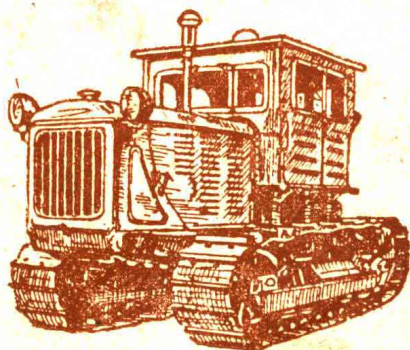


滑



“斯大林-80”拖拉机的修理

БДМ-46型发动机，П-46型起动机

上册

А.Н.柯馬諾夫，Г.И.柯斯特洛夫斯基 著

倪寿璋 译

人民交通出版社

“斯大林-80”拖拉机的修理

КДМ-46型发动机，П-46型起动机

上册

А.Н.柯馬諾夫，Г.И.柯斯特洛夫斯基著

倪寿璋 译

人民交通出版社

本書分上下兩冊出版，上冊為 C-80 型拖拉機發動機 (КДМ-46, П-46) 的修理，下冊為 C-80 型拖拉機底盤的修理。

本書上冊闡述氣缸體、配氣機構、連杆—活塞組、曲軸、飛輪、軸承、冷卻系統、潤滑系統等的標準修理工藝，書中介紹了許多新的修理方法和修理工具。

“斯大林-80” 拖拉機的修理

А. Н. КОМАРОВ, Г. И. КОСТРОВСКИЙ

РЕМОНТ ТРАКТОРА

„СТАЛИНЕЦ-80“

Издание второе, переработанное
и дополненное

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва—1956

本書根據蘇聯農業出版社1956年修訂第二版俄文版本譯出

倪壽璋 譯

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號

新華書店發行

人民交通出版社印刷廠印刷

1960年2月北京第一版 1960年2月北京第一次印刷

開本: 850×1168 1/32 印張: 6 張插頁1

全書: 171,000字 印數: 1—10000 冊

統一書號: 15044·1386

定價(10): 精裝 1.60元
平裝 1.05元

目 录

КДМ-46型和П-46型发动机的修理

汽缸体	3
КДМ-46 型发动机的汽缸体	3
П-46型起动机的汽缸体	9
鑲配汽缸套	10
КДМ-46 型发动机的汽缸套	13
配气机构	19
汽缸盖	19
頂燃室	43
凸輪軸	46
凸輪軸衬套	48
推杆和推杆座	49
頂杆和頂杆端头	50
汽閥搖臂和搖臂軸	52
搖臂軸座和汽閥彈簧罩	54
連杆-活塞組	56
活塞	56
活塞环	61
活塞肖	66
連杆上头的衬套	69
連杆	76
КДМ-46 型发动机活塞-連杆組的装配和修理質量的檢驗	86
曲軸	88
КДМ-46 型发动机的曲軸	88
П-46 型起动机的曲軸	98
飞輪	103
КДМ-46 型发动机的飞輪	103
П-46 型起动机的飞輪	105

連杆軸承和主軸承.....	106
KDM-46型发动机的連杆軸承.....	107
П-46型启动机的連杆軸承.....	122
KDM-46型发动机的主軸承.....	124
曲軸-連杆机构总成的装配与修理質量的檢驗.....	131
冷却系統.....	132
水箱.....	132
水泵.....	137
風扇.....	142
潤滑系統.....	144
機油泵.....	144
機油濾清器.....	150
機油散熱器.....	159
空氣濾清器.....	160
加速器（即手油門）.....	164
燃油設備的零件.....	166
噴油器的噴咀.....	166
噴油器油針上升限制杆.....	168
高压分泵的減压閥.....	169
高压分泵的頂杆.....	171
发动机的試運轉和試驗.....	172
KDM-46型发动机.....	173
П-46型启动机.....	178
試驗发动机用的設備.....	179
校正发动机的中心.....	187

КДМ-46型和П-46型发动机的修理

汽 缸 体

КДМ-46型发动机的汽缸体

汽缸体是用СЧ21-40号生铁铸成的，如果发动机运转正常而装配也正确时，汽缸体通常是不需要多大修理的。

在汽缸体方面所遇到的毛病多半是由于事故损坏（如连杆折断，缸体中的水冻结，主轴承熔化等等）的结果。实际上，这些毛病体现为汽缸被打破或发生裂缝，因而引起漏水，或甚至破坏缸体上装合汽缸套的地方和装配曲轴主轴承的地方的强度。

由于装拆发动机不小心也常会损坏其固定凸缘（即引擎脚）或使缸体上的螺栓孔和螺栓孔的螺纹破裂。

至于缸体上装主轴承轴瓦的凹座面（即配合处）不大会发生磨损。事实上这种磨损是不大的（事故损坏除外），根据测定，在拖拉机完成10000~15000公顷的深耕工作之后，仅磨损0.01~0.05公厘（按直径计），而这种磨损主要还是发生于主轴承盖的配合面。磨损的原因是由于发动机在轴瓦的高度不够时，在镗去轴承时或在轴瓦未修好的情况下工作所致，此时轴承没有在其全长上吃到负荷，因而轴瓦在其凹座内产生了移动。如果没有修理尺寸的轴瓦而将轴承盖镗去一些，勉强地凑合使用时，也会使主轴承盖和汽缸体接合得不好。

如果汽缸体在各汽缸的隔壁上以及主轴承支承的下横档处发生破损或裂缝时，通常是不好修复的，而要更换新缸体。

如水套壁上发生了穿孔可在其外面用螺钉盖补一块盖板以恢复之。盖板是由2~2.5公厘厚的СТ. 2号薄钢片制成的，其大小要超出破洞边缘25~30公厘。在盖板上离开其边缘15公厘处每隔30公厘要钻成许多6.5公厘直径的螺钉孔（各孔的间隔按孔心距离计算）。将作好的盖板贴附在缸体上（指破洞处），并用洋铤按盖板上已钻好的螺钉孔在缸体上敲上记号（即洋铤眼）。此后可用钻头按照缸体上的洋铤眼在缸体上钻出许多4.9公厘直径

的孔眼，并用螺絲攻在孔眼內以手工攻出 $M6 \times 1$ 的螺紋。假使蓋板的尺寸較大，最好預先用二顆螺釘將蓋板固定在缸體上，然后再打洋鉋眼和鉋出其余的各孔眼。当蓋板正式安放到缸體上的時候，通常要墊上一塊用厚紙板或帆布制成的衬墊，并事前在衬墊兩面塗上一層紅丹粉或白堊粉。在將蓋板用螺釘（一般用紫銅絲制作——譯者）固定于缸體上之后，必須將螺釘尾端斂縫（用小錐頭敲平）。修好了的缸體必須在 3~4 個大氣壓下試驗其氣密性。在 5 分鐘內蓋板的邊緣處不容許有漏水或滲潤的現象。

汽缸體的裂縫也可用電焊或復蓋蓋板的方法來修復。假使在汽缸體上發生裂縫的部位具有复杂的外形，可以復蓋一塊黃銅制的或紅銅制的蓋板來修復它。為了防止裂縫兩端繼續擴大，其末端必須先用鉋頭鉋成 4 公厘直徑的孔眼。当使用電焊法修理時，沿裂縫邊緣要預先磨成 $4 \times 45^\circ$ 的三稜槽，然后再用 4 公厘粗的合成（即雙金屬）焊條來焊補。在汽缸體加工面上所有的焊縫都應加以修整，其隆起不應超過 0.1 公厘。焊補后的汽缸體要進行水壓試驗。

主軸承瓦的配合處（瓦座）和主軸承蓋（瓦蓋）的修理乃是最重要的作業。必須注意到，軸瓦配合在缸體上如果不緊密，則当發動機工作時可能會使巴氏合金產生疲勞裂縫，然后引起其剝落。此外，配合過松了，會使得二個相互配合的零件的表面間不能很好的接觸，因而熱量不能很好地經由軸瓦導出（軸瓦導熱作用變壞）。修理這種配合件時其所以要提出這樣高的要求是因為主軸承蓋系不可互換，且沒有一定的基準面（因為在修理時軸承蓋的裝合面常需銼去一定厚度的金屬層）；再一原因就是務必嚴格地保持曲軸各主軸承軸心綫和凸輪軸軸承軸心綫之間的規定間距，以便正時齒輪能得到很正確的嚙合。

考慮到上述這些原因，對汽缸體主軸承配合件，最好按照下列辦法來修理：

- 1) 当主軸承蓋的裝合面被銼去的厚度在 0.5 公厘以下時，可安裝墊片。
- 2) 当軸瓦的配合面（即瓦座）磨損了或軸承蓋的裝合面被銼去的厚度大於 0.5 公厘時，可按加大（指外徑）修理尺寸的軸瓦來磨削汽缸體上的瓦座。

当軸承蓋裝合面的銼削量很大時，不能採用第一種修理法，因為墊片的數量用得太多時，可能會使軸瓦在瓦座內配合不好，並且會造成漏機油的情況。

實際上，軸承蓋裝合面上被銼去的金屬層厚度不許超過 0.3 公厘。銼削

过的主轴承盖可按下列程序来修理:

- 1) 检查所锉去的金属层的厚度和锉削面的质量;
- 2) 磨光装合面;
- 3) 检查盖的加工面;
- 4) 将盖放在检验平板上研磨并校验之;
- 5) 确定装到装合面上去的垫片的厚度。

从轴承盖的装合面上所锉去的金属层厚度可用千分表或用具有球形端头的内径规来测量。为此要将轴承盖装配在缸体上原来的位置,并用700公厘长的长臂扳手将螺帽和螺柱拧紧。从垂直于装合面的平面上去测量缸体瓦座的内径。根据标准尺寸($118^{+0.021}$ 公厘)与实际所量得尺寸之差数即可得出轴承盖装合面上锉去的金属层厚度。

视锉削面的质量不同,将轴承盖放在外圆磨床的砂輪側边上或平面磨床上研磨,直到表面上的旧加工痕迹消失为止。对于盖的装合面来说,不管曾经锉削过一边或是两边,都照例要研磨二边。这是因为在KDM-46型发动机中,其主轴承盖的侧面乃是决定它在发动机缸体上所处位置的标准面。加工的精确度可从盖的装合面是否垂直于侧面检查出来。为了检查垂直性可使用角尺(图1)。如果加工是精确的,则角尺与二个被检查的平面间不应有空隙。

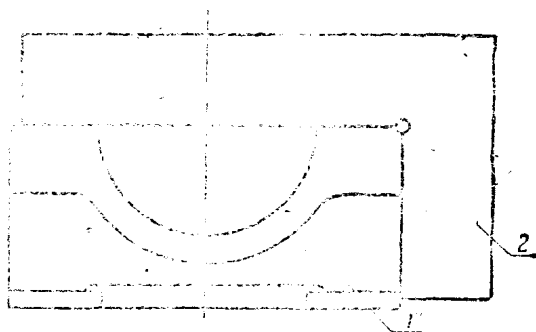


图1 检查主轴承盖加工的正确性

1-盖; 2-角尺

主轴承盖装合面的最后一道加工工序就是将它放在生铁检验平板上加以精磨和校验。根据技术规范,盖的装合面的不平程度不应超过0.05公厘。

将修理好和检验过的主轴承盖装配在汽缸体上,使具有标准的紧度,然

后沿垂直于装合面的平面用千分表来测出瓦座的最小内径（轴瓦下面部份）的尺寸。根据标准内径（ $118^{+0.021}_{-0}$ 公厘）与所测内径间之差数就可得出需要安放垫片的厚度（以便得到名义尺寸的瓦座）。在此情况下，当将新轴瓦放到汽缸体上的时候，它们的配合情况就会符合技术规范（紧度为 $0.12 \sim 0.18$ 公厘）。

搪削汽缸体上的瓦座是在专门机床上用搪杆来搪或者借助于万能工具（见图 115）来进行。万能工具和搪杆的安装工序详述于《连杆轴承和主轴承》一节内。下面叙述搪削生铁汽缸体瓦座的特点。

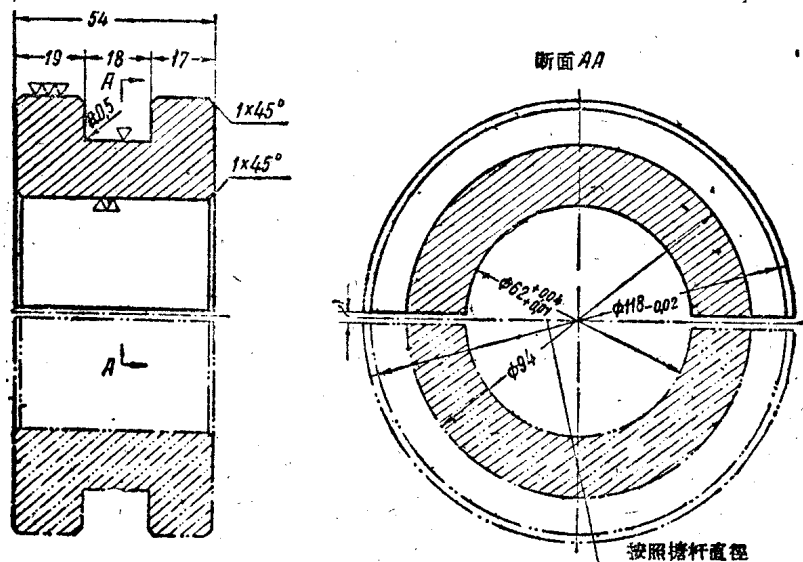


图 2 安装用的半圆环

安装万能工具到汽缸体上面是以主轴承轴瓦座为基准的。为了保证工具安装得正确起见，可采用二付半圆环，这二付半圆环是分别安装在汽缸体前后两端的瓦座内的。半圆环可按照图 2 所示的尺寸用生铁或钢料制成。

工具这样的安装法，对于瓦座磨损不大的汽缸体（瓦座与半圆环之间的间隙不超过 $0.25 \sim 0.3$ 公厘）来说是可以的。但是当间隙较大时还需在中間几道瓦座上再装上一付或二付半圆环。

对于瓦座磨损量超过了容许间隙的汽缸体来说，要采用二付特制的轴承盖（模板）才能保证工具（搪杆）的安装正确。

这种轴承盖是以汽缸体平面和装双头螺栓的孔眼作为基准的，在工作时

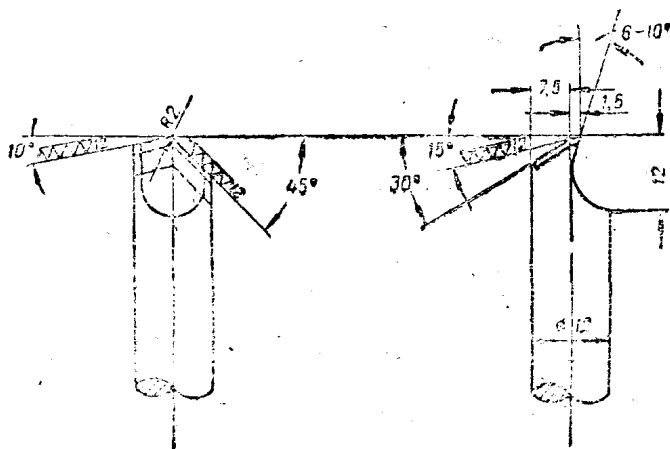


图4 搪削生铁汽缸体的瓦座所用搪刀的几何形状

間內实际上它們是會被損壞的。

蓋的尺寸如图3所示；它由生鉄或銅料制成。

在搪杆的刀头上要鑲嵌由BK3、BK6、T15K6号硬合金或由鋒鋼制成的刀片。搪削生鉄汽缸体瓦座所用的搪刀的几何形状如图4所示。为了使搪削表面光洁，最重要的环节是把搪刀的刀头磨得精确而尖锐。

搪杆上所用搪刀的规定尺寸可按下列公式来确定：

$$P = \frac{D_0 + D_6}{2} \quad (\text{公厘})$$

式中：P—规定的尺寸；

D_0 —已知的汽缸体瓦座的孔径；

D_6 —搪杆直径。

在确定了P值之后，可利用千分卡将搪刀安装在搪杆上（图5）。

汽缸体的瓦座要搪到 $119^{+0.021}$

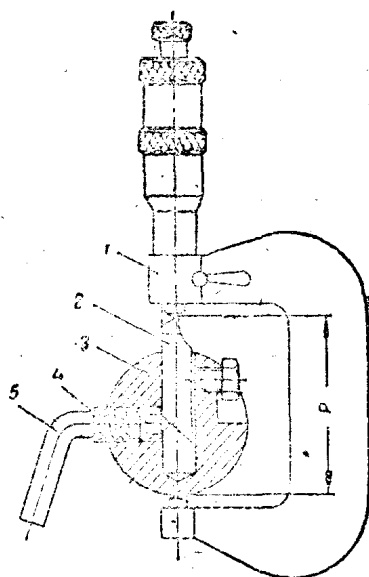


图5 搪刀的安装

1-千分卡；2-搪刀；3-搪杆；
4-螺钉；5-六角扳手

公厘的尺寸，亦即根据将要安装加大的修理尺寸（外径加大1公厘）的轴瓦来搪孔。固定在汽缸体上的工具在最后搪完所有五道瓦座以前不能移动其位置。

用手旋转搪杆时，可同时搪1~2道瓦座；如配备机械传动设备时则所有瓦座可同时搪削。开始时将所有瓦座进行粗搪，粗搪时要留出0.4~0.1公厘（按直径计）的精密余量。精密最好是在不改变搪刀在搪杆上的安装位置的情况下分二次进行。

汽缸体的瓦座搪孔后的精确度可用千分表来检查。其圆度和圆锥度均不应超过0.01公厘。搪削面应该光洁而没有粗糙的刀纹。

螺絲孔的修理。在汽缸体上的螺絲孔如果已磨損，或者靠最外边的螺紋破損二綫以上时，按照加大的修理尺寸来重新搪孔并攻出新的螺紋。为使連接零件上的螺孔保持原尺寸不变，或者是仍要采用标准螺帽的话，通常可采用粗綫头的螺柱或螺栓。如果配用加大修理尺寸的螺栓，则对使用该螺栓来紧固的零件的螺栓孔也应该搪成相应的尺寸。

П-46型起动机的气缸体

汽缸体是用C421-40号生铁鑄成的。汽缸的标准孔径为 $92^{+0.035}$ 公厘^①。活塞裙部与汽缸内壁的間隙为0.155~0.185公厘，如未超过0.3公厘（在小修理或不拆换配付时）可不用修理。这种間隙可用千分片（厚薄規）来测量，在测量时活塞要位于上死点的位置，千分片插在活塞裙部与汽缸内壁之間。对汽缸来说規定有二种修理尺寸—92.75和93.5公厘。

汽缸体之所以要修理主要是由于汽缸被磨損和汽閥座被磨損了，在个别发动机上还会发生曲轴后滚珠轴承座的表面被磨損的情况。此外，还有由于事故或拆裝不小心所引起的毛病。这些毛病有：汽缸体水套壁的穿孔或发生裂缝，汽缸体上螺絲孔被磨損和螺紋破損。

起动机通常可工作30~100小时。如起动机在正常运转的情况下，拖拉机在完成5000~8000公頃的軟耕工作以前汽缸-活塞組通常是不需修理的。

实践证明，拖拉机每完成1000公頃的軟耕工作以后，汽缸的磨損量平均为0.024公厘，而它与活塞的配合間隙增长了0.035公厘。必須指出，当計算汽缸和活塞的配合間隙时，必須将原配合的标准間隙量估計进去。例如，假使拖拉机完成了6000公頃的軟耕工作，则活塞与汽缸的間隙将为 $0.035 \times 6 + 0.17$ （原来的平均間隙）=0.38公厘。

① 原書为 $95^{+0.035}$ 公厘，恐有誤——譯者。

在各种拖拉机上汽缸的磨损都不一致，决定其磨损的程度除了起动机的总延续工作时间以外，还取决于起动机在冷态下的起动频率，因为此时起动机的正常润滑情况已遭到了破坏。汽缸镜面沿长度上磨损得不均匀，大多数汽缸由于磨损的结果会变成圆桶形。

假使汽缸与活塞裙部的间隙大于容许量，或者汽缸的内壁上起了深槽、横纹和腐蚀，则汽缸体的汽缸应交付修理。修理磨损了或有损伤的汽缸包括下列作业：将它磨成修理尺寸，以消除磨损而恢复正常的几何形状；然后将磨削后的内圆加以磨光（精磨），以消除其粗糙面。各级修理尺寸间的修理间隔是根据汽缸的磨损数据以及磨缸与磨缸所需的加工余量来决定的。对起动机的汽缸来说，各级修理尺寸间的修理间隔规定为0.75公厘。

为了磨缸，可将汽缸体安放在磨床或钻床的台面上，并按照汽缸内壁未磨损的上凸缘（位于第一道压缩环的上面）来对正中心（即与磨杆的轴心线对正）。然后将汽缸体固定于台面上，将磨刀插入磨杆内并利用千分卡将它调整于所需的位置，然后固定它。对于第一级修理尺寸的汽缸可磨到 $92.65^{+0.05}$ 公厘，对第二级— $93.4^{+0.05}$ 公厘。磨缸时，磨杆每转一转的一次走刀量不大于0.1公厘。

对磨缸以后的汽缸内壁还要用磨缸头光磨。光磨可分二个阶段来进行：开始时以颗粒度为140、硬度为CM₂-C的粗砂条来磨，然后用颗粒度为400、硬度为CM₁的细砂条来磨。光磨的加工余量可在0.05~0.07公厘（按直径计）范围内。

在光磨汽缸镜面的过程中要加注大量的煤油或乳化剂。要定期地检查汽缸与活塞的间隙，当镜面加工终了时，该间隙应在0.15~0.18公厘的范围内。

在磨缸和磨缸之后，汽缸内壁的椭圆度和圆锥度都不应超过0.03公厘。

修理好的汽缸体要在3~4个大气压下进行水压试验，以检查其气密性，在3分钟内缸壁不许有漏水和渗润现象。

镶配汽缸套

当汽缸体的汽缸磨损量超出第二级修理尺寸时，或其内径大于93.65公厘时，汽缸体可用镶配特制缸套的方法来修理。

镶配缸套的工艺过程包括下列工序：将汽缸的内壁加以磨削，将缸套机械加工并磨光其外圆，压缸套于汽缸体内，根据活塞的标准尺寸来磨削和磨光缸套。

汽缸在搪过二刀后，直径可达到 $97.9^{+0.03}$ 公厘；此后按照缸套的凸缘将汽缸端面处车出环槽（图6），并将汽缸内壁孔径光磨到 $98^{+0.1}$ 公厘。

缸套是按照图7所示尺寸用细颗粒的灰生铁铸成。缸套外径 d 的最后加工尺寸必须考虑到汽缸在光磨后的实际孔径以及缸套压入汽缸内所需的紧度（在0.04~0.07公厘）。缸套的外圆应该光洁而无刀纹；椭圆度和圆锥度均不得超过0.03公厘，而缸壁的厚薄差—0.1公厘。

缸套的外圆在加工后要以滑油润滑，此后将缸套压入汽缸内，直到缸套的上凸缘紧压着汽缸体上面预先车好的环槽为止。这一压缸套的工序是用20吨的液压机在50~60个大气压（表压）下完成的。

已镶好缸套的汽缸体要先搪二刀，然后根据活塞的标准尺寸进行光磨，使汽缸与活塞裙部的间隙在0.15~0.18公厘范围内。所压入的缸套的凸缘应在搪床上将其端面搪削到与汽缸体平面齐平，其凸出度不许大于0.05公厘。

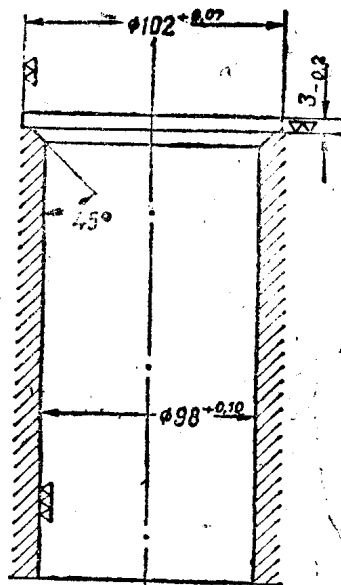


图6 加工起动机的汽缸以便压入缸套

汽缸体汽阀座的修理。为了提高汽缸体的使用寿命，必须及时地将汽阀座进行研磨，或者铣去最薄的一层金属，并在铣削2~3刀后，用搪削汽阀座端面的办法来恢复正常的通气断面。

汽阀座端面搪下的深度为0.8公厘；所搪大的直径，进汽阀座为52公厘，排汽阀座为42公厘（图8）。对于汽阀座磨损较大的汽缸体来说，如果放进新汽阀，其菌部凸出汽缸体平面以上的尺寸已小于0.5公厘的时候，则要用镶汽阀座圈的方法或用气焊以生铁堆焊的方法来修复汽阀座。在镶座圈时，汽缸体要放在钳床上将汽阀座搪深到 $6^{-0.2}$ 公厘；所搪大的直径，对进汽阀座来说为48公厘，对排汽阀座则为43公厘。被搪削后的汽阀座的表面应该洁净而平滑，其椭圆度不许大于0.03公厘。

汽阀座圈是由紧密细颗粒的灰生铁制成。铸好的座圈要预先加热到150~200度并经过6~8小时，以进行人工时效处理。座圈在車床上一次加工成如图9所示的尺寸，式中 d —汽缸体汽阀座部份根据座圈所搪大的直

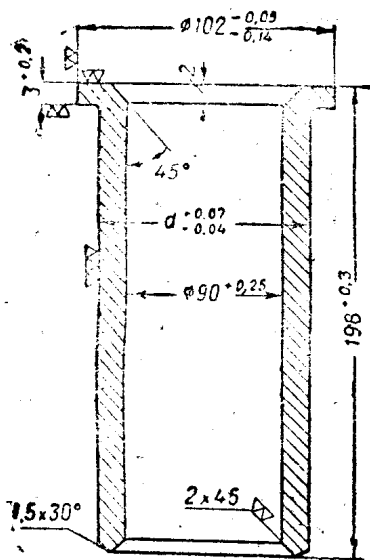


图7 压入起动机汽缸体内的缸套
(d -镶缸套的汽缸的搪大直径)

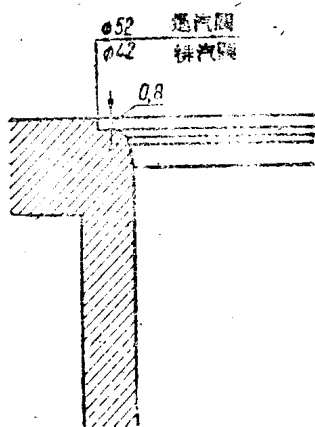


图8 在起动机汽缸体上汽
阀座端面的搪削情况

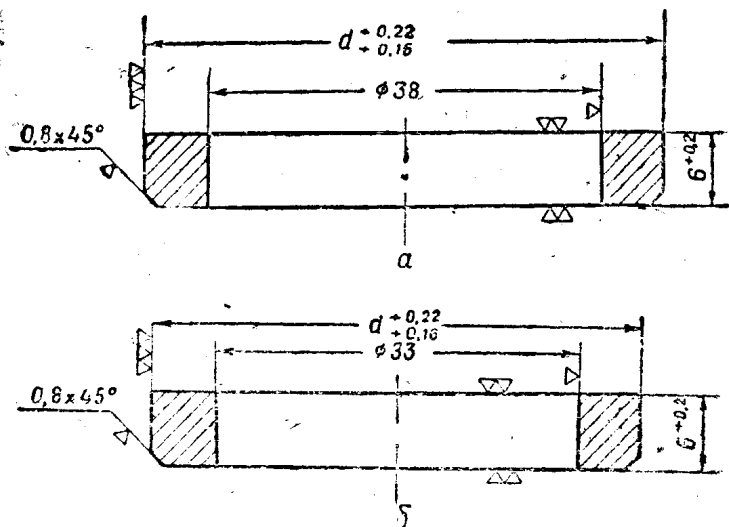


图9 插入起动机汽缸体的汽阀塞圈
 a -进汽阀座圈; b -排汽阀座圈

徑。座圈在機械加工後要進行細磨，然後用20噸的液壓機或用圓棒和錘將它壓入汽缸體上。壓有座圈的汽缸體要放在銼床的台面上，將座圈端面搪削到與汽缸體平面齊平。然後將汽閥座銑成標準尺寸。45°的斜面應很光潔，斜面的寬度為2~2.5公厘。座圈凸出于汽缸體平面上不得超過0.05公厘。

汽缸體配合處的修理。大多數經過檢驗的汽缸體，當拖拉機完成了15000~20000公頃的軟耕工作後，其配合處還不需修理。當配合處的磨損量在0.1公厘直徑以下時，對後滾珠軸承的配合來說，可採用刮蠟蠟膠清漆來恢復；而對前軸承外殼的配合來說，則要將其外殼鍍錫。

當汽缸體裝外殼的配合處或裝後滾珠軸承的配合處發生事故磨損時，可按下列二種方式來修復：第一——搪大座孔，並安裝一個加大外徑的外殼；第二——將座孔堆焊，然後搪削至直徑為 $100^{+0.035}$ 公厘。搪削配合處的工作通常是在車床上用搪杆和相應的夾具來進行的，如圖10所示。

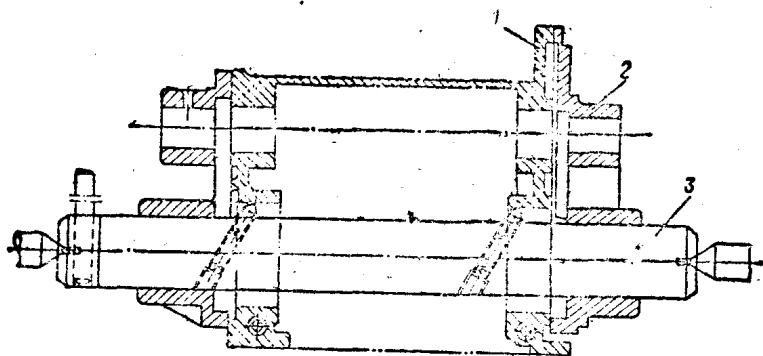


圖10 搪削配合處（外殼部份或軸承部份）所用的夾具設備圖

1-汽缸體；2-夾具設備；3-搪杆

KDM-46型發動機的汽缸套

汽缸套由專門的合金鑄鐵製成。為了提高工作面的耐磨性，汽缸套要用高頻率電流進行表面淬火，其深度不小於1.5公厘。淬過火的工作面的硬度不小於洛式45（標度C）。發動機在正常運轉情況下，只有當拖拉機完成了6000~8000公頃的軟耕工作後才需更換汽缸套。

汽缸套磨損最大者通常是在工作面的上圈，相當於活塞位於上死點時第一道壓縮環的地方。在有些發動機上汽缸套工作面的中圈也同時會遭受很大的磨損。中圈和上圈的磨損量孰大孰小的問題，視吸入的空氣和曲軸箱內

机油的髒污程度而定。如果空气滤清系统工作不好，缸套的磨损将集中表现在上圈；当机油滤清工作不良时，则会增加缸套中圈部位的磨损。因空气滤清系统和润滑系统的技术状况而影响到缸套磨损区域所分布的情况如图11所示。

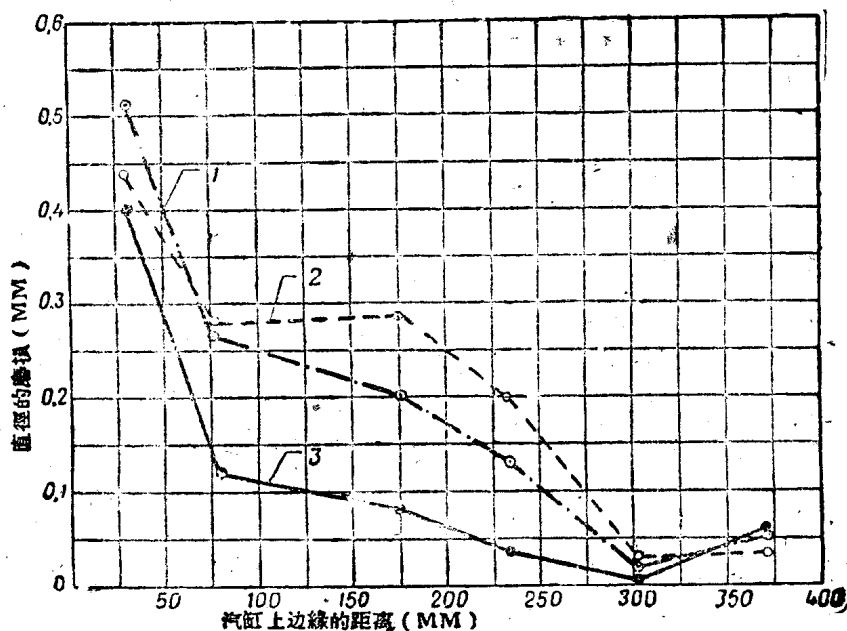


图11 决定于工作条件的KDM-46型发动机汽缸套的磨损特性

1-空气滤清系统工作不良时；2-润滑系工作不良时；

3-空气滤清系统和润滑系都工作不好时

当拖拉机完成了1000公顷的软耕工作后汽缸套的平均磨损量为：

在新发动机上——上圈0.065公厘，中圈0.021公厘；

在修理过的发动机上——上圈0.109公厘，中圈0.036公厘。

比较了这些磨损情况之后，可得出这样一个概念，即：如果提高发动机的修理质量和改进技术保养质量，在延长汽缸-活塞组的使用寿命方面能起很大的作用。

按照标准工艺的技术规范，当小修或不重新拆换配件（指汽缸-活塞组）时，活塞裙部和汽缸套之间隙（当活塞位于上死点时）不许超过0.6公厘。

在修理时，如汽缸套的磨损在直径为145.4公厘以下时，认为可以继续使用。在运转期间进行技术保养时，如汽缸套的磨损在直径为145.6公厘以