



Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie obsługi liniowej i hangarowej statków powietrznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.31**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

MG.31-01-22.06-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

W organizacji obsługowej wykonywana jest planowana obsługa techniczna instalacji hydraulicznej samolotu zgodnie z kartami technologicznymi 04-03 i 04-04. W ramach wykonywanych czynności przeprowadzono sprawdzenie szczelności instalacji hydraulicznych. Wyniki sprawdzenia przedstawiono w tabeli *Sprawdzanie szczelności instalacji hydraulicznych*.

Na podstawie zamieszczonych w arkuszu kart technologicznych i wyników sprawdzeń:

- sporządź wykaz czynności wykonywanych podczas zdjęcia i założenia filtra 11GF4SN w instalacji wzmacniacza statecznika poziomego wraz z podaniem miejsca zamontowania filtra – uzupełnij Tabelę 1;
- dokonaj analizy wyników sprawdzania szczelności instalacji hydraulicznych i ustal, czy występuje szczelność tych instalacji – uzupełnij Tabelę 2;
- sporządź wykaz agregatów, których uszkodzenie może być przyczyną usterki instalacji hydraulicznej samolotu – uzupełnij Tabelę 3;
- sporządź wykaz badań (pomiarów), jakich należy dokonać w celu ustalenia przyczyn wewnętrznych nieszczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych – uzupełnij Tabelę 4;

Korzystając z opisu *Instalacji hydraulicznej samolotu 26* oblicz prędkość tłoka:

- z uwzględnieniem nieszczelności pomiędzy tłokiem a tuleją (z przeciekiem);
- z pominięciem nieszczelności pomiędzy tłokiem a tuleją (bez przecieku) – uzupełnij Tabelę 5.

Samoloty "26" "28" "29"	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-03	Na 4 str.	Wydanie 1
Płatowiec i silnik		str. 1	
INSTALACJA HYDRAULICZNA	Sprawdzanie i przemywanie filtrów instalacji hydraulicznych	Pracochłonność:	
		Główny wykonawca:	
Przyrządy, narzędzia, sprzęt pomocniczy i materiały:			
1. Przyrząd PKF 2. Stoper 3. Klucze maszynowe 4. Szczypce płaskie uniwersalne 5. Wkrętak 6. Wanienki		7. Naczynie z benzyną B-70 8. Naczynie z olejem AMG-10 9. Szczotka włosiana lub pędzel ze sztywnym włosiem 10. Drut KOK-0,8 11. Zaślepki technologiczne 12. Ścierki	
1. Przed zdjęciem filtra należy zaznaczyć jego położenie, dokładnie wytrzeć korpus filtra i przyłączone do niego końcówki przewodów rurowych. Po odkręceniu przewodów niezwłocznie zaślepić czystymi zaślepkami lub celofanem wszystkie końcówki. 2. Aby nie oblać olejem AMG-10 agregatów, przewodów i konstrukcji płatowca znajdujących się w pobliżu zdejmowanego agregatu lub rozłączonego złącza, należy stosować wanienki, lejki i pokrowce celofanowe lub chlorowinyłowe. 3. Podczas zdejmowania (zakładania) filtrów, rozłączania (łączenia) przewodów rurowych posługiwać się czystymi narzędziami, przyrządami i innym sprzętem. Jako materiału do wycierania otwartych króćców i filtrów używać tylko czyste ścierki, wyprane w czystej benzynie i wyżęte. K a t e g o r y c z n i e z a b r a n i a się używania do wycierania waty, pakuł, szmat i innych materiałów, pozostawiających „włókno” podczas wycierania. U w a g a Jeżeli element filtrujący nie będzie przemywany i sprawdzany zaraz po zdjęciu, należy filtr wstępnego oczyszczania owinać celofanem lub założyć korpus filtra bez elementu dokładnego oczyszczania. 4. Filtry głównej instalacji hydraulicznej zamocowane są w następujących miejscach: a) filtr FG11SN - na wyjściu z pompy, pomiędzy 25 a 28 wręgą z prawej strony kadłuba; b) filtr 11GF4S - na wejściu do wzmacniacza statecznika poziomego, w stateczniku pionowym; c) filtr FG11SN (lub siatkowy) - na wejściu do zbiornika hydraulicznego w magistrali ogólnego zlewu, pomiędzy 25 a 28 wręgą z prawej strony kadłuba; d) filtr 11GF4SN - w magistrali cyrkulacji oleju z pompy do zbiornika, pomiędzy kabinami a nakładanym zbiornikiem paliwa; 5. Filtry instalacji wzmacniaczy hydraulicznych zamocowane są w następujących miejscach: a) filtr FG11SN - na wyjściu z pompy, pomiędzy 25 a 28 wręgą z lewej strony kadłuba; b) filtr 11GF4SN - na wejściu do wzmacniacza statecznika poziomego, w stateczniku pionowym; c) filtr FG11SN (lub siatkowy) - na wejściu do zbiornika hydraulicznego w magistrali ogólnego zlewu, pomiędzy 25 a 28 wręgą z prawej strony kadłuba; d) filtr 11GF4S - w magistrali cyrkulacji oleju z pompy do zbiornika, pomiędzy kabinami a nakładanym zbiornikiem paliwa; 6. Zdjąć pokrywy wzierników umożliwiających dostęp do agregatów silnika i instalacji hydraulicznych (25 - 28 wręga, z prawej i lewej strony kadłuba), pokrywę wziernika za kabinami (pomiędzy kabiną a zbiornikiem nakładanym) i pokrywę wziernika umożliwiającego dostęp do wzmacniacza BU-51MS (BU-210B). 7. Zdjąć filtry FG11SN i siatkowy głównej instalacji hydraulicznej: a) aby zdjąć filtr FG11SN należy: – odbezpieczyć i odkręcić korpus filtra; – wyjąć element filtrujący dokładnego oczyszczania; – zlać kondensat z korpusu i przemyć korpus w czystej benzynie;			

Samoloty "26" "28" "29"	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-03	Na 4 str.	Wydanie 1
Płatowiec i silnik		str. 2	
INSTALACJA HYDRAULICZNA	Sprawdzanie i przemywanie filtrów instalacji hydraulicznych	Pracochłonność: Główny wykonawca:	

b) aby zdjąć filtr siatkowy należy:

- odbezpieczyć i odkręcić przewody od filtra;
- odbezpieczyć i odkręcić nakrętkę chomątka mocującego filtr, po czym zdjąć filtr;
- odbezpieczyć i odkręcić pokrywę filtru;
- wyjąć element filtrujący;
- zlać olej z korpusu i przemyć korpus w czystej benzynie.

8. Zdjąć filtry FG11SN i siatkowy instalacji wzmacniaczy hydraulicznych:

a) aby zdjąć filtr FG11SN należy:

- zdjąć przewód odprowadzający powietrze od sprężarki silnika. W tym celu odkręcić dwie śruby chomątka mocującego i pociągnąć przewód do siebie;
- odbezpieczyć i odkręcić korpus filtru;
- wyjąć element filtrujący dokładnego oczyszczania;
- zlać kondensat z korpusu i przemyć korpus w czystej benzynie;

b) aby zdjąć filtr siatkowy należy:

- odbezpieczyć i odkręcić przewody od filtru;
- odbezpieczyć i odkręcić nakrętkę chomątka mocującego filtr, po czym zdjąć filtr;
- odbezpieczyć i odkręcić pokrywę filtru;
- wyjąć element filtrujący;
- zlać kondensat z korpusu i przemyć korpus w czystej benzynie.

9. Zdjąć filtry 11GF4SN głównej instalacji hydraulicznej i instalacji wzmacniaczy hydraulicznych. W tym celu należy:

a) odbezpieczyć i odkręcić nakrętki chomątek mocujących filtry;

b) odbezpieczyć i odkręcić przewody od filtrów, po czym zdjąć filtry;

c) odbezpieczyć i odkręcić pokrywę filtrów;

d) wyjąć elementy filtrujące;

e) zlać kondensat z korpusów i przemyć korpusy w czystej benzynie.

10. Zdjąć filtry 11GF4SN instalacji wzmacniacza BU-51MS (BU-210B). W tym celu należy:

a) odbezpieczyć i odkręcić przewody od filtrów;

b) odbezpieczyć i odkręcić nakrętki chomątek mocujących filtry, po czym zdjąć filtry;

c) odbezpieczyć i odkręcić pokrywę filtrów;

d) wyjąć elementy filtrujące;

e) zlać kondensat z korpusów i przemyć korpusy w czystej benzynie.

11. Przemyć w czystej benzynie elementy filtrujące dokładnego oczyszczania. W tym celu należy:

a) przygotować wanienkę z czystą benzyną i szczotkę włosianą lub pędzel. Długość włosa szczotki lub pędzla powinna być większa niż głębokość rowka karbowanego elementu filtrującego;

b) założyć łącznik (rys. 04-03.1) na uchwyt do przemywania elementów filtrujących. Wymiary łącznika powinny odpowiadać wymiarom przemywanego elementu filtrującego;

c) założyć na łącznik 3 przemywany element filtrujący, zaślepić dolny otwór elementu korkiem 4. Podkładka gumowa powinna zapewnić dokładność przylegania i szczelność;

d) zanurzyć element filtrujący w benzynie i pędzlem (szczotką) 2 - 3 razy przetrzeć wzdłuż każdego karbu, zawsze w jednym kierunku. Zmieniać benzynę i przemywać element filtrujący do chwili, gdy benzyna pozostanie czysta;

e) zdjąć element z uchwytu i wypłukać go w czystej benzynie.

Samoloty "26" "28" "29"	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-03	Na 4 str.	Wydanie 1
Płatowiec i silnik		str. 3	
INSTALACJA HYDRAULICZNA	Sprawdzanie i przemywanie filtrów instalacji hydraulicznych	Pracochłonność:	
		Główny wykonawca:	

12. Sprawdzić, czy elementy filtrujące zostały dokładnie przemyte. W tym celu należy:

- przygotować czyste naczynie, olej AMG-10 i stoper;
- założyć łącznik 7 na przyrząd PKF (rys. 04-03.2). Łącznik powinien odpowiadać sprawdzanemu elementowi filtrującemu;
- założyć element filtrujący na łącznik;
- do naczynia wlać czystego oleju AMG-10 do poziomu o 50 - 60 mm wyższego od wysokości sprawdzanego elementu filtrującego. Wlewany olej o temperaturze 15 - 25°C powinien być dwukrotnie przefiltrowany przez siatkę elementu filtrującego.
- zanurzyć element filtrujący w oleju, wyjąć i odczekać, aż olej ścieknie. Jest to potrzebne do wytworzenia się błonki powierzchniowej wewnątrz siatki, co daje dokładniejsze wyniki pomiarów;
- zaślepić dolny otwór elementu filtrującego korkiem 10, zapewniając szczelność pierścieniem gumowym 9;
- przygotować stoper. Ująć przyrząd za rękojeść 2, palcem zatkać otwór na czołowej powierzchni rękojeści i pionowo zanurzyć przyrząd w oleju tak, aby kontrolny kołnierz głowicy 4 zetknął się z powierzchnią oleju;
- odetkać otwór w rękojeści 2 (odsuwając palec z otworu) i jednocześnie włączyć stoper. Element filtrujący zacznie napełniać się olejem, a pływak z przyciskiem sygnalizacyjnym podnosić się do góry;
- wyłączyć stoper w chwili, gdy przycisk sygnalizacyjny 1 pokryje się z czołową powierzchnią rękojeści 2;
- czas napełniania elementu filtrującego olejem nie powinien być dłuższy niż 15 s, co odpowiada maksymalnie dopuszczonemu zanieczyszczeniu elementu filtrującego.

Jeżeli czas napełniania wynosi 15 sekund lub jest krótszy element filtrujący uważa się za wystarczająco czysty i można go założyć. Gdy czas napełniania jest dłuższy niż 15 s należy element filtrujący powtórnie przemyć i sprawdzić jego czystość;

- aby otrzymać bardziej dokładne wyniki pomiarów, zaleca się trzykrotnie zmierzyć czas napełniania elementu filtrującego olejem, a wynik przyjąć, jako średnią arytmetyczną z trzech pomiarów.

Jeżeli po trzykrotnym przemyciu elementu filtrującego czas napełniania go jest dłuższy niż 15 s należy wymienić element filtrujący;

- wyjąć element filtrujący z oleju, wyciągnąć korek i zlać olej.

13. Zdjąć element filtrujący z przyrządu.

14. Przemyć w czystej benzynie elementy filtrujące wstępnego oczyszczania i sprawdzić czy są one pewnie zamocowane w korpusie filtru.

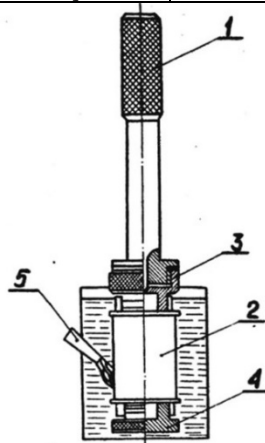
15. Założyć filtry z elementami filtrującymi dokładnego oczyszczania.

16. Założyć filtry dokładnego oczyszczania w instalacjach hydraulicznych, wykonując czynności w kolejności odwrotnej jak przy zdejmowaniu. Po założeniu filtrów dokładnie je wytrzeć.

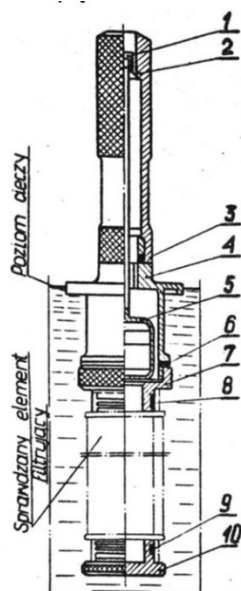
U w a g a. Wszystkie czynności powinny być wykonywane w zamkniętym pomieszczeniu lub w warunkach zapewniających czystość i zapobiegających przedostaniu się piasku, pyłu, sadzy i wilgoci w otwarte miejsca instalacji, osłaniając miejsce pracy płachtą impregnowaną lub innym materiałem

17. Po wykonaniu wszystkich czynności na instalacjach hydraulicznych należy sprawdzić ich wewnętrzną i zewnętrzną szczelność (karta technologiczna NR 04 - 04).

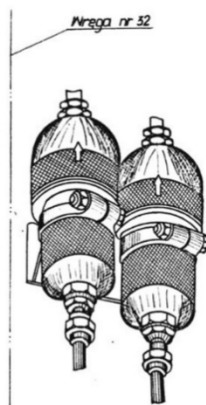
Samoloty "26" "28" "29"	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-03	Na 4 str.	Wydanie 1
Płatowiec i silnik		str. 4	
INSTALACJA HYDRAULICZNA	Sprawdzanie i przemywanie filtrów instalacji hydraulicznych	Pracochłonność:	
		Główny wykonawca:	



Rys. 04-03.1. Uchwyt do przemywania elementów filtrujących: 1 – rękojeść; 2 – element filtrujący; 3 – łącznik; 4 – korek; 5 - pędzel



Rys. 04-03.2. Przyrząd PKF do sprawdzania czystości elementów filtrujących: 1 – przycisk sygnalizacyjny; 2 – rękojeść; 3 – podkładka; 4 – głowica; 5 – pływak; 6 – podkładka; 7 – łącznik; 8 – podkładka; 9 – podkładka; 10 – korek.



Rys. 04-03.3. Zamocowanie filtrów w stateczniku pionowym.

Samoloty "26" "28" "29" Płatowiec i silnik	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-04	Na 5 str. str. 1	Wydanie 1
INSTALACJA HYDRAULICZNA	Sprawdzenie zewnętrznej i wewnętrznej szczelności instalacji hydraulicznych	Pracochłonność: Główny wykonawca:	
Lotniskowa pompa hydrauliczna Lotniskowe źródło energii elektrycznej Przyrząd z manometrem do sprawdzania ciśnienia azotu Łącznik technologiczny Sekundomierz Klucze maszynowe Szczypce płaskie uniwersalne	Przyrządy, narzędzia, sprzęt pomocniczy i materiały	Naczynie miernicze Manometr Urządzenie z reduktorem do sprawdzania szczelności Butla ze sprężonym powietrzem Podnośniki Ścierki	
SPRAWDZANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI HYDRAULICZNYCH	1. Otworzyć na kadłubie, skrzydle i stateczniku pionowym niezbędne wiertniki, umożliwiające dostęp do agregatów i rurowych przewodów instalacji hydraulicznych. 2. Sprawdzić ciśnienie azotu w gazowych komorach zasobników hydraulicznych obydwu instalacji hydraulicznych. Ciśnienie to powinno wynosić $5^{+0,5}$ MPa. Jeżeli ciśnienie azotu jest mniejsze należy je zwiększyć do wymaganej wartości. 3. Zamknąć zawór odcinający instalacji paliwowej. Zamknięcie zaworu zapobiega dopływowi paliwa do silnika podczas przesuwania DSS. Po sprawdzeniu szczelności instalacji hydraulicznych i ustawieniu DSS w położeniu "STOP" należy otworzyć zawór odcinający i zabezpieczyć jego dzwignię.	1. Włączyć lotniskową pompę hydrauliczną i wytworzyć w instalacji ciśnienie 21,5 _{-1,2} MPa. Ciśnienie sprawdzać manometrem w jednej z kabin. 2. Włączyć wzmacniacze hydrauliczne lotek i ustawić drążek sterowy w położeniu neutralnym. Utrzymać przez 10 - 15 min ciśnienie w instalacji (pompa powinna przez cały czas działać). Przez otwarte wiertniki przejrzeć agregaty i połączenia instalacji na odcinkach magistrali tłocznej i zlewowej od pompy do wzmacniaczy. Nie dopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki oleju z agregatów i połączeń. 4. Włączyć wyłącznik (przełącznik) "POMPA AWARYJNA", wyłączyć wzmacniacze lotek i lotniskową pompę hydrauliczną. 5. Zmniejszyć ciśnienie w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych do 16,5 ⁺¹ _{-0,5} MPa, wychylając drążek sterowy "do siebie" i "od siebie". Przy tym ciśnieniu powinna włączyć się pompa awaryjna NP-27T. Po włączeniu się pompy przerwać wychylanie drążka sterowego.	Ciśnienie w instalacji powinno zwiększać się, a po osiągnięciu wartości nie większej niż 19,5 MPa powinna wyłączyć się pompa awaryjna.
Uwaga: Szczelność głównej instalacji hydraulicznej i instalacji wzmacniaczy hydraulicznych sprawdzać oddzielnie. Sprawdzenie zewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych	1. Przyłączyć do złącza samolotowego lotniskowe źródło energii elektrycznej, a do króćców instalacji wzmacniaczy hydraulicznych lotniskową pompę hydrauliczną. Włączyć AZS i wyłączniki zapewniające działanie instalacji hydraulicznej		

Samoloty "26", "28" i "29" Płatowiec i silnik		KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-04	Na 5 str. str. 2	Wydanie 1
6. W czasie nie dłuższym niż 3 min (całkowitego czasu działania pompy awaryjnej) sprawdzić zewnętrzną szczelność agregatów i połączeń instalacji pompy awaryjnej. N i e d o p u s z c a l n e s ą wycieki oleju z połączeń przewodów rurowych i agregatów. Wyłączyć pompę awaryjną i wychylając dźwążek sterowy, zredukować do zera ciśnienie w instalacji. <u>Sprawdzenie zewnętrznej szczelności głównej instalacji hydraulicznej</u> 1. Podnieść samolot podnośnikami. 2. Przyłączyć lotniskową pompę hydrauliczną do króćców głównej instalacji hydraulicznej, włączyć lotniskową pompę hydrauliczną i wytworzyć w instalacji ciśnienie 21,5-1,2 MPa (ciśnienie sprawdzić manometrem w kabinie). 3. Sprawdzić (przez otwarte wzierniki) szczelność zewnętrznych połączeń przewodów rurowych i agregatów, następujących odcinków głównej instalacji hydraulicznej: a) instalację chowania i wypuszczania podwozia, gdy zawór jest w położeniach: "NEUTRALNE", "SCHOWANE", "WYPUSZCZONE"; b) instalację klap, gdy zawór jest w położeniach: "SCHOWANE", "START", "ŁADOWANIE" c) instalację hamulców aerodynamicznych, gdy zawór jest w położeniach "WYCHYŁONE" i "SCHOWANE"; d) instalację zastonek przeciwpompażowych, gdy zawór jest w położeniach "OTWARTE" i "ZAMKNIĘTE"; e) instalację sterowania zwieraczem segmentów dyszy wylotowej silnika w położeniach "MAKSYMALNE"; f) magistralę tłoczną i zlewową wzmacniaczy hydraulicznych BU-45A i lotek i wzmacniacza hydraulicznego BU-51MS (BU-210B) statecznika poziomego. <u>Uwagi:</u> Zastonki przeciwpompażowe otwierać i zamykać za pomocą ręcznego sterowania. Po sprawdzeniu przełączniki zastonek przeciwpompażowych ustawić w położeniu "AUTOMATYCZNE" i zabezpieczyć. Czas utrzymania ciśnienia w instalacji hydraulicznej w każdym z położenia zaworów nie powinien być krótszy niż 10 min.			Szczelność zewnętrzną magistrali tłocznej i zlewowej sprawdzać na odcinkach od pompy do zaworów, od zaworów do dźwigników i od pompy do wzmacniaczy. N i e d o p u s z c a l n e j e s t wyciekanie oleju z połączeń przewodów rurowych i agregatów. <u>Sprawdzanie wewnętrznej szczelności instalacji hydraulicznych</u> Szczelność wewnętrzną głównej instalacji hydraulicznej i instalacji wzmacniaczy hydraulicznych sprawdzać oddzielnie. Szczelność wewnętrzną instalacji określać według spadku ciśnienia w sprawdzanej instalacji po wyłączeniu lotniskowej pompy hydraulicznej. Przed przystąpieniem do sprawdzania wewnętrznej szczelności obu instalacji hydraulicznych należy wykonać następujące czynności: 1. Sprawdzić poziom oleju w obydwu komorach zbiornika hydraulicznego. W razie potrzeby dolać oleju AMG-10 do zbiornika hydraulicznego. 2. Sprawdzić ciśnienie azotu w gazowych komorach zasobników hydraulicznych obydwu instalacji hydraulicznych. Ciśnienie to powinno wynosić 5^{+0.5} MPa. Jeżeli ciśnienie azotu jest mniejsze należy je zwiększyć do wymaganej wartości. 3. Zdjąć z głównej instalacji hydraulicznej zawór zwrotny zamontowany w magistrali tłocznej przed kulistym zasobnikiem hydraulicznym i założyć łącznik technologiczny 74-7804-1050 (łącznik ten znajduje się w komplecie 1:4). Łącznik ma taką samą średnicę wewnętrzną, jak średnica wewnętrzna przewodu rurowego na tym odcinku. 4. Podnieść samolot podnośnikami. <u>Sprawdzanie wewnętrznej szczelności głównej instalacji hydraulicznej</u> 1. Przyłączyć lotniskowe źródło energii elektrycznej do złącza samolotowego i lotniskową pompę hydrauliczną do króćców głównej instalacji hydraulicznej. Włączyć lotniskową pompę hydrauliczną i wytworzyć w instalacji ciśnienie 21,5-1,2 MPa. Przy tym ciśnienie w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych powinno być równe zeru.	

Samoloty "26", "28" i "29" Płatowiec i silnik	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-04	Na 5 str. str. 3	Wydanie 1
2. Aby podgrzać olej AMG-10 i agregaty oraz usunąć powietrze z instalacji należy spowodować działanie agregatów instalacji hydraulicznej w następującej kolejności: a) schować i wypuścić 10 - 12 razy podwozie, wychylić i schować kłapy i hamulce aerodynamiczne, otworzyć i zamknąć zasłonki przeciwpompażowe, b) wychylić 20 - 30 razy dźwążek sterowy "do siebie" i "od siebie" z maksymalnie możliwą prędkością. 3. Przy roboczym ciśnieniu w instalacji ustawić zawory instalacji hydraulicznej w następujących położeniach: a) zawór wzmacniaczy hydraulicznych lotek - "WYŁĄCZONY"; b) zawór podwozia - "NEUTRALNE"; c) zawór kłap - "SCHOWANE"; d) zawór zasłonek przeciwpompażowych - "ZAMKNIĘTE"; e) zawór hamulców aerodynamicznych - "SCHOWANE". Upewnić się, że zawór cyrkulacji hamulców aerodynamicznych jest zamknięty, oraz, że DSS jest ustawiona pomiędzy ogranicznikami "MINIMALNE" a "MAKSYMALNE" 4. Utrzymywać w instalacji ciśnienie przez 1 - 2 min. Wyłączyć lotniskową pompę hydrauliczną i zmierzyć czas spadku ciśnienia w instalacji (według manometru w kabini) z 18,0 do 15,0 MPa. W tym czasie dźwążek powinien być unieruchomiony, a czas spadku ciśnienia nie powinien być krótszy niż 10 s. 5. Zmierzyć czas spadku ciśnienia w instalacji, gdy zawory są ustawione w innych możliwych położeniach, niż wymienione w punkcie 3, oprócz zaworów wzmacniaczy hydraulicznych lotek, które powinny być wyłączone. Czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15,0 MPa, przy dowolnym położeniu zaworów nie powinien być krótszy niż 10 s 6. Włączyć lotniskową pompę hydrauliczną, wytworzyć ciśnienie w instalacji i ustawić zawory w położeniach, wyszczególnionych w pkt. Włączyć wzmacniacze hydrauliczne lotek i wychylić 20 – 30 razy całkowicie dźwążek sterowy w prawo i w lewo z maksymalnie możliwą prędkością. Ustawić dźwążek sterowy w położeniu neutralnym. 7. Przy roboczym ciśnieniu w instalacji wyłączyć lotniskową pompę hydrauliczną, i przy nieruchomym dźwążku sterowym zmierzyć czas spadku ciśnienia w instalacji z 18,0 do 15,0 MPa, gdy wzmacniacze lotek są włączone. Czas ten nie powinien być krótszy niż 5 s. Zredukować do zera ciśnienie w instalacji hydraulicznej, wychylając dźwążek sterowy.	8. Jeżeli podczas sprawdzania stwierdzone zostanie, że wewnętrzna szczelność głównej instalacji hydraulicznej jest dobra należy zdjąć łącznik 74-7804-1050, założony na czas sprawdzania instalacji hydraulicznej, a założyć zawór zwrotny. Zawór zwrotny zakładać tak, aby strzałka (na korpusie zaworu) była skierowana w kierunku przepływu oleju w przewodzie rurowym, tzn. była skierowana w stronę kulistego zasobnika hydraulicznego. Po założeniu zaworu należy sprawdzić pod ciśnieniem szczelność jego połączeń z przewodami rurowymi. Jeżeli podczas sprawdzania stwierdzone zostanie, że główna instalacja hydrauliczna nie jest szczelna i należy ją uszczelnić, to zawór zwrotny zakładać po uszczelnieniu instalacji. <u>Sprawdzenie wewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych</u> 1. Przyłączyć do instalacji wzmacniaczy hydraulicznych lotniskową pompę hydrauliczną i wytworzyć w instalacji ciśnienie robocze. Przy tym ciśnienie w głównej instalacji hydraulicznej powinno być równe zeru. 2. Włączyć wzmacniacze hydrauliczne lotek i przez 2 - 3 min wychylać dźwążek sterowy do przodu i do tyłu, w prawo i w lewo z maksymalnie możliwą prędkością. 3. Przerwać wychylanie dźwążka sterowego i ustawić go w położeniu neutralnym. Przy roboczym ciśnieniu w instalacji wyłączyć lotniskową pompę hydrauliczną i zmierzyć czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15,0 MPa, który nie powinien być krótszy niż 9 s. 4. Włączyć lotniskową pompę hydrauliczną, wytworzyć w instalacji ciśnienie robocze, wyłączyć wzmacniacze hydrauliczne lotek i lotniskową pompę hydrauliczną, po czym zmierzyć czas spadku ciśnienia w instalacji z 18,0 do 15,0 MPa. Czas ten nie powinien być krótszy niż 35 s. Przy tym dźwążek sterowy powinien być nieruchomy. Wychylając dźwążek sterowy zredukować do zera ciśnienie w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych.		

Samoloty "26", "28" i "29" Płatowiec i silnik	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-04	Na 5 str. str. 4	Wydanie 1
<u>U w a g i:</u> 1. Aby zapobiec zawisaniu suwaków zaworów, należy przelączać elektryczne zawory hydrauliczne z jednego położenia w drugie tylko wtedy, gdy w instalacji hydraulicznej jest ciśnienie. 2. Jeżeli czas spadku ciśnienia w instalacji hydraulicznej przekracza wartość dopuszczalną, to należy ustalić przyczynę i usunąć ją. 3. Czasy spadku ciśnienia w instalacji hydraulicznej podczas sprawdzania wewnętrznej szczelności instalacji są podane dla samolotów znajdujących się w eksploatacji, z uwzględnieniem nieszczelności agregatów w ich końcowym okresie gwarancyjnym. <u>USTALANIE PRZYCZYN WEWNĘTRZNEJ NIESZCZELNOŚCI INSTALACJI HYDRAULICZNEJ</u> Jeżeli podczas sprawdzania wewnętrznej szczelności instalacji hydraulicznej czas spadku ciśnienia w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych lub w głównej instalacji hydraulicznej nie uклада się w normie, należy znaleźć uszkodzony agregat ze zwiększonymi przeciekami oleju i wymienić go. Poniżej podane są wskazówki metodyczne znajdowania takich agregatów, oddzielnie dla instalacji wzmacniaczy hydraulicznych i głównej instalacji hydraulicznej. <u>Ustalenie przyczyn wewnętrznych nieszczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych</u> 1. Jeżeli podczas sprawdzania wewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych (w sposób przedstawiony powyżej) przy wyłączonych wzmacniaczach lotek czas spadku ciśnienia uкладаł się w normie, a przy włączonych wzmacniaczach lotek był krótszy niż powinien, świadczy to o nieszczelności wzmacniaczy lotek. Wymieniając kolejno wzmacniacze lotek należy znaleźć uszkodzony wzmacniacz i wymienić go. 2. Sprawdzić wewnętrzną szczelność instalacji hydraulicznej w tylnej części kadłuba. W tym celu należy; a) upewnić się, że jest wyłączony AZS "POMPA AWARYJNA". Lotniskową pompą hydrauliczną wytworzyć ciśnienie robocze w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych;			
b) przetłoczyć olej w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych przy włączonych wzmacniaczach lotek, wychylając przez 2 – 3 min drążek sterowy do przodu i do tyłu, w prawo i w lewo z maksymalnie możliwą prędkością; c) przerwać wychylanie drążka sterowego i przy roboczym ciśnieniu w instalacji wyłączyć lotniskową pompę hydrauliczną. Gwałtownymi ruchami drążka sterowego w prawo i w lewo (powinny działać tylko wzmacniacze lotek) zredukować do zera ciśnienie w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych w przedniej części kadłuba. Ciśnienie sprawdzać manometrem w kabinie. Przerwać wychylanie drążka sterowego; d) jednocześnie z zakończeniem czynności według punktu 2c zmierzyć czas, w którym ciśnienie w instalacji hydraulicznej w tylnej części kadłuba zmniejszy się z 9,0 do 6,0 MPa (sprawdzać manometrem cylindrycznego zasobnika instalacji wzmacniaczy hydraulicznych). Czas ten nie powinien być krótszy niż 52 s. Jeżeli ciśnienie zmniejsza się szybciej, świadczy to o nadmiernych przeciekach wewnętrznych wzmacniacza statecznika poziomego, zaworu zwrotnego lub cylindrycznego zasobnika hydraulicznego. W tym przypadku sprawdzić wewnętrzną szczelność wzmacniacza BU-51MS (BU-210B). W tym celu należy: a) wychylając drążek sterowy do przodu i do tyłu zredukować do zera ciśnienie w instalacji hydraulicznej w tylnej części kadłuba; b) zredukować do zera nadciśnienie w zbiorniku hydraulicznym; c) odłączyć od wzmacniacza BU-51KS (BU-210B) rurowy przewód zlewowy instalacji wzmacniaczy hydraulicznych i zaślepić go, a zlewowy króciec wzmacniacza pozostawić otwarty; d) wytworzyć ciśnienie robocze w instalacji hydraulicznej i ustawić naczynie miernicze pod zlewowy króciec wzmacniacza; e) zmierzyć ilość oleju, który wypłynie ze wzmacniacza. W tym czasie drążek sterowy powinien być nieruchomy. Oleju nie może wypłynąć więcej niż 300 cm³/min. Jeżeli wypłyne więcej oleju, należy wzmacniacz wymienić. Jeżeli wzmacniacz jest sprawny należy połączyć instalację hydrauliczną, kolejno zamieniać agregaty na tym odcinku (zaworu zwrotnego i cylindrycznego zasobnika hydraulicznego), ustalić uszkodzony agregat i wymienić go.			

Samoloty "26", "28" i "29" Płatowiec i silnik	KARTA TECHNOLOGICZNA NR 04-04	Na 5 str. str. 5	Wydanie 1
U w a g a. Jest mało prawdopodobne, aby nieszczelność zaworu zwrotnego była przyczyną wewnętrznej nieszczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych, jednak należy go wymienić i dalej sprawdzać instalację. 3. Sprawdzić wewnętrzną szczelność instalacji wzmacniaczy hydraulicznych w przedniej części kadłuba. W tym celu należy: a) rozłączyć zawór rozłączny magistrali tłocznej, pomiędzy przednią a tylną częścią kadłuba; U w a g a. Z a b r a n i a się przy tym rozłączania zaworu rozłącznego, magistrali zlewowej, aby nie spowodować zmiany ciśnienia w cylindrycznym zasobniku instalacji wzmacniaczy hydraulicznych podczas działania wzmacniacza statecznika poziomego, zasilanego z głównej instalacji hydraulicznej. b) wytworzyć ciśnienie robocze w instalacji hydraulicznej. Przy włączonych wzmacniaczach hydraulicznych lotek przetłoczyć olej w instalacji, wychylając w ciągu jednej minuty drążek sterowy w prawo i w lewo. Ustawić drążek sterowy w położeniu neutralnym i wylączyć wzmacniacze lotek. Gdy ciśnienie w instalacji będzie wynosiło 21,5_{1,2} MPa wylączyć lotniskową pompę hydrauliczną i zmierzyć czas spadku ciśnienia w instalacji hydraulicznej ze 18,0 do 15,0 MPa. Czas ten nie powinien być krótszy niż 2,5 min. Ciśnienie sprawdzać manometrem w kabinie; c) jeżeli czas spadku ciśnienia jest krótszy niż 2,5 min, należy kolejno wymienić agregaty /zaworu odłączania wzmacniaczy lotek, zaworu bezpieczeństwa, zaworów zwrotnych przy pompie i w magistrali lotniskowej pompy hydraulicznej/, ustalić uszkodzony agregat i wymienić go. 4. Jeżeli czas spadku ciśnienia w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych w przedniej i tylnej części kadłuba podczas oddzielnego sprawdzania układu się w normie, a cała instalacja nie jest szczelna, to przyczyną (w szczególnym przypadku) mogą być wewnętrzne przecieki w dwóch zaworach zwrotnych pompy awaryjnej. Jeden z zaworów zwrotnych pompy awaryjnej znajduje się w korpusie zespolonego zaworu zwrotnego przy cylindrycznym zasobniku hydraulicznym, a drugi - w magistrali tłocznej pompy awaryjnej. Zawory zwrotne należy wymienić.	U w a g a. Gdy w instalacji wzmacniaczy hydraulicznych jest ciśnienie, to objawem nieszczelności zaworów zwrotnych pompy awaryjnej będzie obracanie się tarczy na wałku pompy, (można to sprawdzić przez otwory w korpusie pompy awaryjnej) i w tym przypadku należy zawory wymienić. 5. Po wykonaniu wszystkich czynności związanych ze sprawdzaniem i po usunięciu wewnętrznych nieszczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych połączyć zawór rozłączny magistrali tłocznej pomiędzy przednią a tylną częścią kadłuba i ponownie sprawdzić wewnętrzną szczelność całej instalacji wzmacniaczy hydraulicznych.		

Tabela. Sprawdzanie szczelności instalacji hydraulicznych – wyniki sprawdzania

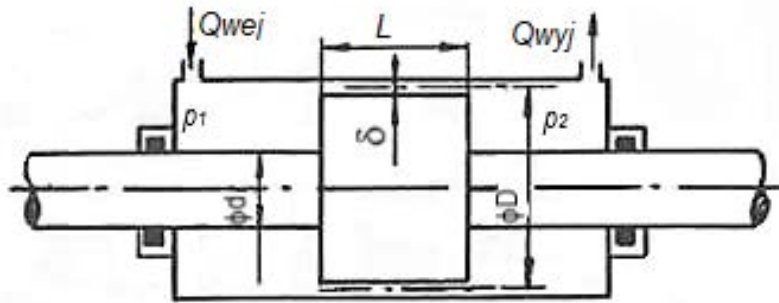
Sprawdzanie zewnętrznej szczelności głównej instalacji hydraulicznej		
Lp.	Przedmiot sprawdzania	Wynik sprawdzania
1	Zewnętrzne połączenia przewodów rurowych i agregatów następujących odcinków głównej instalacji hydraulicznej: a) instalacji chowania i wypuszczania podwozia, gdy zawór jest w położeniach: „NEUTRALNE”, „SCHOWANE”, „WYPUSZCZONE”; b) instalacji klap, gdy zawór jest w położeniach: „SCHOWANE”, „START”, „ŁĄDOWANIE”; c) instalacji hamulców aerodynamicznych, gdy zawór jest w położeniach: „WYCHYŁONE” i „SCHOWANE”; d) instalacji zasłonek przeciwpompażowych, gdy zawór jest w położeniach: „OTWARTE” i „ZAMKNIĘTE”; e) instalacji sterowania zwieraczem segmentów dyszy wylotowej silnika w położeniach „MAKSYMALNE”; f) magistrali tłocznej i zlewowej wzmacniaczy hydraulicznych BU-45A lotek i wzmacniacza hydraulicznego BU-51MS (BU- 21CB) statecznika poziomego.	<i>Brak wycieków oleju z połączeń przewodów rurowych i agregatów na odcinkach od pompy do zaworów, od zaworów do dźwigników i od pompy do wzmacniaczy</i> <i>Czas utrzymania ciśnienia w głównej instalacji hydraulicznej w każdej kombinacji położenia zaworów był dłuższy niż 10 min</i>
Sprawdzanie zewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych		
	Przedmiot sprawdzania	Wynik sprawdzania
2	Magistrala tłoczna i zlewowa od pompy do wzmacniaczy lotek	<i>Brak wycieków oleju z agregatów i połączeń</i>
3	Załączenie i wyłączenie pompy awaryjnej NP - 27T	<i>Włączenie pompy przy ciśnieniu 17,0 MPa</i>
4	Załączenie i wyłączenie pompy awaryjnej NP - 27T	<i>Wyłączenie pompy przy ciśnieniu 19,0 MPa</i>
5	Instalacja pompy awaryjnej	<i>Brak wycieków z połączeń przewodów rurowych i agregatów</i>
Sprawdzanie wewnętrznej szczelności głównej instalacji hydraulicznej		
	Przedmiot sprawdzania	Wynik sprawdzania
6	Główna instalacja hydrauliczna przy następujących ustawieniach zaworów: a) zawór wzmacniaczy hydraulicznych lotek – WYŁĄCZONY”; b) zawór podwozia – „NEUTRALNE”; c) zawór klap – „SCHOWANE”; d) zawór zasłonek przeciwpompażowych – „ZAMKNIĘTE”; e) zawór hamulców aerodynamicznych – „SCHOWANE”; f) zawór cyrkulacji hamulców aerodynamicznych – zamknięty, DSS ustawiona pomiędzy ogranicznikami „MINIMALNE” a „MAKSYMALNE”.	<i>Przy nieruchomym drążku sterowym czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15,0 MPa wynosi 13 s</i>
7	Główna instalacja hydrauliczna przy ustawionych zaworach w innych możliwych położeniach niż wymienione w pkt. 1, z wyjątkiem zaworów wzmacniaczy lotek, które są WYŁĄCZONE	<i>Przy nieruchomym drążku sterowym ustawionym w położeniu neutralnym czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15,0 MPa wynosi 12 s</i>

8	Główna instalacja hydrauliczna przy ustawionych zaworach jak w pkt. 1, za wyjątkiem zaworów wzmacniaczy lotek, które są WŁĄCZONE.	<i>Przy nieruchomym drążku sterowym ustawionym w położeniu neutralnym czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15,0 MPa wynosi 8 s</i>
Sprawdzanie wewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych		
	Przedmiot sprawdzania	Wynik sprawdzania
9	Instalacja wzmacniaczy hydraulicznych przy zerowym ciśnieniu w głównej instalacji hydraulicznej i WŁĄCZONYCH wzmacniaczach hydraulicznych lotek	<i>Przy nieruchomym drążku sterowym ustawionym w położeniu neutralnym czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15 MPa wynosi 8 s</i>
10	Instalacja wzmacniaczy hydraulicznych przy zerowym ciśnieniu w głównej instalacji hydraulicznej i WYŁĄCZONYCH wzmacniaczach hydraulicznych lotek	<i>Przy nieruchomym drążku sterowym ustawionym w położeniu neutralnym czas spadku ciśnienia z 18,0 do 15 MPa wynosi 22 s</i>

Instalacja hydrauliczna samolotu 26

Instalacja hydrauliczna samolotu 26 składa się z dwóch niezależnych instalacji: głównej instalacji hydraulicznej i tzw. instalacji wzmacniaczy hydraulicznych. Agregatami wspólnymi dla obydwu instalacji są wzmacniacze hydrauliczne układów sterowania samolotem. Agregaty te mogą być zasilane z obydwu instalacji lub tylko z jednej z nich.

Ważnym zagadnieniem w eksploatacji napędów jest zapewnienie właściwego uszczelnienia o dużej trwałości. W lotniczych układach sterowania uszczelnienie połączeń ruchowych odbywa się za pomocą uszczelnienia szczelinowego. Wielkość luzu δ między częściami współpracującymi agregatu (Rys. 1) ma wpływ na wielkość przecieków, a tym samym na sprawność i dynamikę działania agregatu, koszt wykonania, trwałość i opory tarcia.



Rys. 1. Geometria elementów ruchomych

Dla małych szczelin pierścieniowych centrycznych objętościowe natężenie przepływu cieczy przez szczelinę określa równanie:

$$Q = \frac{\pi \cdot D \cdot \delta^3}{12\mu \cdot L} \cdot \Delta p$$

gdzie:

Δp – spadek ciśnienia na tłoku

D – średnica nominalna tłoka

δ – luz pomiędzy tłokiem a cylindrem

μ – współczynnik lepkości dynamicznej

L – długość tłoka

d – średnica tłoczyska

Prędkość tłoka V_t z uwzględnieniem objętościowego natężenie przepływu cieczy przez szczelinę jest równa:

$$V_t = \frac{Q_{wej} - Q}{S_{tl}}$$

gdzie:

Q_{wej} – natężenie cieczy wpływającej do cylindra

$$S_{tl} = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$$

Tabela 2. Analiza wyników sprawdzania szczelności instalacji hydraulicznych

Lp.	Przedmiot sprawdzania	prawidłowy (P)/ nieprawidłowy (N)*
Sprawdzanie zewnętrznej szczelności głównej instalacji hydraulicznej		
1	Zewnętrzne połączenia przewodów rurowych i agregatów następujących odcinków głównej instalacji hydraulicznej: a) instalacji chowania i wypuszczania podwozia, gdy zawór jest w położeniach: „NEUTRALNE”, „SCHOWANE”, „WYPUSZCZONE”; b) instalacji klap, gdy zawór jest w położeniach: „SCHOWANE”, „START”, „ŁADOWANIE”; c) instalacji hamulców aerodynamicznych, gdy zawór jest w położeniach: „WYCHYLONE” i „SCHOWANE”; d) instalacji zasłonek przeciwpompażowych, gdy zawór jest w położeniach: „OTWARTE” i „ZAMKNIĘTE”; e) instalacji sterowania zwieraczem segmentów dyszy wylotowej silnika w położeniach „MAKSYMALNE”; f) magistrali tłocznej i zlewowej wzmacniaczy hydraulicznych BU-45A lotek i wzmacniacza hydraulicznego BU-51MS (BU- 21CB) statecznika poziomego.	
Sprawdzanie zewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych		
2	Magistrala tłoczna i zlewowa od pompy do wzmacniaczy lotek	
3	Załączenie pompy awaryjnej NP - 27T	
4	Wyłączenie pompy awaryjnej NP - 27T	
5	Instalacja pompy awaryjnej	
Sprawdzanie wewnętrznej szczelności głównej instalacji hydraulicznej		
6	Główna instalacja hydrauliczna przy następujących ustawieniach zaworów: a) zawór wzmacniaczy hydraulicznych lotek – WYŁĄCZONY”; b) zawór podwozia – „NEUTRALNE”; c) zawór klap – „SCHOWANE”; d) zawór zasłonek przeciwpompażowych – „ZAMKNIĘTE”; e) zawór hamulców aerodynamicznych – „SCHOWANE”; f) zawór cyrkulacji hamulców aerodynamicznych – zamknięty, DSS ustawiona pomiędzy ogranicznikami „MINIMALNE” a „MAKSYMALNE”.	
7	Główna instalacja hydrauliczna przy ustawionych zaworach w innych możliwych położeniach niż wymienione w pkt. 1, za wyjątkiem zaworów wzmacniaczy lotek, które są WYŁĄCZONE	
8	Główna instalacja hydrauliczna przy ustawionych zaworach jak w pkt. 1, za wyjątkiem zaworów wzmacniaczy lotek, które są WŁĄCZONE.	
Sprawdzanie wewnętrznej szczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych		
9	Instalacja wzmacniaczy hydraulicznych przy zerowym ciśnieniu w głównej instalacji hydraulicznej i WŁĄCZONYCH wzmacniaczach hydraulicznych lotek	
10	Instalacja wzmacniaczy hydraulicznych przy zerowym ciśnieniu w głównej instalacji hydraulicznej i WYŁĄCZONYCH wzmacniaczach hydraulicznych lotek	

*Wpisz: prawidłowy (P) lub nieprawidłowy (N)

Tabela 3. Wykaz agregatów, których uszkodzenie może być przyczyną usterki instalacji hydraulicznej samolotu

Lp.	Nazwa agregatu, którego uszkodzenie może być przyczyną usterki instalacji hydraulicznej

Tabela 4. Wykaz badań (pomiarów), jakich należy dokonać w celu ustalenia przyczyn wewnętrznych nieszczelności instalacji wzmacniaczy hydraulicznych

Wielkość mierzona	Prawidłowy wynik pomiaru	Czynność jaką należy wykonać, jeśli warunek nie jest spełniony
1	2	3

Tabela 5. Obliczenia prędkości ruchu tłoka z uwzględnieniem i pominięciem przecieku

Dane do obliczeń:		$\phi D = 80 \text{ mm}$ $\phi d = 40 \text{ mm}$ $Q_{\text{wej}} = 8,75 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ $Q = 7,85 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$		
Lp.	Nazwa parametru	Wzór określający parametr	Jednostka miary	Wartość parametru
	1	2	3	4.
1.	Objętościowe natężenie przepływu cieczi przez szczelinę			
2.	S_{t}			
3.	Prędkość tłoka bez przecieków			
4.	Prędkość tłoka z przeciekami			