

Tadeusz **MARTYNIAK**
Jerzy **NAWROCKI**
Beniamin **ANTOŃCZYK**

OPTYMALIZACJA DOBORU AGREGATÓW PRĄDOTWÓRCZYCH ORAZ WYTYCZNE ICH ZABUDOWY W POJAZDACH SPECJALNYCH

Streszczenie: W artykule omówiono zasady optymalnego doboru agregatów prądotwórczych stacjonarnych i przewoźnych oraz warunki ich zabudowy w pojazdach specjalnych.

1. WSTĘP

Agregat jest to wykonujący określoną pracę zespół kilku (minimum dwóch) różnych urządzeń lub maszyn sprzężonych ze sobą na stałe. Przykładem może być agregat prądotwórczy złożony z silnika spalinowego i prądnicy.

Agregaty prądotwórcze są źródłem prądu elektrycznego (stałego lub przemiennego) wytwarzanego przez prądnicę napędzaną silnikiem spalinowym.

Głównymi podzespołami każdego agregatu są:

- silnik spalinowy (chłodzony powietrzem lub wodą),
- prądnica (jednofazowa lub trójfazowa),
- sprzęgło elastyczne,
- pulpit sterowania z wskaźnikami stanu pracy,
- układ automatyki (regulacji napięcia, parametrów pracy, czasu reakcji na brak zasilania energią).

Agregaty prądotwórcze z napędem spalinowym stanowią niezależne źródło prądu i znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie:

- nie ma sieci energetycznej,
- istnieje konieczność awaryjnego zasilania urządzeń w przypadku zaniku napięcia w stałej sieci energetycznej,
- wymagane jest zasilanie urządzeń kiedy nie pracuje silnik główny pojazdu (wyroby specjalne).

Ze względu na wytwarzaną moc i wykonanie agregaty można podzielić na:

- przenośne mocy od $0,9 \div 10$ [kVA],
- stacjonarne małej mocy od $7,5 \div 35$ [kVA],
- stacjonarne średniej mocy od $30 \div 550$ [kVA],
- stacjonarne dużej mocy od $500 \div 2250$ [kVA].

Ponadto agregaty są produkowane w następujących wersjach:

- nieobudowane,
- obudowane,
- przeznaczone do zabudowy na pojazdach specjalnych.

Szerokie zastosowanie znalazły przede wszystkim agregaty prądotwórcze małej mocy od $7,5 \div 35$ [kVA].

2. DOBÓR PODZESPOŁÓW AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

Różnorodność produkowanych wersji i wariantów zespołów prądotwórczych pozwala na zastosowanie ich do ciągłego lub awaryjnego zasilania urządzeń energetycznych, zgodnie z charakterystykami odpowiednich typów konstrukcji (seria J, SQ, i inne). Zespoły prądotwórcze w wersjach specjalnych przystosowane są do awaryjnej dostawy energii elektrycznej (stand-by). Są one odporne na chwilowe przeciążenia do 100% znamionowej mocy pozornej w czasie 1 sekundy, przy których odchylenie parametrów prądnicy jest zgodne z jej charakterystyką, a czas stabilizacji parametrów zespołu jest mniejszy niż 1 sekunda. Przy doborze podzespołów do odpowiednich zastosowań należy pamiętać o oddziaływaniu odbiorów, np. silniki indukcyjne podczas rozruchu pobierają kilka razy więcej mocy biernej niż podczas normalnej pracy, a odbiorniki nieliniowe, w tym także przetwornice i prostowniki, wytwarzają zakłócenia harmoniczne mogące mieć wpływ na stabilizację parametrów. Zastosowane w agregatach prądnice jedno lub trójfazowe o konstrukcji, w których wirnik podparty jest na jednym łożysku są: synchroniczne, asynchroniczne, samowzbudne, bezszczotkowe, z wewnętrznym regulatorem napięcia, o określonej klasie izolacji F (85° C) lub zalecanej H (105° C na uzwojeniu) i ochronie IP - [1]. Dodatkowy czujnik termiczny umieszczony w uzwojeniu stojana prądnicy chroni w pewny sposób przed przegrzaniem i uszkodzeniem.

2.1. Prądnica jednofazowa

Przy doborze typu prądnicy jednofazowej, w zależności od ilości i rodzaju zasilanych urządzeń, oraz na podstawie okresowego pomiaru energii elektrycznej należy ustalić tzw. **współczynnik równoczesności**. Pozwoli on określić maksymalne zapotrzebowanie mocy w stosunku do mocy zainstalowanych odbiorników w układzie [2]. Te same zestawienia można wykonać również bez pomiarów energii. Praktyka pokazuje, że rzeczywisty pobór mocy jest z reguły wyższy niż przybliżone zestawienie. Zwykle moc załączanych odbiorników powinna wynosić około 60-70% mocy znamionowej zespołu prądotwórczego. Przykładowe wartości mocy pobieranej (w W) przez urządzenia podano w tablicy 1.

Tablica 1. Moc pobierana przez różne urządzenia

Urządzenie	Moc [W]	Urządzenie	Moc [W]
pilarka tarczowa 127 mm	1000	wiertarka elektryczna 12mm	1000
żelazko	2000	termo wentylator	1300
pilarka	3000	betoniarka	1500
kserograf	1600	sprężarka	5000
szlifierka kąтова	2500	wiertarka udarowa	3000
czajnik elektryczny	2000	nagrzewnica oporowa	3000
młot udarowy	3000	myjnia ciśnieniowa	3500
pralka elektryczna	4000	grzalka pralki	2000

Ponadto przy podłączeniu silników indukcyjnych jednofazowych należy pamiętać, że posiadają prąd rozruchu pięciokrotnie lub więcej razy większy od znamionowego. W tych i innych przypadkach przy doborze odpowiedniego agregatu prądotwórczego należy się posłużyć dodatkowo instrukcją obsługi danego urządzenia.

2.2. Prądnicą trójfazowa

Podobnie przy doborze typu prądnicy trójfazowej, w zależności od ilości i rodzaju zasilanych urządzeń oraz na podstawie okresowego pomiaru energii elektrycznej również należy ustalić tzw. **współczynnik równoczesności**. Pozwoli on określić zapotrzebowanie mocy w stosunku do mocy zainstalowanych odbiorników, a tym samym pośrednio moc zespołu. Takie zestawienia można również wykonać bez pomiarów energii. Praktyka pokazuje, że rzeczywisty pobór mocy jest z reguły wyższy niż przybliżone zestawienie. Zwykle moc załączanych odbiorników winna wynosić około 70-80% mocy znamionowej zespołu prądotwórczego dla pracy w kategorii AC1. Tak określona moc posiada rezerwę niezbędną do procesów uruchamiania urządzeń elektrycznych. Dla pracy w kategorii AC2 i AC3 należy pamiętać, że moc silnika elektrycznego podana na tabliczce znamionowej określa jego znamionową moc mechaniczną na wale przy znamionowym współczynniku mocy $\cos\phi$. Określenie zapotrzebowania mocy zawsze powinno zawierać analizę warunków i pełnego zapotrzebowania prądowego układu. Tutaj także należy zauważyć, że z gniazd jednofazowych prądnic trójfazowych nie można odebrać więcej niż 40% mocy znamionowej zespołu, a także asymetria obciążenia poszczególnych faz w prądnicach trójfazowych nie może być większa niż 30%. W szczególności należy mieć na uwadze rozruch silników indukcyjnych klatkowych w kategorii AC3, charakteryzujący się wysokim prądem rozruchowym IR, którego zależności w stosunku do prądu znamionowego IN są następujące:

- | | |
|---|--------------------|
| – załączenie bezpośrednie | IR : IN = 4 ÷ 6, |
| – załączenie za pomocą przełącznika gwiazda-trójkąt | IR : IN = 2 ÷ 3, |
| – załączenie poprzez przetwornicę częstotliwości | IR : IN = 1,5 ÷ 3, |
| – załączenie poprzez przekształtnik fazowy | IR : IN = 2 ÷ 4. |

Następnie należy uwzględnić dopuszczalny dynamiczny spadek napięcia na zasilanych urządzeniach charakteryzujących się wysokim zapotrzebowaniu mocy rozruchowej, który wynosi:

- do 10% dla odbiorów czuło prądowych, urządzeń elektronicznych, oświetlenia,
- do 20% dla standartowych instalacji w budynkach mieszkalnych i zakładach.

Należy pamiętać także o spadku napięcia na linii zasilającej i obliczyć dopuszczalną długość przewodu zasilającego przy określonym przekroju. Przyjmując dopuszczalny spadek napięcia na przewodzie zasilającym $\Delta U = 2\%$ (400 V) można posłużyć się wzorem:

$$L = 44 : IN \times RP \quad (1)$$

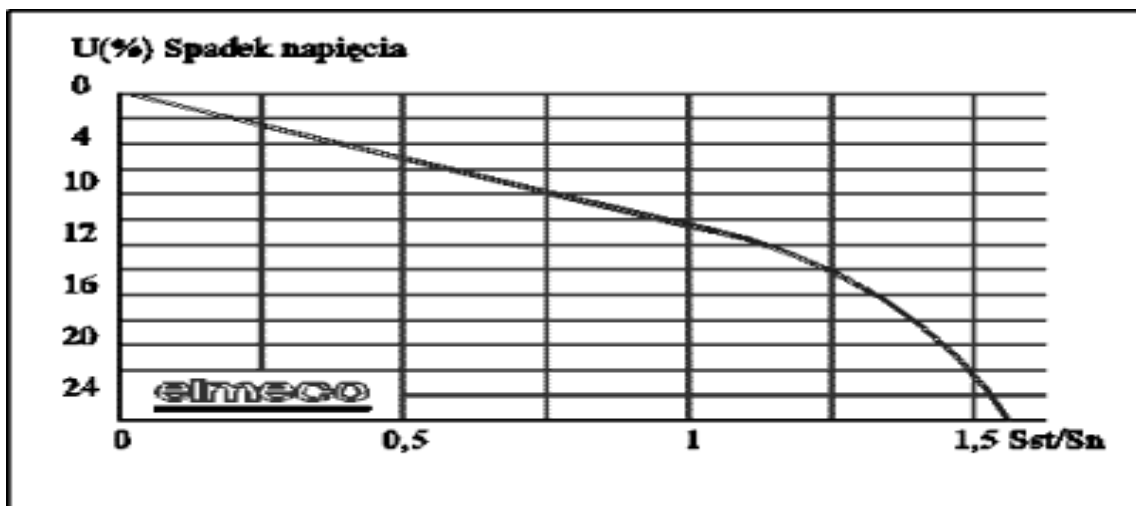
gdzie: RP rezystancja odcinka przewodu o długości 10 m.

Powyższy wzór dotyczy linii zasilającej i nie jest przedmiotem dalszych rozważań. W każdym przypadku należy jednak pamiętać o jego bezpośrednim wpływie na warunki zasilania. Do określenia zapotrzebowania mocy rozruchowej do zasilania odbiorników o wysokim prądzie rozruchu i po uwzględnieniu dynamicznego spadku napięcia moc tę ustala się w następujący sposób:

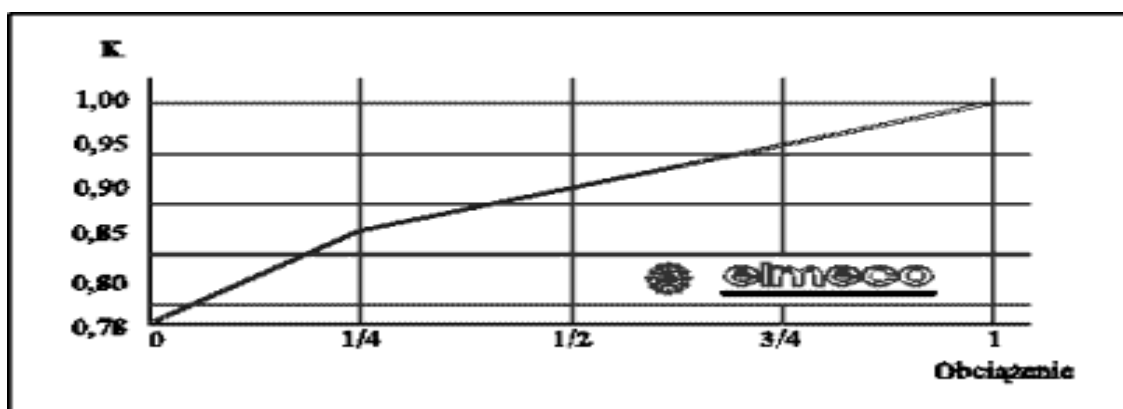
$$PR = 1,3 \times P \times IR : IN \times K \quad (2)$$

gdzie: PR - moc rozruchowa w kVA, IR - prąd rozruchowy w A,
 P - moc czynna odbiorników w kVA, IN - prąd znamionowy w A,
 oraz K - współczynnik korekcji w zależności od obciążenia wg rysunku 2.

Po określeniu mocy rozruchowej i uwzględnieniu dynamicznego spadku napięcia należy przystąpić do wyliczenia mocy znamionowej zespołu prądotwórczego, korzystając z rysunku 1 lub 2. Ostatecznie powinno się wybrać zespół odpowiednio większej mocy ze względu na rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną na skutek wprowadzenia kolejnych urządzeń - minimum 20% rezerwy.



Rys. 1. Wykres spadku napięcia



Rys. 2. Wykres współczynnika w zależności od obciążenia

3. INSTALACJA STACJONARNEGO ZESPOŁU PRĄDOTWÓRCZEGO

Nie ma uniwersalnego projektu na prawidłową instalację zespołu prądotwórczego pasującego do wszystkich obiektów. O ostatecznym rozwiązaniu powinien decydować projekt, uwzględniający specyfikę obiektu. Należy pamiętać, że instalacja zespołu prądotwórczego musi spełniać wymagania obowiązujących przepisów i norm.

3.1. Miejsce pracy

Zespoły prądotwórcze dzięki bardzo wysokiemu stopniowi wyrównowazenia oraz zastosowanych amortyzatorach, poza szczególnymi przypadkami, nie wymagają specjalnego tłumienia. Wspornik powinien być wypoziomowany, o wytrzymałości zdolnej przenieść

naciski i masę zespołu gotowego do pracy. Do obliczeń należy przyjmować sumę obciążeń dynamicznych i statycznych.

Obciążenia dynamiczne na podłoże nie przekraczają 120 % obciążeń statycznych. Wybierając miejsce pracy zespołu należy pamiętać o względach montażu i demontażu. W sytuacjach szczególnych powinna istnieć możliwość montażu podzespołów w częściach. Ponadto w celu prowadzenia prac obsługowych (np. wymiana oleju), konserwacyjnych i remontowych należy zapewnić miejsce wokół zespołu o szerokości pozwalającej na łatwy dostęp.

3.2. Wentylacja, ogrzewanie

Zespół prądotwórczy w czasie pracy pobiera powietrze do spalania w silniku oraz do chłodzenia prądnicy i silnika. Powietrze to powinno być dostarczone z zewnątrz agregatorni z przestrzeni otwartej. W czasie pracy zespołu powstaje gorące powietrze, które należy odprowadzić na zewnątrz agregatorni. Usytuowanie agregatorni musi zapewnić możliwość wymiany powietrza bądź poprzez sąsiedztwo z przestrzenią otwartą lub poprzez odpowiednie kanały. Otwory, takie jak: wlot powietrza (czerpnia) oraz wyrzut powietrza (wyrzutnia), muszą posiadać odpowiednią wielkość oraz muszą być tak umiejscowione i ukształtowane, by zapobiec zasysaniu gorącego powietrza ponownie do agregatorni. Ruch powietrza jest wymuszony wentylatorem chłodnicy cieczy lub powietrza. Ze względu na charakterystykę wentylatora powietrze przetłaczane przez chłodnicę zespołu powinno być odprowadzone możliwie najkrótszą drogą na zewnątrz agregatorni. W przypadku dużego tłumienia przepływu na czerpni lub wyrzutni (długie, kręte kanały) może zaistnieć konieczność zastosowania dodatkowych wentylatorów. W optymalnych warunkach czerpnia znajduje się od strony prądnicy, zaś wyrzutnia na wprost chłodnicy. Czerpnia i wyrzutnia powinny być wyposażone w żaluzję stałą zabezpieczającą przed opadami atmosferycznymi oraz siatkę zabezpieczającą przed przedostawaniem się zanieczyszczeń do pomieszczenia. Czerpnia powinna być wyposażona w żaluzję ruchomą (przepustnicę), która pozostaje zamknięta w czasie postoju zespołu. Zabezpiecza ona agregatornię przed niepotrzebnym wychładzaniem zimą. Żaluzja ruchoma jest też wskazana dla wyrzutni powietrza. Dla zespołów pracujących w trybie automatycznym otwieranie i zamykanie żaluzji jest sterowane automatycznie przez zespół. Zespoły prądotwórcze pracujące w trybie automatycznym powinny posiadać automatyczną instalację podgrzewającą ciecz chłodzącą w silniku, co zapewni łatwy rozruch silnika oraz umożliwi jego szybkie obciążenie po rozruchu a także uniezależni zespół od warunków termicznych pomieszczenia. Zaleca się jednak w okresie zimowym utrzymywanie w pomieszczeniu temperatury powyżej 0°C, jednakże niezależnie od pory roku - nie więcej niż 30°C.

3.3. Układ wydechowy

Tłumik wydechu i przewody odprowadzenia spalin powinny być tak zamontowane na specjalnych wspornikach, aby nie obciążały kompensatora wydechu. System przewodów odprowadzenia spalin powinien być szczelny i poprowadzony możliwie najkrótszą drogą bez ostrych załamań dla utrzymania przeciwcisnienia wydechu nie przekraczającego wielkości dopuszczonej dla danego typu silnika. Wewnątrz pomieszczenia przewody wydechowe i tłumik powinny być otulone izolacją termiczną dla ochrony przed oparzeniem i ograniczeniem promieniowania ciepłego. Wylot przewodu spalinowego zasadniczo powinien być wyprowadzony poza pomieszczenie lub wyrób i zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi.

3.4. Układ paliwowy

Zespoły prądotwórcze do mocy 880 kVA są wyposażone w własne zbiorniki paliwa umiejscowione w ramie zespołu, które pozwalają na ciągłą pracę zespołu przez 8 godzin. Dla zespołów do mocy 425 kVA włącznie możliwa jest dostawa zbiornika o zwiększonej pojemności, która zapewni nieprzerwaną pracę zespołu w zależności od jego typu przez około 16 do 24 godzin. W razie konieczności zwiększenia autonomicznego czasu pracy zespołu należy zainstalować odpowiedniej wielkości dodatkowy zbiornik paliwa, tzw. wolnostojący. Można to zrealizować np. typowymi zbiornikami dwupłaszczowymi (wewnętrzny zbiornik z tworzywa, zewnętrzny z metalu) używanymi pojedynczo lub łączonymi w baterie. Można też stosować zbiorniki podziemne. Dodatkowe zbiorniki mogą być połączone ze zbiornikiem w ramie z instalacją umożliwiającą automatyczne jego uzupełnianie pod warunkiem wykonania grawitacyjnego przelewu do zbiornika głównego. W instalacjach paliwowych zespołów prądotwórczych ze względów przeciwpożarowych zaleca się stosować paliwo o temperaturze zapłonu powyżej 55°C. Ponadto montowane agregaty w wyrobach specjalnych mogą pobierać paliwo bezpośrednio z układu paliwowego.

3.5. Odbiór mocy, okablowanie

Odbiór mocy bezpośrednio z agregatu powinien być wykonany miedzianą linką giętką (np. kable typu LgY). Dla zespołów pracujących w trybie automatycznym musi też istnieć linia kablowa sterująco-sygnalizacyjna pomiędzy zespołem a układem SZR. Podobnie jest w przypadku zespołów posiadających monitoring pracy.

3.6. Ochrona przed hałasem i wibracjami

W przypadku potrzeby zmniejszenia hałasu wytwarzanego przez zespół prądotwórczy można zastosować obudowy wyciszające lub wyciszenie pomocnicze, zwłaszcza dla dużych zespołów. Przy ostrych wymaganiach może być konieczne połączenie obu tych metod. Hałas wydobywający się z agregatorni zmniejszają tłumiki hałasu, np. płytowe czy labiryntowe, na czerpni i wyrzutni powietrza. Można też stosować zewnętrzne ekrany dźwiękochłonne. Hałas tworzony przez układ wydechowy ograniczają ponadstandardowe tłumiki wydechu.

3.7 Obsługa codzienna

Zabudowa podzespołów agregatów powinna pozwolić zarówno na dogodne dojścia do jego podzespołów, jak i szybką obsługę oraz wymianę oleju silnikowego i filtrów.

3.8 Przykładowe agregaty

Poniżej przedstawiono dane techniczne typowych agregatów prądotwórczych [3] stosowanych w wyrobach wojskowych (rys. 3).



KRAJ	RODZAJ AGREGATU	
Austria	1,9 kW	24 V DC
Austria	2,5 kW	230 V AC
Austria	3,7 kW	230 V AC
Austria	7,5 kVA	400/230 V AC
Austria	85 kVA	400/230 V AC
Francja	4,0 kW	200 Hz
Holandia	3,3 kW	230 V AC
Holandia	3,7 kW	230 V AC
Holandia	18 kVA	400/230 V AC
Holandia	30 kVA	400/230 V AC
Litwa	2,6 kW	230 V AC
Litwa	6,0 kVA	400/230 V AC
Litwa	100 kVA	400/230 V AC
Niemcy	1,9 kW	28 V DC
Niemcy	2,2 kW	230 V AC
Niemcy	12 kVA	400/230 V AC
Polska	3,3 kW	230 V AC
Polska	3,7 kW	230 V AC
Polska	6,0 kVA	400/230 V AC
Polska	9,7 kVA	400/230 V AC
Szwajcaria	50 kVA	400/230 V AC
Ukraina	2,5 kW	230 V AC

Rys. 3. Dane techniczne typowych agregatów prądotwórczych

4. AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE MONTOWANE NA POJAZDACH WOJSKOWYCH

Przy doborze i montażu agregatów prądotwórczych na pojazdach wojskowych należy kierować się wskazówkami przytoczonymi w poprzednich punktach niniejszego artykułu.

Agregaty prądotwórcze zamontowane na bojowych pojazdach wojskowych (w tym na stacjach radarowych) służą głównie do zasilania urządzeń energetycznych zamontowanych na tych pojazdach (klimatyzacja, łączność, wykrywanie celu, naprowadzanie na cel, prowadzenie ognia, zasilania elektronarzędzi itp.).

Stosowanie agregatów prądotwórczych na pojazdach wojskowych oprócz wymagań taktycznych jest uzasadnione również względami ekonomicznymi. Koszt pracy silnika napędzającego prądnicę, gdy nie pracuje silnik główny pojazdu, jest o wiele mniejszy i wydłuża się żywotność silnika głównego [4].

Agregaty prądotwórcze montowane na pojazdach wojskowych napędzane są głównie silnikami wysokoprężnymi, gdyż umożliwia to użycie do ich zasilania takiego samego oleju napędowego jak do zasilania silnika głównego pojazdu. Ponadto paliwo do zasilania silnika agregatu pobierane jest ze zbiorników pojazdu.

Agregaty prądotwórcze montowane na pojazdach wojskowych powinny charakteryzować się cichą pracą. Cichą pracę agregatu prądotwórczego uzyskuje się dobierając silnik i prądnicę przystosowane do pracy z prędkością obrotową 1500 obr./min. oraz wyklejając pojemnik z agregatem wykładziną tłumiącą hałas o jak największej grubości. Zastosowanie silników i prądnic o obrotach 1500 obr./min. jest możliwe tylko tam, gdzie dysponujemy odpowiednią przestrzenią do ich zabudowy. Jeżeli taką przestrzenią nie dysponujemy należy dobrać silnik i prądnicę o obrotach, w zakresie 1500÷3000 obr./min. tak aby agregat się zmieścił w dysponowanej przestrzeni, a do wyciszenia agregatu zastosować wykładzinę tłumiącą o jak największej grubości.

Agregaty prądotwórcze zamontowane w specjalnie zaprojektowanych obudowach osiągają poziom hałasu nie przekraczający 70 dBA.

Silnik i prądnicę montowane w wydzielonej przestrzeni pojazdu wojskowego należy zamocować na stalowej ramie na odpowiednio dobranych amortyzatorach gumowych. Zastosowanie stalowej ramy pozwala na łatwą obsługę i ewentualną naprawę agregatu prądotwórczego, poprzez łatwe wysunięcie agregatu po specjalnie zaprojektowanych prowadnicach z przestrzeni, w której jest zamontowany.

Silniki wysokoprężne stosowane do napędu prądnic mają wszystkie elementy wymagające okresowej obsługi umieszczone po jednej stronie (filtr oleju, filtr paliwa, wskaźnik poziomu oleju itd.), jest to tak zwana strona obsługowa. Przy zabudowie agregatu prądotwórczego należy zapewnić wygodny dostęp do wykonania czynności obsługowych silnika.

Połączenie silnika z prądnicą powinno być zrealizowane przy pomocy sprzęgła elastycznego. Elementem podatnym sprzęgła najczęściej jest element wykonany z gumy lub specjalne sprężyste stalowe tarcze. Doboru sprzęgła jak i amortyzatorów należy dokonać na podstawie obliczeń tak, by wyeliminować zjawisko rezonansu. Jeżeli napędzamy silnikiem wysokoprężnym prądnicę przeznaczoną specjalnie dla agregatów, to najczęściej mocujemy ją bezpośrednio do obudowy koła zamachowego silnika. Wówczas do zamocowania na ramie poprzez amortyzatory wykorzystujemy przednie łapy silnika oraz tylne łapy prądnicy.

Silniki wysokoprężne przeznaczone do napędu prądnic powinny być wyposażone w regulatory obrotów, których zadaniem jest utrzymywanie stałych obrotów, niezależnie od obciążenia prądnicy.

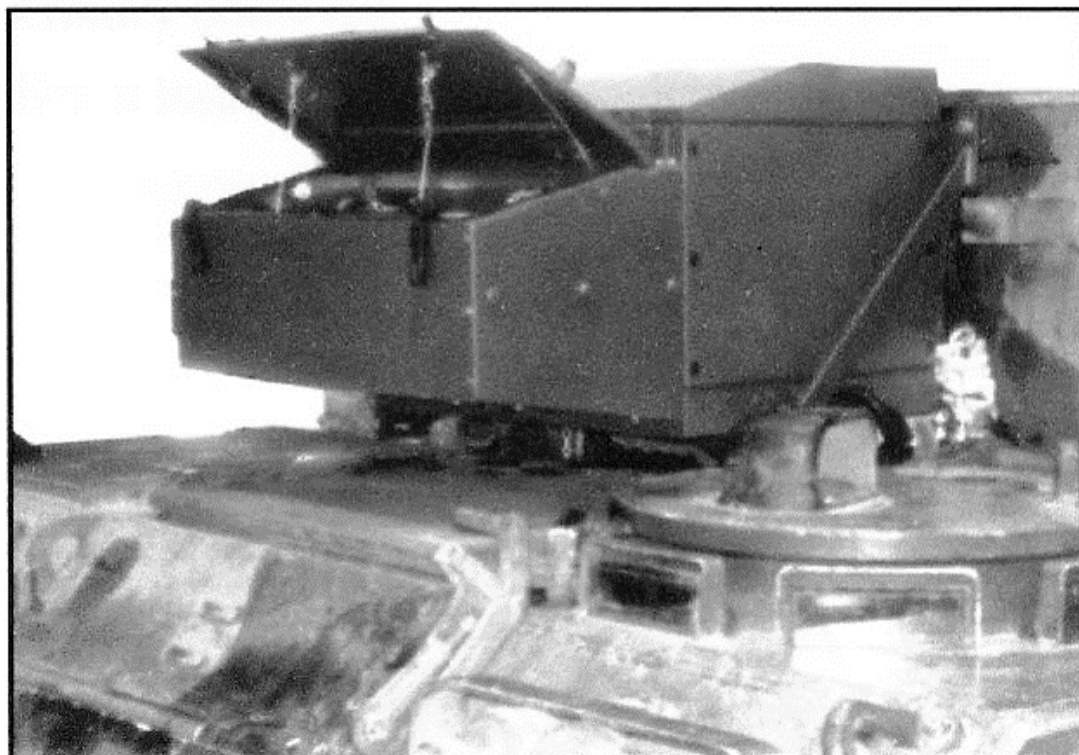
Dobór regulatora zależy od dokładności, z jaką chcemy utrzymywać zadane obroty silnika a tym samym od wymagań parametrów zasilania. Najwyższe wymagania stabilności

zasilania muszą spełniać agregaty prądotwórcze przeznaczone do zasilania różnego typu anten radarowych.

Największym problemem, z jakim spotykamy się zabudowując agregat prądotwórczy na pojeździe wojskowym jest problem chłodzenia, gdyż trudno jest zapewnić wymagany przepływ powietrza chłodzącego agregat dla całego wymaganego zakresu pracy pojazdu, tj. w otoczeniu o temperaturze -40°C do $+50^{\circ}\text{C}$.

Praca agregatu w temperaturze otoczenia $+50^{\circ}$ wymaga bardzo dużego przepływu powietrza, w związku z tym na silniku muszą być montowane wentylatory o zwiększonym wydatku. Natomiast rozruch silnika wysokoprężnego w temperaturze -40°C wymaga zastosowania rozruszników o zwiększonej mocy oraz podgrzewania paliwa w podgrzewaczach przepływowych i stosowania podgrzewanych filtrów paliwa. Silniki wysokoprężne ponadto powinny posiadać świece żarowe. Silniki wysokoprężne stosowane w agregatach prądotwórczych chłodzone są powietrzem lub cieczą. Również napędzane prądnice mogą być chłodzone powietrzem lub cieczą. W obu sposobach chłodzenia wymagane jest zapewnienie odpowiedniej ilości i kierunku przepływającego powietrza.

Wloty i wyloty powietrza należy tak zaprojektować, aby nie naruszały funkcjonalności pojazdu. Często podczas pracy agregatu prądotwórczego zamontowanego na pojeździe wojskowym są automatycznie. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Otwierane pokrywy wlotu i wylotu powietrza chłodzącego

Przy projektowaniu i montażu agregatu prądotwórczego na pojeździe wojskowym należy również uwzględnić, aby był on trudno wykrywalny przez kamery pracujące w podczerwieni.

Agregaty powinny posiadać możliwość zdalnego uruchamiania i sterowania z miejsca mechanika-kierowcy pojazdu. W przypadku spadku ciśnienia smarowania silnika lub przegrzania, silniki agregatowe posiadają w opcji układy elektryczne, które unieruchamiają silnik w celu zabezpieczenia go przed zniszczeniem. W silnikach napędzających prądnice

zamontowane na pojazdach wojskowych należy tak zaprojektować połączenia, aby unieruchomienie silnika nastąpiło tylko w warunkach pokojowych, tj. podczas ćwiczeń, natomiast w warunkach bojowych decyzję o unieruchomieniu silnika powinien podejmować operator agregatu prądotwórczego.

5. WNIOSKI

Właściwy dobór agregatu prądotwórczego i jego podzespołów ma zasadniczy wpływ na poprawną i bezawaryjną pracę zasilanych urządzeń. Nieustanny rozwój techniki i elektroniki wpływa na ciągłą modernizację podzespołów agregatów przy jednoczesnym zwiększeniu ich mocy. Powoduje to, że agregaty znajdują coraz szersze zastosowanie w wielu nowych dziedzinach techniki jak i również produkcji specjalnej.

6. LITERATURA

- [1] Poradnik monter elektryka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa,
- [2] Praca zbiorowa Agregaty prądotwórcze - Politechnika Gdańska,
- [3] Eisemann Agregaty prądotwórcze – Niemcy,
- [4] Publikacje Metallwarenfabrik Gemmingen GmbH& Co - Niemcy.

OPTIMIZATION OF CHOOSING CURRENT GENERATORS AND GUIDELINES FOR THEIR SETTLEMENT

Abstract: The paper presents rules of optimal selection of stationary and moveable current generators and conditions of their settlement in specials vehicles.

Recenzent: mgr inż. Stanisław MASŁY