

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WIATRAKOWCÓW

SKRÓTY I DEFINICJE

Główna struktura: to te części konstrukcji, których awaria zagroziłaby całemu pojazdowi.

Utrata mocy: dla testów oznacza pracę silnika na biegu jałowym.

EAS Równoważna prędkość lotu, gdzie ρ jest gęstością powietrza, a ρ_0 jest gęstością powietrza w normalnych warunkach na poziomie morza

$$x \times \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^{\frac{1}{2}}$$

IAS Wskazywana prędkość lotu. Jest to prędkość wskazywana przez prędkościomierz

V_D Maksymalna prędkość konstrukcyjna

V_{DF} Maksymalna demonstrowana prędkość lotu, nie może być większa od V_D

V_{NE} Prędkość dopuszczalna w locie, nie może być większa od $0,9 V_{DF}$

V_y Prędkość lotu dla maksymalnej prędkości wznoszenia

V_H Maksymalna prędkość w locie poziomym z silnikiem pracującym z maksymalną mocą stałą

VFR Przepisy lotu z widocznością ziemi

Rozdział 1.

WYTRZYMAŁOŚĆ KONSTRUKCJI

1.1. OBCIĄŻENIA

1.1.1. Zakres obciążeń dopuszczalnych.

Obliczenia oraz badania wytrzymałościowe przeprowadza się dla dopuszczalnych współczynników obciążenia określonych następująco:

$$n = +3,5 \text{ do } -0,5$$

1.1.2. Współczynnik bezpieczeństwa.

Zasadniczo, (poza przypadkami opisanymi w p. 1.1.3. - do obliczeń obciążeń przyjmuje się współczynnik bezpieczeństwa $K=1,5$. Ma tu zastosowanie wzór:

$$K=P / (n \cdot g \cdot m_0)$$

gdzie: P - obciążenie, [N];

n - dopuszczalna wartość współczynnika obciążeń, [-];

m_0 - maksymalna masa startowa wiatrakowca, [kg].;

g - przyspieszenie ziemskie, $g=9.81$ [m/s²];

1.1.3. Stosowalność zwiększonego współczynnika bezpieczeństwa.

Wartość współczynnika bezpieczeństwa K:

- gdy brak pełnej informacji o rzeczywistych obciążeniach eksploatacyjnych danego elementu konstrukcji - 3

- odkuwki - 2

- części odlewane - 2

- węzeł podwieszenia wirnika - 5

- linki - 2

- elementy spawane - 2

- naciski w otworach - 3

1.1.4. Ograniczenia rozkładu obciążeń.

a) Ubiegający się o zezwolenie musi wybrać zakres obciążeń i położenia środków ciężkości bezpiecznych dla wiatrakowca,

b) Zakres położenia środków ciężkości musi zawierać się w odpowiednich granicach i musi być wyznaczony dla założeń że waga każdej osoby (pasażera, członka załogi) waha się od minimum 55 kg dla samego pilota do maksimum podanego w założeniach konstrukcyjnych - dla pilota i pasażera, łącznie z różnicą w zawartości zbiornika paliwa - od zera do pełnego zbiornika. Maksimum wagowe w założeniach konstrukcyjnych nie może być mniejsze niż 80 kg na osobę.

c) Dla tej klasy wiatrakowców miejsce położenia środka ciężkości jest określone za pomocą metody zawieszania. Wiatrakowiec jest zawieszany w punkcie zamocowania wirnika (śruba, sworzeń zawieszania

łopat) a miejsce położenia środka ciężkości jest określone poprzez kąt, o który pochyla się wiatrakowiec podczas zwisu. Kąt ten powinien się zawierać w granicach od 6 do 12 stopni przy różnych stanach załadowania dla tego samego wiatrakowca.

1.1.5. Balast usuwalny.

Usuwalny balast można wykorzystać dla wykazania zgodności z 1.1.4.

1.1.6. Ograniczenia wagowe.

Ciężar maksymalny musi być ustalony w następujący sposób:

a) nie może być większy niż:

- 1) maksymalny ciężar wybrany przez ubiegającego się,
- 2) maksymalny ciężar zgodny ze wszystkimi warunkami obciążeń strukturalnych dopuszczalnych w locie,

b) nie może być mniejszy niż ciężar własny wiatrakowca, plus waga 80 kg dla jednej osoby dla wiatrakowca jednoosobowego lub 160 kg dla wiatrakowca dwumiejscowego, plus wymagane minimum wyposażenia, plus paliwo.

1.1.7. Ciężar własny.

a) Ciężar własny muszą zostać określone poprzez zważenie wiatrakowca:

1) z:

- I) przytwierdzonym balastem stałym, (jeżeli istnieje)
- II) minimalnym wymaganym wyposażeniem,
- III) paliwem nieużywalnym, maksymalnym poziomem oleju, płynem chłodzącym i hydraulicznym,

2) bez:

- I) pasażerów,
- II) innych usuwalnych ładunków,

b) Stan wiatrakowca w czasie określania ciężaru własnego musi być niezmienny i łatwy do zdefiniowania oraz powtórzenia.

1.1.8. Wypadkowe obciążenia graniczne w locie.

Wektory sił będące wynikiem zastosowania granicznych współczynników obciążeń mają punkt przyłożenia zasadniczo w środku piasty wirnika, bądź dobrany tak, by przedstawiać rzeczywiste rozkłady obciążeń w manewrach.

1.2. ZAPOBIEGANIE FLATTEROWI I SZTYWNOŚĆ KONSTRUKCJI

Każda główna część wiatrakowca musi być wolna od flutteru i rezonansu przy wszystkich kombinacjach prędkości i mocy silnika, i musi to być potwierdzone w locie.

1.3. WYTRZYMAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA

a) Winno się wykluczyć rozwiązania konstrukcyjne mogące powodować nadmierną koncentrację naprężeń sprzyjającą propagacji pęknięć zmęczeniowych.

b) Z wyjątkiem trzpienia piasty, nie zostaną wykorzystane w konstrukcji piasty lub łopaty wirnika śruby bądź części gwintowane w żadnym zastosowaniu, gdzie byłyby poddawane działaniu przemiennych naprężeń rozciągających, (o ile nie stwierdzono, że części o podobnej konstrukcji, specyfice i zastosowaniu przyniosły wyraźnie pozytywne doświadczenia).

c) Trzpień piasty wirnika wraz z nakrętkami, podkładkami i powierzchniami oporowymi będą miały rezerwy współczynnik wytrzymałościowy 10.

d) W strukturze podstawowej nie można stosować materiałów o słabych cechach propagacji pęknięć.

e) Farby i powłoki elastyczne nie będą stosowane na zewnętrznych powierzchniach struktury podstawowej.

f) Wszystkie elementy struktury podstawowej muszą być łatwo dostępne do kontroli.

1.4. POTWIERDZENIE WŁAŚCIWOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Potwierdzenie wytrzymałości konstrukcji dokonuje się metodą obliczeniową lub w próbach wytrzymałościowych.

Jako minimum, należy określić wytrzymałość następujących elementów konstrukcji:

- piasty (podwieszenia wózka),
- zamocowanie jednostki napędowej,
- fotela(i) pilota i pasażera wraz z pasami bezpieczeństwa,
- podwozia,
- zamocowanie zbiornika paliwa.

Rozdział 2. KONSTRUKCJA WIATRAKOWCA

2.1. WPROWADZENIE

2.1.1. Zalecenia ogólne.

- a) Elementy konstrukcji wiatrakowca winny maksymalnie ograniczać możliwość zranienia pilota przy tzw. twardym lądowaniu.
- b) Wszelkie zestawienia materiałów nie mogą sprzyjać powstawaniu ognisk korozji.
- c) Wszystkie elementy dodatkowego wyposażenia winny posiadać zabezpieczone mocowania, wykluczające możliwość odpadnięcia podczas użytkowania wiatrakowca.

2.1.2. Montaż.

Należy ograniczyć możliwość nieprawidłowego montażu przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych, albo przez naniesienie wyraźnych, trwałych oznaczeń.

2.1.3. Zabezpieczanie połączeń.

Dla wszystkich elementów łączących w konstrukcji głównej, układzie sterowym i innych układach mechanicznych należy przewidzieć stosowne sposoby zabezpieczania. W szczególności nie wolno stosować samohamownych nakrętek na śrubach wirujących zespołów mechanizmów, o ile nie zastosowano dodatkowo zabezpieczania nie opartego na sile tarcia.

2.1.4. Zabezpieczenie konstrukcji.

Każdy element konstrukcji musi:

- a) być odpowiednio zabezpieczony przed pogorszeniem lub utratą wytrzymałości w związku z:
 - 1) działaniem czynników atmosferycznych,
 - 2) korozją,
 - 3) ścieraniem, oraz
- b) posiadać odpowiednie warunki dla wentylacji i odwadniania.

2.1.5. Kontrola.

Konstrukcja musi uwzględniać potrzebę kontroli w trakcie eksploatacji (w tym przegląd głównych nieruchomych i wirujących elementów struktury i mechanizmów sterowania), a także dawać możliwość wykonywania niezbędnych przeglądów okresowych, zabiegów naprawczych, obsługowych i konserwacyjnych.

2.2. WIRNIK

2.2.1. Ograniczenia prędkości obrotowej wirnika.

- a) Należy ustalić zakres ograniczeń prędkości obrotowej wirnika, pozwalającej na bezpieczne przeprowadzenie spodziewanych manewrów w pełnym zakresie prędkości lotu, przeciążeń i wysokości przewidywanych w eksploatacji dla danego wiatrakowca.

Materiał interpretacyjny

W przypadku wirników wykonanych fabrycznie dane te są określone przez producenta.

- b) Prędkość obrotowa wirnika powinna zawierać się w zakresie bezpiecznym przy krytycznych kombinacjach załadowania, wysokości i prędkości lotu dla danego dozwolonego manewru.

2.2.2. Prześwit wirnika.

Musi istnieć dostateczny prześwit pomiędzy łopatom a innymi elementami konstrukcji dla zabezpieczenia łopat przed uderzeniem w jakiś element konstrukcji lub przechodzeniem łopat przez jakikolwiek obszar, w którym mogłaby zaistnieć związana z tym możliwość obrażeń pilota lub pasażerów w czasie eksploatacji.

Materiał interpretacyjny

Należy sprawdzić istnienie wystarczających prześwitów pomiędzy łopatom i elementami piasty wirnika a kadłubem, ogranicznikami wahań łopat, śmigłem – dla wykazania zgodności z tym wymaganiem. Program prób naziemnych powinien uwzględniać najmniej korzystne przewidywalne stany wzajemnego położenia części wirnika i pozostałych elementów konstrukcyjnych w dowolnych wzajemnych kombinacjach.

2.2.3. Mechanizmy wstępnego rozruchu wirnika i hamulca wirnika.

- a) Mechanizmy wstępnego rozruchu wirnika i hamulca wirnika muszą być zaprojektowane tak, aby rozsądnie zabezpieczać przed:
 - 1) pozostawieniem mechanizmu w stanie czynnym w czasie startu,

- 2) przypadkowym włączeniem mechanizmu w czasie lotu.
b) Ograniczenia stosowania mechanizmów wstępnego rozruchu wirnika i hamulca wirnika muszą być określone.

2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WIRNIKÓW WYKONANYCH SAMODZIELNIE PRZEZ BUDOWNICZEGO

2.3.1. Konstrukcja wirnika.

- a) Każdy wirnik kompletny (obejmujący łącznik i łopaty wirnika) musi być zaprojektowany tak jak podano w tym rozdziale.
b) Konstrukcja wirnika musi być zaprojektowana dla wytrzymywania krytycznych obciążeń w locie opisanych w 1.1.1 i 1.1.8.
c) Konstrukcja wirnika musi być zaprojektowana dla wytrzymywania obciążeń symulowanych na łopatach wirnika i piastach, sił uderzenia każdej łopaty o ograniczniki wychylenia podczas manewrów naziemnych.

Materiał interpretacyjny

Zgodność można wykazać za pomocą pomyślnie zakończonego testu wytrzymałościowego, 2.3.4. i 2.3.5.

- d) Konstrukcja wirnika musi być zaprojektowana dla wytrzymywania maksymalnego momentu obrotowego, który może być przeniesiony przez dowolne urządzenie do wstępnego rozkręcania wirnika lub hamulec wirnika przy wszystkich prędkościach obrotowych od 0 do maksymalnych przy których urządzenia mają działać. Ten graniczny moment obrotowy musi być przenoszony na łopaty wirnika w racjonalny sposób.

2.3.2. Wyważenie masowe.

- a) Wyważenie łopat wirnika w kierunku rozpiętości musi być takie, aby uniemożliwić nadmierną wibrację. Metody wyważenia oraz tolerancje należy uzgadniać z nadzorem.
b) Wyważenie łopat w kierunku cięciwy profilu musi być takie, by linia środków masy profilu przebiegała nie głębiej niż na 25% cięciwy profilu, a wyważenie każdej łopaty w parze było takie samo lub w granicach tolerancji uzgodnionych z nadzorem.
c) Konstrukcja wspierająca i mocowanie balastu wyważenia masowego łopaty wirnika musi posiadać całkowity współczynnik bezpieczeństwa maksimum 10, w warunkach złożenia obciążeń będących wynikiem:
1) przyspieszeń +/-20 g w kierunku wirowania łopaty,
2) przyspieszeń +/-20 g w kierunku wahań łopaty,
3) siły odśrodkowej przy maksymalnej dopuszczalnej prędkości obrotowej wirnika.

2.3.3. Łożyska piasty wirnika.

Wszystkie łożyska piasty wirnika muszą być właściwie dobrane na podstawie wiedzy lub prób.

2.3.4. Próby naziemne.

W przypadku nowych projektów układu wirnikowego należy przeprowadzić stosowne próby osiągow na odpowiednim pojeździe próbnym, według uzgodnionego z nadzorem programu.

Jeżeli zakłada się nie przeprowadzanie prób niszczących, należy założyć rozsądnie powiększony zapas wytrzymałości obliczeniowej.

Materiał interpretacyjny

Celem prób jest nabranie pewności, że wirnik będzie zachowywać się bezpiecznie podczas lotu. Chodzi również o potwierdzenie, iż zachowanie się układu wirnikowego jest bliskie temu, które założono w projekcie. Można to przedstawić porównując przewidywane prędkości obrotowe wirnika z osiągniętymi w czasie prób. Odpowiedni pojazd służący próbom mógłby być wiroszybowcem holowanym na sztywnym holu za pojazdem.

2.3.5. Próby osiągow w locie.

Powinno być potwierdzone w locie, że projektowane osiągi i ograniczenia eksploatacyjne układu wirnikowego są w zgodzie z zakładanymi warunkami funkcjonowania.

Materiał interpretacyjny

Program prób łopat budowanych samodzielnie powinien być wykonany na bazie pewnej liczby lotów reprezentatywnych dla normalnej eksploatacji. Powinny one uwzględniać zakres warunków na ziemi i w powietrzu mogących normalnie występować. Jeśli mają być zainstalowane układy rozruchu wstępnego i hamulca wirnika, powinny one być również przedmiotem opisanych prób. W trakcie prób układ wirnika powinien być regularnie i dokładnie sprawdzany. Wyniki muszą być regularnie rejestrowane (również te dotyczące lotów). W przypadku wystąpienia usterek lub problemów należy powiadomić nadzór w celu

uzgodnienia proponowanych sposobów ich usunięcia. W takich przypadkach będzie konieczne odpowiednie zwiększenie czasu prób.

2.3.6. Wytrzymałość zmęczeniowa.

- a) Szczegółowy projekt łopaty i łącznika musi posiadać, tak znaczące jak to jest rozsądnie praktykowane, znamiona braku możliwości wystąpienia dużych naprężeń, chyba że można wykazać, iż projekt o podobnych cechach dał pozytywne doświadczenia w działaniu przy podobnym zastosowaniu.

2.4. SYSTEMY STEROWANIA I OBCIĄŻENIA SYSTEMÓW STEROWANIA

2.4.1 Zasadnicze systemy sterowania.

- a) Część każdego systemu sterowania od sterownic do ograniczników ruchu w systemie musi być zaprojektowana tak, by oprzeć się siłom przyłożonym do sterownic nie mniejszym niż siły określone w 2.4.2.
- b) Część każdego systemu sterowania od ograniczników ruchu do miejsca przytwierdzenia do piasty wirnika (lub powierzchni sterowych) musi być zaprojektowana co najmniej na:
 - 1) przeniesienie maksymalnych sił sterowania w normalnych manewrach,
 - 2) jeśli, wielkość sił sterowania w manewrach rośnie wskutek drgań, zawirowań, inercji systemu sterowania lub tarcia - przeniesienie bez ugięcia 60% granicznych sił na sterownicach określonych w 2.4.2.,
 - 3) dla sterowania kierunkowego, obciążenie odpowiadające obciążeniu powierzchni steru jak określono w 2.5.1.

2.4.2 Graniczne siły na sterownicach.

Dla zasadniczych systemów sterowania siły te są następujące:

- a) dla sterownic nożnych - 300 N,
- b) dla drążków sterowych (sterownic ręcznych) - 200 N wzdłuż osi symetrii i 150 N poprzecznie,

2.4.3. Sterownice zdwojone.

Sterownice zdwojone muszą być zaprojektowane tak, aby wytrzymać obciążenia będące wynikiem przyłożenia przez każdego z pilotów obciążenia 0.75 razy opisanego w 2.4.2, gdy:

- a) piloci działają razem w tym samym kierunku,
- b) piloci działają w kierunkach przeciwnych.

2.4.4. Pomocnicze systemy sterowania.

Pomocnicze układy sterowania (ciągnięcie lub pchanie na uchwycie ręcznym) - 150 N.

2.5. POWIERZCHNIE USTATECZNIAJĄCE I STEROWE

2.5.1. Obciążenia .

- a) Każda powierzchnia sterowa i stabilizująca (inna niż łopaty wirnika nośnego) wraz ze swoją konstrukcją podtrzymującą musi być zaprojektowane tak, aby obciążenia graniczne były nie mniejsze niż 720 N/m² (równo rozłożone na powierzchni sterów).

2.5.2. Instalowanie powierzchni sterowych (innych niż łopaty wirnika).

Ruchome powierzchnie sterowe należy zainstalować tak, by uniknąć wzajemnego oddziaływania pomiędzy poruszającymi się sterami i innymi ruchomymi lub nieruchomymi elementami konstrukcji w jakiegokolwiek możliwej kombinacji wzajemnych pozycji bądź ruchu.

Wymóg powyższy musi być spełniony:

- a) przy granicznym obciążeniu powierzchni sterowej w pełnym zakresie jej wychyleń,
- b) we wszystkich stanach obciążenia granicznego konstrukcji wiatrakowca.

2.6. WÓZEK

2.6.1. Wymagania wytrzymałościowe.

Konstrukcja wózka powinna uwzględniać wymagania wytrzymałościowe określone w Rozdziale 1.

2.6.2. Podwozie wiatrakowca winno zapewniać możliwość sterowania wózkiem podczas poruszania się po ziemi.

2.6.2. Położenie foteli.

Odległość podstawy fotela (siedzenia) od podłoża nie może być mniejsza niż 0,3 m. Warunek musi być zachowany przy lądowaniu z przeciążeniem pionowym 4 g.

2.6.3. Konstrukcja wózka.

Wózek winien być skonstruowany w taki sposób, aby prawdopodobna deformacja elementów konstrukcji otaczających pilota skierowana była na zewnątrz, zarówno podczas przeciążeń pionowych jak i poziomych, wynikających z tzw. twardego lądowania 2.8.4.

2.7. KABINA

2.7.1. Informacje ogólne.

Kabina i jej wyposażenie musi umożliwiać pilotowi lub obu pilotom normalne wykonywanie czynności bez zbędnej koncentracji lub zmęczenia.

2.7.2. Widoczność z kabiny.

Każda kabina musi być zaprojektowana tak:

a) aby pole widzenia pilota było szerokie, wolne i nie zakłócanie co najmniej dostatecznie dla bezpieczeństwa działań.

Materiał interpretacyjny

Aby stwierdzić zgodność z wymogiem, konieczna będzie ocena możliwości zaparowywania przedniej szyby.

b) Tak, aby deszcz nie utrudniał nadmiernie możliwości obserwacji toru lotu zarówno w czasie lotu jak i podczas lądowania w przypadku, gdy kabina posiada przednią szybę.

Materiał interpretacyjny

Zgodność z 2.7.2. b) można osiągnąć stosując osłonę kabiny z odpowiednim okienkiem.

c) Tak, aby pilot był w stanie łatwo ustalić pochylenie wiatrakowca poprzez odniesienie do stałego elementu (krawędzi) kadłuba patrząc do przodu.

2.7.3. Wentylacja.

a) Zakryta kabina powinna posiadać system wentylacji właściwy dla przewidywanych warunków eksploatacji.

2.7.4. Wiatrochrony i okna.

Wiatrochrony i okna, o ile są zamontowane, muszą być wykonane z materiału, który nie rozpadnie się na niebezpieczne kawałki lub stanie się nieprzezroczysty po uszkodzeniu.

2.7.5. Systemy sterowania w kabinie.

a) Każdy element systemów sterowania w kabinie musi być ulokowany tak, by zapewniać wygodne operowanie nim oraz rozsądnie zapobiegać działaniom niezamierzonym bądź przypadkowym.

b) Uchwyty i manipulatory systemów sterowania muszą być ulokowane tak, by możliwy był pełny i nieograniczony dostęp do nich gdy pilot siedzi z właściwie zapiętymi pasami bezpieczeństwa.

Materiał interpretacyjny

Przy ocenie, czy architektura wnętrza kabiny jest aprobowalna, należy przyjąć poprawkę na warunki pracy pilota w ubraniu zimowym.

c) W wiatrakowcach ze zdwojonym systemem sterowania musi być możliwa obsługa podstawowych systemów z każdego z dwóch foteli pilotów.

d) Pomocnicze systemy sterowania muszą pozostawać w pożądanej pozycji bez zwracania na nie stałej uwagi przez pilota (pilotów) i nie mogą wykazywać tendencji do przemieszczania pod wpływem obciążeń lub wibracji. Muszą one mieć wystarczającą wytrzymałość by oprzeć się obciążeniom eksploatacyjnym bez awarii lub nadmiernych odkształceń.

2.7.6. Siedzenia i pasy bezpieczeństwa.

a) Każde siedzenie i jego konstrukcja wspierająca muszą być zaprojektowane dla osoby ważącej w/g wskazań 1.1.4. b) i dla współczynników obciążeń korespondujących z normalnymi warunkami eksploatacyjnymi na ziemi i powietrzu.

b) Siedzenia, w tym ich miękkie pokrycia, poduszki itp., nie mogą deformować się pod działaniem obciążeń dopuszczalnych w locie w stopniu uniemożliwiającym osiągnięcie sterownic lub utrudniającym posługiwanie się nimi.

c) Fotele powinny być ergonomiczne, tzn. nie powodować dyskomfortu podczas dłuższego lotu.

d) Pasy bezpieczeństwa załogi powinny zawierać pas biodrowy i przynajmniej jeden barkowy. Konstrukcja i mocowanie powinno wytrzymać przeciążenie równe 9g.

e) Każdy pas bezpieczeństwa musi być przytwierdzony tak, by osoba używająca go pozostawała w pozycji siedzącej pod wpływem przyspieszeń w czasie lotu i w trakcie lądowania awaryjnego.

g) Pasy bezpieczeństwa muszą być dostępne dla każdej osoby na pokładzie.

2.7.7. Wyjścia awaryjne.

a) Kabina musi być zaprojektowana tak, by była możliwość łatwej i szybkiej ucieczki w sytuacji awaryjnej.

b) Jeśli kabina jest zakryta, sposób otwierania jej należy zaprojektować tak, by było to łatwe i proste. Otwieranie kabiny musi być możliwe dla każdej osoby siedzącej z zapiętymi pasami, jak również z zewnątrz.

Rozdział 3.

CHARAKTERYSTYKA AERODYNAMICZNA, STATECZNOŚĆ I STEROWNOŚĆ

3.1. OGRANICZENIA TECHNICZNE I WYMAGANIA OSIĄGOWE

3.1.1. Obciążenie powierzchni wirnika.

Obciążenie powierzchni wirnika wiatrakowca winno zmieścić się w zakresie $4,5 - 8,5 \text{ kg/m}^2$.

Materiał interpretacyjny.

Obciążenie to liczy się dzieląc ciężar wiatrakowca (kg) przez pole koła zataczanego przez wirnik (m^2)

3.1.2. Wznoszenie.

Czas wznoszenia od oderwania do wysokości 300 m musi być określony, i nie może przekraczać 4 minut przy mocy zespołu napędowego nie większej niż do startu i bez przekraczania ograniczeń temperaturowych silnika.

3.1.3. Ciężary i położenie środka ciężkości.

a) Maksymalny ciężar musi być przyjęty jako ograniczenie warunków użytkowania.

b) Granice położenia środka ciężkości, muszą być przyjęte jako ograniczenie warunków użytkowania.

c) Ciężar wiatrakowca pustego i odpowiadające mu położenie środka ciężkości muszą być wyznaczone.

3.2. START

3.2.1. Start.

Prędkość podczas startu musi być na tyle duża, aby w razie przerwania pracy silnika, w dowolnym momencie startu, możliwe było bezpieczne lądowanie.

Materiał interpretacyjny

Prędkość startu nie powinna być mniejsza od „prędkości minimalnej mocy” Rys. 1.

3.2.2. Najlepsza prędkość wznoszenia.

Jest to prędkość przy której rozporządzamy największą mocą.

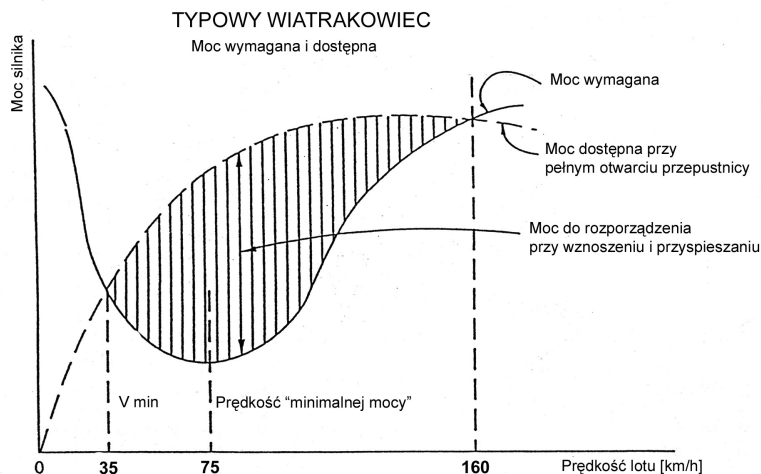
Materiał interpretacyjny

Prędkość ta jest nieco większa od „prędkości minimalnej mocy” Rys. 1.

3.2.3. Start z bocznym wiatrem.

Należy określić składową boczną wiatru, przy której może odbywać się bezpieczny start.

Rys 1.



3.3. LOT

3.3.1. Minimalna prędkość w locie poziomym.

Należy określić minimalną prędkość dla lotu poziomego (V_{MIN}) przy maksymalnej, startowej mocy silnika.

Materiał interpretacyjny

Jest to prędkość, poniżej której następuje opadanie pomimo startowej mocy silnika. Ilustruje to Rys. 1.

3.3.2. Prędkość minimalnej mocy,

Jest to prędkość, przy której występuje najlepszy stosunek siły nośnej na wirniku do oporu.

Materiał interpretacyjny

Jest to prędkość, przy której, jest najmniejsze zapotrzebowanie na moc. Potrzebna jest większa moc silnika by lecieć szybciej jak i wolniej. Ilustruje to Rys. 1.

3.3.3. Prędkość wiatrakowca w locie.

Wiatrakowiec może latać w bardzo szerokim zakresie prędkości, od lotu do tyłu, do maksymalnej prędkości dla danego wiatrakowca. Nie występuje w wiatrakowcach pojęcie „prędkości przeciągnięcia”.

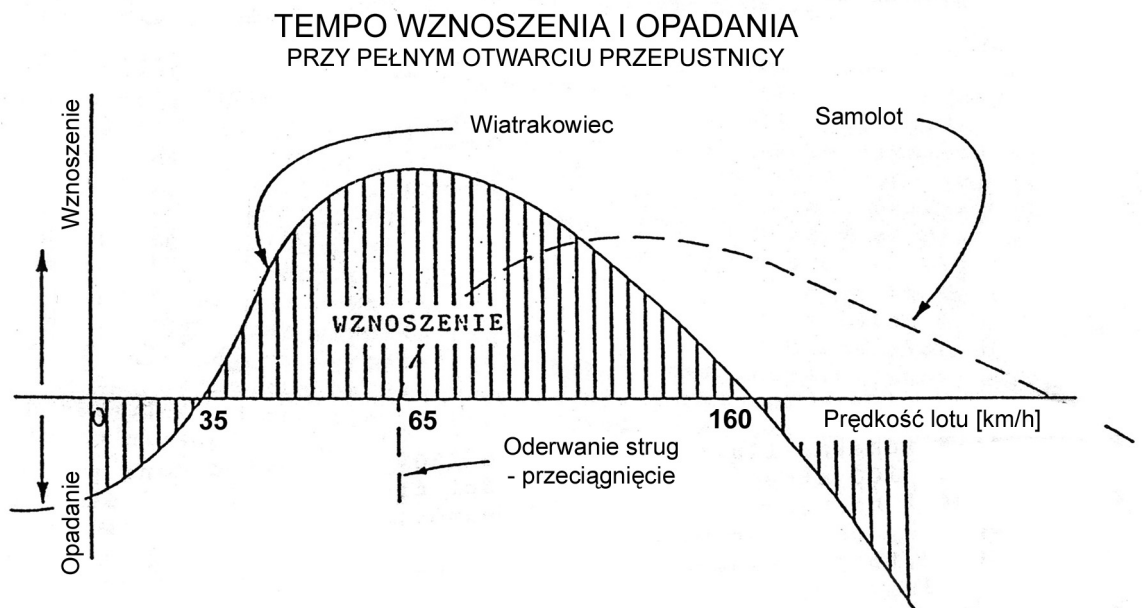
Materiał interpretacyjny

Poniżej i powyżej pewnych prędkości wiatrakowiec zaczyna opadać, ale jest to w pełni sterowalny lot. Ilustruje to Rys. 2.

3.3.4. Lot na małej wysokości.

Przy lataniu na małej wysokości nie należy latać z minimalną prędkością. Po awarii silnika dla bezpiecznego lądowania potrzebna jest albo wysokość albo prędkość.

Rys. 2.



3.4. LĄDOWANIE

3.4.1. Lądowanie.

Wiatrakowiec może lądować z „mocą silnika” jak też „bez mocy”.

a) Podczas zniżania z silnikiem, zarówno pracującym jak i niepracującym, musi istnieć kontrola nad parametrami lotu.

b) Musi istnieć możliwość przejścia na drugi krąg, niezależnie od wysokości. Dodawanie gazu po locie ze zdławionym silnikiem nie może powodować zaburzeń sterowności.

3.4.2. Lot szybowy.

Podejście do lądowania z wyłączonym silnikiem musi odbywać się powyżej „prędkości najlepszego wznoszenia”.

3.4. STEROWNOŚĆ I MANEWROWOŚĆ

3.4.1. Informacje ogólne.

- a) Wiatrakowiec musi być bezpiecznie sterowny z odpowiednim marginesem ruchu sterów i wychyleń wirnika nośnego dla skompensowania skutków turbulencji i zapewniać kontrolę położenia przestrzennego w pełnym zakresie warunków użytkowania.
- b) Musi być możliwe utrzymanie pożądanego warunków lotu i płynne przejście z jednych warunków w inne (w tym zwroty i ślizgi), bez wyjątkowych umiejętności pilotażowych, skupiania uwagi i użycia siły oraz bez niebezpieczeństwa przekroczenia dopuszczalnego współczynnika obciążenia, przy dowolnych warunkach lotu dopuszczalnych dla danego typu z silnikiem pracującym w dowolnym punkcie charakterystyki mocy, w tym przy zmianie mocy i nagłej jej utracie. Prawdopodobne odstępstwa od zalecanych technik pilotażu nie mogą wywoływać niebezpiecznych zjawisk w locie.
- c) W sterowaniu nie mogą występować nadmierne siły tarcia, opory, luzy, zaniki lub zmiany znaku sił rewersu.
- d) Nie może być zaniku stateczności przy przechyleniu i pochyleniu.
- e) Należy ustalić i zademonstrować w próbach bezpieczną technikę lądowania przy maksymalnym obciążeniu z zatrzymanym silnikiem.
- f) Wiatrakowiec nie może wykazywać poważnych tendencji do oscylacji wywołanych przez pilota (PIO).

3.4.2. Sterowność podłużna i kierunkowa.

- a) Przy prędkości mniejszej niż $1,3 V_{MIN}$ musi być możliwe zwiększenie pochylenia, tak aby szybko osiągnąć $1,3 V_{MIN}$.
- b) Musi być możliwe zmniejszenie pochylenia w locie z V_{DF} w pełnym zakresie położenia środka ciężkości i mocy zespołu napędowego.

3.5. STATECZNOŚĆ

3.5.1. Informacje ogólne.

- a) Wiatrakowiec w żadnym stanie lotu w granicach normalnych warunków użytkowania nie może wymagać od pilota posiadania nieprzeciętnych umiejętności pilotażowych, szczególnego natężenia uwagi czy użycia nadmiernych sił do sterowania.
- b) Wiatrakowiec nie może wykazywać tendencji do nagłych wzrostów tempa zakrętu bez działania pilota (sterownica ręczna nieruchoma), w czasie zakrętów z przeciążeniem do $1,5 g$ w pełnym zakresie mocy zespołu napędowego.

3.5.2. Stateczność podłużna.

- a) W żadnych normalnych warunkach użytkowania nie mogą występować nienaturalne siły na drążku.
- b) Jeśli jest przewidziane stosowanie układu odciążającego w sterowaniu podłużnym (trymera), musi być możliwe wyważenie (wytrzymowanie) w warunkach opisanych w pełnym zakresie lotu poziomego.

3.5.3. Stateczność poprzeczna i kierunkowa.

- a) Po zainicjowaniu odchylenia kierunkowego wiatrakowiec powinien wykazać tendencje do samoczynnej korekty umiarkowanych odchyień przy pedałach zablokowanych (trzymanych) lub puszczonech i sterownicy ręcznej trzymanej.
- b) Stateczność kierunkowa i poprzeczna powinna być wystarczająca dla zapobieżenia wystąpienia niebezpiecznych stanów lotu w następstwie brutalnego użycia steru kierunku.
- c) W czasie ślizgu boczego siła na drążku sterowym musi wzrastać progresywnie wraz ze ślizgiem. Gradient tej siły nie może być liniowy ani przeciwny. Osiąganie granicy ślizgu boczego musi być wyraźnie odczuwalne przez pilota.

3.5.4. Stateczność dynamiczna.

- a) Jakiegokolwiek krótkookresowe oscylacje występujące w dowolnych dopuszczalnych stanach lotu muszą być zdecydowanie tłumione przy sterach trzymanych i puszczonech.
- b) W spokojnym powietrzu, w zakresie prędkości od V_Y do V_{NE} , wiatrakowiec nie może zachowywać się w sposób niebezpieczny gdy stery są trzymane nieruchomo lub puszczone przez okres do 5 sekund.

3.6. CHARAKTERYSTYKA MANEWROWANIA NA ZIEMI

3.6.1. Stateczność kierunkowa.

Charakterystyka manewrowania na ziemi musi być zadowalająca i pozbawiona tendencji zaniku sterowności we wszystkich przewidywanych stanach ruchu na ziemi, a w szczególności w czasie startu.

3.6.2. Warunki kołowania.

- a) Wiatrakowiec musi być zadowolająco sterowny w czasie kołowania na każdej nawierzchni przewidywanej w normalnej eksploatacji.

Materiał interpretacyjny

Wiatrakowiec musi nadawać się do kołowania, co najmniej na nawierzchni pokrytej niską trawą.

- b) Prędkość kołowania nie może być większa niż 30 km/h dla wiatrakowców z hamulcami i 8 km/h dla wiatrakowców bez hamulców (prędkość idącego człowieka).

3.6.3. Rezonans przyziemny.

Nie mogą występować tendencje do powstawania niebezpiecznych oscylacji przy wirniku obracającym się podczas postoju i ruchu na ziemi. Wymagana jest demonstracja braku takich tendencji we wszystkich przewidywalnych kombinacjach prędkości wirnika i prędkości wiatrakowca na ziemi, włączając użycie układu rozruchu wirnika.

Materiał interpretacyjny

Zgodność z tym wymogiem można przedstawić demonstrując, że wiatrakowiec nie wykazuje niebezpiecznych tendencji do oscylacji w czasie kołowania z różnymi obrotami wirnika.

Rozdział 4. JEDNOSTKA NAPĘDOWA

4.1. SILNIK I JEGO MOCOWANIE

4.1.1. Mocowanie silnika.

Mocowanie silnika winno zapewniać możliwie niski poziom drgań.

4.1.2. Łoże.

Łoże silnika winno posiadać konstrukcję spełniającą swoją funkcję przy uszkodzeniu jednego z węzłów mocowania silnika. Winna również istnieć możliwość szybkiego stwierdzenia pogorszenia jakości lub uszkodzenia w/w węzła. Uszkodzenie łoża silnika nie może bezpośrednio zagrażać kolizją wirującego elementu z załogą.

4.2. UKŁAD PALIWOWY

4.2.1. Informacje ogólne.

- a) Każdy układ paliwowy musi być skonstruowany tak by zapewnić przepływ paliwa w tempie i pod ciśnieniem właściwym dla zastosowanego silnika działającego w normalnych warunkach eksploatacyjnych.
- b) Układ paliwowy musi minimalizować występowanie korków parowych w przewodach i uniemożliwiać ich zapowietrzanie.

4.2.2. Wydajność układów paliwowych.

- a) Układy grawitacyjne: wydajność każdego układu (zasilanie główne i rezerwowe) musi być co najmniej rzędu 150% maksymalnego zużycia paliwa przez silnik.
- b) Układy pompowe: wydajność każdego układu (zasilanie główne i rezerwowe) musi być co najmniej rzędu 125% maksymalnego zużycia paliwa przez silnik.

Materiał interpretacyjny

Należy zwrócić uwagę na to, że zużycie paliwa podawane przez producenta może dotyczyć stosunkowo niskich zakresów mocy, a nie jak jest w wymogu, przypadku mocy maksymalnej.

4.2.3. Paliwo niezużywalne.

Ilość paliwa niezużywalnego dla każdego zbiornika musi być ustalona jako nie mniejsza niż ilość, przy której pojawia się pierwsza oznaka złego funkcjonowania układu paliwowego w najgorszych warunkach zasilania z tego zbiornika w czasie startu, wznoszenia, podchodzenia do lądowania, samego lądowania.

4.2.4. Próba zbiornika paliwowego

Każdy zbiornik paliwa musi być w stanie wytrzymać ciśnienie 0.1 bara bez przecieku i uszkodzenia.

4.2.5. Zabudowa zbiornika paliwowego.

a) Każdy zbiornik musi być wsparty w konstrukcji wiatrakowca tak, aby obciążenia będące następstwem działania ciężaru paliwa nie koncentrowały się.

Ponadto:

1) dla uniknięcia otarć należy stosować miękką wyściółkę pomiędzy zbiornikiem i jego wspornikami, o ile to potrzebne, oraz

2) materiały użyte do zabudowy oraz wyścielenia podpór zbiorników muszą być nie absorbujące paliwo i odporne na jego działanie.

b) Każdy przedział zawierający zbiornik paliwa musi być wietrzony i drenowany, aby zapobiec gromadzeniu się łatwopalnych cieczy i oparów. Tak samo trzeba potraktować każdy przedział przyległy.

c) Nie można umieścić zbiornika w miejscu, w którym zderzał by się on z płomieniami powstałymi w silniku.

4.2.6. Odwadnianie zbiornika paliwowego.

Powinna być możliwość spuszczenia paliwa ze zbiornika.

4.2.7. Wlewy paliwa.

Wlewy paliwa muszą być ulokowane na zewnątrz kabiny. Należy zapobiegać dostawaniu się rozlanego paliwa do przedziału ze zbiornikiem paliwowym lub innych części wiatrakowca.

4.2.8. Odpowietrzanie zbiornika paliwowego.

Każdy zbiornik musi być odpowietrzany od góry. Ponadto:

a) Wylot odpowietrzenia musi być zlokalizowany i skonstruowany w sposób minimalizujący możliwość zablokowania przez lód lub inne ciała stałe.

b) Konstrukcja musi zapobiegać wylewaniu się paliwa poprzez odpowietrzenie w czasie normalnego działania układu w przewidywalnych warunkach użytkowania oraz uniemożliwiać powstawanie podciśnienia w zbiorniku.

c) Każde odpowietrzenie musi mieć ujście poza wnętrze wiatrakowca.

d) Każde odpowietrzenie musi mieć ujście z dala od elementów zapłonu lub wydechu.

4.2.9. Filtr paliwowy.

a) Pomiędzy ujściem zbiornika paliwowego i wlotem gaźnika (lub pompy paliwowej napędzanej silnikiem) musi znajdować się filtr paliwowy.

b) Każdy filtr musi być łatwo dostępny do wglądu i sprawdzenia.

4.3. UKŁAD OLEJOWY

4.3.1. Informacje ogólne.

Układ olejowy silnika powinien zapewniać smarowanie silnika przy wszystkich prawdopodobnych warunkach eksploatacyjnych.

4.4. UKŁAD CHŁODZENIA

4.4.1. Informacje ogólne.

Chłodzenie zespołu napędowego powinno zapewniać utrzymanie odpowiedniej temperatury elementów tego zespołu oraz płynów chłodzących.

4.5. UKŁAD ZASILANIA POWIETRZEM

4.5.1. Informacje ogólne.

Układ zasilania powietrzem silnika powinien dostarczać powietrze potrzebne silnikowi we wszystkich prawdopodobnych warunkach eksploatacyjnych.

4.6. UKŁAD WYDECHOWY

4.6.1. Wpływ na otaczającą konstrukcję.

Układ wydechowy winien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby nie dopuszczać do przegrzania przyległych elementów konstrukcji.

4.6.2. Zawieszenie.

Rozwiązanie konstrukcyjne winno uwzględnić drgania układu wydechowego. Wiąże się to z zastosowaniem ew. przegubów elastycznych, odpowiedniego zawieszenia i zabezpieczenia przed odpadnięciem elementów układu wydechowego.

4.7. STEROWANIE ZESPOŁEM NAPĘDOWYM I JEGO AKCESORIA

4.7.1. Sterowanie silnikiem.

System sterowania silnikiem winien zapewniać płynną zmianę obrotów. System ten nie może wymagać używania nadmiernych sił.

4.7.2. Wyłączniki zapłonu.

a) Dla każdego obwodu zapłonowego musi być wyłącznik zapewniający możliwość pewnego wyłączenia obwodu zapłonowego.

Materiał interpretacyjny

Wyłączniki zapłonu iskrownikowego powinny działać poprzez zwarcie odpowiedniego układu do masy.

b) Każdy obwód zapłonu musi być niezależnie wyłączalny i nie może być potrzeby włączania go dodatkowo wyłącznikiem innym niż właściwy wyłącznik zapłonu.

c) Wyłączniki zapłonu muszą być zaprojektowane i rozlokowane tak by wykluczyć działanie niepożądane,

d) Wyłączniki zapłonu nie mogą być używane w charakterze głównego wyłącznika dla innych obwodów.

4.7.3. Układy zapłonowe silnika.

Każdy bateryjny układ zapłonowy musi posiadać sygnalizację stanu awaryjnego głównego źródła zasilania.

4.8. ŚMIGŁO

4.8.1. Oznaczenie.

Każde śmigło winno mieć trwale znaki identyfikacyjne.

4.8.2. Obroty maksymalne.

Wszystkie rodzaje śmigieł, zarówno profesjonalnego jak i nieprofesjonalnego wykonawstwa, winny mieć określone maksymalne obroty dopuszczalne. Ponadto dla warunków normalnej eksploatacji (bez uszkodzeń przypadkowych) winna być określona długość okresu eksploatacji i/lub częstotliwość przeglądów technicznych.

4.8.3. Prędkość obrotowa śmigła.

Musi być określona dopuszczalna prędkość obrotowa śmigła.

W czasie startu oraz wznoszenia przy zalecanej prędkości, śmigło musi ograniczać prędkość obrotową silnika przy pełnej otwartej przepustnicy do wartości nie większej niż maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa.

4.8.4. Kontrola.

Winna istnieć możliwość doraźnej wizualnej kontroli stanu technicznego śmigła w miejscach największych obciążeń. Dokonuje jej użytkownik wiatrakowca przed każdym lotem.

Rozdział 5. WYPOSAŻENIE

5.1. FUNKCJE I UMIESZCZENIE

5.1.1. Informacje ogólne.

a) Każdy element wymaganego wyposażenia musi:

- 1) być funkcjonalnie i konstrukcyjnie zgodny z projektowanym przeznaczeniem,
- 2) być umieszczony zgodnie z ograniczeniami właściwymi dla tego elementu, oraz
- 3) funkcjonować zgodnie z założeniami po zainstalowaniu.

Materiał interpretacyjny

Każdy element wymaganego wyposażenia powinien funkcjonować właściwie w najbardziej niesprzyjających warunkach eksploatacyjnych włączając wpływ temperatury, opadu, wilgoci.

b) Przyrządy i inne elementy wyposażenia nie mogą stanowić sobą elementu ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa eksploatacji wiatrakowca.

5.1.2. Przyrządy pilotażowe i nawigacyjne.

Następujące wyposażenie musi być zainstalowane:

- a) wskaźnik prędkości względem powietrza,
- b) wysokościomierz,
- c) busola magnetyczna.

5.1.3. Przyrządy kontroli zespołu napędowego.

Następujące wyposażenie musi być zainstalowane:

- a) takie wskaźniki ciśnień, temperatur i obrotów, jakie są niezbędne dla użytkowania silnika w ramach ograniczeń eksploatacyjnych,
- b) wskaźnik ilości paliwa dla każdego zbiornika (chyba że są połączone na stałe i osobno odpowietrzane).

5.2. PRZYRZĄDY - ZABUDOWA

5.2.1. Układ i widoczność.

Przyrządy pilotażowe, nawigacyjne i kontroli pracy zespołu napędowego, wymagane w 5.1.2 i 5.1.3., muszą być rozmieszczone tak, aby były widoczne dla każdego z pilotów.

5.3. UKŁADY ELEKTRYCZNE

5.3.1. Konstrukcja i zabudowa akumulatorów.

- a) Każdy akumulator elektryczny musi być zabudowany w/g wskazań tu przedstawionych.
- b) Gazy wybuchowe lub toksyczne, powstające w jakimkolwiek akumulatorze w trakcie normalnej eksploatacji, a także jako rezultat awarii systemu doładowywania lub konstrukcji samego akumulatora, nie mogą gromadzić się w niebezpiecznych ilościach wewnątrz konstrukcji wiatrakowca.
- c) Gazy i opary korodujące, jakie mogą ulatniać się z akumulatora, nie mogą działać bezpośrednio na otaczającą strukturę i niezbędne w tym miejscu wyposażenie.

5.3.2. Przewody elektryczne.

- a) Każdy przewód elektryczny musi posiadać odpowiednią zdolność przewodzenia, być właściwie poprowadzony, umocowany i połączony w celu unikania zwarć lub zagrożenia pożarowego.
- b) Każdy obwód elektryczny powinien posiadać zabezpieczenie przeciążeniowe. Jedno zabezpieczenie nie może służyć do zabezpieczania więcej niż jednego obwodu istotnego dla bezpieczeństwa lotu.

5.4. WYPOSAŻENIE RÓŻNE

5.4.1. Urządzenia radiowe i radionawigacyjne

Każdy element tego wyposażenia musi spełniać następujące warunki:

- a) Urządzenia i anteny nie mogą ani same w sobie, ani swoim sposobem działania lub poprzez wpływ na charakterystykę eksploatacyjną wiatrakowca, stwarzać zagrożenie dla bezpiecznego użytkowania wiatrakowca
- b) Wyposażenie, jego manipulatory i wskaźniki, muszą być rozmieszczone tak, by posługiwanie się nimi było łatwe. Ich zabudowa musi umożliwiać odpowiednią wentylację w celu uniknięcia przegrzania.

Rozdział 6. PRZEGLĄDY OKRESOWE

6.1. PRZEGLĄD ZASADNICZY

Przeeglądowi podlegają wszystkie elementy wiatrakowca.

6.1.1 Etap I

Wymaga całkowitego demontażu sprzętu na zasadnicze elementy konstrukcyjne (wirnik, węzeł podwieszenia wirnika, łożo silnika, itd.) w takim stopniu, aby była możliwa wizualna kontrola stanu technicznego poszczególnych elementów. Należy zwrócić szczególną uwagę na obecność odkształceń plastycznych, pęknięć, korozji lub innych form zużycia.

6.1.2. Etap II

Dokonywany jest po zmontowaniu wiatrakowca. Sprawdza się poprawność montażu i działania podstawowych zespołów, stan zabezpieczeń, itd.

Pozytywny wynik przeglądu zasadniczego jest warunkiem przedłużenia pozwolenia na wykonywanie lotów.

6.2. PRZEGLĄD PODSTAWOWY

Przeegląd ten polega na ocenie prawidłowości montażu i działania podstawowych mechanizmów wiatrakowca, sprawdzeniu występowania odkształceń plastycznych elementów konstrukcji, stanu zabezpieczeń, stanu

technicznego zespołu napędowego (zawieszenie silnika, układy: zapłonowy, wydechowy i zasilania), stanu podwozia. Przegląd ten jest dokonywany przez pilota wiatrakowca lub mechanika wiatrakowców.

6.3. PRZEGLĄD PRZEDLOTOWY

Zakres czynności analogiczny jak w przeglądzie podstawowym. Dokonuje go użytkownik wiatrakowca przed rozpoczęciem lotów. W lotach szkolnych wymagany jest nadzór instruktora.

6.4. UWAGI DOTYCZĄCE WAŻNOŚCI PRZEGLĄDÓW

- a) W przypadku uszkodzenia wiatrakowca w trakcie eksploatacji – traci ważność przegląd podstawowy.
- b) W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub odkształceń plastycznych wirnika, węzła podwieszenia wirnika i konstrukcji nośnej wózka – traci ważność przegląd zasadniczy.
- c) Za ukrycie faktu uszkodzenia wiatrakowca całkowitą odpowiedzialność ponosi sprawca uszkodzenia.

ZAŁĄCZNIK 1

Program kontrolnych prób statycznych w zakresie obciążeń dopuszczalnych

1. Wózek
- 1.1. Wózek (bez wirnika) stojący na podłożu obciążyć w następujących punktach:
 - fotel,
 - silnik,
 - węzeł podwieszenia wirnika,
 - zbiornik paliwa,w taki sposób, aby zrealizować przeciążenie 3,5 g (3,5 - krotnie większy ciężar pilota, silnika i zbiornika paliwa). Podczas obciążenia zwrócić uwagę na odległość podstawy fotela (miski siedzenia) od podłoża - 2.6.2. Obciążenie utrzymywać przez 10 minut. Po odciążeniu szczegółowo sprawdzić stan konstrukcji.
- 1.2. Wózek podwieszony w węźle podwieszenia wózka obciążyć jak poprzednio. Obciążenie utrzymywać przez 10 minut. Po odciążeniu sprawdzić stan konstrukcji.
2. Zaliczenie prób statycznych
Próby statyczne są zaliczone, gdy po realizacji każdego z w/w obciążeń nie pojawią się trwałe odkształcenia konstrukcji, zgniot na otworach itd.

ZAŁĄCZNIK 2

Program prób jednostki napędowej

1. Próby naziemne
W program prób winny być włączone:
 - dwa rozruchy silnika - na zimno i na gorąco,
 - praca silnika na niskich obrotach przez 15 minut,
 - praca silnika na max mocy trwałej przez 2 godziny,
 - praca w warunkach maksymalnego ciągu startowego w cyklu:
 - 10 razy po 2 minuty, z każdorazowym ochłodzeniem na wolnych obrotach,
 - 1 raz przez 5 minut,
 - 10 prób elastyczności silnika polegających na kolejnej zmianie obrotów z minimum na maksimum. Gwałtowne otwarcie przepustnicy nie może powodować dławienia się silnika. Przejście z obrotów biegu jałowego do maksymalnych musi przebiegać płynnie.

W próbach tych dźwignią gazu winna przechodzić w skrajne położenia poniżej 1 sek. W trakcie prób zwrócić uwagę, czy nie pojawiają się deformacje mocowania silnika, uszkodzenia śmigła, nieszczelności, itd.

2. Próby w locie

Podczas oblotu powinny być sprawdzone i stwierdzone następujące specyficzne cechy pracy silnika:

- akceleracja silnika przy przechodzeniu na drugi krąg przy lądowaniu,
- poziom drgań,
- walory eksploatacyjne i wytrzymałościowe śmigła,
- niezawodność silnika podczas wszystkich dopuszczalnych manewrów,
- zużycie paliwa.

ZAŁĄCZNIK 3

Typowy program oblotu wiatrakowca

Lp.	Charakter lotu	Ilość lotów	Czas lotów	Uwagi
1.	Wykonanie próbných oderwań od płyty lotniska w celu dokonania regulacji, zapoznania pilota ze specyfiką pilotażu, oceny wyważenia oraz stabilności przy minimalnej i maksymalnej masie startowej.	20	10	Maksymalna wysokość do 10 m, loty po prostej, w dalszej kolejności z niewielkimi zakrętami (żmijko-wanie). Dopuszczalny wiatr czołowy do 6 m/s.
2.	Wzloty nad lotniskiem w celu ujawnienia efektywności układu sterowania, stateczności, wyważenia i regulacji układu przy minimalnej i maksymalnej masie startowej	3	15	Maksymalna wysokość do 50 m, płynne zakręty 360° w obie strony. Dopuszczalna prędkość wiatru 6 m/s.
3.	Wykonywanie lądowań z coraz mniejszą mocą silnika aż do lądowania z mocą całkowicie zdławioną	10	20	Należy sprawdzić zachowanie wiatrakowca w locie ślizgowym
4.	Wykonanie lądowania z wyłączonym silnikiem, ocena walorów aerodynamicznych	2	10	Silnik wyłącza się w locie ślizgowym, przy niskich obrotach, na wysokości 50 m. Zadanie to wykonuje się przy wietrze do 6 m/s.
5.	Określenie „prędkości minimalnej mocy” przy maksymalnej i minimalnej masie startowej	2	10	Loty dokonuje się bez wiatru, na wysokości, co najmniej 50 m. Na bazie pomiarowej powinna być zademonstrowana prędkość ustalonego lotu poziomego
6.	Określenie maksymalnej prędkości lotu poziomego przy minimalnej i maksymalnej masie startowej	2	10	Wysokość lotu, co najmniej 15 m, warunki bezwietrzne, prędkość wyznacza się wg bazy pomiarowej.
7.	Określenie maksymalnego wznoszenia przy maksymalnej masie startowej	2	5	Wznoszenie określa się za pomocą wariometru albo wg czasu osiągnięcia zadanej wysokości.
8.	Określenie prędkości minimalnej dla lotu poziomego (V_{MIN}) przy maksymalnej, startowej mocy silnika.	4	15	Wysokość lotu co najmniej 100 m, warunki bezwietrzne, prędkość wyznacza się wg bazy pomiarowej.
9.	Określenie prędkości przelotowej przy maksymalnej i minimalnej masie startowej	4	15	Loty przeprowadza się bez wiatru, prędkość wyznacza się wg bazy pomiarowej.
10.	Określenie minimalnej prędkości lotu ślizgowego przy maksymalnej i minimalnej masie startowej	4	10	Prędkość lotu ślizgowego wyznacza się wg prędkościomierza.
11.	Ocena zachowań układu w locie oraz sił na drążku	2	20	Wykonuje się wszelkie dopuszczalne manewry (zakręty z eksploatacyjnymi kątami przechylenia, manewry dynamiczne, w tym zakręty na wznoszeniu, przeciągnięcia, zwroty inne niż zakręt,) na wysokości nie mniejszej niż 50 m. Siły ocenia się wg oceny pilota.
12.	Ocena zachowań układu w locie oraz sił na drążku	2	20	Wykonuje się zniżanie z silnikiem pracującym i zdławionym w tym zniżanie pionowe i spiralne, na wysokości nie mniejszej jak 200 m. Siły ocenia się wg oceny pilota.
13.	Wyznaczenie długości rozbiegu i dobiegu	4	10	Loty przeprowadza się bez wiatru.
14.	Zbadanie zachowań przy awarii silnika w różnych warunkach	4	20	Silnik wyłącza się na wysokości nie mniejszej niż 50 m. Zachowanie ocenia się wg pilota i obserwatorów.
15.	Wyznaczenie zużycia paliwa dla maksymalnej masy startowej i przy prędkości przelotowej	2	20	Zużycie paliwa sprawdza się metodą wagową.
16.	Sprawdzenie elastyczności silnika i zachowań układu przy przechodzeniu na drugi krąg.	5	20	Odejścia na drugi krąg dokonuje się z wysokości nie mniejszej niż 10 m. Lot wykonuje się przy wietrze do 6 m/s na wysokości min. 50 m.

W UZASADNIONYCH PRZYPADKACH PROGRAM PRÓB W LOCIE MOŻE BYĆ OGRANICZONY. MUSI TO BYĆ UZGODNIONE Z PREZESEM URZĘDU.

Jan Romaniak