

# 棉与化纤

• (下册)

# 纺纱工程

• [苏]И.Г.鲍尔茹诺夫等  
• 梅自强 孙传己 译

棉与化纤纺纱工程

(下册)

TS104  
2243  
2:2

出版社

纺织工业出版社

# 棉与化纤纺纱工程

(下 册)

[苏] И.Г.鲍尔茹诺夫等 著

梅自强 孙传己 译

纺织工业出版社

## 内 容 提 要

本书叙述了粗纱、气流纺和环锭纺细纱、股线和花式纱、缝纫线、化纤丝束直接纺纱、棉纺下脚料和低级棉纺成的粗号纱及混色纱的加工过程，列举了设备的工艺规程。

本书供从事纺织生产和科研工作的工程技术人员阅读，也可供纺织院校师生参考。

责任编辑：张 建

## Прядение Хлопка и Химических Волокон 棉与化纤纺纱工程

(下 册)

[苏] И.Г. 鲍尔茹诺夫等 著

梅自强 孙传己 译

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787 × 1092毫米 1/32 印张：15 28/32 字数：355千字

1990年10月 第一版第一次印刷

印数：1—3,000 定价：6.75元

ISBN 7-5064-0503-2/TS · 0493

## 译 者 的 话

《棉与化纤纺纱工程》下册的原文版是于1986年出版的，内容包括粗纱、细纱、混色纺等七章，作者为И.Г.鲍尔茹诺夫、Т.А.杜金诺娃、К.И.巴达洛夫、Н.И.希洛娃和В.Г.冈察洛夫，梅自强译第一章至第四章，孙传己译第五章至第七章。

译者在翻译过程中对原文内容和文字方面的一些明显差错已作了改正。译文如有谬误和欠妥之处，请读者批评指正。

译 者

1989年2月

# 目 录

<b>第一章 粗纱</b> .....	(1)
1.1 粗纱机的机构和作用.....	(1)
1.2 粗纱机工艺计算.....	(59)
1.3 粗纱的质量设计和粗纱车间的技术监督.....	(71)
1.4 降低断头率的措施, 纱疵和回花.....	(73)
1.5 粗纱机的管理.....	(77)
1.6 技术安全基本规程和防护措施.....	(81)
1.7 粗纱机的发展方向.....	(82)
<b>第二章 气流纺纱</b> .....	(85)
2.1 БИ-200型气流纺纱机的机构和作用.....	(88)
2.2 BD-200-RC型气流纺纱机的工艺计算.....	(141)
2.3 气流纺纱车间的技术监督.....	(149)
2.4 气流纺纱机的管理和维护.....	(151)
2.5 技术安全基本规程和防火措施.....	(156)
2.6 气流纺纱机的发展方向.....	(157)
<b>第三章 环锭纺纱</b> .....	(160)
3.1 环锭细纱机的机构和作用.....	(160)
3.2 细纱机的断头.....	(236)
3.3 细纱机的自动化.....	(243)
3.4 细纱机工艺计算.....	(245)
3.5 技术安全基本规程.....	(254)
3.6 细纱机的运转管理.....	(254)
3.7 细纱车间的技术监督.....	(256)
3.8 环锭细纱机的发展方向.....	(260)

<b>第四章</b>	<b>股线、花式线、缝纫线和线制品</b> .....	(265)
4.1	股线 .....	(265)
4.2	花式纱 .....	(314)
4.3	缝纫线和线制品 .....	(320)
4.4	技术管理规程 和 技术安全 .....	(337)
<b>第五章</b>	<b>化纤及化纤与棉在棉纺设备上纺纱</b> .....	(339)
5.1	化学短纤维的主要性质及其对纺纱过程的 影响 .....	(339)
5.2	化纤与棉混纺时纤维长度、线密度、强度和用 量的选择原则 .....	(349)
5.3	化纤在棉纺设备上纺纱 .....	(353)
5.4	化纤长丝束直接制条 .....	(368)
5.5	化纤丝束单程法纺纱 .....	(382)
<b>第六章</b>	<b>棉纺织下脚和低级棉的利用</b> .....	(389)
6.1	纺制大线密度纱 .....	(389)
6.2	非织造布生产 .....	(441)
6.3	棉絮生产 .....	(445)
6.4	棉纺下脚料和低级棉加工技术和工艺的发 展前景 .....	(448)
<b>第七章</b>	<b>混色纺</b> .....	(453)
7.1	混色过程的实质、混色纺原料和混色纺 前准备 .....	(453)
7.2	混色纺工艺过程的特点 .....	(469)
7.3	混色纺生产工艺过程的评价 .....	(486)
7.4	混色纺生产的劳动和环境保护、安全技术 和消防措施 .....	(497)
<b>参考书目</b>	.....	(502)

# 第一章 粗 纱

## 1.1 粗纱机的机构和作用

现在，棉纺厂环锭细纱机都是把粗纱纺成细纱。而粗纱是由粗纱机纺成的。

粗纱工序的目的，就是获得比棉条更细的半制品，以便在环锭细纱机上纺成细纱。

粗纱工序的实质，在于将并条机的棉条经过一道或几道粗纱机，由粗纱机的牵伸装置将棉条拉细至规定细度。棉条从牵伸装置输出呈细薄的须条，经加捻机构加捻，得到必要的强力，再由卷绕机构卷绕在筒管上。

采用几道粗纱工艺时，第一道叫头道粗纱机，纺成的粗纱叫头道粗纱；第二道叫二道粗纱机，纺成的粗纱叫二道粗纱；第三道叫三道粗纱机，纺成的粗纱叫三道粗纱。

棉纺厂采用牵伸倍数较大的粗纱机和细纱机时，可以用一道粗纱机纺制中等线密度的细纱。纺细号纱要经过二道粗纱机。过去曾经广泛采用这种纺纱工艺。现在细纱机上采用超大牵伸装置，可以完全不用粗纱机了。

缩减粗纱工艺道数或不用粗纱机纺纱，可以提高劳动生产率，降低纺纱成本，减少能耗。随着粗纺工艺道数的减少，还减少了粗纱不匀率上升的可能性。因为粗纱工艺道数愈少，粗纱重复卷绕的次数也愈少，接头和换管时产生的局部不匀也愈少。因此，缩减粗纱工艺道数是纺纱技术发展的

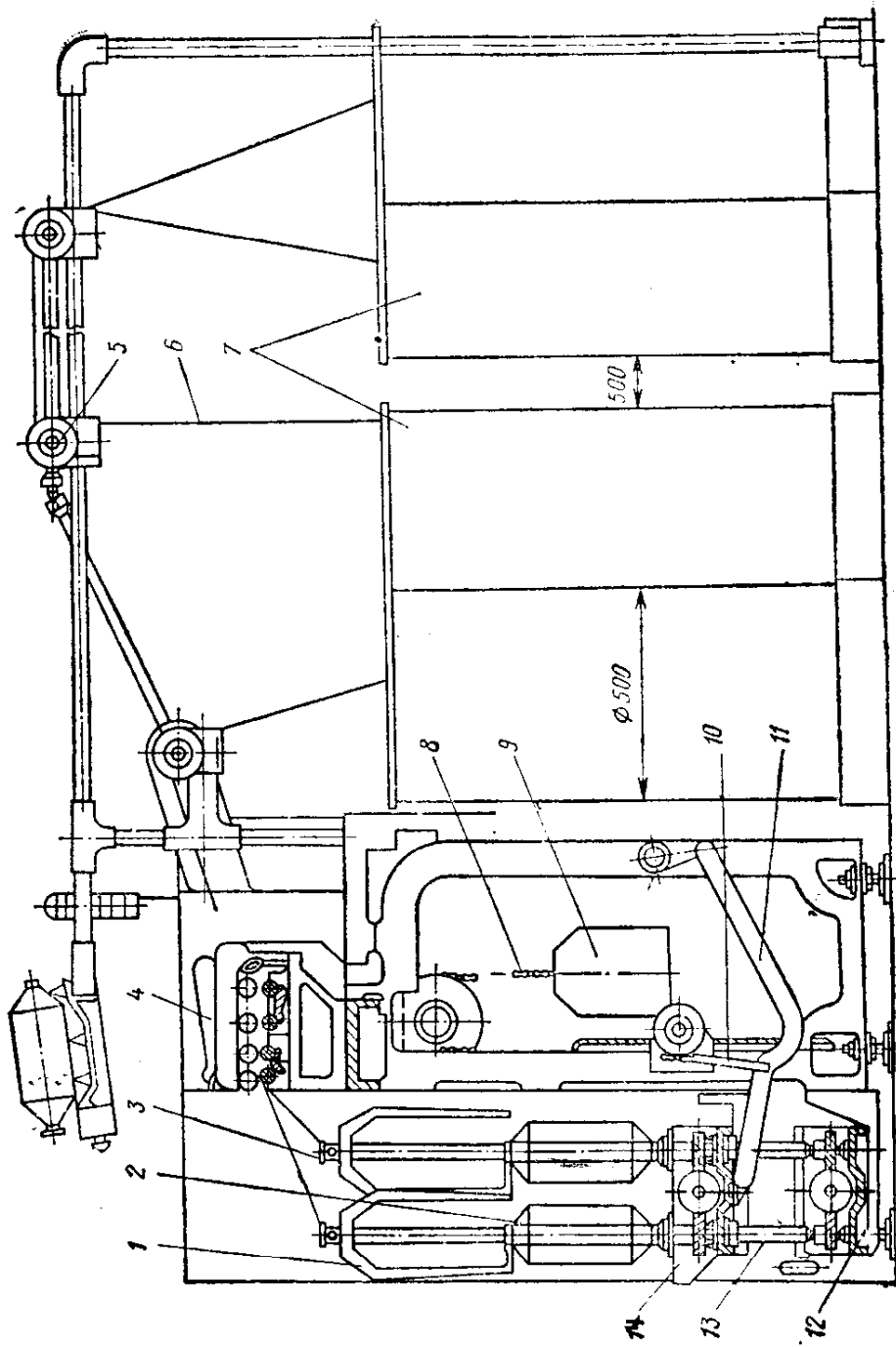


图1 P-192-5型粗纱机示意图



一个趋势，无论从工艺方面还是从经济效益方面都是如此。

采用一道粗纱机时，要获得高质量细纱。需要具备下列条件：喂入棉条的不匀率要小，纤维伸直度要好，粗纱机和细纱机的技术状态要好。

同时应该指出，目前还没有提出要完全取消粗纱机。因为用于无粗纱纺纱工艺的牵伸倍数超过200倍的细纱机目前还不成熟。此外，在这种细纱机上，喂入卷装形式的问题还没有解决。缩减粗纱工艺道数时，喂入卷装形式对细纱车间的劳动组织、细纱质量以至对整个纺纱工厂的经济效益都有很大关系。

图1所示为P-192-5型粗纱机示意图。棉条6从排列在机后的棉条筒7中引出，绕过导条罗拉5，进入牵伸装置4以后被拉细。从牵伸装置出来的纱条，被牢固地套在高速回转的锭子13上的锭翼1加捻。锭子转一转，纱条加上一个捻。

粗纱穿过锭翼顶端的小孔3变成圆形，通过锭翼空臂的内部，由它下端穿出，绕过压掌，在筒管2上紧密卷绕成圆柱形。

卷绕作用是由于筒管和锭翼的转速不同。用于棉和化纤的粗纱机，筒管速度大于锭翼速度，也即大于锭子的速度。由于筒管随同上龙筋14一起上下运动，粗纱在筒管全长上形成圆柱形紧密卷绕。传动筒管的齿轮和齿杆装在上龙筋上。

为了不使粗纱从筒管两端滑脱，上龙筋动程随卷绕量的加大而减小，并由此使粗纱两头绕成圆锥形，中部绕成圆柱形。固定不动的下龙筋12用以安装传动锭子的齿轮和齿杆。

粗纱机上的锭子排成两排，交错配置从而减小了每只锭子占用的面积。

粗纱卷绕到规定直径时，机台自动停车。棉条通过喂给装置时如果断头，或者粗纱由牵伸装置输出时断头，机台都自动停车。

为了使机台迅速停车，上铁炮轴上装有煞车。当按动机台控制板上的按钮时，下铁炮上升或下降，控制装置使机台启动或停车。

装在牵伸装置上方、沿导轨移动的吹吸器清除机台上的飞花和尘土。

所有各种型号粗纱机的作用原理都是相同的。它们之间的区别在于喂给装置不同，牵伸装置的机构不同，牵伸倍数不同；锭子即锭翼数和锭翼尺寸不同，锭距不同，卷装不同。PT-132-3型三道粗纱机与用棉条筒喂入的粗纱机的区别，在于它有装粗纱的专用粗纱架。表1是苏联制造的用于加工棉和化纤及其混纺纱的各种粗纱机的技术特征。

表1 各种粗纱机的技术特征

项 目	P-260-5	P-192-5	PT-132-3
粗纱号数 (tex)	182~1430	182~1430	125~935
锭距 (mm)	260	192	132
卷装 (mm)			
高	300	250, 300	180, 200
直径	135, 155	135, 140	75, 85, 92
空筒管直径 (mm)	41, 47	41, 47	—
满管重量 (kg)	1.2, 1.5	1.05, 1.2	0.36~0.22
牵伸倍数	2.4~18	2.4~18	8~18
加工纤维长度 (mm)	24/25~41/42	24/25~41/42	24/25~41/42
锭速 (r/min)	700~1200	700~1300	1000~1200
喂入条筒直径 (mm)	400, 500, 600	500	—

该机装有三罗拉双皮圈牵伸装置，摇架式皮辊加压系

统，上下皮圈间的隔距可以调节，配有集棉器。这些措施使它可以加工各种号数粗纱。

### 1.1.1 喂入装置

P-260-5型和P-192-5型粗纱机的棉条筒放在机后。棉条筒排数为：

$$n = \frac{2(D_r + a)}{Rk} \quad (1-1)$$

式中： $D_r$ ——棉条筒直径 (mm)；

$a$ ——棉条筒间平均距离(mm)；

$R$ ——锭距(mm)；

$k$ ——圈在棉条筒内的棉条根数 (1 或 2)。

粗纱机上的棉条由导条罗拉从棉条筒中引出。

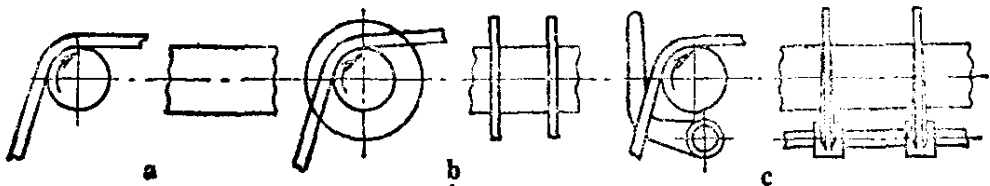


图2 导条罗拉

头道粗纱机的锭距比较大，导条罗拉是光罗拉(图2a)。二道或三道粗纱机的一只棉条筒内圈放两根棉条时，导条罗拉上应有隔离环(图2b)或塑料导向器(图2c)。

头道或二道粗纱机棉条筒的直径不超过305mm时，用一根导条罗拉就够了。在新型粗纱机上采用大直径条筒时，要安装高1700mm、由三根导条罗拉组成的喂给装置(图1)。这时，棉条筒必需要有弹簧筒底，并且排成4排(条筒直径为500mm时)，两行条筒之间应保留500~600mm通道以便换筒。

带有触杆的一根导条罗拉装在牵伸装置前面，触杆的作用是当棉条断头或棉条纺空时使机台停车。另外两根导条罗拉抬高，以便于工人操作。导条罗拉由装在机台车头箱内的链轮传动。导条罗拉的线速度大致等于牵伸装置后罗拉的线速度。这样就保证了棉条从距离牵伸装置较远的棉条筒中顺利引出并减小意外牵伸。

在粗纱机的喂入部分，可能会造成意外牵伸。这是因为喂入棉条的强度很小，由棉条筒到牵伸装置之间的棉条长度达5~7m，为了减少意外牵伸，减少棉条在喂入侧的断头，安装了固定式假捻器代替集棉器。粗纱机上最好采用弯钩状假捻器（图3），它可以使每米棉条长度上形成8~9个捻回。

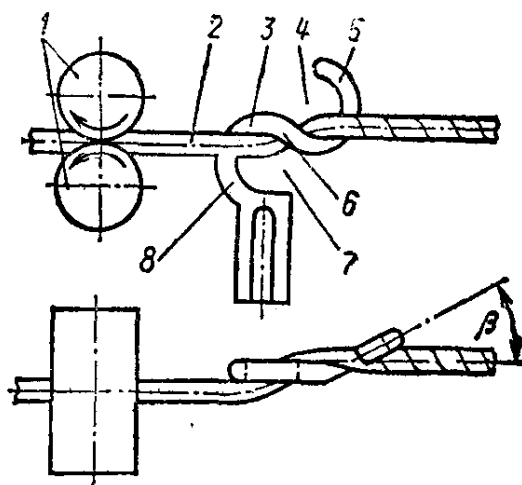


图3 弯钩状固定式假捻器

棉条2受罗拉1牵引，穿过弯钩的开口4和7。两个开口被连接段3分开，形成两个开口以便生头。棉条沿假捻器的托持面5、6、8通过时，在空间扭转而得到假捻。假捻有助于降低意外牵伸。

福尔曼诺夫斯克棉纺织二厂在P-192-3型粗纱机上用3.7ktex棉条纺0.4ktex粗纱的对比试验表明：采用固定式假

捻器时，粗纱和细纱的质量都得到了改善（表2）。假捻器提高了喂入部分的稳定性。

PT-132-3型粗纱机的粗纱架用于放置二道粗纱的纱管。粗纱套在木锭4上（图4），木锭的一端支承在瓷托2上，另一端靠着支承孔4。粗纱机用于进一步拉细粗纱，采用两根并合，即用两根粗纱喂入纺成一根粗纱。所以，纱架上的纱管是锭子数的一倍。导纱杆3可以降低退绕粗纱上的张力。

表2 粗纱机喂入部分以假捻器代替集棉器时  
粗纱和细纱的质量指标

指 标	没有假捻器	有假捻器	改善 (%)
粗纱：			
10m片段重量不匀率 (%)	2	1.8	19
乌斯特不匀率 (%)	8.1	6.8	16.1
细纱（单纱）：			
线密度 (tex)	19.8	20.2	—
相对断裂强度 (cN/tex)	12.2	13.7	12.2
断裂强度不匀率 (%)	15.6	13.8	11.5
乌斯特不匀率 (%)	18.2	14.8	18.5

### 1.1.2 牵伸部分

棉条或粗纱在进入牵伸装置以前先通过导纱器。它将棉条或粗纱引入牵伸装置，并使棉条沿罗拉轴向作缓慢的往复移动，以使皮辊弹性包覆物的磨损均匀，延长它的使用寿命。导纱器依导纱板根数和它们的运动方式而有所不同。导纱器可以是单排，也可以是双排。双排导纱器可以使两根粗纱按相反方向移动。这时，皮辊加在两根粗纱上的压力是一致的。因为在这种情况下，两根粗纱离开加压点的距离总是

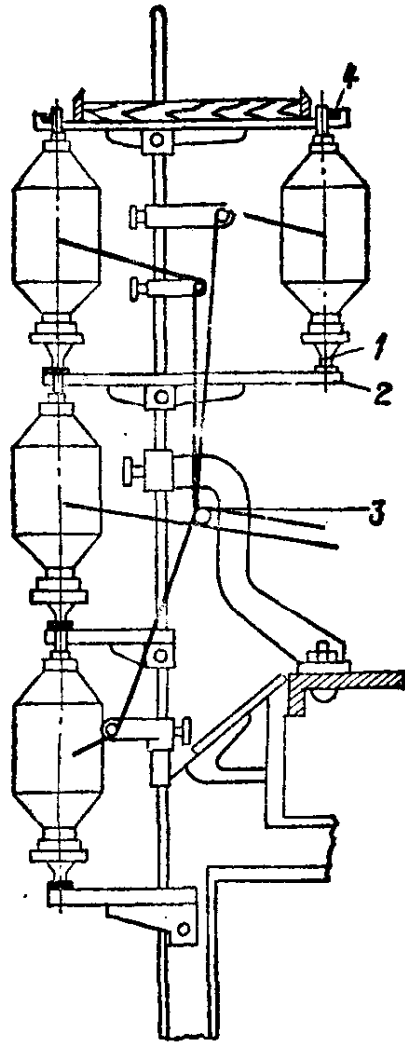


图4 PT-132-3型粗纱机的粗纱架

相等。而单排导纱器在粗纱移动时加在它上面的压力是变化的。

按照导纱板横动的性质，导纱板的横动又可分为定速和变速两种。变速横动时，导纱板横动幅度是不断变化的。因此，这种导纱器可以使皮辊弹性包覆物使用很长时间。

棉条或粗纱通过的导纱器的导纱孔，可以是开口的（图5a），用于棉条，也可以是封闭的（图5b），用于粗纱，还可以是封闭形集棉器（图5c）。最后一种得到普遍采用。因为

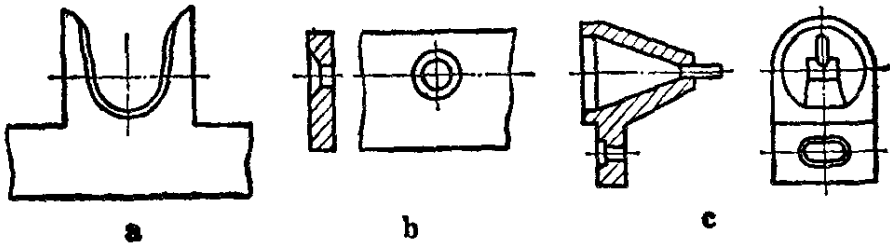


图5 用于棉条或粗纱的导纱器

集棉器对输入半制品有集束作用，可以使牵伸区中的纤维运动更有规律。为使喂入半制品在拉过导条喇叭口时不匀率不致加大，导条喇叭的安装位置必需尽可能靠近后罗拉的握持点。

#### 1.1.2.1 牵伸装置的机构和作用

牵伸装置的作用，在于将喂入的棉条或粗纱拉细，并使纤维伸直平行。牵伸过程中纤维产生的位移可以分布在相当大的长度上。理论研究和实验都表明，当受控的和不受控的纤维前端到达前罗拉以前，能始终以喂入罗拉的速度运动时，它们的运动状态就将是最好的。此后，纤维将以输出罗拉的速度运动（叫做第一类纤维运动）。为了获得这种运动状态，必需使输出罗拉能握持到达钳口的所有纤维的前端。因此，牵伸装置正常工作的基本条件是保持对纤维握持的稳定性，使摩擦力界保持不变，保持对不受控纤维运动的控制。

粗纱机上采用的牵伸装置有以下几种形式：

主牵伸区有集棉器的三罗拉牵伸装置，如P-260-3型、P-192-3型粗纱机；

四罗拉渐增牵伸装置，如PT-132-3型粗纱机；

四罗拉双区牵伸装置，如P-168-3型、P-192-4型粗纱

机；

四罗拉单区牵伸装置，如PJI-260-4型粗纱机；

双皮圈牵伸装置，如P-260-5型、P-192-5型粗纱机。

牵伸装置由牵伸罗拉组成。每对牵伸罗拉包括一只钢质沟槽罗拉和一只强制加压的、有弹性包覆物的皮辊。罗拉搁在装于车面板上的罗拉凳子上，车面板横贯车身，相邻罗拉凳子间的罗拉段称作一节，有4至8只沟槽托座，和每一节的锭数相对应。上皮辊固定在摇架上，用弹簧加压。罗拉和皮辊用粘有绒布的绒辊或绒板清除飞花。新型粗纱机采用飞花清洁器。

主牵伸区带有集棉器的三罗拉牵伸装置 这种牵伸装置用在P-192-3型和P-260-3型粗纱机上，它和装在老式粗纱机上的小牵伸三罗拉牵伸装置的区别，主要在于主牵伸区有集棉器，并采用弹簧加压皮辊的摇架1（图6）。棉条由带有集棉喇叭2的导条器送入牵伸装置。

总牵伸倍数为6.25~12.45倍。喂给罗拉3和二罗拉4之间的牵伸倍数为1.17~1.28倍。二罗拉4和输出罗拉8之间的牵伸倍数，约比老式粗纱机上三罗拉牵伸装置这个区的牵伸倍数大1倍。牵伸倍数之所以能够加大是由于在这个牵伸区中采用了须条集合器5，因而改善了对纤维运动的控制，还由于降低了输出罗拉8的位置。此外，降低输出罗拉的位置还减小了包围弧，因而能够减少粗纱的断头。

喂给罗拉和二罗拉之间的隔距为35~50mm。二罗拉和输出罗拉之间的隔距为28~45mm。上皮辊7用绒布圈清除飞花，输出罗拉用清洁辊9清除飞花，二罗拉和喂给罗拉用绒板12清除飞花。绒板通过重锤压紧在罗拉上。牵伸装置安装在罗拉凳子10上。



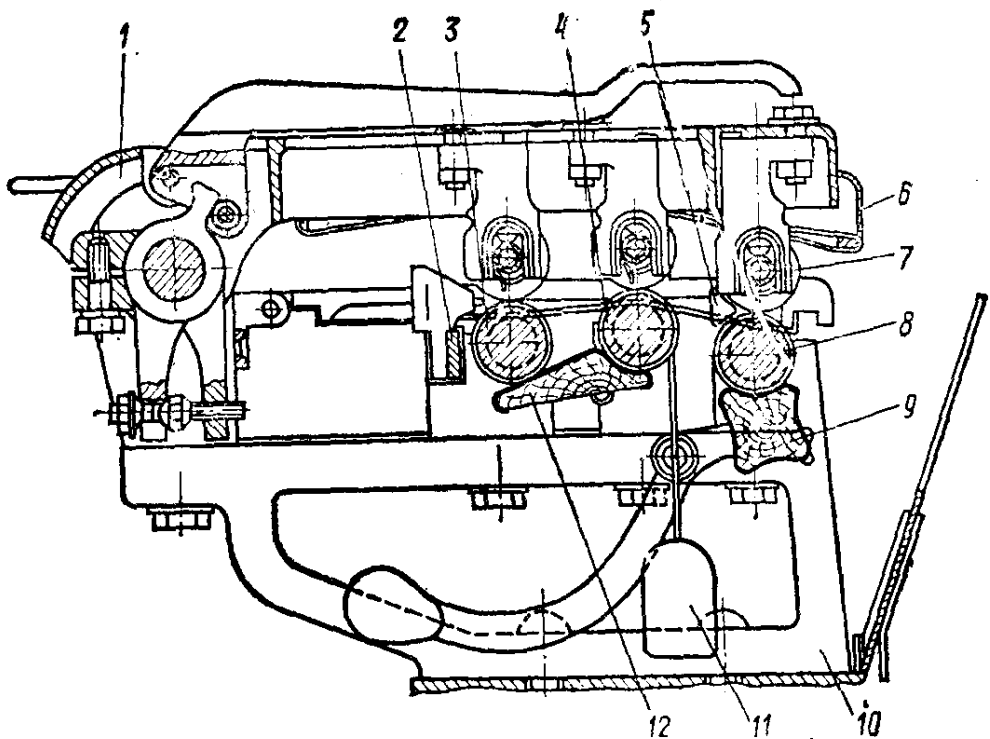


图6 P-192-3型粗纱机的三罗拉牵伸装置

这种型式牵伸装置的缺点，在于牵伸区没有明确的分界线。它表现在第二对牵伸罗拉加压皮辊下面的受控纤维同时以后罗拉、二罗拉和三罗拉的速度运动（本来只应以二罗拉的速度运动）。纤维以不同速度运动时，就不可能增加这个区中的受控纤维数量，因而也就不可能加大牵伸倍数。

为了降低粗纱不匀率，喂给罗拉和二罗拉之间宜用1倍牵伸。制造厂建议的用1.17~1.28倍牵伸是不合适的，因为握持较弱的纱段将被拉细。

**四罗拉渐增牵伸装置** 这种牵伸装置由4列钢质沟槽罗拉和弹性皮辊组成。皮辊通过可以向后翻转的摇架1受到弹簧的强制加压（图7）。棉条经过集棉喇叭2进入牵伸装置，牵伸装置罗拉之间的牵伸倍数是逐渐加大的。后牵伸区