**I. Specyfikacja techniczna dla oleju syntetycznego do turbinowych silników lotniczych klasy lepkości 7,5 mm2/s typu Turbonycoil 35M lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Wygląd zewnętrzny | - | jednorodny, przezroczysty, bez zawiesin | MB-MPS-028 |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze: | mm2/s |  | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
| * 100 °C | nie niższa niż 7,35 |
| * 40 °C | nie wyższa niż 36,0 |
| * - 40 °C | nie wyższa niż 13 000 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -54 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 5950  lub ASTM D 97 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 216 | PN-EN ISO 2592  lub ASTM D 92 |
|  | Odporność na pienienie:   * skłonność do pienienia:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C   * trwałość piany:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C | ml | nie więcej niż  50  50  50  nie więcej niż  0  0  0 | PN-ISO 6247  lub ASTM D 892 |
|  | Zawartość stałych ciał obcych na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 1,2 μm | mg/100cm3 | nie wyższa niż 1 | PN-92/C-04178  metoda B |
|  | Pozostałość po spopieleniu | % (m/m) | nie wyższa niż 0,01 | PN-EN ISO 6245  lub ASTM D 482 |
|  | Liczba zmydlania | mg KOH/g | nie wyższa niż 200 | PN-ISO 6293-1  lub ASTM D 94 |
|  | Własności smarne: |  |  | PN-76/C-04147 |
| * obciążenie niezacierające (Pn) | kN | nie niższe niż 0,49 |
| * wskaźnik zużycia pod  obciążeniem (Ih) | kN | nie niższy niż 0,20 |
|  | Zawartość pierwiastków w ilościach śladowych: | mg/kg |  | MB-MPS-021 |
| * glin | nie wyższa niż 2 |
| * żelazo | nie wyższa niż 2 |
| * chrom | nie wyższa niż 2 |
| * srebro | nie wyższa niż 1 |
| * miedź | nie wyższa niż 1 |
| * cyna | nie wyższa niż 4 |
| * magnez | nie wyższa niż 2 |
| * nikiel | nie wyższa niż 2 |
| * tytan | nie wyższa niż 2 |
| * krzem | nie wyższa niż 10 |
| * ołów | nie wyższa niż 2 |
| * molibden | nie wyższa niż 3 |
| * cynk | nie wyższa niż 2 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze (175 ± 1) °C  w ciągu 96 h, przepływ suchego powietrza 5 dm³/h: |  |  | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - stal  - stop aluminiowy  - stop magnezowy  - srebro | mg/cm² | od -0,4 do +0,4  od -0,4 do +0,4  od -0,4 do +0,4  od -0,4 do +0,4  od -0,4 do +0,4 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 4,0 |
|  | * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C | % | od -5 do +25 |  |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. | | | | |

**II. Specyfikacja techniczna dla oleju mineralnego do silników lotniczych typu Aero Shell Turbine Oil 3 lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Wygląd zewnętrzny | - | przezroczysty, jednorodny bez zawiesin, osadów i widocznej wody | MB-MPS-028 |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze: | mm2/s |  | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
| * 40 °C | nie mniej niż 12,0 |
| * - 25 °C | nie więcej niż 1 250 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 144 | PN-EN ISO 2719  lub ASTM D 93 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -45 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 97 |
|  | Badanie działania korodującego na płytkę miedzianą w temperaturze 100 °C w ciągu 3 h | stopień korozji | nie więcej niż 1 | PN-EN ISO 2160  lub ASTM D 130 |
|  | Liczba zmydlania | mg KOH/g | nie wyższa niż 1 | PN-ISO 6293-1 z zachowaniem  warunków podanych  w NO-91-A223:2006  Tablica 1 poz. 8 |
|  | Punkt anilinowy | °C | nie mniej niż 85 | PN-ISO 2977  lub ASTM D 611 |
|  | Pozostałość po spopieleniu | % (m/m) | nie więcej niż 0,01 | PN-EN ISO 6245  lub ASTM D 482 |
|  | Liczba kwasowa | mg KOH/g | nie więcej niż 0,3 | PN-C-04049  lub ASTM D 664 |
|  | Zawartość osadów śladowych | cm3/100 cm³ | nie więcej niż 0 | ASTM D 2273  z zachowaniem  warunków podanych  w NO-91-A223:2006  Tablica 1 poz. 2 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze (120 ± 1) °C  w ciągu 168 h, przepływ suchego powietrza 5 dm³/h: |  |  | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - stal  - stop aluminiowy  - stop magnezowy  - stal kadmowana | mg/cm² | od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 0,5 |
|  | * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C | % | od -5 do +20 |  |
| * wygląd płytek metalowych po badaniu | - | nie dopuszcza się wżerów, dopuszczalna jest zmiana barwy miedzi na jasnobrązową, nie dopuszcza się silnego zabarwienia płytki ze stali kadmowanej |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. | | | | |

**III. Specyfikacja techniczna dla oleju klasy SAE 50 do tłokowych silników typu Aero Shell Oil 100 lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Wygląd zewnętrzny | - | ciecz klarowna, jednorodna, bez zmętnień, osadów  i widocznej wody | wizualnie |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze 100 °C | mm2/s | od 16,3 do 21,9 | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
|  | Wskaźnik lepkości | - | nie mniej niż 85 | PN-ISO 2909 |
|  | Lepkość HT/HS w temperaturze 150 °C | mPa.s | nie mniejsza niż 3,3 | PN-C-04098  lub ASTM D 5481 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 243 | PN-EN ISO 2592  lub ASTM D 92 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -18 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 97 |
|  | Liczba kwasowa | mg KOH/g | nie więcej niż 0,10 | PN-C-04049  lub ASTM D 664 |
|  | Pozostałość po spopieleniu | % (m/m) | nie więcej niż 0,006 | PN-EN ISO 6245  lub ASTM D 482 |
|  | Pozostałość po koksowaniu | % (m/m) | nie więcej niż 1,2 | PN-EN ISO 10370  lub ASTM D 4530 |
|  | Zawartość siarki | % (m/m) | nie więcej niż 1,0 | ASTM D 129 |
|  | Zawartość osadów śladowych | cm³/100 cm³ | nie większa 0,005 | ASTM D 2273 |
|  | Badanie działania korodującego na płytkę miedzianą w temperaturze:   * 100 °C w ciągu 3 h * 204 °C w ciągu 3 h | stopień korozji | nie więcej niż 1  nie więcej niż 3 | PN-EN ISO 2160  lub ASTM D 130 |
|  | Odporność na pienienie:   * objętość piany po 5 minutach przedmuchiwania:   - I sekwencja  - II sekwencja  - III sekwencja   * objętość piany po 10 minutach stabilizacji:   - I sekwencja  - II sekwencja  - III sekwencja | ml | nie więcej niż  50  50  50  0  0  0 | PN-ISO 6247  lub ASTM D 892 |
|  | Zawartość pierwiastków w ilościach śladowych: | µg/g |  | ASTM D 5185 |
| * glin | nie wyższa niż 7 |
| * żelazo | nie wyższa niż 5 |
| * chrom | nie wyższa niż 5 |
| * srebro | nie wyższa niż 2 |
| * miedź | nie wyższa niż 3 |
| * cyna | nie wyższa niż 10 |
| * magnez | nie wyższa niż 3 |
| * nikiel | nie wyższa niż 3 |
| * ołów | nie wyższa niż 5 |
| * krzem | nie wyższa niż 25 |
| * tytan | nie wyższa niż 2 |
| * molibden | nie wyższa niż 4 |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. | | | | |

**IV. Specyfikacja techniczna dla oleju syntetycznego węglowodorowego do silników lotniczych typu Turbonycoil 210A lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Wygląd zewnętrzny | - | ciecz jasnożółta  do jasnobrązowej bez osadów, zmętnień  i widocznej wody | wzrokowo |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze: | mm2/s |  | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
| * 100 °C | nie niższa niż 3,1 |
| * 40 °C | nie niższa niż 10,0 |
| * - 40 °C | nie wyższa niż 3 000 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -60 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 97 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 190 | PN-EN ISO 2592  lub ASTM D 92 |
|  | Liczba kwasowa przy miareczkowaniu do pH=11 | mg KOH/g | nie wyższa niż 0,5 | PN-C-04049  lub ASTM D 664 |
|  | Zawartość stałych ciał obcych na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 1,2 μm | mg/100cm3 | nie wyższa niż 2,0 | PN-C-04178  lub FED STD-791D  m. 3010.1 |
|  | Pozostałość po spopieleniu | % (m/m) | nie wyższa niż 0,01 | PN-EN ISO 6245  lub ASTM D 482 |
|  | Zawartość substancji lotnych | % (m/m) | nie wyższa niż 30 | PN-C-04190  lub ASTM D 972 |
|  | Zawartość wody | % (V/V) | nie wyższa niż 0,10 | PN-EN ISO 12937  lub ASTM D 6304 |
|  | Odporność na pienienie:   * skłonność do pienienia:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C   * trwałość piany:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C | ml | nie więcej niż  50  50  50  nie więcej niż  0  0  0 | PN-ISO 6247  lub ASTM D 892 |
|  | Własności smarne: |  |  | PN-76/C-04147 |
| * obciążenie niezacierające (Pn) | kN | nie niższe niż 0,49 |
| * wskaźnik zużycia pod  obciążeniem (Ih) | kN | nie niższy niż 0,20 |
|  | Zawartość pierwiastków w ilościach śladowych: | µg/g |  | ASTM D 5185 |
| * glin | nie wyższa niż 2 |
| * żelazo | nie wyższa niż 2 |
| * chrom | nie wyższa niż 2 |
| * srebro | nie wyższa niż 1 |
| * miedź | nie wyższa niż 1 |
| * cyna | nie wyższa niż 2 |
| * cynk | nie wyższa niż 2 |
| * magnez | nie wyższa niż 2 |
| * nikiel | nie wyższa niż 2 |
| * ołów | nie wyższa niż 2 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze (175 ± 1) °C  w ciągu 96 h, przepływ suchego powietrza 5 dm³/h: |  |  | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - srebro  - aluminium  - magnez  - stal | mg/cm² | od -0,4 do +0,4  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,4 do +0,4  od -0,2 do +0,2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 3,0 |
|  | * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C   * zawartość osadów na saczku membranowym   o nominalnej średnicy porów 10 µm   * wygląd płytek metalowych po badaniu | %  g/100 cm³  – | od -5 do +20  nie więcej niż 0,04  dopuszcza się nieznaczne zmatowienie płytek oraz zmianę barwy płytek: miedzianej, srebrnej, magnezowej  i stalowej |  |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. | | | | |

**V. Specyfikacja techniczna dla syntetycznego turbinowego oleju lotniczego klasy lepkości 5 mm2/s typu Castrol Aero 599 lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Wygląd zewnętrzny | - | ciecz jasnożółta  do jasnobrązowej bez osadów, zmętnień i widocznej wody | wzrokowo |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze: | mm2/s |  | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
| * 100 °C | od 4,90 do 5,40 |
| * 40 °C | nie wyższa niż 30,0 |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze  - 40 °C  Zmiana lepkości kinematycznej po przechowywaniu w temperaturze -40 °C przez 72 h |  | nie wyższa niż 13 000  od -6 do +6 | ASTM D 2532 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -54 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 97 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 210 | PN-EN ISO 2592  lub ASTM D 92 |
|  | Liczba kwasowa przy miareczkowaniu do pH=11 | mg KOH/g | nie wyższa niż 1,0 | PN-C-04049  lub ASTM D 664 |
|  | Zawartość stałych ciał obcych na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 1,2 μm | mg/100cm3 | nie wyższa niż 1,0 | PN-C-04178  lub FED STD-791D  m. 3010.1 |
|  | Pozostałość po spopieleniu | % (m/m) | nie wyższa niż 0,01 | PN-EN ISO 6245  lub ASTM D 482 |
|  | Zawartość substancji lotnych | % (m/m) | nie wyższa niż 10 | PN-C-04190  lub ASTM D 972 |
|  | Zawartość wody | % (V/V) | nie wyższa niż 0,10 | PN-EN ISO 12937  lub ASTM D 6304 |
|  | Odporność na pienienie:   * skłonność do pienienia:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C   * trwałość piany:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C | ml | nie więcej niż  25  25  25  nie więcej niż  0  0  0 | PN-ISO 6247  lub ASTM D 892 |
|  | Własności smarne: |  |  | PN-76/C-04147 |
| * obciążenie niezacierające (Pn) | kN | nie niższe niż 0,62 |
| * wskaźnik zużycia pod  obciążeniem (Ih) | kN | nie niższy niż 0,30 |
|  | Zawartość pierwiastków w ilościach śladowych: | µg/g |  | ASTM D 5185 |
| * glin | nie wyższa niż 2 |
| * żelazo | nie wyższa niż 2 |
| * chrom | nie wyższa niż 2 |
| * srebro | nie wyższa niż 1 |
| * miedź | nie wyższa niż 1 |
| * cyna | nie wyższa niż 5 |
| * cynk | nie wyższa niż 2 |
| * magnez | nie wyższa niż 2 |
| * nikiel | nie wyższa niż 2 |
| * ołów | nie wyższa niż 3 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze (204 ± 1) °C  w ciągu 72 h, przepływ suchego powietrza 5 dm³/h: |  |  | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - srebro  - aluminium  - magnez  - stal | mg/cm² | od -0,4 do +0,4  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 3,0 |
|  | * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C   * zawartość osadów na saczku membranowym   o nominalnej średnicy porów 10 µm | %  mg/100 cm³ | od -5 do +30  nie więcej niż 50 |  |
|  | Stabilność podczas przechowywania  w temperaturze (-18 ± 3) °C przez 6 tygodni2) | – | brak kryształów, rozwarstwienia lub żelowania | NO-91-A243:2011 p. 4.1 |
|  | Odporność na ścinanie, spadek lepkości kinematycznej w temperaturze 40 °C po 30 cyklach ścinania | % | nie więcej niż 4 | PN-EN ISO 20844 |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. 2. **Badanie wymaga okresu 45 dni realizacji -** **Agencja nie będzie wymagała wykonania badania tego parametru** | | | | |

**VI. Specyfikacja techniczna dla** **syntetycznego turbinowego oleju lotniczego klasy lepkości 5 mm2/s typu Mobil Jet Oil II lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze: | mm2/s |  | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
| * 100 °C | od 4,90 do 5,40 |
| * 40 °C | nie mniej niż 23,0 |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze  - 40 °C  Zmiana lepkości kinematycznej po przechowywaniu w temperaturze -40 °C przez 72 h |  | nie wyższa niż 13 000  od -6 do +6 | ASTM D 2532 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 246 | PN-EN ISO 2592  lub ASTM D 92 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -54 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 5950  lub ASTM D 97 |
|  | Liczba kwasowa | mg KOH/g | nie wyższa niż 1,00 | PN-C-04049 lub PN-ISO 6619  lub ASTM D 664 |
|  | Odparowalność w temperaturze 204 °C w ciągu 6,5 h | % *(m/m)* | nie wyższa niż 10 | PN-C-04190  lub ASTM 972 |
|  | Odporność na pienienie:   * skłonność do pienienia, , objętość piany po 5 minutach przedmuchiwania:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C   * trwałość piany, objętość piany  po 1 minucie stabilizacji:   - w temperaturze 24 °C  - w temperaturze 93,5 °C  - w temperaturze 24 °C po 93,5 °C | cm3 | nie więcej niż  25  25  25  nie więcej niż  0  0  0 | PN-ISO 6247  lub ASTM D 892 |
|  | Zawartość osadów:  - obecność wydzielonej wody  - zawartość osadów na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 1,2 µm  - zawartość popiołu | mg/dm3  mg/dm³ | brak  nie więcej niż 10  nie więcej niż 1 | FED-STD-791  met. 3010 |
|  | Stabilność w trakcie przechowywania przez 6 tygodni w temperaturze -18 °C 2) | – | brak żelowania, krystalizacji lub rozdziału składników | MIL-PRF-23699G p. 4.4.6 |
|  | Zawartość pierwiastków w ilościach śladowych: | mg/kg |  | ASTM D 5185-09 |
| * glin | nie wyższa niż 2 |
| * żelazo | nie wyższa niż 2 |
| * chrom | nie wyższa niż 2 |
| * srebro | nie wyższa niż 1 |
| * miedź | nie wyższa niż 1 |
| * cyna | nie wyższa niż 4 |
| * magnez | nie wyższa niż 2 |
| * nikiel | nie wyższa niż 2 |
| * tytan | nie wyższa niż 2 |
| * krzem | nie wyższa niż 10 |
| * cynk | nie wyższa niż 2 |
| * ołów | nie wyższa niż 2 |
| * molibden | nie wyższa niż 3 |
| * bor | nie wyższa niż 2 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze 175 °C  w ciągu 72 h:   * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C | % | od -5 do +15 | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 2,0 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - stal  - aluminium  - magnez  - srebro  - tytan | mg/cm² | od -0,4 do +0,4  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  — |  |
| * zawartość osadów na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 10 µm, | mg/100 cm3 | nie więcej niż 50 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze 204 °C  w ciągu 72 h:   * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C | % | od -5 do +25 | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 3,0 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - stal  - aluminium  - magnez  - srebro  - tytan | mg/cm² | od -0,4 do +0,4  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  — |  |
| * zawartość osadów na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 10 µm, | mg/100 cm3 | nie więcej niż 50 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze 218 °C  w ciągu 72 h:   * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C | % | nie wyższa niż 120 | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 15 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - stal  - aluminium  - magnez  - srebro  - tytan | mg/cm² | —  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  —  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2 |  |
| * zawartość osadów na sączku membranowym o nominalnej średnicy porów 10 µm, | mg/100 cm3 | nie więcej niż 50 |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. 2. **Badanie wymaga okresu 45 dni realizacji -** **Agencja nie będzie wymagała wykonania badania tego parametru** | | | | |

**VII. Specyfikacja techniczna dla oleju hydraulicznego mineralnego dla lotnictwa typu AeroShell Fluid 41 lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania wg 1)** |
|  | Wygląd zewnętrzny | - | czerwona, przezroczysta ciecz bez osadów, zmętnień i widocznej wody | wizualnie |
|  | Liczba kwasowa | mg KOH/g | nie wyższa niż 0,20 | PN-C-04049  lub ASTM D 664 |
|  | Liczba cząstek stałych w 100 cm³ oleju w zakresie pomiarowym 2):  - od 5 µm do 15 µm  - od 16 µm do 25 µm  - od 26 µm do 50 µm  - od 51 µm do 100 µm  - powyżej 100 µm  lub | – | nie większa niż 10 000  nie większa niż 1 000  nie większa niż 150  nie większa niż 20  nie większa niż 5 | AFLP-3713  (STANAG 3713) |
|  | Liczba cząstek stałych w 100 cm³ oleju w zakresie pomiarowym 3):  - od 5 µm do 15 µm  - od 16 µm do 25 µm  - od 26 µm do 50 µm  - od 51 µm do 100 µm  - powyżej 100 µm  lub |  | nie większa niż 16 000  nie większa niż 2 850  nie większa niż 506  nie większa niż 90  nie większa niż 16 |  |
|  | Liczba cząstek stałych w 100 cm³ oleju w zakresie pomiarowym 4):  - od 6 µm do 14 µm  - od 14 µm do 21 µm  - od 21 µm do 38 µm  - od 38 µm do 70 µm  - powyżej 7 µm  lub |  | nie większa niż 16 000  nie większa niż 2 850  nie większa niż 506  nie większa niż 90  nie większa niż 16 |  |
|  | Liczba cząstek stałych w 100 cm³ oleju w zakresie pomiarowym 5):  - > 4 µm  - > 6 µm  - > 14 µm |  | –  nie większa niż 19 500  nie większa niż 3 460 |  |
|  | kod poziomu zanieczyszczeń (klasa czystości)  >4 µm >6 µm >14 µm |  | nie większa niż -/15/12 | PN-ISO 4406 |
|  | Lepkość kinematyczna w temperaturze: | mm2/s |  | PN-EN ISO 3104  lub ASTM D 445 |
| * 100 °C | nie niższa niż 4,9 |
| * 40 °C | nie niższa niż 13,2 |
| * - 40 °C | nie wyższa niż 600 |
| * - 54 °C | nie wyższa niż 2 500 |
|  | Temperatura płynięcia | °C | nie więcej niż -60 | PN-ISO 3016  lub ASTM D 97 |
|  | Temperatura zapłonu | °C | nie mniej niż 82 | PN-EN ISO 2719  lub ASTM D 93 |
|  | Właściwości przeciwzużyciowe:  - średnia średnica skazy | mm | nie większa niż 1,0 | ASTM D 4172  warunki B |
|  | Zawartość substancji lotnych  w temperaturze 71 °C w ciągu 6 h | % *(m/m)* | nie wyższa niż 20 | PN-C-04190  lub ASTM 972 |
|  | Badanie działania korodującego na płytkę miedzianą w temperaturze  135 °C w ciągu 72 h, nie więcej niż | stopień korozji | 2e | PN-EN ISO 2160  lub ASTM D 130 |
|  | Działanie korodujące i odporność na utlenianie w temperaturze (135 ± 1) °C  w ciągu 168 h, przepływ suchego powietrza 5 dm³/h: |  |  | PN-97/C-04365 metoda C  lub ASTM D 4636  procedura 2 |
|  | * zmiana masy płytek:   - miedź  - stal  - aluminium  - magnez  - stal kadmowana | mg/cm² | od -0,6 do +0,6  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +0,2  od -0,2 do +02  od -0,2 do +0,2 |
|  | * zmiana liczby kwasowej | mg KOH/g | nie wyższa niż 0,20 |
|  | * zmiana lepkości kinematycznej   w temperaturze 40 °C   * wygląd cieczy po badaniu * wygląd płytek metalowych po badaniu | %  – | od -5 do +20  nie dopuszcza się wydzielania nierozpuszczalnych substancji oraz tworzenia się osadów żywicznych  nie dopuszcza się śladów pittingu, wżerów lub korozji dostrzegalnej przy 20-krotnym powiększeniu, korozja nie powinna być większa niż odpowiadająca nr 3  w klasyfikacji ASTM D 130, dopuszczalna jest niewielka zmiana barwy kadmu |  |
|  | Odporność na pienienie, objętość piany po 5 min przedmuchiwania/ objętość piany po 10 min stabilizacji:  - sekwencja I (24 °C) | ml/ml | nie większa niż 65/0 | PN-ISO 6247  lub ASTM D 892 |
|  | Stabilność niskotemperaturowa,  72 h, (-54 ± 1) °C | - | zmętnienie próbki nie większe niż zmętnienie wzorca, brak żelowania, krystalizacji, zestalania lub rozdziału składników | NO-91-A202:2015 p. 4.1 |
|  | Zawartość wody | mg/kg | nie większa niż 100 | PN-EN ISO 12937  lub ASTM D 6304 |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. 2. Podane wymiary cząstek są określane za pomocą automatycznego licznika cząstek, wzorcowanego zgodnie   z SAE ARP 1192, z zastosowaniem kulek lateksowych. 3. Podane wymiary cząstek są określane za pomocą automatycznego licznika cząstek, wzorcowanego zgodnie   z ISO 4402, ACFTD. 4. Podane wymiary cząstek są określane za pomocą automatycznego licznika cząstek, wzorcowanego zgodnie   z ISO 11171, ISO MTD. | | | | |

**VIII. Specyfikacja techniczna dla smaru lotniczego typu AeroShell Grease 22 lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania 1)** |
|  | Działanie korodujące na płytce z miedzi w temperaturze (100 ± 1) °C w czasie 24 h ± 15 minut | stopień korozji | nie więcej niż 1b, nie dopuszcza się zabarwienia smaru na zielono w miejscu kontaktu z miedzią | ASTM D 4048 |
|  | Temperatura kroplenia | °C | nie niższa niż 232 | ASTM D 2265  lub PN-ISO 6299 |
|  | Odparowalność, ubytek masy w czasie 22 h w temperaturze (177 ± 3) °C | % *(m/m)* | nie więcej niż 10,0 | ASTM D 2595 |
|  | Moment obrotowy w temperaturze -54 °C:  - moment rozruchowy  - moment pracy (po 60 min) | Nm  Nm | nie więcej niż 0,98  nie więcej niż 0,098 | ASTM D 1478 |
|  | Zapach | - | bez zapachu zjełczenia sztucznych aromatów i wolnych alkoholi | sensorycznie |
|  | Wydzielanie oleju, ubytek masy w temperaturze (177 ± 3) °C w czasie 30 h | % *(m/m)* | od 2,0 do 8,0 | ASTM D 6184 |
|  | Odporność na utlenianie w temperaturze 99 °C, spadek ciśnienia:  - w czasie 100 h  - w czasie 500 h 2) | kPa  kPa | nie więcej niż 83  nie więcej niż 172 | ASTM D 942 |
|  | Przeciwkorozyjne właściwości ochronne | - | wytrzymuje,  w oparciu o ocenę  co najmniej dwóch  z trzech łożysk | ASTM D 1743  (Dodatek X2) |
|  | Odporność na wymywanie wodą w temperaturze (41 ± 1) °C | % *(m/m)* | ubytek masy nie większy niż 20 | ASTM D 1264  lub PN-ISO 11009 |
|  | Penetracja po ugniataniu  w temperaturze 25 °C | 1/10 mm | od 265 do 320 | ASTM D 217  lub PN-ISO 2137 |
|  | Stabilność pracy, penetracja po 100 000 podwójnych cykli ugniatania w temperaturze 25 °C | 1/10 mm | nie więcej niż 350 | FED-STD-791D m. 313.3 |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. 2. **Badanie wymaga okresu 28 dni realizacji – Agencja nie będzie wymagała wykonania badania tego parametru** | | | | |

**IX. Specyfikacja techniczna dla smaru lotniczego typu AeroShell Grease 17, Nyco Grease GN17, Royco 64 lub równoważnego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Parametr** | **J. m.** | **Wymaganie** | **Metoda badania 1)** |
|  | Penetracja bez ugniatania  w temperaturze 25 °C | 1/10 mm | nie mniej niż 250 | ASTM D 217  lub PN-ISO 2137 |
|  | Penetracja po ugniataniu  w temperaturze 25 °C | 1/10 mm | od 260 do 310 | ASTM D 217  lub PN-ISO 2137 |
|  | Temperatura kroplenia | °C | nie niższa niż 165 | ASTM D 2265  lub PN-ISO 6299 |
|  | Odporność na utlenianie w temperaturze 99 °C, spadek ciśnienia:  - w czasie 100 h  - w czasie 500 h 2) | kPa  kPa | nie więcej niż 68,9  nie więcej niż 103,4 | ASTM D 942 |
|  | Działanie korodujące na płytce z miedzi w temperaturze 100 °C w czasie 24 h | stopień korozji | nie więcej niż 1b | ASTM D 4048 |
|  | Odporność na wymywanie wodą w temperaturze (41 ± 0,5) °C | % *(m/m)* | ubytek masy nie większy niż 20 | ASTM D 1264  lub PN-ISO 11009 |
|  | Odparowalność, ubytek masy w czasie 22 h w temperaturze (100 ± 1) °C | % *(m/m)* | nie więcej niż 2 | ASTM D 2595 |
|  | Wydzielanie oleju, ubytek masy w temperaturze 100 °C w czasie 30 h | % *(m/m)* | nie więcej niż 5 | ASTM D 6184 |
|  | Stabilność pracy, penetracja po 100 000 podwójnych cykli ugniatania w temperaturze 25 °C | 1/10 mm | od 260 do 375 | FED-STD-791D m. 313.3 |
|  | Przeciwkorozyjne właściwości ochronne | - | bez wystąpienia pittingu, wytrawień, przebarwień i korozji w ilości większej niż trzy małe punkty | ASTM D 1743  (Dodatek X2) |
| **Uwagi:**   1. Podanie numeru normy bez roku jej wydania oznacza, że należy stosować najnowsze wydanie tej normy. 2. **Badanie wymaga okresu 28 dni realizacji - Agencja nie będzie wymagała wykonania badania tego parametru** | | | | |