

V 6



I.G.-Prüfmotor

Anleitung und Betriebsvorschrift

9558

Klopffwertbestimmung am J. G.-Prüfmotor

Anleitung und Betriebsvorschrift

Ausgabe C

Bearbeitet von Eugen Singer UDJ.

Herausgegeben vom Technischen Prüfstand Oppau

J. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen a. Rh.

Inhaltsverzeichnis.

I. Beschreibung	Seite	5
II. Technische Daten	"	8
III. Aufstellen und Bedienen	"	9
IV. Prüfbedingungen	"	15
<hr/>		
V. Klopfmeßanlage	"	18
VI. Oktanzahlbestimmung	"	27
VII. Meßergebnis und -genauigkeit	"	34
VIII. Sonstige Klopfwertbestimmungen	"	41
IX. Instandhaltung	"	46
X. Eichkraftstoffe und Bleitetraäthyl	"	53
XI. Anschriften-Verzeichnis	"	57

L-3

Triebwerks-Überwachung

Von Prof. Dr. Heinrich KOPPE, Braunschweig.

Die Überwachung der Verbrennungskraftmaschinen, die hauptsächlich als Triebwerk in Luftfahrzeugen verwendet werden, erstreckt sich auf den Lauf, die Kühlung und Schmierung und den Vorrat bzw. Verbrauch an Kraftstoff, Schmierstoff und Kühlstoff. Zur Überwachung des Laufes dienen Drehzahlmesser; der Ladedruck gibt ein Maß für die Leistung. Druckmesser für Kraft- und Schmierstoff überwachen deren richtige Förderung. Thermometer zeigen den Grad der Kühlung und Inhaltsmesser für Kraft- und Schmierstoff deren Vorrat. Die für die Messung dieser Zustände gebräuchlichen Meßverfahren werden aufgezeigt und kritisch besprochen.

Einleitung

I. Lauf und Leistung

1. **Nahdrehzahlmesser (biegsame Wellen)**
 - a) Fließpendel
 - b) Wirbelstrom
 - c) Zwangsläufigkeit (Stichzahl, Reibrad)
 - d) Reibung
2. **Ferndrehzahlmesser**
 - a) elektromagnetisch, Gleichstrom, Wechselstrom, Frequenz
 - b) elektrostatisch
 - c) pneumatisch
 - d) hydraulisch
 - e) optisch
3. **Ladedruckmesser**

II. Kühlung

1. **Thermometer**
2. **Fernthermometer**
 - a) Dampfdruck
 - b) elektrisch
3. **Einbau**
4. **Kühlstoffvorrat**

III. Schmierung

1. **Druckmesser**
 - a) Hydraulische Übertragung
 - b) Elektrische Übertragung
2. **Vorrat**

IV. Kraftstoff

1. **Druck**
2. **Vorrat**
 - a) Schauglas
 - b) Schwimmer
 - c) pneumatisch
3. **Verbrauch**

Schrifttum

524

Hochfeste Flugzeugstähle

Von Dr.-Ing. K. MATTHAES, Seestadt Rostock

Die im Flugzeugbau verwendeten Stähle mit einer Festigkeit von 90 kg/mm² und mehr werden in bezug auf Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendungsbereich beschrieben.

I. Anwendungsumfang hochfester Stähle

II. Zusammensetzung, Vergütbarkeit und Festigkeit der Vergütungstähle

1. Niedriglegierte Cr-Ni- und Cr-Mo-Stähle
2. Molybdänfreie Stähle
3. Hoherlegierte Stähle
4. Spitzenstähle

III. Anwendung und Eigenschaften der verschiedenen Halbzeuge, Bauweisen

1. Stangen und ihre Anwendung für Dreh- und Frästeile
2. Walsprofile
3. Schmiedestücke
4. Röhre und Blöcke und ihre Anwendung für geschweißte Beschlüge, Streben usw.
5. Stahlguß
6. Stahlbänder und -bleche höchster Festigkeit

Schrifttum

524

9626

L-√

III B 17

Richtlinien für die Prüfung von Bauteilen und Geräten der Triebwerksanlagen von Flugzeugen

Von Ing. G. TELTO, Bln.-Adlershof

Die Prüfungen von Bauteilen und Geräten der Triebwerksanlage von Flugzeugen, die verschiedenen Prüfarten, Bedingungen und Verfahren hierfür werden geschildert. Ferner werden die zur Durchführung der Standerprobungen dieser Geräte und Bauteile erforderlichen Prüfstände erwähnt.

- I. Zweck und Umfang von Prüfungen
 1. Musterprüfung
 2. Abnahmeprüfung
 3. Überwachungsprüfungen
 4. Prüfung in Entwicklung befindlicher Geräte
 - II. Musterprüfung von Triebwerksgeräten bzw. -bauteilen
 1. Grundsätzliche Prüfungen
 2. Prüfung von Pumpen
 - a) Kraftstoff-Förderpumpen
 - b) Handpumpen
 - c) Anlaßpumpen
 - d) Schmierstoff- und Kühlstoffpumpen
 - e) Kleine Luftverdichter und Sogpumpen
 3. Prüfung von Behältern
 4. Prüfung von Kühlern
 5. Prüfung von Betriebsstoffschläuchen
 6. Prüfung von Triebwerksarmaturen
 - a) Filter
 - b) Behälterarmaturen
 - c) Ventile und Hähne
 - d) Preßluftarmaturen
 - e) Rohrverschraubungen
 7. Prüfung von Bedienanlagen
 8. Prüfung von Brandschottwänden
- Zusammenfassung

524

9652

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung im Flugzeug- und -Motorenbau

Von H. STEUDEL, Dessau

Bei der üblichen Prüfung der Werkstoffe läßt sich eine Beschädigung oder Zerstörung der zu untersuchenden Teile nicht verhindern. Um den Verlust an oft-wertvollem Material zu vermeiden, hat man schon seit langem versucht, zerstörungsfreie Prüfverfahren zu finden. Die zerstörungsfreie Prüfung gewinnt um so mehr an Bedeutung, je weiter sie sich von der Untersuchung der Werkstoffe an sich entfernt und sich auf halbfertige oder fertige Bauteile ausdehnt.

In vorliegender Abhandlung wird zunächst ein Überblick gegeben über die verschiedenen Prüfverfahren, die im Flugzeug- und -Motorenbau Anwendung finden, in Sonderheit bei metallischen Werkstoffen. Die einzelnen Verfahren werden dann näher beschrieben und Beispiele aus der Praxis für ihre Verwendbarkeit gegeben. Weiter wird kurz hingewiesen auf neuere Verfahren, die Aussichten für spätere praktische Anwendung haben, aber sich z. Z. noch in der Entwicklung befinden.

I. Einteilung

II. Übersicht über die Verfahren und die damit feststellbaren Werkstoff-Eigenschaften bzw. -Fehler

1. Allgemeine Gliederung
2. Gliederung nach ihrer Anwendbarkeit in der Werkstatt
3. Unterteilung in „ganz“ und nur „bedingt zerstörungsfreie“ Prüfungen

III. Beschreibung der einzelnen Prüfverfahren mit Beispielen

1. Allgemeine Fehlerprüfung
2. Werkstoff- und Bauteil-Eigenschaften
3. Chemische Prüfung

Schrifttum

9659

524

L-7 II C 21

Kunststoffe und ihre Verwendung im Flugzeugbau

Von Dr.-Ing. W. KUCH, Berlin-Adlershof, und Dipl.-Ing. K. RIECHERS, Berlin-Tegel.

Kunstharz-Preßstoffe aus härtbaren Phenol-Formaldehydharzen werden im Flugzeugbau in steigendem Umfang verwendet. Durch systematische Untersuchungen ist es gelungen, ihre Festigkeit zu erhöhen, so daß man dazu übergeht, auch tragende Flugzeugteile aus Preßstoffen zu fertigen. Nach einem kurzen Überblick über die Rohstoffe und Herstellungsverfahren werden die Festigkeit und die elastischen Eigenschaften der Preßstoffe bei kurzzeitiger und langzeitiger Belastung sowie bei Schwingungsbeanspruchung mitgeteilt. Anschließend werden die für die Verglasung von Flugzeugen dienenden in der Wärme bildsamen Kunststoffe behandelt und ihre physikalischen und mechanischen Eigenschaften auf Grund neuerer Untersuchungen angegeben. Den Abschluß bildet eine Zusammenstellung des sehr umfangreichen Schrifttums.

I. Allgemeines

II. Härtbare Kunstharz-Preßstoffe auf Phenol-Formaldehyd- bzw. Harnstoff-Formaldehydbasis

1. Rohstoffe und Herstellungsverfahren

2. Festigkeitseigenschaften der Preßstoffe (Kurzzeitversuche)

3. Verhalten der Preßstoffe bei langzeitiger Belastung

4. Festigkeit der Preßstoffe bei Schwingungsbeanspruchung

5. Anwendungsgebiete

III. Durchsichtige Kunststoffe für die Verglasung von Flugzeugen

1. Werkstoffe, Herstellungsverfahren und Verarbeitung

2. Prüfung der Gläser

3. Eigenschaften der durchsichtigen Kunststoffe

Zusammenfassung

Schrifttum

9699

521

L-8

III A 21

Kolbenringe

Von Dr.-Ing. Carl ENGLISCH, Frankfurt a. M.

Nach Umreißen der für den Kolbenring gegebenen Aufgaben wird in die Theorie der selbstspannenden Kolbenringe eingegangen. Abdichtverhalten und Druckverhältnisse innerhalb der Kolbenring-Dichtung werden angegeben und die Arbeits- und Bewegungverhältnisse der Kolbenringe besprochen.

Aus den dem Flugmotor-Kolbenring gestellten Aufgaben ergeben sich bestimmte Anforderungen an den Kolbenring-Werkstoff. Da heute für die Herstellung fast ausschließlich Grauguß in Frage kommt, wird dieser Werkstoff besonders berücksichtigt, und es werden die Anforderungen, die an dessen Gefügeausbildung und elastische Eigenschaften zu stellen sind, besprochen. Die Herstellungsverfahren für Grauguß-Kolbenringe werden kurz gestreift.

Da das Einlaufen hochwertiger Kolbenringe, insbesondere im Stahlzylinder und noch mehr in den Zylindern mit hochharter Lauffläche u. U. Schmierigkeiten bereiten kann, werden die das Einlaufverhalten verbessernden Oberflächenbehandlungsverfahren geschildert und die Eignung bestimmter Verfahren für die verschiedenen Zylinderwerkstoffe angegeben.

Eine Übersicht über die im Flugmotorenbau üblichen Ring-Profile soll es dem Konstrukteur erleichtern, das richtige Profil für einen gegebenen Fall herauszugreifen und die zutreffende Form der Stoßausbildung zu wählen. Richtlinien für die Bemessung der Ringhöhe sowie für die Höhe des radialen Anpreßdruckes werden gegeben, sowie auch auf die Bedeutung der Verteilung des Anpreßdruckes über den Ringumfang hingewiesen.

Ferner werden Richtlinien für die richtige Durchbildung der Kolbenringdichtung angegeben, um den Schmierölverbrauch der Maschine auf der für einen einwandfreien Betrieb erforderlichen Höhe zu halten. Nach kurzem Überblick über das Betriebsverhalten der Kolbenringe im Flugmotor, wobei besonders auch Erscheinungen des Ringverschleißes und des Spannungsabfalles gewürdigt werden, wird schließlich eine Anleitung für das Prüfen von Kolbenringen gegeben.

I. Aufgaben der Kolbenringe

II. Selbstspannende Kolbenringe

1. Wirkungsweise
2. Druckverhältnisse in Kolbenring-Dichtungen
3. Gasdurchtritt durch Kolbenring-Dichtungen
4. Bewegungsverhältnisse selbstspannender Kolbenringe
5. Flattern der Ringe

III. Kolbenring-Werkstoffe

1. Grauguß
 - a) Gefügeausbildung
 - b) Zusammensetzung des Kolbenringgußeisens
 - c) Physikalische Eigenschaften von Kolbenringgußeisen
2. Sonstige Werkstoffe

IV. Herstellung von Kolbenringen

1. Gießverfahren
2. Verfahren der Spannungsverteilung

V. Oberflächenbehandlung von Kolbenringen

1. Auflockerungsverfahren
2. Nichtmetallische Überzüge

3. Metallische Überzüge

4. Chemische oder gefügemäßige Veränderung der Ringoberflächen

VI. Wahl des Kolbenring-Profiles. Wahl des Anpreßdruckes

1. Ringprofil
2. Anpreßdruck
3. Ausführungsformen der Kolbenringe
4. Ausbildung des Ringstoßes

VII. Schmierölverbrauch und Kolbenringe

VIII. Betriebsverhalten der Kolbenringe

1. Einbau und Ausbau von Kolbenringen
2. Einlaufen der Ringe
3. Verschleiß der Kolbenringe
4. Spannungshaltung der Ringe
5. Das Ringstecken

IX. Prüfung von Kolbenringen

Schrifttum

52

L-8

Kolbenringe

Von Dr.-Ing. Carl ENGLISCH, Frankfurt a. M.

Nach Umreißen der für den Kolbenring gegebenen Aufgaben wird in die Theorie der selbstspannenden Kolbenringe eingegangen. Abdichtverhalten und Druckverhältnisse innerhalb der Kolbenring-Dichtung werden angegeben und die Arbeits- und Bewegungsverhältnisse der Kolbenringe besprochen.

Aus den dem Flugmotor-Kolbenring gestellten Aufgaben ergeben sich bestimmte Anforderungen an den Kolbenring-Werkstoff. Da heute für die Herstellung fast ausschließlich Grauguß in Frage kommt, wird dieser Werkstoff besonders berücksichtigt, und es werden die Anforderungen, die an dessen Gefügeausbildung und elastische Eigenschaften zu stellen sind, besprochen. Die Herstellungsverfahren für Grauguß-Kolbenringe werden kurz gestreift.

Da das Einlaufen hochwertiger Kolbenringe, insbesondere im Stahlzylinder und noch mehr in den Zylindern mit hochharter Lauffläche u. U. Schmierigkeiten bereiten kann, werden die das Einlaufverhalten verbessernden Oberflächenbehandlungsverfahren geschildert und die Eignung bestimmter Verfahren für die verschiedenen Zylinderwerkstoffe angegeben.

Eine Übersicht über die im Flugmotorenbau üblichen Ring-Profile soll es dem Konstrukteur erleichtern, das richtige Profil für einen gegebenen Fall herauszugreifen und die zutreffende Form der Stoßausbildung zu wählen. Richtlinien für die Bemessung der Ringhöhe sowie für die Höhe des radialen Anpreßdruckes werden gegeben, sowie auch auf die Bedeutung der Verteilung des Anpreßdruckes über den Ringumfang hingewiesen.

Ferner werden Richtlinien für die richtige Durchbildung der Kolbenringdichtung angegeben, um den Schmierölverbrauch der Maschine auf der für einen einwandfreien Betrieb erforderlichen Höhe zu halten. Nach kurzem Überblick über das Betriebsverhalten der Kolbenringe im Flugmotor, wobei besonders auch Erscheinungen des Ringverschleißes und des Spannungsabfalles gewürdigt werden, wird schließlich eine Anleitung für das Prüfen von Kolbenringen gegeben.

I. Aufgaben der Kolbenringe

II. Selbstspannende Kolbenringe

1. Wirkungsweise
2. Druckverhältnisse in Kolbenring-Dichtungen
3. Gasdurchtritt durch Kolbenring-Dichtungen
4. Bewegungsverhältnisse selbstspannender Kolbenringe
5. Flattern der Ringe

III. Kolbenring-Werkstoffe

1. Grauguß
 - a) Gefügeausbildung
 - b) Zusammensetzung des Kolbenringgußeisens
 - c) Physikalische Eigenschaften von Kolbenringgußeisen
2. Sonstige Werkstoffe

IV. Herstellung von Kolbenringen

1. Gießverfahren
2. Verfahren der Spannungsverteilung

V. Oberflächenbehandlung von Kolbenringen

1. Auflockerungsverfahren
2. Nichtmetallische Überzüge

3. Metallische Überzüge

4. Chemische oder gefügemäßige Veränderung der Ringoberflächen

VI. Wahl des Kolbenring-Profiles. Wahl des Anpreßdruckes

1. Ringprofil
2. Anpreßdruck
3. Ausführungsformen der Kolbenringe
4. Ausbildung des Ringstoßes

VII. Schmierölverbrauch und Kolbenringe

VIII. Betriebsverhalten der Kolbenringe

1. Einbau und Ausbau von Kolbenringen
2. Einlaufen der Ringe
3. Verschleiß der Kolbenringe
4. Spannungshaltung der Ringe
5. Das Ringstecken

IX. Prüfung von Kolbenringen

Schrifttum

Die Gestaltungs- und Betriebsgrundlagen von Einspritzpumpen und Düsen für Diesel- und Otto-Flugmotoren

Von Dr.-Ing. H. HEINRICH, Stuttgart

I. Allgemeines

1. Die Einspritzung bei Diesel- und Otto-Flugmotoren
2. Die Kraftstoffführung
 - a) Diesel-Flugmotor
 - b) Otto-Flugmotor
3. Die Forderungen an die Einspritzausrüstung und allgemeine Konstruktionsunterlagen
 - a) Einspritzgesetz
 - b) Einspritzpumpe
 - c) Einspritzdüse

II. Diesel-Flugmotor

1. Einspritzpumpe
 - a) Systeme und Konstruktionen
 - α) Mittelbare Einspritzung (Akkumulation)
 - β) Unmittelbare Einspritzung (periodische Druckerzeugung)
 - b) Anbau an den Motor
 - α) Einzelpumpen
 - β) Mehrzylinderpumpen
 - γ) Antrieb
 - δ) Kraftstoffleitungen
 - c) Ausführungsformen
2. Regelung der Einspritzpumpe
3. Einspritzdüsen und -halter
 - a) Einspritzdüsenausführungen
 - α) Geschlossene Düsen
 - β) Offene Düsen
 - b) Düsenhalter
 - c) Ausführungsformen

III. Einspritz-Otto-Flugmotor

1. Einspritzpumpe
 - a) Allgemeines
 - b) Unterschied zwischen Einspritzpumpen für Otto- und Diesel-Motoren
 - α) Verschiedene Verbrennungsverfahren
 - β) Verschiedene Kraftstoffe
 - c) Ausführungsformen
2. Regelung der Einspritzpumpe
3. Einspritzdüsen
 - a) Allgemeines
 - b) Unterschied der Einspritzdüsen für Otto- und Diesel-Motoren
 - c) Ausführungsformen

Zusammenfassung

Aerodynamische Düsenkühlung des flüssigkeitsgekühlten Flugmotors mit Blockkühlung

Von Dr. Ing. W. SCHLUPP, Berlin-Nikolassee.

In einem Abriß der Probleme und Entwicklungsmöglichkeiten der aerodynamischen Düsenkühlung mit Blockkühlern, insbesondere für die Abführung der Zylinderverlustwärme des Flugmotors, werden die grundsätzlichen Fragen dieses Arbeitsgebietes: Beurteilung und Auswahl aerodynamischer Blockkühlbauarten — Gesetzmäßigkeiten des Druckverlusteiderstandes des Düsenkühlers — Vortriebsseffekt des Düsenkühlers als Wärme-Strahlpropeller — Resultierender Kühlungsiderstand bzw. Kühlungs-vortrieb — hinsichtlich der erreichbaren Grenzwerte und in ihren Beziehungen zu den bekannten bzw. neu herausgestellten Kennwerten des Kühlereinbaues behandelt, in Form von allgemein verwendbaren Kennwerten abgeleitet und für die in Deutschland eingeführte Blockkühlbauart zahlenmäßig ausgewertet, sowie durch Betrachtungen zur Gestaltungs- und Regelungsfrage des Kühlereinbaues ergänzt. Ferner wird eine Darstellung des Zustandsverlaufes der Kühlluft im Entropiediagramm erläutert, sowie ein graphisches Auswertungsverfahren der Strömungs- und Widerstandsverhältnisse des Düsenkühlers im T—S Diagramm angegeben.

Formelzeichen

I. Einführung

II. Bewertung und Auswahl von Blockkühlbauarten für aerodynamische Kühleinrichtungen

III. Grundsätzliche Zusammenhänge zwischen Kühlungs-widerstand, Kühlergröße und den Kühlungs-kennwerten

1. Kühlungs-geschwindigkeit und Kühlerstirnfläche
2. Kühlungs-widerstand infolge Druckverlustes des Blockkühlers
3. Kühlungs-Vortriebsseffekt aus der Rückgewinnung der Zylinderverlustwärme im Heißluft-prozeß des Kühlluftstromes. Der Kühler als Abwärme-Strahlpropeller
4. Der Düsenkühler mit kleinstmöglichem Durchflußgrad als Ziel des Kühlerentwurfes

IV. Kennwerte und Beiwerte des Kühlereinbaues

V. Auswertung und Darstellung der Kennwerte des Kühlungs-widerstands

1. Allgemeiner Fall des eingebauten Blockkühlers
2. Kühlereinbau ohne Düse
3. Graphisches Auswertungs- und Darstellungsverfahren im I-S-Diagramm
4. Abgrenzung der Widerstands- und Vortriebsbereiche von Einbaukühlern
5. Kennwerte des resultierenden Kühlungs-widerstands von Einbaukühlern (Düsenkühlern)
6. Näherungslösung für den resultierenden Kühlungs-widerstand
7. Grenzwert der Vortriebsleistung eines Düsenkühlers als Wärme-Strahlpropellers

VI. Zahlenmäßige Auswertung der Kühlungs-widerstands-Kennwerte von Düsenkühlern für Flughöhen von 0 bis 15 km

VII. Gestaltung des Kühlereinbaues

Zusammenfassung

Schrifttum

Die Ausbildung des Brennraumes bei Flugmotoren

Von Dipl.-Ing. H. CAROSELLI, Berlin-Adlershof.

Die thermodynamischen und strömungstechnischen Vorgänge im Inneren des Brennraumes von Otto- und Diesel-Motoren werden beschrieben. Es wird insbesondere der Stand der Forschung über die Gaswechselvorgänge, die Gasbewegung im Zylinder, den Verbrennungsvorgang dargelegt, soweit diese Vorgänge für die Formgebung des Brennraumes von Bedeutung sind. Die Zusammenhänge zwischen Ventilanordnung und Brennraumform, die Anordnung der Zündkerzen und Kraftstoffdüsen werden entsprechend dem Stand der Technik behandelt, über die Wärmebelastung des Brennraumes werden Unterlagen an Hand von theoretischen und experimentellen Ergebnissen gegeben.

I. Vorbemerkung

II. Begriffsbestimmungen

III. Rauminhalt des Brennraumes

IV. Zustände und Vorgänge im Brennraum

1. Die Gaswechselvorgänge
2. Gaszustände nach und vor der Verbrennung
3. Gasbewegungen im Zylinder
4. Die Wirkung der Brennraumwirbel
5. Fortpflanzung der Flamme

V. Ventilanordnung und Brennraumform

VI. Die Anordnung der Zündkerzen im Brennraum

VII. Die Anordnung der Einspritzdüsen im Brennraum

VIII. Wärmebelastung des Brennraumes

Zusammenfassung

Schrifttum

9764

524

Beitrag zur Gestaltung der Auspuffsammler und Auspuffleitungen bei Flugmotoren

Von Dr.-Ing. H. MARTIN, Eßlingen

Die Auspuffsammler und -leitungen haben die Aufgabe, die Abgasströmung und den Auspuffschall bei geringstem Verlust an Motor- und Vortriebsleistung (Rückstoß) nach Stellen zu führen, wo der Austritt in folgender Weise erfolgt:

- a) akustisch gedämpft
- b) mit geringem Strömungswiderstand
- c) wärmetechnisch und festigkeitsmäßig vorteilhaft
- d) ohne Flammenbildung.

Die Auspuffleitungen sind also für Schall und Strömung zu bemessen. Da beide Vorgänge physikalisch miteinander verknüpft sind und die Motorleistung, Vortriebsleistung und Flammendämpfung entscheidend beeinflussen, soll zunächst der pulsierenden Strömung ein breiterer Raum gegeben werden, während die Zusammenhänge zwischen Strömung und Flammendämpfung, ferner zwischen Schall und Rückstoß in einem späteren Beitrag besprochen werden.

Bezeichnungen

1. Akustische Vorgänge bei pulsierender Strömung
2. Einfluß der Rohrlänge auf die Motorleistung
3. Einfluß der Rohrlänge auf die Lautstärke
4. Einfluß des Rohrquerschnitts auf die Lautstärke
5. Einfluß des Rohrquerschnitts auf den statischen Rückdruck
6. Einfluß des Schalldämpfers auf den zeitlichen Druckverlauf am Auslaß-Ventil
7. Schalldämpfer für Flugzeuge
8. Konstruktive Richtlinien

Schrifttum

9795

524

Berechnung und Gestaltung von Ventilfevern für Flugmotoren

Von Dr.-Ing. A. HUSSMANN, München

Es werden die Grundlagen für Gestaltung und Berechnung von Ventilfevern verschiedener Form gegeben. Dabei werden besonders eingehend die schraubenförmigen Federn behandelt, für deren Berechnung auch Leitertafeln mitgeteilt werden. Für die Berechnung von Federsätzen wird ein einfaches Rechenverfahren angegeben.

Bezeichnungen

I. Aufgabe der Ventilfevern

II. Besondere Anforderungen des Flugmotorenbaues

III. Festlegung der Bewegungsverhältnisse des Ventils

1. Beschleunigung

2. Schwingungserregung

IV. Allgemeine Gesichtspunkte bei der Wahl der Federform

V. Gestaltung und Berechnung verschiedener Federformen

1. Schraubenfedern mit Drehbeanspruchung

a) Gestaltung

b) Werkstoff und Festigkeitswerte

Dynamische Federprüfung

c) Berechnung

α) Zylindrische Federn mit Kreisquerschnitt

β) Zylindrische Federn mit Rechteckquerschnitt

γ) Kegelstumpffedern

δ) Tonnenfedern

2. Drehstabfedern

a) Gestaltung

b) Berechnung

3. Schraubenfedern mit Biegebeanspruchung

4. Blattfedern

Zusammenfassung

Schrifttum

Anhang: Leitertafeln für die Berechnung zylindrischer Schraubenfedern (entworfen von Dr. H. Ristau)

9804

524

L-14

Flugvergaser

Von Dipl.-Ing. A. KEMPER, Berlin-Tegel.

Trotz der Erfolge der Einspritzung hat sich der Flugmotoren-Vergaser dank seiner Einfachheit, Anspruchslosigkeit und leichten Regelbarkeit als Gemischbildner für Motoren kleiner und mittlerer Leistung behauptet, die in erster Linie in Schulflugzeugen und für Sonderzwecke eingesetzt sind. Wegen seiner vergleichsweise geringen Herstellungskosten, der grundsätzlichen Austauschbarkeit und seiner Fähigkeit, niedrigste Verbräuche aufrechtzuerhalten, können für einige Verwendungsgebiete Entwicklungsbestrebungen Bedeutung erlangen, durch Dezentralisierung des Vergasers die Saugleitung mit ihrer Kondensation und Vereisung fast ganz wegfällen zu lassen. Ein neues Anwendungsgebiet eröffnet sich dem Flugvergaser an kleinen Bordmotoren, die nur einen geringen Bauaufwand des Gemischbildners zulassen, rüchlig-unbeaufsichtigt-laufen-sollen-und-trotzdem-die-vollständige-regeltechnische-Durchbildung-erlangen, die der Betrieb in wechselnden Höhen immer erfordert.

Aus diesen Hinweisen ist der Zweck der vorliegenden Schrift erkennbar. Bei einem fast völligen Mangel an technischem Schrifttum über Vergaser soll sie zunächst eine einfache, an der Praxis ausgerichtete Theorie des Vergasers entwickeln und damit eine Stellungnahme in den Verwendungsfragen ermöglichen. Ferner soll sie für die Handhabung vorhandener Vergaser die Kenntnis seiner inneren Vorgänge und betrieblichen Bedingungen vermitteln. Die Auswahl des Stoffes soll also den Interessen desjenigen entsprechen, der mit der Beurteilung, Einregelung, Beobachtung und dem Einbau von Vergasern zu tun hat.

Bezeichnungen

I. Das Wichtigste über die Wirkungsweise des Vergasers bei gleichbleibender und bei veränderlicher Höhe (Eintrittsluftwichte)

II. Ermittlung der Hauptabmessungen des Vergasers

III. Wirkungsgesetze der Bauelemente des Vergasers

1. Düsen für Kraftstoff und Luft (Mischluft)
2. Düsen in Reihenschaltung für gleiches Medium
3. Düsen in Parallelschaltung für gleiches Medium
4. Düsen in Parallelschaltung für verschiedene Medien (Korrekturluftanordnung)
5. Kegeloentil
6. Drosselklappe
7. Schwimmer

IV. Das Zusammenspiel der Teile

1. Die Schwimmereinrichtung für Normal- und Rückenflug
2. Beeinflussung des Druckgefälles durch Kraftstoffdurchsatz, Spritzrohrform und Drosselklappe

3. Die Leerlaufeinrichtung

4. Beschleunigerpumpe

V. Sonderbauarten des Vergasers

1. Vergaser mit unterteiltem Strömungsraum (Registervergaser)
2. Schwimmerlose Vergaser mit unbeschränkter Kunstflugtauglichkeit
3. Druckvergaser

VI. Die Regelung des Vergasers hinsichtlich Motorleistung und Flughöhe

1. Der heutige Stand
2. Die vollständige Regelungsaufgabe

VII. Prüftechnik des Vergasers

1. Prüfanlagen
2. Prüfverfahren

VIII. Anforderungen an die Ansaugleitung

1. Saugleitung vor Vergaser, Vorwärmung, Eiskeämpfung
2. Saugleitung nach Vergaser

Zusammenfassung

9822

524

Entwurfs- und Baugrundlagen von Reihenflugmotoren

Von Dipl.-Ing. Oskar KURTZ, Augsburg

Die wesentlichen beim Entwurf von Reihenflugmotoren auftretenden Fragen der Gestaltung, namentlich der Zylinderanordnung und des konstruktiven Aufbaus werden behandelt. Außerdem wird der Einfluß der Konstruktion auf das Baugewicht, das Betriebsverhalten und die Fertigung erörtert. An Hand einiger Ausführungsbeispiele wird die konstruktive Lösung bei einigen wichtigen Bauarten besprochen.

I. Die Aufgabenstellung beim Entwurf

II. Gesichtspunkte für die äußere Gestaltung

1. Geforderte Leistung und Zylinderzahl
2. Die Hauptabmessungen verschiedener Zylinderanordnungen und ihr Einfluß auf den Einbau

III. Gesichtspunkte für die Durcharbeitung der Konstruktion

1. Einfluß der Konstruktion auf das Baugewicht
2. Einfluß der Konstruktion auf Betriebsverhalten und Fertigung
3. Kinematische und dynamische Verhältnisse im Kurbeltriebwerk und Massenausgleich
4. Kühlstoff- und Schmierstoffführung
5. Steuerungs- und Geräteantrieb

IV. Gesichtspunkte für den Einbau und die Triebwerkverkleidung

V. Konstruktive Lösungen bei den heute üblichen Bauformen

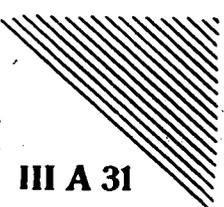
1. 12 Zylinder-Reihenmotoren
2. 24 Zylinder-Reihenmotoren

Zusammenfassung

9842

521

L-16



Die Wasserausscheidung von Kraftstoff- Filtern für Flugzeuge und Tankanlagen

Von Prof. Dipl.-Ing. H. BUSCHMANN und Ing. P. BASILICO, Eßlingen.

Der Aufbau und die Wirkungsweise der verschiedenen, gebräuchlichen Kraftstofffilter werden beschrieben. Die Versuchsergebnisse stammen aus den Jahren 1935—36.

Einleitung

I. Kraftstofffilter für Flugzeuge

1. Metallsiebfilter

2. Gewebefilter

3. Filzplattenfilter

4. Spaltfilter

5. Papierfilter

II. Kraftstofffilter mit 200 l/min für Tankanlagen

1. Metallsiebfilter mit Gewebeeinlage

2. Filzplattenfilter

3. Spaltfilter

4. Papierfilter

5. Papierfilter mit vorgeschaltetem Spaltfilter

9869

524

Die Kraftstoff-Förder-Pumpen

Von Prof. Dipl.-Ing. Heinrich BUSCHMANN und Ing. BASILICO, Eßlingen

Der Aufbau, die Arbeitsweise, Versuchsergebnisse und die Anwendungs- und Arbeitsgebiete der Förderpumpen werden beschrieben.

Einleitung

I. Membranpumpen

1. Allgemeines
- ~~2. Für Handbetätigung~~
3. Stößelpumpen mit einer Membrane
4. Doppelpumpen mit zwei Membranen
 - a) Für Motoren ohne Lader
 - b) Für Motoren mit Lader
5. Doppelpumpen mit angeflanschem Elektromotor

II. Kolbenpumpen

1. Zweikolbenpumpen
2. Dreikolbenpumpen
3. Doppeltwirkende Zwillingpumpen

III. Zahnradpumpen

IV. Evans-Sternkolbenpumpen

9879

524

138

B e r i c h t

= über =

die Antiklopfwerte des Benzols bei verschiedenen Benzinen und
verschiedener Zündstellung des Motors.

Es war bereits früher (s.Bericht vom 24.9.27 über "Bestimmung des Antiklopfwertes verschiedener Antiklopfmittel" festgestellt worden, dass die Wirksamkeit des Benzols als Antiklopfmittel im Vergleich zum Eisenkarbonyl bei verschiedenen Benzinen nicht die gleiche ist.

Zur weiteren Bestätigung dieser früheren Feststellungen wurden Versuche unternommen, bei denen noch speziell geklärt werden sollte, ob und wie weit sich ein Einfluss verschiedener Zündstellung auf den Antiklopfwert des Benzols bemerkbar macht. Die Versuche wurden mit B.V.Benzol 115 unter Verwendung verschiedener Benzine (s.Tabelle) durchgeführt. Als Versuchsmotor diente der Benz II-Motor, bei folgenden Betriebszustand:

$\epsilon = 1 : 6,3$

$n = 1000/\text{min.}$ (volle Belastung)

Kühlwassertemperatur $\approx 70^{\circ}\text{C.}$

Die Antiklopfwertbestimmung geschah für verschiedene Zündstellungen innerhalb der einstellbaren vollen Spätzündung ($10^{\circ}\text{K.W.v.o.F.}$) und der frühesten Frühzündung ($30^{\circ}\text{K.W.v.o.F.}$).

Bis auf die Versuche mit Stellan 121 wurden die einzelnen Versuchspunkte nicht am gleichen Tage ermittelt. Damit ist die Schwierigkeit verbunden, den genau gleichen Betriebszustand des Motors herbeizuführen, und weiter liegt die Gefahr nahe, dass der Motor nicht das gleiche Klopfverhalten zeigt. ✓

C 32

A b s c h r i f t

Techn.Labor. Op 94.

Oppau, den 1. März 1928.Ha.

B e r i c h t

über

Versuche mit synth. Schmieröl.

Die vorliegenden Versuche hätten den Zweck synth.Schmieröle der Abtlg. Brennstoffversuche (Dr.Galle) auf ihre Eignung im Automobilmotor zu untersuchen. Es handelt sich um die Öle P 0,5 , Gasmaschinenversuchsöl I und II. Dem Öl P 0,5 sind 0,5% Bergwachs zugesetzt.

Die wichtigen physikalischen und chemischen Daten der Öle sind auf beiliegender Tabelle zusammengestellt, auf der auch zum Vergleich zwei Markenöle, Gargoyle BB undValvoline aufgeführt sind.

Zur Beurteilung der Öle ist folgendes zu sagen. Der Flammpunkt der Motoröle wird mit "nicht unter 185°C" in der "richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln" (herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute) festgesetzt. Somit ist in dieser Beziehung Gasmaschinen-Versuchsöl II mit 241° den Wert der besten Motorenöle erreicht. Normalerweise wird die genannte Grenze von 185° weit überschritten und etwa 230° eingehalten.

Der Stockpunkt der drei Versuchsöle liegt verhältnismäßig hoch, was auf Paraffingehalt zurückzuführen sein dürfte. Die Gasmaschinen-Versuchsöle I und II sind mit ihren Stockpunkten - 9° und +13° auch als Sommeröle nach den Richtlinien nicht verwendbar, die -5° vorschreiben. Die Stockpunkte von Sommerölen bekannter Marken liegen zwischen - 10° und - 5°.

9904

Inhalt: *Verpichtungsbericht Nr. 9*

C 66
Techn. Laboratorium.

Nr. *203*

F. 3

Bericht *von Dipl.-Ing. Puschig*
vom *5. 10.* 19*30*

Gesehen von der Direktion

Zur Kenntnis an:

*Herrn Dipl.-Ing. Puschig
z. Verbleib*

Empfänger	Ein- gang	Weiter	Unterschrift
<i>Herrn Dipl.-Ing. Puschig z. Verbleib</i>			

9909

B e r i c h t.

Versuch über den Ersatz von Zusatz A im Motalin durch Xylidin.
(Verp. Vers. Ber. Nr. 9).

Zusammenfassung:

Der Ersatz von Zusatz A ganz oder teilweise durch Xylidin bringt keine stärkere Verpichtung, erscheint deshalb unbedenklich. Durch Klopfversuche wurde festgestellt, daß der vollständige Ersatz durch 1,8 % Xylidin und der teilweise durch 1 % Xylidin und 0,5 % A erfolgen kann.

Zweck des Versuches:

Es sollte festgestellt werden, ob Xylidin als vollständiger oder teilweiser Ersatz des Zusatzes A zu gebrauchen ist. Es war zu beobachten, ob eine, dem Antiklopfverhältnis entsprechende Menge Xylidin, stärkere Verpichtung ergeben würde, als der bisher gebrauchte Zusatz A und wie sich der Ersatz von A durch eine Mischung von Xylidin und A sich im Motor verhalten würde. Die Untersuchung wurde im Auftrag der Anilin-Abteilung durchgeführt, die eine Probe Abfall-Xylidin zur Verfügung gestellt hatte.

Versuchsordnung und-durchführung:

Zu den Klopfversuchen wurde ein Delco-Motor benützt, die Dauerversuche wurden in luftgekühlten Otto-Motorrad-Motoren durchgeführt, wobei jedesmal 20 ltr verfahren wurden. Nach den etwa 60 Stunden dauernden Versuchen wurden die Einlaßventile ausgebaut und photographiert.

9910

Ergebnis:

Klopfversuche:

Bei den Klopfversuchen am Delco-Motor in Op 44g

203

B e r i c h t.

Versuch über den Ersatz von Zusatz A im Motalin durch Xylidin.
(Verp. Vers. Ber. Nr. 9).

Zusammenfassung:

Der Ersatz von Zusatz A ganz oder teilweise durch Xylidin bringt keine stärkere Verpichtung, erscheint deshalb unbedenklich. Durch Klopfversuche wurde festgestellt, daß der vollständige Ersatz durch 1,8 % Xylidin und der teilweise durch 1 % Xylidin und 0,5 % A erfolgen kann.

Zweck des Versuches:

Es sollte festgestellt werden, ob Xylidin als vollständiger oder teilweiser Ersatz des Zusatzes A zu gebrauchen ist. Es war zu beobachten, ob eine, dem Antiklopfverhältnis entsprechende Menge Xylidin, stärkere Verpichtung ergeben würde, als der bisher gebrauchte Zusatz A und wie sich der Ersatz von A durch eine Mischung von Xylidin und A sich im Motor verhalten würde. Die Untersuchung wurde im Auftrag der Anilin-Abteilung durchgeführt, die eine Probe Abfall-Xylidin zur Verfügung gestellt hatte.

Versuchsordnung und-durchführung:

Zu den Klopfversuchen wurde ein Delco-Motor benützt, die Dauerversuche wurden in luftgekühlten Otto-Motorrad-Motoren durchgeführt, wobei jedesmal 20 ltr verfahren wurden. Nach den etwa 60 Stunden dauernden Versuchen wurden die Einlaßventile ausgebaut und photographiert.

Ergebnis:

9914

Klopfversuche:

Bei den Klopfversuchen am Delco-Motor in Op 44g

u. 1

Zündung brennbarer Gas-Luft-
bzw. Dampf-Luft-Gemische
durch Schleiffunken

9930

Oberkommando der Luftwaffe
Chef der Technischen Luftrüstung
Chef TLR - Rü

Berlin, den 15. November 1944

Nur für den Dienstgebrauch!

Ergebnisse
der
BEUTEAUSWERTUNG

Sonderbericht Nr. 33

Kraft- und Schmierstoffe

9940

I. A.:
gez. Schwenske
Oberst-Ing. u. Abt.-Chef

147

Bericht
über die
Fünfte Tagung der Arbeitsgemeinschaft
für Klopfmessung

am 16. und 17. Februar 1943 in Oppau



9962

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Ludwigshafen a. Rh.

Forschungsarbeiten über Kolben

vom Prüffeld der
MAHLE Komm.-Ges. Stuttgart-Bad Cannstatt
und
Elektron-Co. m. b. H. Stuttgart-Bad Cannstatt,
Berlin-Spandau, Wien

herausgegeben von
Dr.-Ing. Erich Koch, VDI, Stuttgart

Folge A

1942

10003

Image 0454

18. Juli 1942

Heft 1

477077

u 8

**Mitteilungen aus dem Arbeitsgebiet
des
Technischen Prüfstandes Oppau**



10013

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Ludwigshafen a. Rh.

Herrn Prof. Dr. W. W i l k e

ergebenst überreicht

vom Verfasser

W. Wilke

München, den 25.9.1941

10070

Image 0522

Institut für chemische Technologie der Technischen Hochschule
München

Versuchslaboratorium für Mineralöle
Vorstand: o.Prof.Dr.Ing.A.W.Schmidt

F O R S C H U N G S B E R I C H T E

der

F a c h g l i e d e r u n g T r e i b s t o f f e
i m R e i c h s f o r s c h u n g s r a t

Band III

Motorischer Teil.

- 1007:

Probleme der Kraftstoff-
Bewertung

von Prof. A. W. Schmidt.

Image 0524

10972

Überreicht vom Verfasser

Sonderdruck aus dem Jahrbuch 1941/42
der Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung

Nur für den Dienstgebrauch!

lt. Feind. 7, 12.4.43.

U. 10

Probleme der Kraftstofforschung und -versorgung
in ihrer Wechselbeziehung
von Alexander von Philippovich

10201

Auszug aus einem Vortrag
gehalten in der
Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung
am 21. November 1941

Image 0657

U. 12.

Die Eigenschaften der Flugkraftstoffe und ihre Prüfung

Von Prof. Dr.-Ing. W. WILKE, Ludwigshafen a. Rh.,
unter Mitarbeit von Ing. F. JANTSCH, Ludwigshafen a. Rh.

Die Kenntnis der Eigenschaften von Flugkraftstoffen ermöglicht, sie nach ihrer Eigenart und mit bestem Wirkungsgrad einzusetzen. Es wird ein Überblick über den derzeitigen Stand unserer Kenntnis der Flugkraftstoffe gegeben und die Prüfung der Gütekennziffern behandelt. Hierbei sind diejenigen Prüfverfahren, die in die „Bauvorschriften für Flugmotoren (BVM)“ aufgenommen wurden, bevorzugt behandelt; hinsichtlich ihrer Durchführung ist jedoch auf die Bauvorschriften verwiesen.

I. Kraftstoffe für Otto-Flugmotoren

1. Klopffestigkeit
2. Flüchtigkeit
3. Reinheit
4. Energiegehalt
5. Beständigkeit
6. Sonstige Eigenschaften

II. Kraftstoffe für Diesel-Flugmotoren

1. Zündwilligkeit
2. Reinheit
3. Energiegehalt
4. Beständigkeit
5. Zähigkeit
6. Sonstige Eigenschaften

Abgeschlossen am 15. Mai 1940

524

Lehrbuch der Luftfahrttechnik. Eigentum des Reichsluftfahrtministeriums

10253

Image 0709

Geheim

Arbeitsgruppe Prüfstandgeräusche

**Bericht über die Tagung
in Stuttgart am 24. und 25. Juni 1938**

Bericht A57/2

10292

**Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung
Berlin W62 · Keithstr. 8/9 · Fernruf: 25 33 53**

Image 0748

Gebeln

U 157



Lilienthal-Gesellschaft

für Luftfahrtforschung

DLR 000/00

Geheim

Geräuschdämpfung

Bericht über die Sondertagung in Göttingen

am 7./8. Dezember 1937

Bericht 088/011

10322

Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung
Berlin NW 40 · Fürst-Bismarck-Straße 2 · Fernspr. Sa.-Nr. 12 31 81

Image 0778

**DEUTSCHE VERSUCHSANSTALT
FÜR LUFTFAHRT, E.V.
BERLIN-ADLERSHOF**

Thermoelement



10374

**Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V.
Berlin - Adlershof, Rudower Chaussee 106 - 110
Drahtanschrift: Luftfahrt Adlershof. / Fernruf: 63 82 11**

Image 0831

**DEUTSCHE VERSUCHSANSTALT
FÜR LUFTFAHRT, E.V.
BERLIN-ADLERSHOF**

Gebrauchsanweisung
für den
DVL-Abgasprüfer für Verbrennungsmotoren



10383

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V.
Berlin - Adlershof, Rudower Chaussee, 106 - 110
Drahtanschrift: Luftfahrt Adlershof. / Fernruf: 63 82 11

Image 0843

Fischer

für

DVL - Kohlenwasserstoff

10411