silnika turbinowego

**3.4. Określenie kierunku obrotów śmigła.** Kierunek obrotu śmigła określa się patrząc na silnik od strony przeciwnej do śmigła (od strony wału, który bezpośrednio obraca śmigło). Kierunek obrotu śmigła powinien być uzupełniony przez podanie kierunku jego siły poosiowej w stosunku do silnika — siły ciągnącej, niosącej lub pchającej, np. śmigło ciągnące o kierunku obrotu prawym.

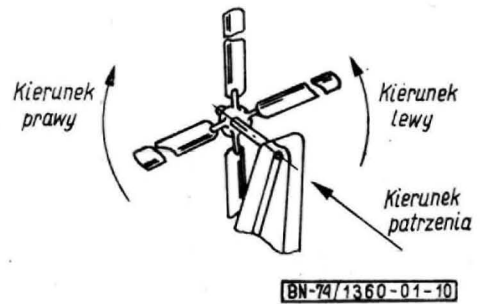
Przykłady określenia kierunku obrotów śmigieł podano na rys. 8, 9, 10.



Rys. 8. Śmigło ciągnące o kierunku obrotów prawym (lewym)



Rys. 9. Śmigło niosące o kierunku obrotów prawym (lewym)



Rys. 10. Śmigło pchające o kierunku obrotów prawym (lewym)

#### 4. OZNACZENIA ZASADNICZE NA SILNIKU TŁOKOWYM

Oznaczenia zasadnicze na silniku tłokowym — wg PN-60/L-01050.

K O N I E C

#### INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Lotnictwa.

2. Istotne zmiany w stosunku do PN-60/L-01051 i BN-64/1360-01

- obie istniejące normy połączone w jedną,
- nowa norma obejmuje numerację zarówno cylindrów silników tłokowych, jak i komór spalania silników turbinowych,
- normę rozszerzono na określenie kierunku obrotów wirników silników turbinowych i śmigieł, pominięto określenie kierunku obrotów końcówki zespołu osprzętu.

3. Normy związane

PN-60/L-01050 Silniki lotnicze tłokowe. Oznaczenia zasadnicze na silniku tłokowym

4. Zalecenia międzynarodowe i normy zagraniczne

ISO R 482 Numbering of aircraft engines, engine cylinders and combustion chambers, and direction of rotation of engines and propellers

ZSRR ГОСТ 1 00014-71 Двигатели авиационные и винты воздушные. Метод определения направления вращения валов, роторов двигателей и воздушных винтов