

Dużą liczbę połączeń wyrównawczych stosuje się w maszynach szybkoobrotowych i o dużej mocy. W turbogeneratorach znajdujących się w trudnych warunkach pracy ze względu na komutację bez wyjątku wszystkie wycinki komutatora są połączone przewodami wyrównawczymi.

Zwykle daje się jedno połączenie wyrównawcze na jeden zębok wzdłuż wszystkich połączeń otrzymujemy $\frac{Z}{a}$, z których każde łączy po "a" wycinków komutatorowych. Gdy nie ma obawy znacznej asymetrii sił elektromotorycznych można brać jedno połączenie na dwa lub trzy zębki.

11. Siła elektromotoryczna

uzwojenia twornika bębnowego.

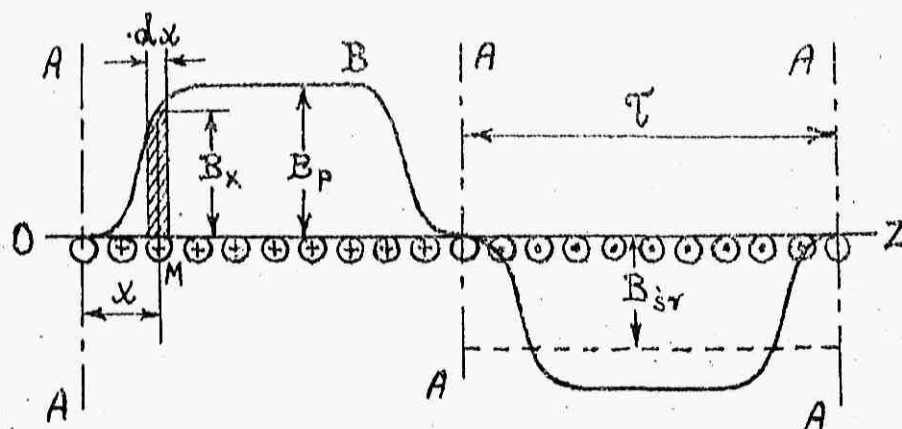
Wyobraźmy sobie najprostrze rozwinięte uzwojenie twornika bębnowego, przedstawione na rys. 68 w postaci całego szeregu prętów widzianych w planie. Mamy tu pokazane dwie gałęzie równoległe z oznaczeniem kierunku sił elektromotorycznych w każdej.

Krzywa B charakteryzuje rozkład indukcji magnetycznej w szczelinie powietrznej, a odległości jej poszczególnych punktów od prostej OZ wyrażają wartość indukcji w odpowiednim miejscu owodu twornika nieruchomego.

W tych miejscach gdzie krzywa B przecina prostą OZ znajdują się strefy obojętne pola magnetycznego. Proste AA będą liniami obojętnymi.

Odległość między dwoma liniami obojętnymi jak wiemy

jest równa podzielnice biegunowej τ . Szczotki $/+ /$ i $/- /$ umieszczone zostały na liniach obojętnych.



Rys. 68.

Przy obracaniu się twornika w jakimkolwiek jego przewodniku np. M odległego w danej chwili od linii obojętnej o x cm. indukuje się siła elektromotoryczna

$$e_x = B_x \cdot l \cdot v \cdot 10^{-8} \text{ woltów} \quad 34.$$

gdzie B_x - indukcja magnetyczna w punkcie rozpatrywanym wyrażone w gaussach, l - długość robocza przewodnika w cm i v - szybkość ruchu przewodnika w cm/sek.

Całkowitą siłę elektromotoryczną maszyny znajdujemy sumując siły elektromotoryczne indukowane we wszystkich przewodnikach jednej równoległej gałęzi

$$E = \sum e_x$$

Jeżeli oznaczymy przez N - całkowitą liczbę przewodników twornika, to jedna gałąź zawierać będzie przewodników $\frac{N}{2a}$ połączonych szeregowo.

Zakładając, że na obwodzie twornika przewodniki są rozmieszczone równomiernie możemy powiedzieć, że

na długości dx obwodu twornika liczba przewodników będzie

$$\frac{N}{2 \cdot a \cdot \tau} \cdot dx$$

Siła elektromotoryczna indukowana w przewodnikach na długości dx obwodu twornika będzie

$$\frac{N \cdot dx}{2 \cdot a \cdot \tau} \cdot \mathcal{E}_x = \frac{N \cdot dx}{2 \cdot a \cdot \tau} \cdot l \cdot v \cdot B_x \cdot 10^{-8} \quad \text{woltów}$$

zaś w jednej całej cewce

$$E = \int_{x=0}^{x=l} \frac{N \cdot dx}{2 \cdot a \cdot \tau} \cdot l \cdot v \cdot B_x \cdot 10^{-8} \quad \text{woltów}$$

W ostatnim wyrażeniu wielkość $\int_0^{\tau} \frac{B_x dx}{\tau}$ stanowi średnią wartość indukcji magnetycznej w szczelinie powietrznej, skąd

$$E = \frac{N}{2 \cdot a} \cdot l \cdot v \cdot B_{sr} \cdot 10^{-8} \quad \text{woltów}$$

Podstawiając w to równanie

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} = \frac{2p \cdot \tau \cdot n}{60}$$

gdzie D - zewnętrzna średnica twornika w cm., n - ilość obrotów twornika na minutę, otrzymamy

$$E = \frac{N}{2 \cdot a} \cdot l \cdot \frac{2p \cdot \tau \cdot n}{60} \cdot B_{sr} \cdot 10^{-8} \quad \text{woltów}$$

Ponieważ

$$\tau \cdot l \cdot B_{sr} = \Phi$$

jest strumieniem magnetycznym jednej pary biegunów znaku przeciwnego, więc

$$E = \frac{p}{a} \cdot \frac{n}{60} \cdot N \cdot \Phi \cdot 10^{-8} \quad \text{woltów} \quad 35.$$

Wzór ten jest najogólniejszym wzorem na siłę elektromotoryczną uzwojenia twornika bębnowego niezależnie od rodzaju uzwojenia i jest analogiczny ze wzorem wyprowadzonym na siłę elektromotoryczną uzwojenia pierścieniowego, str. 55, gdzie $p = a$, czyli $\frac{p}{a} = 1$. *)

*) Szerokie potraktowanie niniejszego rozdziału znaleźć można w wydawnictwie Kom. Wyd. S. P. W. p. t. "Uzwojenie tworników maszyn prądu stałego" inż. K. N o v a k tłum. inż. M. Nacholiński r. 1931, lub w wydawnictwie inż. Gustawa Hensla p. t. "O uzwojeniach maszyn elektrycznych prądu stałego" r. 1925.