

RYSZARD GROMADZKI

Zakłady Naprawy Maszyn Elektrycznych
GliwiceMODERNIZACJA REMONTU I KONSERWACJI MASZYN ELEKTRYCZNYCH
W PRZEMYSŁE

Streszczenie. W pracy omówiono zagadnienia racjonalnej organizacji remontów maszyn elektrycznych w zakładach przemysłowych i branżowych zakładach specjalistycznych. Poruszono problem kształcenia wysoko kwalifikowanej kadry remontowców oraz efekty ekonomiczne, wynikające ze skrócenia i podniesienia jakości remontów. Podano praktyczne zalecenia dla osiągnięcia modernizacji remontów.

Zagadnienie remontu maszyn elektrycznych można podzielić z uwagi na wielkość maszyn na następujące grupy:

- 1) remont maszyn małych do mocy 10 kW,
- 2) remont maszyn średnich o mocy od 10 - 100 kW,
- 3) remont maszyn dużych o mocy powyżej 100 kW,
- 4) remont generatorów.

Ponadto remont w każdej z tych grup ze względu na jego zakres można podzielić na następujące rodzaje:

- a) remont bieżący (konserwacja),
- b) remont średni,
- c) remont awaryjny,
- d) remont kapitalny z wymianą uzwojenia.

Remonty są wykonywane przez brygady remontowe przedsiębiorstw i przez specjalistyczne zakłady remontowe.

W większych zakładach wszystkie rodzaje remontu maszyn średnich i małych, najczęściej na napięcie 380 V, mogą być wykonywane z małymi wyjątkami przez własne brygady remontowe przedsiębiorstw.

Omówimy najpierw każdy z rodzajów remontu silników średnich i małych.

Bieżący remont "konserwacyjny" silników otwartych i ustawionych w pomieszczeniach zakurzonych przeprowadza się przynajmniej raz na 3 miesiące, zaś pozostałych silników raz na rok. Zakres tego remontu obejmuje oględziny zewnętrzne, odkurzenie i czyszczenie silnika oraz urządzeń rozruchowych.

Oględziny dokonywane są bez zdejmowania pokryw i wyciągania wirnika. Jedynie w wypadku dużego zanieczyszczenia silnika należy zdjąć pokrywę. Przy silnikach z łożyskami ślizgowymi należy zmierzyć szczelinę szczelinę powietrzną, przepłukać łożyska i napełnić je świeżym olejem.

Przy silnikach pierścieniowych i komutatorowych należy sprawdzić stan pierścieni ślizgowych i komutatora, szczotek i szczotkotrzymaczy.

Zauważone ważniejsze usterki należy wpisać do kartoteki silnika. Kartoteka ta powinna stanowić podstawę zakresu remontu średniego. Kartotekę silników należy prowadzić we wszystkich zakładach mających powyżej 10 - 15 silników. Układ tej kartoteki winien być taki, aby każdej karcie odpowiadał jeden określony silnik. Prowadzenie kartotek według obrabiarek bądź umieszczanie w karcie obrabiarek silników jest niecelowe, natomiast w karcie silnika winna być wskazówka do jakiej maszyny napędzanej przydzielony jest silnik. W kartotece notuje się dane fabryczne silnika, datę zakupu i uruchomienia, numer ewidencyjny i dane nawojowe zdjęte przy remoncie, względnie obliczone dla ostatniego przezwójenia. Ponadto wpisuje się typy łożysk.

Wszystkie remonty opisuje się w karcie, wymieniając przyczynę awarii. W ten sposób gromadzi się całkowitą dokumentację silnika i jego przebieg służby.

Średni remont silnika winien być połączony z remontem urządzenia, które napędza, a więc 1 raz w roku. Przed przystąpieniem do remontu należy dokładnie opracować zakres remontu na podstawie kartoteki silnika oraz mieć przygotowane materiały i części zapasowe do jego przeprowadzenia. Zakres ten może się zmienić po dokładnych oględzinach i badaniach już w czasie remontu.

Remont średni najlepiej przeprowadzić w warsztacie remontowym przedsiębiorstwa.

Zakres średniego remontu obejmuje następujące operacje:

- a) przygotowanie do remontu,
- b) zdjęcie pokryw i wyjęcie wirnika,
- c) remont stojana,
- d) remont wirnika oraz pierścieni ślizgowych lub komutatora,

- e) remont łożysk, urządzeń rozruchowych i regulujących
- f) próbne uruchomienie silnika i odbiór po remoncie.

Remont awaryjny przeprowadzamy w przypadkach, gdy zależy nam na jak najszybszym usunięciu usterki i oddaniu maszyny do ruchu. Przeprowadzenie tego remontu wykonuje się w trybie nagłym ze względu na konieczność utrzymania ruchu, bezpieczeństwa i brak rezerwy. Należy jednak pamiętać o tym, że przy najbliższym kapitalnym remoncie, usterki usunięte prowizorycznie powinny być traktowane w dalszym ciągu jako wymagające właściwej naprawy. Kapitalny remont maszyn małych i średnich niskonapięciowych w kl. A może być też wykonany przez większe przedsiębiorstwo we własnym zakresie.

Maszyny specjalne, maszyny wysokonapięciowe 3 i 6 kV oraz maszyny z izolacją należącą do wyższych klas termicznych należy oddać do specjalistycznego zakładu naprawczego. Będzie o nich mowa w dalszej części referatu.

Jakie należy przedsięwziąć środki dla najszybszego i najlepszego wykonania zadań przedstawionych wyżej

- 1) w każdym zakładzie należy przeznaczyć na warsztat elektryczny osobne pomieszczenie z małym urządzeniem dźwigowym, suszarnią silnika i stanowiskiem do ich badania,
- 2) niezwykle ważnym zagadnieniem staje się sprawa wyszkolenia robotników do przeprowadzania remontów. Remonty są zwykle w zakładach traktowane jako zło konieczne i często przeprowadzane nieudolnie i niedbale. Bardzo często dyrekcje przedsiębiorstw nie zdają sobie sprawy z ciężaru gatunkowego zagadnień remontowych. O remontach pamięta się w warunkach ciężkiej awarii i znajduje środki na jej usunięcie a nie pamięta się podczas normalnego bezawaryjnego ruchu i nie znajduje środków dla profilaktyki.

Chyba jakimś nieporozumieniem jest podział pracowników remontowych na "elektryków i "mechaników". W praktyce wygląda to w ten sposób, że mechanicy instalują silnik i sprzęgają go z maszyną napędzaną, a elektrycy podłączają do sieci i zabezpieczają. Pierwsi nie czują zagadnień elektrycznych i chyba nie zdają sobie sprawy z tego, że silnik jest integralną częścią maszyny oraz że właściwy dobór silnika i sposób sprzęgnięcia ma zasadniczy wpływ na jego pracę. Jeżeli silnik pali się instaluje się mocniejszy. Stąd wniosek, że remont maszyny powinien być wykonany przez wykwalifikowanego elektro-montera maszyn elektrycznych znajdującego zarówno zagadnienia mechaniczne jak i elektryczne.

Pamiętać należy że brygady remontowe pracują w bardzo ciężkich warunkach nieraz bez dokumentacji, bez instrukcji technologicznych, bez właściwego dozoru. Warsztat elektryczny podlega w małych zakładach kierownikowi ruchu elektrycznego, który nie znajduje czasu na właściwy nadzór czynności remontowych.

Sprawa wysoko kwalifikowanych monterów w tych warunkach jest więc sprawą najwyższej wagi. W dużych ośrodkach przemysłowych, gdzie tradycje są duże, istnieje spora grupa doświadczonych monterów z wiedzy i doświadczenia których może korzystać młodzież. Wobec zarządzeń deglomeracyjnych i budowy nowych zakładów w okręgach rolniczych sprawa wykształcenia od podstaw kadry remontowców staje się zagadnieniem pierwszorzędnej wagi. Istnieją wprawdzie w kraju Ośrodki Szkolenia Zawodowego, jednak nie spełniają one roli szkoły remontowców. Nauka w takim Ośrodku trwa ok. 1 miesiąca.

Z tego połowę czasu poświęca się na szkolenie praktyczne, które polega na biernym udziale w czynnościach remontowych, a drugą połowę na szkolenie teoretyczne.

2 tygodnie wykładów licząc średnio 7 godzin dziennie, daje w sumie 84 godziny, które są niewystarczające.

Konieczne natomiast jest długofalowe szkolenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne które dopiero dawać będzie pożądane rezultaty. To szkolenie powinno być zorganizowane przy specjalistycznych zakładach remontowych, które dzięki wysokiej specjalizacji mogą zapewnić właściwe szkolenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne.

Do takiego ośrodka szkoleniowego winni być skierowani robotnicy w pierwszej kolejności najlepsi na okres nie krótszy niż 6 miesięcy.

Zadanie to nie jest łatwe do zrealizowania. Brak ludzi w remontach, trudności płacowe, brak mieszkań w miejscu szkolenia, będą czynnikami utrudniającymi tego rodzaju szkolenia. Poniesione koszty i trudy przyniosą jednak w przyszłości duże korzyści. Robotnicy przeszkoleni w nowoczesnym Ośrodku specjalistycznym będą nauczycielami w swoim macierzystym zakładzie pracy. Uniknie się wielu strat, czy to bezpośrednio przy remoncie, czy pośrednio przez efekty produkcyjne wskutek właściwie wykonanego remontu.

Innym zagadnieniem jest sprawa wynagrodzenia pracowników remontowych. Przez właściwą politykę płac można by było ściągnąć do remontów ludzi najlepszych i dać im bodźce do wydajnej uczciwej pracy.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest też sprawa materiałów i części zapasowych potrzebnych do remontów średnich i kapitalnych.

Podstawą tej gospodarki winna być kartoteka silników. Zamówienie potrzebnych materiałów musi wyprzedzać remont co najmniej o kwartał. Stąd też wynika konieczność planowego przewidywania potrzeb warsztatu remontowego.

Magazynowanie surowców w nadmiernej ilości przez zakład jest szkodliwe zarówno dla gospodarki ogólnonarodowej jak i dla zakładu wskutek dodatkowych obciążeń finansowych.

W tej sytuacji należałoby się zastanowić nad scentralizowaniem zapasów magazynowych, które i tak każde przedsiębiorstwo posiada, np. przy specjalistycznych zakładach remontowych.

Branżowy zakład specjalistyczny stałby się naturalnym sprzymierzeńcem przedsiębiorstw danego resortu i udzieliłby im sporo usług. Np. mogłby wykonywać półfabrykaty jak: przeciąganie potrzebnego drutu nawojowego, robienie wyprasek izolacyjnych, izolowanie przewodów itp.

Personel techniczny mogłby też udzielać porad i informacji odnośnie najlepszego wykonania remontu.

W ten sposób pojęta współpraca specjalistycznego zakładu z przedsiębiorstwami swojego resortu byłaby dla niego kłopotliwa, jednak dla całokształtu remontów niewątpliwie pożyteczna.

Remont bieżący średni maszyn dużych może być wykonywany przez własne oddziały remontowe. Maszyny te znajdują się w dużych zakładach, a te z kolei posiadają więcej wykwalifikowaną służbę remontową od zakładów małych. Jednak remont kapitalny i awaryjny dużych maszyn i generatorów winien i tutaj być wykonywany przez specjalistyczne, centralne zakłady remontowe.

Każda gałąź przemysłu w której pracuje większa ilość silników dużej mocy winien posiadać swój centralny duży zakład remontowy. Mam tu na myśli energetykę, górnictwo, hutnictwo i chemię.

Istniejące w tej chwili zakłady nie są w stanie przeprowadzać remontów na najwyższym poziomie technicznym.

Największym z takich zakładów winna dysponować energetyka. Zakład ten powinien objąć swoimi usługami remont generatorów i transformatorów oraz dużych silników zarówno z elektrowni zawodowych jak i przemysłowych.

Przy takim zakładzie winna istnieć szkoła zawodowa w której uczono by od podstaw zawodu monterów maszyn elektrycznych. W warsztatach szkoły można by wykonywać remont małych silników.

Zanim przejdziemy do ogólnych założeń organizacyjnych takiego zakładu, zwróćmy uwagę na przykładzie na stronę ekonomiczną remontów. Koszt przezwolenia generatora 50 MW przy

Pamiętać należy że brygady remontowe pracują w bardzo ciężkich warunkach nieraz bez dokumentacji, bez instrukcji technologicznych, bez właściwego dozoru. Warsztat elektryczny podlega w małych zakładach kierownikowi ruchu elektrycznego, który nie znajduje czasu na właściwy nadzór czynności remontowych.

Sprawa wysoko kwalifikowanych monterów w tych warunkach jest więc sprawą najwyższej wagi. W dużych ośrodkach przemysłowych, gdzie tradycje są duże, istnieje spora grupa doświadczonych monterów z wiedzy i doświadczenia których może korzystać młodzież. Wobec zarządzeń deglomeracyjnych i budowy nowych zakładów w okręgach rolniczych sprawa wykształcenia od podstaw kadry remontowców staje się zagadnieniem pierwszorzędnej wagi. Istnieją wprawdzie w kraju Ośrodki Szkolenia Zawodowego, jednak nie spełniają one roli szkoły remontowców. Nauka w takim Ośrodku trwa ok. 1 miesiąca.

Z tego połowę czasu poświęca się na szkolenie praktyczne, które polega na biernym udziale w czynnościach remontowych, a drugą połowę na szkolenie teoretyczne.

2 tygodnie wykładów licząc średnio 7 godzin dziennie, daje w sumie 84 godziny, które są niewystarczające.

Konieczne natomiast jest długofalowe szkolenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne które dopiero dawać będzie pożądane rezultaty. To szkolenie powinno być zorganizowane przy specjalistycznych zakładach remontowych, które dzięki wysokiej specjalizacji mogą zapewnić właściwe szkolenie zarówno teoretyczne jak i praktyczne.

Do takiego ośrodka szkoleniowego winni być skierowani robotnicy w pierwszej kolejności najlepsi na okres nie krótszy niż 6 miesięcy.

Zadanie to nie jest łatwe do zrealizowania. Brak ludzi w remontach, trudności płacowe, brak mieszkań w miejscu szkolenia, będą czynnikami utrudniającymi tego rodzaju szkolenia. Poniesione koszty i trudy przyniosą jednak w przyszłości duże korzyści. Robotnicy przeszkoleni w nowoczesnie urządzonej Ośrodku specjalistycznym będą nauczycielami w swoim macierzystym zakładzie pracy. Uniknie się wielu strat, czy to bezpośrednio przy remoncie, czy pośrednio przez efekty produkcyjne wskutek właściwie wykonanego remontu.

Innym zagadnieniem jest sprawa wynagrodzenia pracowników remontowych. Przez właściwą politykę płac można by było ściągnąć do remontów ludzi najlepszych i dać im bodźce do wydajnej uczciwej pracy.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest też sprawa materiałów i części zapasowych potrzebnych do remontów średnich i kapitalnych.

Podstawą tej gospodarki winna być kartoteka silników. Zamówienie potrzebnych materiałów musi wyprzedzać remont co najmniej o kwartał. Stąd też wynika konieczność planowego przewidywania potrzeb warsztatu remontowego.

Magazynowanie surowców w nadmiernej ilości przez zakład jest szkodliwe zarówno dla gospodarki ogólnonarodowej jak i dla zakładu wskutek dodatkowych obciążeń finansowych. W tej sytuacji należałoby się zająć nad scentralizowaniem zapasów magazynowych, które i tak każde przedsiębiorstwo posiada, np. przy specjalistycznych zakładach remontowych.

Branżowy zakład specjalistyczny stałby się naturalnym sprzymierzeńcem przedsiębiorstw danego resortu i udzieliłby im sporo usług. Np. mogłby wykonywać półfabrykaty jak: przeciąganie potrzebnego drutu nawojowego, robienie wyprasek izolacyjnych, izolowanie przewodów itp.

Personel techniczny mogłby też udzielać porad i informacji odnośnie najlepszego wykonania remontu.

W ten sposób pojęta współpraca specjalistycznego zakładu z przedsiębiorstwami swojego resortu byłaby dla niego kłopotliwa, jednak dla całokształtu remontów niewątpliwie pożyteczna.

Remont bieżący średni maszyn dużych może być wykonywany przez własne oddziały remontowe. Maszyny te znajdują się w dużych zakładach, a te z kolei posiadają więcej wykwalifikowaną służbę remontową od zakładów małych. Jednak remont kapitalny i awaryjny dużych maszyn i generatorów winien i tutaj być wykonywany przez specjalistyczne, centralne zakłady remontowe.

Każda gałąź przemysłu w której pracuje większa ilość silników dużej mocy winien posiadać swój centralny duży zakład remontowy. Mam tu na myśli energetykę, górnictwo, hutnictwo i chemię.

Istniejące w tej chwili zakłady nie są w stanie przeprowadzać remontów na najwyższym poziomie technicznym.

Największym z takich zakładów winna dysponować energetyka. Zakład ten powinien objąć swoimi usługami remont generatorów i transformatorów oraz dużych silników zarówno z elektrowni zawodowych jak i przemysłowych.

Przy takim zakładzie winna istnieć szkoła zawodowa w której uczono by od podstaw zawodu monterów maszyn elektrycznych. W warsztatach szkoły można by wykonywać remont małych silników.

Zanim przejdziemy do ogólnych założeń organizacyjnych takiego zakładu, zwróćmy uwagę na przykładzie na stronę ekonomiczną remontów. Koszt przezwojenia generatora 50 MW przy

użyciu starej miedzi wynosi w chwili obecnej w ZNME Gliwice 2.500.000 zł.

Bardzo napięty czas remontu przy obecnej technologii szacuję na 6 miesięcy. (Remont taki wykonany za granicą trwałby minimum rok, licząc od czasu załatwienia wszelkich formalności związanych z zamówieniem i zapłatą).

Wyłączenie generatora z produkcji energii elektrycznej w okresie remontu możemy uznać za czystą stratę według cen kWh dla dużych odbiorców. Przyjmując współczynnik wykorzystania generatora na 6500 godz. rocznie i czas remontu gen. 50 MW 6 miesięcy oraz cenę jednostkową kWh 0,10 zł. otrzymujemy wartość straconej energii $0,5 \cdot 6500 \cdot 50.000 \cdot 0,10 = 16,25$ mln zł.

Stąd wniosek, że koszt remontu stanowi zaledwie $\frac{2,5}{16,25} \cdot 100 = 15,4$ straconej energii.

Przyjmując średnio, przy obecnym poziomie wykonawstwa, 10-letni okres pewnej pracy generatora między remontami, to zwiększenie go, jedynie o 10% przez wyższy poziom wykonawstwa dałoby dodatkową produkcję

$$6500 \cdot 50.000 \cdot 0,10 = 32,5 \text{ mln zł}$$

Przez wyższy poziom wykonawstwa rozumieć należy nie tylko fachową robociznę, lecz nadto użycie najnowocześniejszych urządzeń i materiałów izolacyjnych w najwyższym gatunku. Nie będziemy dalecy od prawdy jeśli założymy, że pociągnęłoby to zwiększenie kosztów remontu o 60% a więc z 2,5 mln na 4.0 mln zł.

Osiągnięty przez poprawę remontów i podrożenie ich zysk w wysokości 32,5 mln zł jest więc ośmiokrotnie większy od całkowitego kosztu remontu. Łatwo obliczyć, że każdy dzień dodatkowej pracy generatora przez wcześniejsze oddane go do eksploatacji daje

$$24 \cdot 50000 \cdot 0,10 = 120 \text{ tys. zł}$$

zaś skrócenie remontu o 21 dni pokryje całkowicie koszt tego remontu (przyjęty w wysokości 2,5 mln zł).

Wypływają stąd następujące wnioski: 1) opłaca się sówicie jak najstaranniejszy remont przy użyciu nowoczesnych urządzeń i najlepszych surowców, nawet w pewnych przypadkach importowanych, 2) skrócenie czasu remontu choćby o kilka dni.

Zakład zdolny do szybkiego remontu na najwyższym poziomie technicznym musi być w pełni wyposażony w najnowocześniejsze urządzenia, które nie będą często w pełni wykorzystane.

Nie wolno jednak dla nich stosować kryterium wykorzystania maszyn w normalnych zakładach produkcyjnych. Niewątpliwie podroży to koszty remontu dużych maszyn, ale zostaną one bardzo szybko zwrócone przez wcześniejsze i pewniejsze oddanie maszyn do ruchu.

Jednym z niezbędnych takich urządzeń jest stanowisko do odwirowywania wirników generatorów, mającego na celu wyważenie i próbę na wytrzymałość na siły odśrodkowe.

Zwiększone koszty remontu wskutek wysokiego kosztu odwirowania zostaną z miejsca zwrócone przez wcześniejsze oddanie pewnego wirnika do ruchu. Generalną zasadą przy organizacji takiego zakładu winno być hasło: "Szybki i kosztowniejszy remont o najwyższej jakości jest w efekcie ekonomiczny".

Centralny zakład powinien więc posiadać suszarnie próżniowe, autoklawy, maszyny do bandażowania, prasy hadrauliczne, urządzenia do rafinacji oleju transformatorowego, oddział obróbki miedzi z trawialnią, oplatarki, czyszczalnię blach prądnicowych z lakiernią itp. Z początku zakład taki nastawiony byłby na produkcję izolacji głównej małych generatorów, ale już dziś trzeba myśleć o remoncie generatorów w izolacji ciągłej na bazie żywic sztucznych bowiem wchodzi do ruchu jednostki duże, a w najbliższym dwudziestolecu bardzo duże. Remont generatorów jak i silników dużej mocy to nietylko odtwarzanie zużytych lub uszkodzonych części a przede wszystkim rekonstrukcja prowadząca do modernizacji i poprawy ewentualnych wad konstrukcyjnych.

Stosując w maszynach starszego typu izolację wyższej klasy lub polepszając chłodzenie można znacznie zwiększyć moc maszyn.

Aby podołać tym zadaniom kadra inżynierska w Centralnym zakładzie remontowym musi być na najwyższym poziomie technicznym. Niezbędną wydaje się w takich warunkach współpraca z Katedrą Maszyn Elektrycznych którejsz z Politechnik. Prócz tego konieczne są okresowe wyjazdy konstruktorów i technologów do zakładów za granicę.

Ważnym zagadnieniem zwłaszcza przy remoncie silników jest ścisła współpraca zleceniodawcy z zakładem remontującym. Podanie szczegółowych informacji o pracy i zauważonych usterekach silnika, może stanowić cenną wskazówkę dla rekonstrukcji wadliwych detali podczas remontu. W chwili obecnej klienci zakładów remontowych bardzo rzadko udzielają takich wskazówek.

Co należy zrobić celem skrócenia remontu - przygotować zawnazu nowe uzwojenie stojana i wirnika. Dokumentację można

wykonać dokonując odpowiednich pomiarów w czasie remontów średnich lub awaryjnych. Inną drogą to sprowadzenie dokumentacji potrzebnej do remontu od wytwórcy.

Przy zakupie zwłaszcza dużych maszyn za granicą należałoby zastrzec sobie w umowie dostawę części dokumentacji potrzebnej do remontu. Koszt takiego uzwojenia obciąża wprawdzie jego właściciela, jednak korzyści z tego płynące są olbrzymie.

Kontrola

Niezwykle ważnym zagadnieniem jest sprawa właściwej kontroli technicznej. Jej personel winien mieć wysokie wykształcenie fachowe i duże doświadczenie technologiczne dla egzekwowania wykonawstwa na najwyższym poziomie technicznym oraz dla znalezienia wspólnego języka z takimi instytucjami jak: instytuty, politechniki, służba izolacji, musi być też zdolny do obrony interesów zakładu w stosunkach z dostawcami surowców i użytkownikami wyrobów zakładu.

Kontrola powinna posiadać następujące oddziały: kontroli materiałowej, kontroli międzyoperacyjnej na wszystkich oddziałach produkcyjnych, stacje prób, przewoźną stację prób dla obsługi prac montażowych.

Wyposażenie jej powinno być na najwyższym poziomie technicznym typu warsztatowego i laboratoryjnego dla przeprowadzenia wszystkich potrzebnych prób przewidzianych przepisami i instrukcjami remontowymi.

Zakład remontowy musi posiadać laboratorium technologiczne wyposażone w urządzenia badawcze i pomiarowe, które powinno eksperymentować i wprowadzać nowe procesy technologiczne w oparciu o najnowsze osiągnięcia techniczne.

Służba montażowa

Ponieważ remont największych jednostek dokonuje się na miejscu ich pracy, zwłaszcza remonty awaryjne, powinna być obsadzona najbardziej kwalifikowanymi pracownikami. Celem zwiększenia jej operatywności należy ją wyposażyć we własne środki lokomocji.

Stalv ośrodek szkoleniowy

Przy zakładzie remontowym specjalistycznym, prócz szkoły zawodowej powinien być ośrodek szkoleniowy dla monterów ma-

szyn elektrycznych danej branży przemysłowej. Zakłady pracy otrzymywałyby w ten sposób dobrze przeszkolony personel dla przeprowadzania remontów bieżących średnich a czasami i kapitalnych maszyn łatwiejszych, we własnym zakresie.

Uwagi ogólne

Specjalistyczne zakłady remontowe pozostałych gałęzi przemysłu powinny być zorganizowane w podobny sposób, a różnice między nimi a Centralnym Zakładem Energetyki polegałyby jedynie na tym, że byłyby w nich zbędne urządzenia dla remontu generatorów. Zakłady takie będą bardzo drogie, lecz na efekty pracy nie trzeba będzie czekać długo.

МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕМОНТОВ И НАЛАДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Содержание

Автор занимается проблемой целесообразной организации ремонтных мастерских в промышленности. Он подчеркивает значение квалифицированной кадры и ей приготовления. В работе дан анализ экономической пользы из за сокращения времени ремонтов и улучшения их технического качества.

LA MODERNISATION DE L'ENTRETIEN ET DE SERVICE DES REPARATIONS DES MACHINES ÉLECTRIQUES DANS L'INDUSTRIE

Resumé

L'auteur discute le problème d'une organisation convenable des reparations des machines électriques dans les établissements industriels et les ateliers de service. Il a abordé le problème de main-d'oeuvre qualifiée et de son instruction. Il a souligné les gains économiques acquis par la reduction du temps et l'amelioration technique des reparations.