

es gelänge, zumindest in einer größeren Anzahl von Betrieben die Erfassung der Grenznutzungsdauer der einzelnen Baugruppen, der Schadensursachen und der Instandsetzungskosten je Maschine durchzusetzen. Damit wären dann die Voraussetzungen gegeben, um ähnliche Rechnungen größeren Umfangs auf leistungsfähigen elektronischen Datenverarbeitungsanlagen anzustellen und damit zu vollgültigen Schlußfolgerungen zu gelangen. Trotz der hier notwendig gewordenen Kompromisse hinsichtlich der Datenerfassung und der Häufigkeit der Simulation kann man doch als Fazit feststellen, daß bei den zwei im Laufe der normativen Nutzungsdauer eingeschalteten Grundüberholungen bei Einhaltung der angenehmen Grenzen für den Kraftstoffverbrauch seit dem letzten Baugruppenwechsel im Durchschnitt der simulierten 20 Grundüberholungen nur bei 3 St. (15 Prozent) Motor und Getriebe gleichzeitig getauscht werden können. Der Wert der nicht in Anspruch genommenen Restnutzungsdauer bei den untersuchten Hauptgruppen beträgt im Durchschnitt 220,00 M/GÜ. Dieser Wert und die bei Konzentration der Grundüberholungen auf wenige spezialisierte Betriebe anfallenden Transportkosten müssen durch Senkung der Kosten infolge Verringerung des Materialbedarf, des Ar-

beitsaufwandes sowie der Instandsetzungsbedingten Stillstandszeit mindestens ausgeglichen werden, wenn dieses Verfahren wirtschaftlich vertretbar sein soll.

Zusammenfassung

Am Beispiel des Traktors MTS-5 wird mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode untersucht, wieviel Baugruppen im Verlauf der normativen Nutzungsdauer bei Austauschinstandsetzung und bei zwei eingeschalteten Grundüberholungen benötigt werden. Im Durchschnitt der 10 ausgeführten Simulationen mit insgesamt 20 Grundüberholungen beträgt der Wert der nicht ausgeschöpften Restnutzungsdauer etwa 220,00 M/GÜ, woraus sich entsprechende Schlußfolgerungen ableiten.

Literatur

- [1] HIERONIMUS, K.: Untersuchung über die Zweckmäßigkeit der Grundüberholung kompletter Traktoren unter technischen, technologischen und ökonomischen Gesichtspunkten. Diplomarbeit an der TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik, Bereich Instandhaltung, 1969 — unveröffentlicht. (Dort zahlreiche weitere Literaturangaben)
- [2] CHRUCHMAN, G. W./R. L. ACKHOFF/E. L. ARNOFF: Operations Research — Eine Einführung in die Unternehmensforschung. Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1966. A 7708

Grenznutzungsdauern und Schadensursachen von Lader- und Traktorenmotoren

Dr.-Ing. H. WOHLLEBE, KDT*

Nachdem früher bereits über Bedeutung und Methode sowie über erste Ergebnisse der Erfassung von Grenznutzungsdauern und Schadensursachen von Traktorenmotoren berichtet wurde [1], sollen im folgenden neuere Ergebnisse, die sich auf das gesamte Jahr 1968 als Erfassungszeitraum beziehen, mitgeteilt werden.

Die Ergebnisse zeichnen sich auf Grund des größeren Erfassungszeitraums durch eine höhere statistische Sicherheit aus, wenn auch bei einigen Maschinentypen die Zahl der gesammelten Einzelwerte für repräsentative Aussagen immer noch zu klein ist.

1. Grenznutzungsdauern von Traktoren- und Ladermotoren

In Tafel 1 sind die aus den im Bezirk Dresden 1968 erfaßten Einzelwerten errechneten durchschnittlichen Grenznutzungsdauern der Motoren der einzelnen Maschinentypen angegeben.

Sie beinhalten sowohl die Grenznutzungsdauern von fabrikneuen als auch von instand gesetzten Motoren.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß die in [1] enthaltenen Ergebnisse bestätigt werden, wenn sich auch auf Grund der größeren Zahl von Einzelwerten Abweichungen der durch-

schnittlichen Grenznutzungsdauern ergeben. Erfreulich ist zu bemerken, daß die Motoren der Traktoren MTS-50, ebenso wie die der Typen MTS-5 und U 650, eine hohe Grenznutzungsdauer erreichen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Traktoren MTS-50 bekanntlicherweise erst seit 4 Jahren in die DDR importiert wurden, so daß eine große Zahl von Motoren auf Grund der hohen Grenznutzungsdauer noch betriebsfähig ist. Man darf deshalb erwarten, daß die durchschnittliche Grenznutzungsdauer der Motoren des Traktors MTS-50 noch höher liegt.

Das gleiche gilt für die Motoren der Traktoren D 4 K-B, die ebenfalls erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit in die DDR importiert werden und von denen viele Motoren ihre Grenznutzungsdauer noch nicht erreicht haben.

Beim Vergleich der Motoren der Traktortypen RS 09 und GT 124 ist die verhältnismäßig niedrige Grenznutzungsdauer der Motoren des Traktors GT 124 auffallend und zu bemängeln.

Diese Motoren müßten auf Grund des höheren stündlichen Kraftstoffverbrauchs auf jeden Fall eine größere durchschnittliche Grenznutzungsdauer als die Motoren des RS 09 erreichen.

* Ing.-Büro für Rationalisierung des Bezirkskomitees für Landtechnik, Dresden

Tafel 1. Durchschnittliche Grenznutzungsdauer von Traktoren- und Ladermotoren

Traktor- bzw. Ladertyp	Zahl der Einzelwerte	durchschnittliche Grenznutzungsdauer I DK
KS 07/KS 30	34	19600
RS 01/40	180	14 100
Zetor 50	125	15 880
MTS-5	161	21 200
MTS-50	14	22 200
U 650	51	23 700
D 4 K-A	7	36 400
D 4 K-B	12	29 800
RT 315	366	10 850
RT 325	218	11 700
RS 09	389	4 260
GT 124	244	3 860
IMT	54	11 300
T 170	5	4 900
T 172	31	6 550

Tafel 2. Schadensanalyse an Traktoren- und Ladermotoren

Traktor- bzw. Ladertyp	Zahl der Motorwechsel = 100 %	Ursache des Motorwechsels (prozentualer Anteil)							sonst. Schäden
		Ölverbrauch Leistung	Lagerschaden	Kurbelwellenbruch	Pleuelbruch	Pleuelschraubenbruch	Ventilabriß Kolbenbruch	Gehäusebruch	
KS 07/KS 30	34	79,5	9,0	—	—	2,5	—	—	9,0
RS 01/40	180	81,5	6,5	2,5	3,0	0,5	—	1,0	4,5
Zetor 50	125	84,2	40,0	—	1,5	—	—	1,5	3,0
MTS-5	159	82,0	9,0	1,25	1,25	0,5	—	1,25	0,5
MTS-50	14	78,5	—	—	—	—	—	—	21,5
U 650	51	88,0	6,0	—	2,0	2,0	—	—	2,0
D 4 K-B	12	83,5	8,25	—	8,25	—	—	—	—
RT 315	355	86,5	7,0	1,0	1,5	—	—	0,5	2,0
RT 325	206	80,0	10,0	—	4,0	1,5	—	0,5	0,5
RS 09	385	74,0	8,0	5,0	3,5	2,5	—	0,75	1,25
GT 124	233	74,0	6,0	5,5	3,5	6,0	—	2,0	0,5
IMT	53	96,0	2,0	—	—	—	—	—	2,0
T 172	31	78,0	3,0	—	3,0	—	—	3,0	10,0

Weitere interessante Schlußfolgerungen ergeben sich, wenn man die Grenznutzungsdauern über mehrere Jahre verfolgt.

2. Schadensanalyse

In Tafel 2 sind die Ergebnisse der Analyse der an den Lader- und Traktorenmotoren aufgetretenen Schäden angegeben. Es zeigt sich wiederum, daß der Anteil der infolge normalen Verschleißes an den Motoren aufgetretenen Schäden (Schadensursache Ölverbrauch, Öldruck, Leistung) mit Ausnahme der Traktoren RS 09, GT 124 und IMT etwa zwischen 80 und 90 Prozent liegt.

Der restliche Prozentsatz der entstandenen Schäden setzt sich aus überraschend aufgetretenen und deshalb unerwünschten Havariiefällen zusammen, wobei größtenteils der Bruch eines Teiles den Motorwechsel erforderlich machte.

Während auf Grund der erzielten Ergebnisse die Motoren der Traktoren IMT bezüglich der Havarieschäden als sehr günstig zu beurteilen sind, ist der große Anteil von Havariiefällen bei den Motoren der Traktoren RS 09 und GT 124 zu bemängeln.

Die Analyse der Schäden an den Motoren der Traktoren RS 09 und GT 124 läßt erkennen, daß bei beiden Motortypen ein unverträglich hoher Prozentsatz an Kurbelwellenbrüchen und beim Motor des Traktors GT 124 außerdem ein sehr hoher Prozentsatz von Pleuelschraubenbrüchen auftritt.

Erwähnenswert ist schließlich der hohe Prozentsatz von Motorgehäusebrüchen beim Motor des Laders T 172. Dabei ist

jedoch die verhältnismäßig kleine Zahl von erfaßten Einzelwerten zu berücksichtigen, so daß dieses Ergebnis nicht gesichert ist (gleiches gilt für die Schadensanalyse bei den Traktorentypen MTS-50 und D 4 K-B).

Aus den Ergebnissen der Schadensanalyse resultieren für die Hersteller- bzw. Instandsetzungswerke wertvolle Ansatzpunkte bei ihren Bemühungen um eine Verbesserung der Qualität der Motoren.

3. Schlußbemerkungen

Obwohl sich aus den im Jahre 1968 im Bezirk Dresden erfaßten Grenznutzungsdauern bereits interessante Schlußfolgerungen hinsichtlich der Qualität der einzelnen Motortypen ergeben, sind bei verschiedenen Motortypen die anfallenden Einzelwerte zu gering, um statistisch gesicherte Ergebnisse zu erhalten (insbesondere bei der Schadensanalyse). Die Erfassung muß deshalb künftig auf das gesamte Gebiet der DDR ausgedehnt werden.

Seit Beginn des Jahres 1969 werden im Bezirk Dresden die Grenznutzungsdauern und Schadensursachen von fabriken- und instand gesetzten Motoren getrennt erfaßt, so daß sich daraus weitere interessante Schlußfolgerungen hinsichtlich der Qualität der Motoren ableiten werden. A 7704

Literatur

- [1] WOHLLEBE, H.: Methode und erste Ergebnisse der Erfassung der Grenznutzungsdauern und Schadensursachen von Traktorenmotoren durch den Traktorenprüfdienst. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 4, S. 183 und 184 A 7704

Ing. L. PEJŠA*

Überprüfung und Instandsetzung des Bremssystems eines Traktor-Anhänger-Zuges¹

Die Prüfung von Bremsen behandelt der Standard ČSN 300550 und weitere analoge Standards der ČSSR, namentlich die ČSN 303557 und ČSN 303502. In ihnen sind die Anforderungen an die Funktion des Bremssystems in seiner Gesamtheit zusammengefaßt. Im Hinblick auf die tägliche Instandsetzungspraxis müssen diese Angaben noch durch konkrete Hinweise hinsichtlich Überprüfung einzelner Teile des Systems ergänzt werden.

1. Überprüfung der Bremswirkung

1.1. Überprüfung auf der Prüfbahn

Kriterium für die Beurteilung des technischen Zustandes eines Bremssystems ist die Standard-Prüfung der Bremswirkung auf der Prüfbahn. Diese stellt eine trockene Fahrbahn mit harter und ebener, ausreichend haftender Oberfläche dar, die beim Bremsen nicht merklich zerstört wird. Der Streckenabschnitt für die Prüfung muß geradlinig und mindestens 200 m lang sein und darf maximal nur 0,5 % Gefälle aufweisen.

Das Fahrzeug oder der Lastzug wird unter Belastung nach den gesetzlichen Vorschriften geprüft. Die Achsdrücke dürfen von den geforderten Werten gemäß Typenzeugnis höchstens um $\pm 5\%$ abweichen. Bei der Prüfung müssen die Bremsen so eingestellt sein, daß sie keine Auslenkung des Fahrzeuges aus der geraden Richtung bewirken und daß die Räder nicht blockiert werden. Eine weitere Bedingung für die Zuverlässigkeit der Prüfung ist die Einhaltung des vorgeschriebenen Druckes im Luftbehälter bei Luftbremsen, die Entlüftung des Systems bei Flüssigkeitsbremsen und

das Aufpumpen der Reifen auf den vorgeschriebenen Betriebsdruck. Das Ergebnis der Bremsprüfung kann auch verzerrt sein, wenn das Reifenprofil über Gebühr abgenutzt ist.

In Bild 1 ist der Verlauf des Bremsvorgangs schematisch dargestellt. Maßstab für die Bremswirkung ist der Bremsweg oder die Verlangsamung des Fahrzeuges.

Die Standard-Funktionsprüfung eines Bremssystems auf der Prüfbahn ist relativ aufwendig an Zeit und Ausrüstung. Sie kommt namentlich im Rahmen der vorgeschriebenen periodischen Überprüfung des technischen Zustandes der Fahrzeuge zur Anwendung. Für die tägliche Praxis des Fahrers wird es genügen, wenn er den Bremsweg in der Weise kontrolliert, daß er an einer bestimmten markierten Stelle der Fahrbahn beginnt, das Fahrzeug mit der vorgeschriebenen, auf dem Tachometer zu kontrollierenden Anfangsgeschwindigkeit abzubremst. Man kann auch die für die einzelnen Fahrzeugarten jeweils vorgeschriebene Bremsstrecke auf der Fahrbahn permanent markieren.

Für die regelmäßige informatorische Überprüfung der Bremswirkung ist ein einfacher, direkt anzeigender Bremsprüfer zu verwenden. Dieser arbeitet nach einem Prinzip, das durch die Wirkung der Trägheitskraft einer Masse oder einer Flüssigkeit gegen die Kraft einer Feder oder gegen die Schwerkraft gekennzeichnet ist. Die Lage der Masse oder des Flüssigkeitsspiegels steht in direkter Beziehung zum momentanen Wert der Verzögerung. Das Instrument wird gewöhnlich ganz einfach am Bodenbrett des Fahrzeugs befestigt.

1.2. Überprüfung der Bremswirkung unter Werkstattbedingungen

In Bild 2 ist der als Bremsbühne bekannte Fahrzeug-Bremsprüfstand dargestellt, der die Verzögerung jedes ge-

* Kandidat der Wissenschaften, Fachgruppe Instandhaltungswesen, Hochschule für Landwirtschaft Prag

¹ Aus Mechanizace zemědělství, Prag 18 (1968) H. 4, S. 113 bis 117; Übersetzer: E. MARTIN