

Reparatur von Zylinderbuchsen

Von A. KOSLOW, Moskau¹⁾

DK 621. 22

Verfasser behandelt hier ein Spezialarbeitsgebiet der Motoren-Instandsetzungswerkstätten (MIW) unserer MTS. Unsere Kollegen Mechaniker in diesen Werkstätten werden viel Wissenswertes aus dieser Studie entnehmen können. Es wäre aufschlußreich, wenn sie selbst zu diesem Thema aus ihren Arbeitererfahrungen berichten würden. Wir sind gern bereit, solche Berichte zu veröffentlichen, um den Erfahrungsaustausch immer mehr zu entwickeln.

Die Redaktion

Zwecks Verwertung abgenutzter Buchsen sind für die Reparatur derselben folgende Kolbendimensionen eingeführt worden:

Bei den Motoren der Traktoren KD-35—101 mm, DT-54—126 mm, S-80—146,5 mm.

Die Bearbeitung von Buchsen auf Reparaturabmessungen für Kolben wird von MMKR, von den Reparaturbetrieben und von den einzelnen Werkstätten der MTS ausgeführt, die mit den dazu erforderlichen Vorrichtungen ausgerüstet sind. Am besten ist diese Reparatur zentral so zu organisieren, daß die Reparaturbetriebe mit Buchsen und Kolben versorgt werden.

Der Spielraum zwischen den Buchsen und Kolben muß bei der Reparatur in den gleichen Grenzen eingestellt werden wie bei neuen Teilen. Die reparierten Buchsen komplettiert man mit den entsprechenden Kolben oder bezeichnet sie mit gleichen Nummern. Jede Buchse muß die Markierung der technischen Kontrollabteilung tragen. Sämtliche von der Kontrollabteilung anerkannten Buchsen müssen vor dem Versand mit einem Rostschutzmittel bestrichen, mit festem wasserundurchlässigem Papier umwickelt und in Kisten verpackt werden. Jede Kiste darf nur eine Buchsen-Kolbengarnitur nebst Paß enthalten.

Auf den Bildern 1, 2 und 3 sind die Zeichnungen von Buchsen enthalten, die für die Traktoren KD-35, DT-54 und S-80 bestimmt sind; auf der Tafel 1 sind ihre Hauptmerkmale angeführt.

bei einem Durchmesser der inneren Oberfläche, der größer ist als der Grenzdurchmesser.

Tafel 1. Hauptmerkmale der Zylinderbuchsen²⁾

Bezeichnung	Marke des Traktors		
	KD-35	DT-54	S-80
1. Material	Gußeisen ChNTsch-40	Gußeisen STsch 21-40	Gußeisen leg.
2. Thermobearbeitung	Härtung der inneren Oberfläche	Härtung u. Anlassen	Härtung der inneren Oberfl. TWTSch nicht unter 1,5 mm
3. Tiefe der Härtung	2—3 mm	—	—
4. Härte der inneren Oberfläche: nach Brinell nach Rockwell C	363—444 —	325—415 —	— nicht unter 45
5. Gewicht der bearbeiteten Buchse, kg	4,590	7,093	14,7
6. Innerer nomineller Durchmesser, mm	100 ^{+0,036}	125 ^{+0,090} _{+0,010}	145 ^{+0,060}
7. Reparaturdurchmesser, mm	101	126	146,5
8. Größter Grenzdurchmesser der Buchse, mm	101,20	126,30	146,90
9. Spielraum zwischen der Buchse und dem Kolbenmantel bei neuen und reparierten Teilen, mm	0,175—0,235	0,130—0,170	0,310—0,350
10. Zulässiger Spielraum zwischen der Buchse und Kolbenmantel bei einem zusammengehörenden Paar b. laufend. Reparatur, mm	0,40	0,30	0,60
11. Durchmesser des oberen Bundes, mm	120 ^{-0,080} _{-0,125}	144 ^{-0,100} _{-0,155}	172 ^{-0,08}

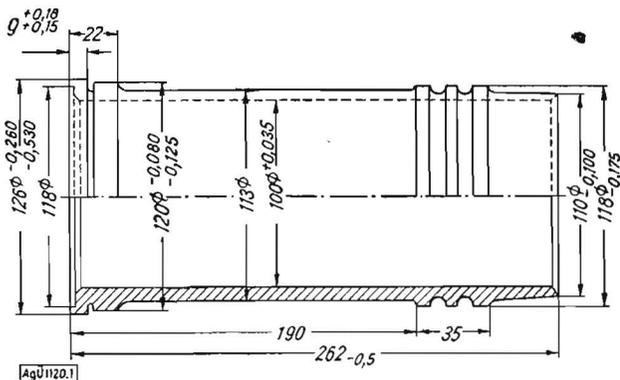


Bild 1. Buchse des Zylinderblocks vom Motor des Traktors KD-35

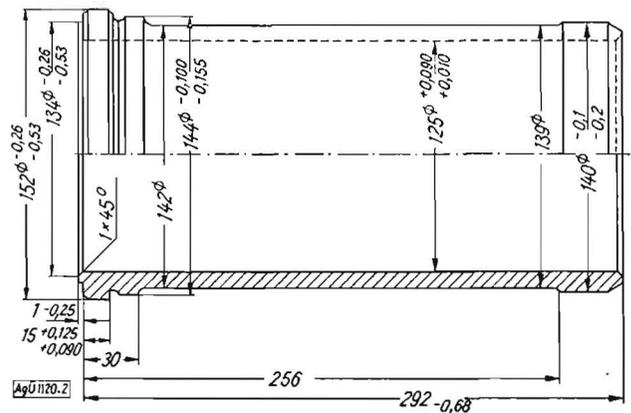


Bild 2. Buchse des Zylinderblocks vom Motor des Traktors DT-54

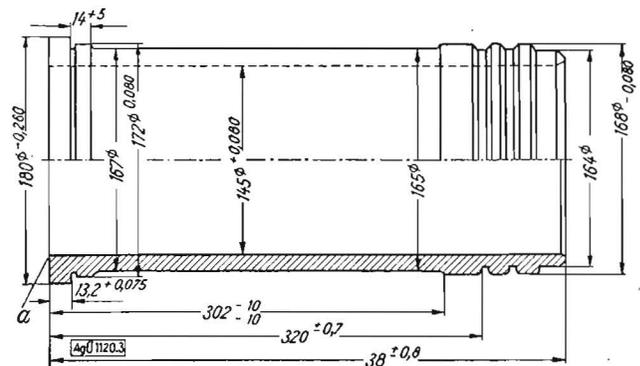


Bild 3. Buchse des Zylinderblocks vom Motor des Traktors S-80
a abzustumpfen

Die Buchsen müssen repariert werden

1. wenn der Spielraum zwischen der Buchse und dem normalgroßen Kolbenmantel das zulässige Maß übersteigt;
2. wenn auf der inneren Oberfläche Risse, Kratzer, Korrosionen vorhanden sind.

Die Buchsen werden als unbrauchbar ausgeschieden beim Vorhandensein von Rissen oder Brüchen sowie bei Rissen und Kratzern, deren Ausmaße die Herstellung der vorgeschriebenen Dimension bei der Reparatur verhindern;

wenn der Spielraum zwischen der Buchse und dem Kolbenmantel den zulässigen Spielraum, der für die Reparatur gilt, übersteigt;

¹⁾ Aus: Технические МТС (Техниче Ратсчлэге дер МТС) Москау (1952) Nr. 43 bis 44, S. 10 bis 15. Übersetzer: Dr. Linter.

²⁾ Die Gütebezeichnungen für Stahl, Gußeisen usw. entsprechen den sowjetischen Normen.

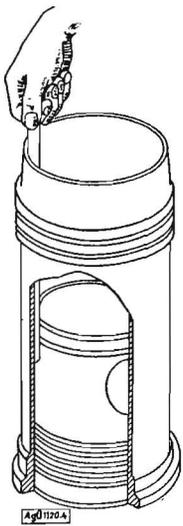


Bild 4. Ausmessung des Spielraumes zwischen der Buchse und dem Kolbenmantel

Den Spielraum zwischen der Buchse und dem Kolbenmantel des zu reparierenden Motors mißt man mit einem Fühlhebel bei der Stellung des Kolbens im oberen Totpunkt (Bild 4).

Beim Motor des Traktors KD-35 führt man diese Messung auf der Ebene durch, die senkrecht zur Achse der Kurbelwelle liegt.

Bei der Bestimmung der Brauchbarkeit einer Buchse zieht man das größte Spielraummaß in Betracht, das bei den Messungen an verschiedenen Punkten der Kolbenmanteloberfläche festgestellt wird.

Der Spielraum kann auch durch Messung des inneren Durchmessers der Buchse (Innen-Meßindikator) und des Kolbenmanteldurchmessers (mit dem Mikrometer) ermittelt werden, wobei man von der ersteren Größe die zweite abzieht.

Zum Ausbohren von Buchsen und Zylindern der Autotraktormotoren in den Reparaturwerkstätten werden vertikale Bohrmaschinen benutzt.

Außerdem kann man Buchsen (darunter auch gehärtete) auch auf Gewindedrehmaschinen und anderen Maschinen ausbohren. Hierzu wird an der Drehmaschine eine Vorrichtung angebracht, die aus dem Konduktor, der Bohrstange und dem Stahl besteht.

Auf Bild 5 wird ein Konduktor der Konstruktion WIM gezeigt, der zur Befestigung der Buchsen auf dem Support der Drehmaschine DIP-200 dient. Die Einsatzringe 3 des Konduktors werden unter den äußeren, oberen und unteren Sitzbunden der Buchsen auf einer Maschine ausgebohrt, die zum Buchsenausbohren bestimmt ist.

Zur Erweiterung der Ringe benutzt man dieselbe Bohrstange, die zur Erweiterung der Buchsen dient (Bild 6). Das kegelförmige Ende der Bohrstange wird in die Öffnung der Maschinenspindel eingesetzt, das hintere Ende dagegen auf die Mitte des Reitstockes aufgestützt.

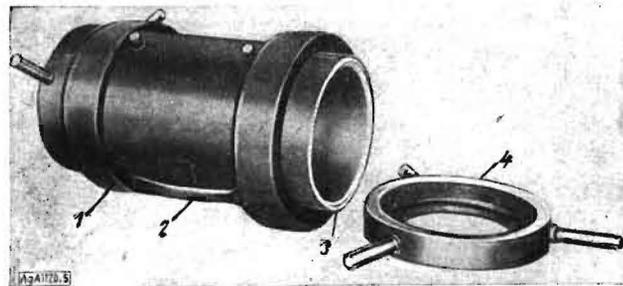


Bild 5. Konduktor zur Befestigung der Zylinderblockbuchsen von Motoren der Traktoren S-80 und S-65 an den Support der Drehmaschine DIP-200:

1 Gehäuse; 2 Flansch zur Befestigung des Konduktors an den Support der Drehmaschine; 3 Einsatzringe; 4 Mutter für Buchsenversteifung

In die Öffnung, die sich im Winkel von 90° im mittleren verdickten Teil der Bohrstange befindet, setzt man den Bohr Stahl ein. Am Ende des Stahlhalters, dessen rechtwinkliger Querschnitt 16 x 18 mm beträgt, ist eine Platte aus Hartlegierung angelötet.

Die schräge Lage der Lochachse gestattet, den Stahl auf die erforderliche Dimension mit dem Mikrometer einzustellen, ohne daß hierzu eine zusätzliche Vorrichtung notwendig wäre.

Vor der Aufstellung des Konduktors auf die Bohrmaschine DIP-200 entfernt man sowohl den Support wie auch die Mutter und den Keil der Schraubenmutter des Quervorschubs des Supports, weil diese die Verschiebung des Schlittens bis zum Zusammenfallen der Plattformachse des Supports mit der Achse der Maschinenzentren stören. Darauf wird das Spiel der Schlitten beseitigt.

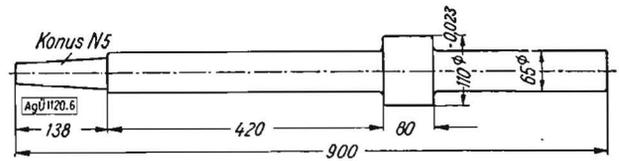


Bild 6. Bohrstange zum Ausbohren der Zylinderblockbuchsen von Motoren der Traktoren S-80 und S-65

Die richtige Einstellung des Konduktors zur Achse der Maschinenzentren prüft man mit dem Indikator oder mit den Einstell-Halbringen, die man zwischen den auswechselbaren Ringen des Konduktors und der Bohrstange einsetzt.

Beim Nichtzusammenfallen der Konduktorachse mit der Achse der Maschinenzentren (Ausschlag der Stützgurte der auswechselbaren Ringe mehr als 0,06 mm, gemessen mit dem Indikator) verschiebt man den Support der Maschine, dreht den Konduktor durch Versetzung auf den Befestigungsstiften, paßt die Stützfläche des Konduktorflanschs an und setzt unter dem Flansch Regulierunterlagen ein. Macht die Aufstellung Schwierigkeiten, so ersetzt man beim Konduktor die auswechselbaren Ringe durch Vorratsringe und erweitert sie entsprechend den Dimensionen der äußeren Sitzgurte der Buchsen (wobei der Schlitten durch einen Keil gesperrt wird).

Die zu reparierenden Buchsen setzt man der Reihe nach in den Konduktor ein und befestigt sie an den Kopfenden mit Muttern. Das Ausbohren der Buchsen in Anpassung an die Dimension der Kolben erfolgt in einem Gang.

Als Schneidestahl empfiehlt es sich, Plättchen aus Hartlegierung WK 8 oder WK 6 zu benutzen.

Im Reparaturlaboratorium für die Traktoren WIM hat man bei der Erweiterung der Buchsen vom Motorzylinderblock der Traktoren S-80 und S-65 auf der Maschine DIP-200 die besten Resultate bei der Gestaltung des schneidenden Teils des Drehstahls erhalten, die auf Bild 7 dargestellt ist.

Eine 0,8 bis 1,0 mm breite Fase am vorderen Rand (längs der Hauptschneidekante), deren Neigungswinkel negativ ist und 5° beträgt, steigert in beträchtlichem Maße die Standzeit des Stahls. Außerdem wird diese Standzeit durch sorgfältiges Läppen der Schneidekanten etwa um das Doppelte erhöht.

Bei der Erweiterung gehärteter Buchsen muß man einige vorrätige Stähle zur Verfügung halten.

Beim Ausbohren gehärteter Buchsen empfiehlt es sich, folgende Bedingungen einzuhalten: Schneidgeschwindigkeit 28 bis 34 m/min; Längsvorschub 0,15 mm/U.

Die zweckmäßigste Führung der Buchsenbearbeitung kann in Anpassung an den Typ und Zustand der gegebenen Werkbank in jedem einzelnen Fall eingestellt werden.

Beim Fertigschliff (Honen) muß man die Zugabe in den Grenzen von 0,02 bis 0,04 mm (vom Durchmesser) halten.

Der Fertigschliff von Buchsen und Zylindern wird auf vertikalen Einspindelmaschinen, Modell 3A833, unter Benutzung von Köpfen mit abreibenden Schleifscheiben ausgeführt.

Es empfiehlt sich, folgende Schleifscheiben anzuwenden (siehe Tafel 2, S. 133),

Für das Fertigschleifen gehärteter Buchsen empfiehlt sich folgende Regelung: Oberflächengeschwindigkeit 45 bis 55 m/min; Geschwindigkeit der hin- und hergehenden Bewegung des Kopfes 10 bis 15 m/min.

Spindelumdrehungender Maschine: für die Buchsen der Traktoren KD-35 185 U/m; für DT-54 und S-80 125 U/m.

Nach der Bearbeitung werden die Buchsen nach Maßgruppen im Einklang mit den im folgenden angeführten technischen Bedingungen kontrolliert und sortiert.

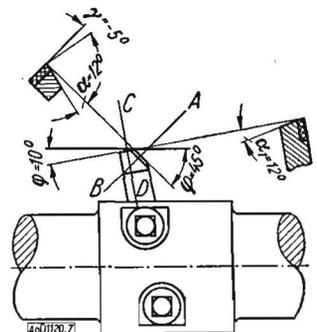


Bild 7. Geometrie der Schneidvorrichtung

Tafel 2

Bearbeitungsart	Körnung der Schleifsteine	Härte des Bindemittels
Bearbeitung in einem Gang	230-270 325-400	BM ₃ -C ₁ BM ₁ -C ₁
Vorschleif	100-170 200-270	M ₂ -C ₁ BM ₂ -C ₁
Fertigschleif	325-400	BM ₁ -C ₁

Technische Bedingungen für die reparierten Buchsen

Die innere Oberfläche muß eine Bearbeitungsgenauigkeit von mindestens $\nabla \nabla \nabla 8b$ nach GOST 2789-51 aufweisen.

a) Auf der inneren Oberfläche der Buchsen dürfen keine bemerkbaren Risse, keine Spuren der Vorbearbeitung und Vibration, keine Abflachungen, Blasen und Korrosionsspuren vorhanden sein.

b) Auf der inneren Oberfläche dürfen nicht mehr als drei Gaslunker mit einem Durchmesser von mehr als 2 mm und einer Tiefe von mehr als 1 mm bei einem Abstand von mindestens 30 mm zwischen den benachbarten Lunkern vorhanden sein.

c) Blasen sind verboten: unter 5 mm vom oberen Rande und über 80 mm vom unteren Rande der Buchse; bei Buchsen der Traktoren S-80 – unter 27 mm vom oberen und über 110 mm vom unteren Rande.

d) Bei der hydraulischen Prüfung der Buchsen mit einem Druck von mindestens 4 kg/cm² darf im Laufe von mindestens zwei Minuten an den Wänden kein Lecken oder Feuchtwerden eintreten.

e) Die Ovalität und Konizität der inneren Oberfläche dürfen 0,03 mm nicht überschreiten.

f) Die Differenz in der Wanddicke oder der Ausschlag der äußeren Sitzbunde dürfen (bei der Prüfung an der inneren Oberfläche) für die Motorenbuchsen der Traktoren KD-35 nicht über 0,07 mm, der Traktoren DT-54 und S-80 nicht über 0,1 mm betragen.

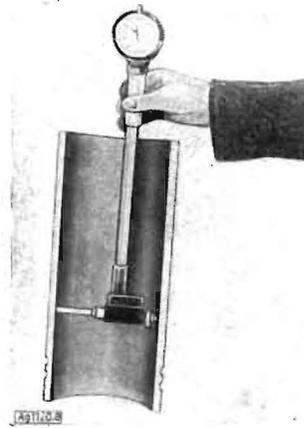


Bild 8. Messung des Durchmessers der Buchse mit Indikator-Innenmesser



Bild 9. Messung der Wanddicke der Buchse vom Motor des Traktors S-80

g) Die scharfe Kante des oberen Buchsenrandes (S-80) muß abgestumpft sein.

h) Durchmesser und Formgenauigkeit der inneren Buchsenoberfläche prüft man mit Innenmaß-Indikator (Bild 8).

i) Die Buchsen mißt man in zwei Richtungen (parallel und senkrecht zur Ebene der Kurbelwellenachse) und an den drei Bunden (oberen, mittleren und unteren). Daten über Dimensionen und Defekte werden in den Paß für Buchsenabmessungen eingetragen.

Die Differenzen in der Wanddicke der Buchse können durch Mikrometer mit sphärischem Ansatz (Bild 9) gemessen werden, während der Ausschlag der äußeren Sitzbunde der Buchse mit einer speziellen Vorrichtung oder mit dem Apparat KP-1102, der zur Prüfung der Gradlinigkeit von Kurbelstangen dient, bestimmt wird. AU 1120

Eine neue Methode der Reparatur von Ventilsitzen

Von Ing. A. KIRJUCHIN, Moskau¹⁾

DK 629.03

Die Ventile und Ventilsitze neuzeitlicher Kraftwagen- und Treckermotoren sind vielen Stoßbelastungen ausgesetzt. Die hohe Temperatur verursacht das Anbrennen des Metalls der Lagerflächen der Ventilteller und deren Sitze. Dadurch wird die Gasdurchlässigkeit der Ventilsitze gestört und die Leistung des Motors sinkt. Dieser Umstand bewirkt eine häufige Reparatur der Ventilsitze. Innerhalb eines Jahres müssen sie zwei- bis dreimal einer Reparatur unterzogen werden.

Die angewendeten Reparaturarten der Ventilsitze (Fräsen und Schleifen) sind unwirtschaftlich, weil sogar nach einer sorgfältigen Bearbeitung ein Einschleifen des Ventils im Sitz erforderlich ist. Zu diesem Zweck sind in vielen Betrieben spezielle Läppmaschinen vorhanden. Diese Maschinen sind teuer und werden bei weitem nicht voll ausgenutzt; sie sind im besten Fall nur höchstens bis zu 30% ausgelastet.

Die Reparatur der Ventilsitze wird durch das Verziehen der Ventile nach der Montage des Motorkopfes noch komplizierter gestaltet. Um das Verziehen einigermaßen auszugleichen, wurden Ventile mit schrägen Sitzflächen verwendet. Diese konstruktive Änderung löste das Problem jedoch nicht und ergab nur eine Verringerung des Einflusses des Verziehens der Ventile auf die Dichte des Anliegens der Ventile im Sitz.

In Bild 1 ist die Lage eines konischen Ventils im Sitz

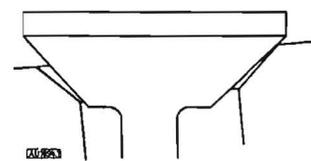


Bild 1. Lage des konischen Ventils im Sitz

zeigt. Wie ersichtlich ist, liegt das Ventil im besten Fall im Sitz an zwei Punkten auf und erst hiernach zwingt es die Feder, mit der ganzen Fläche anzuliegen.

Vom Prof. W. S. Kramarow und dem Kand. der techn. Wissenschaften S. A. Melkonjan (Allunionswissenschaftliches Forschungsinstitut für die Mechanisierung der Landwirtschaft) wurde ein neues Reparaturverfahren der Ventilsitze entwickelt, das das Läppen der Ventilsitze unnötig macht.

Das Grundsätzliche des neuen Verfahrens besteht in folgendem. Zur Verbesserung der Arbeitsverhältnisse der Ventile und Vereinfachung der Bearbeitungstechnologie der Ventilsitze muß im Verlauf des Bearbeitungsprozesses der Ventilsitz sphärisch ausgebildet werden, d. h. es muß eine Form geschaffen werden, bei der das Ventil ungeachtet des Verziehens dem Sitz nicht nur in zwei Punkten anliegt, sondern in vielen Punkten, die einen geschlossenen Umfang darstellen.

Zur Erreichung dieses Zieles verwendet man gewöhnliche Schleifassungen und ändert unwesentlich die Bearbeitungsverhältnisse. Die Schleifintensität richtet sich nach den Eigenschaften der Schleifscheiben, des zu bearbeitenden Metalls sowie den Schleifverhältnissen (dem Druck, der geometrischen Charakteristik der wechselseitigen Oberflächen, der Eigenschaft der Kühlflüssigkeit, der Temperatur u. a.).

Hierbei kommt der Drehgeschwindigkeit, dem Druck und den geometrischen Charakteristiken der wechselseitigen Flächen große Bedeutung zu. Die Schleifassung bewegt sich frei

¹⁾ Aus: Лесная промышленность (Holzindustrie), Moskau (20. 11. 1952) Nr. 03 (197).