

全苏焦化工作者会议文集

苏联中央黑色冶金情报所 編

肇 彬 哲 譯

中国工业出版社



全苏焦化工作者会议文集

苏联中央黑色冶金情报所 編

肇 彬 哲 譯

中国工业出版社

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИИ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО СОВЕЩАНИЯ
КОКСОВИКОВ
ЦИИНЧМ Москва 1961

* * *
全苏焦化工作者会议文集
肇彬哲 译

*
冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊编辑室编辑
(北京灯市口71号)

中国工业出版社出版 (北京各胡同路10号)
北京市书刊出版业营业许可出字第110号

中国工业出版社第三印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经销

*
开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ ·印张 $9\frac{1}{2}$ ·字数247,000
1965年3月北京第一版·1965年3月北京第一次印刷
印数0001—1,160·定价(科六)1.40元

*
统一书号: 15165·3759 (冶金-599)

譯 序

1960 年末，苏联召开全苏焦化工作者會議，总结了上屆會議以来焦化工业取得的成就；确定了今后几年发展焦化生产的方向；提出了进一步改善焦化生产的措施。

会后，中央黑色冶金情报所，将会議上的报告、发言和決議編成“全苏焦化工作者會議文集”，于 1961 年初出版。本书是此文集选譯本。

从这些报告可以看出：苏联在选煤方面，提倡离心场选煤、重介质选煤、自动跳汰洗煤、浮选精煤干燥；在备煤方面，主张离心破碎、选择破碎、自动配煤、压块配煤、电热篩、煤捣固；在焦炉炉型方面，趋向大容积焦炉、下噴式焦炉、寬蓄热室焦炉、无錐度炭化室；在炼焦工艺方面，推广干法熄焦、无烟装煤、自动調火、自动联鎖、分部修理設備、氧焰燒結修炉；在生产过程方面，強調綜合机械化和自动化；等等。

原书所編輯的是會議报告，不是专题論文。因而，有些地方論述得不够深刻；有些地方闡明得不够具体。作为譯本，不便作更多注解。如对某些問題，感到兴趣，可以相互商榷，共同探討。限于水平，譯錯之处，在所难免，請予指正。在翻譯过程中，曾蒙李弘毅、刘承釗和季广祥同志給予帮助，特此感謝。

譯 者

目 录

高炉生产发展远景及其对焦炭质量的	
要求·····Г.И.阿德阿留科夫 (1)	
焦炭质量及其提高的措施·····B.E.基昌柯 (8)	
苏联南方和中部焦化工业原料基地的	
发展·····Б.И.施特罗姆别尔哥 (20)	
苏联东方地区炼焦原料基地的	
发展·····С.И.潘昌柯、B.Д.富利斯别尔哥 (25)	
苏联的备煤和选煤·····И.И.普列欧布发任斯基 (32)	
备煤、洗煤和炼焦車間操作經驗及其改善管理的	
任务·····M.H.查列夫、P.З.列尔聶尔、	
B.T.契尔托柯、Г.М.道罗高毕德 (40)	
备煤洗煤炼焦科学研究工作的	
方向·····B.Г.札斯克瓦拉、K.B.阿費寧 (64)	
改善备煤車間和炼焦車間劳动条件的	
措施·····И.Г.莫洛德車夫 (71)	
选煤和备煤专业會議报告	
配煤和成焦过程·····A.M.米洛斯尼欽柯 (75)	
頓涅茨煤田备煤、均煤和貯煤的合理	
流程·····B.Г.札什克瓦拉、P.M.魏茨曼 (88)	
采用新备煤法改善煤的結焦性·····H.C.格良茲諾夫等 (99)	
改善德涅泊罗彼特罗夫斯克国民經济會議工厂备煤車	
間操作的途徑·····H.A.巴昆 (107)	
焦化工业采用自动配煤机的經驗·····A.C.庫茲明克等 (114)	
备煤工段自动化·····Г.Я.丘洛高 (119)	
焦化工业洗煤厂操作的強化·····B.Я.托波尔柯夫等 (125)	

离心場选煤·····	В.С.卡明斯基、А.З.尤洛夫斯基	(133)
重介质选煤·····	В.Я.托波尔柯夫等	(142)
煤泥加工流程的改善·····	М.А.罗克逊等	(150)
改善洗煤厂操作的途径·····	А.А.列兹尼克夫	(161)
洗煤厂的监督和控制自动化·····	И.И.列夫钦柯	(169)
苏联焦化企业发展的技术经济 基础·····	И.Г.莫洛德卓夫等	(175)
炼焦专业会议报告		
苏联南方和东方大容积焦炉操作 经验·····	Н.К.库拉科夫等	(180)
焦炉结构和设备的改进·····	Н.К.库拉科夫	(186)
下部供入和调节加热煤气和空气的 焦炉·····	И.Я.施瓦尔茨等	(201)
焦炉砌体单元结构的改进和耐磨材料的 选择·····	Н.С.依夫尼卓卡、С.И.卡弗坦	(208)
焦炉工作期限、砌砖状况及其维护·····	А.С.科瓦斯	(213)
契列波维茨钢铁厂干法熄焦工业试验装置试验 总结·····	А.Г.诺泰奇等	(217)
焦炉无烟装煤法的改进和焦油 除尘·····	Т.И.瓦尔沙夫斯基等	(229)
作为扩大苏联东方炼焦煤源基地的紧实配 煤法·····	Л.И.叶尔金	(234)
改善焦炭物理机械性能的途径及其 鉴定方法·····	С.А.施瓦尔茨	(243)
宽蓄热室式焦炉·····	Э.М.伊兹拉爱利特等	(251)
焦炉加热的调节·····	С.И.卡弗坦	(255)
炼焦热消耗及其降低的措施·····	А.И.沃洛申等	(262)
降低炼焦热消耗的措施·····	С.Г.格列布斯奇	(269)
炼焦车间自动化·····	Л.А.托波蒂金	(273)
焦炉热工和压力制度的自动调节·····	И.В.维罗朱布等	(279)

VI

簡化炼焦車間工艺制度监督……И.И.乐雪洛夫等 (287)

提高焦炉砌磚耐火材料质量……Г.Т.巴尔达果夫(291)

炼焦車間自动化和机械化 ……Г.М.道罗高毕德 (295)

高炉生产发展远景及其对 焦炭质量的要求

(Г.И. 阿德阿留科夫——苏联国家计划委员会专家组长)

1955 年的全苏焦化工作者會議，曾經詳細地討論过高炉工作者对焦炭质量的要求以及跟鑑定焦炭物理机械性能有关的問題。

会后以来的几年里，由于新建高炉的投产和現行高炉操作的改进，苏联的生鉄产量增长40%。

1955 年，最大高炉的有效容积，也不超过 1386 米³。現在，却有七座 1719 米³的高炉，正在生产。2000 米³的高炉，也已建成。目前，正在設計 2700 米³大型高炉需用的设备。

随着高炉有效容积和輔助设备能力的增加，高炉的昼夜生产能力不断提高。例如，1955 年最大高炉的平均昼夜生产能力，不超过 2200 吨，1960 年則增加到 2550 吨，个别昼夜竟达 2600 吨生鉄。

最近两年，大型高炉的昼夜生产能力高达 3500 吨。等到 1964 年，当 2000 米³以上的高炉投产以后，昼夜生产能力将达 4000 吨以上。

在这样高的生产能力操作条件下，每次停炉（尽管是为了更换风嘴），都将成百吨地損失生鉄。

随着高炉有效容积的扩大，高炉的有效高度已被增加：2000 米³的高炉，比 1386 米³的高炉，高出 2.1 米（两者的有效高度相应地各为 29.4 米和 27.3 米）。当显著地增加高度和适当地增加高度及料柱重量时，如果不去提高焦炭的强度，不去改善冶炼前的原料准备，若想把料柱的透气性保持在以前的水平，那是不

可能的。

在增加高炉高度的同时，必須增大它的橫向尺寸：1386 米³高炉炉缸的直径为 8.2 米；2000 米³高炉炉缸的直径为 9.75 米，炉缸断面增加 35~40%。高炉橫向尺寸的这样增大，会使炉料和煤气沿断面的合理分布复杂化。当装入强度不够的焦炭时，就很容易破坏煤气的正常分布，形成通路，开始悬料和崩料，从而降低高炉进程的强度，降低高炉的生产能力。

增大炉缸直径和断面时，必須保証它的透气性，亦即保証鉄水和炉渣經過风口区的炉料，能够很好地流入炉缸下部的鉄水熔池。在这种情况下，采用强度不够的焦炭，炉缸将为不熔体——焦屑和炉渣的混和物所堵塞，从而縮小炉缸的有效容积，妨碍熔融产物的流动，引起风嘴和渣口小套时常发生燃烧現象。

因此，扩大高炉的有效容积、有效高度和橫向尺寸，必須同时提高焦炭质量，首先是提高焦炭的机械强度和粒度組成的均匀性，增加 80~60 毫米一級的含量。

近五年来，在高炉生产工艺方面，发生了巨大的变化。

冶炼炼鋼生鉄时，配料中燒結矿的含量，已由 1955 年的 61.7% 增加到 1960 年上半年的 79.7%；燒結矿的总产量中自熔性燒結矿的份額，已由 1955 年的 75% 增加到 1960 年上半年的 98%；南方燒結厂所产燒結矿的硷度，已由 0.6~0.8 提高到 1.0~1.1。

由于配料中矿石部分的組成发生了上述变化，由于实现了炉頂煤气高压操作（1955 年为 0.6~0.8 个計示大气压，现在达到 1.7 个計示大气压）和高温鼓风操作（1050°C 以上），使得焦比大为降低。例如，馬格尼托哥尔斯克鋼鉄联合企业炼鋼生鉄的焦比：1955 年为 669 公斤，1960 年上半年則为 618 公斤；又如，下塔吉尔联合企业炼鋼生鉄的焦比：1955 年为 722 公斤，1960 年上半年則为 646 公斤。

1960 年六月，契列波維茨工厂高炉車間达到了最低的焦比——每吨炼鋼生鉄消耗 572 公斤焦炭。

苏联全国炼钢生铁的焦比，已由 1955 年的 831 公斤降低到 1958 年的 785 公斤。从 1958 到 1960 年间，南方工厂的高炉，由于改用天然煤气操作，使得焦比又有进一步降低。炼钢生铁的焦比，在乌克兰苏维埃社会主义共和国的工厂，已由 1957 年的 887 公斤降低到 1960 年下半年的 734 公斤，即降低 17%；就苏联全国情况而言，已降低到 1960 年上半年的 718 公斤。

在南方工厂当中，取得最好效果的是扎波罗日钢厂，该厂炼钢生铁的焦比，已由 1957 年的 794 公斤降低到 1960 年上半年的 609 公斤。

最近的将来，随着铁精矿产量的增加及其富集比的提高；随着天然煤气利用，在广泛采用富氧鼓风的条件下，焦比还将大大降低。预计 1965 年全苏炼钢生铁的平均焦比，可以降到 620 公斤左右，个别的工厂，甚至可以降到 500 公斤。

这样降低焦比，并不意味着焦炭在高炉生产中的作用减小；恰恰相反，是否有可能进一步把焦比降到 500 公斤以下，这在很大程度上，却要决定于焦炭的强度。

随着焦比的降低和配料中焦炭份额的减少，炉料势必更加紧实，煤气不易通过，这样就有大大降低高炉冶炼强度的危险。为使焦比的降低不致引起炉料的透气性变坏，必须保证提高焦炭的强度和改善焦炭的粒度组成。

马格尼托哥尔斯克联合企业、切利亚宾斯克工厂、亚速钢厂以及其他工厂的高炉车间，在自己的组成当中，有着不同容积的高炉。1959 年和 1960 年这些车间的操作分析表明，在保证国家生铁产量方面起着主要作用的大型高炉，都已深深感到焦炭质量的恶化。这些高炉首先发生了长期的和严重的因焦屑堵塞炉缸而引起的炉况失常。

1959 年被烧风嘴数量的资料，很能说明大型高炉在用强度不足的焦炭进行操作时炉缸透气性的恶化情况。马格尼托哥尔斯克联合企业的小型高炉在一年之内烧坏 142 个风嘴，同等数量的大型高炉在一年之内烧坏 289 个风嘴。

切利亚宾斯克工厂的最大高炉，烧坏 121 个风嘴；小型高炉，平均烧坏 46 个风嘴。克里沃罗日耶工厂，相应地烧坏 240 个和 129 个风嘴。馬克耶夫卡工厂，相应地烧坏 227 个和 136 个风嘴。

风嘴的烧损，是高炉生产中最大的不幸之一。一年之内，全苏联烧坏一万多个风嘴，从而损失 40 多万吨生铁。显而易见，只有保证供给大型高炉以优质焦炭，才有可能在最低限度的工艺休风条件下进行高炉操作。

优质焦炭，应当具有如下的物理机械性能：要有高度的机械强度和耐磨性（南方焦炭的轉鼓余量为 335~345 公斤；东方焦炭的轉鼓余量为 325~330 公斤）；在高温区能够保持足够的强度和不变的粒度组成；气孔率波动在 45~55% 之间；在相当高的块度（大于 60 毫米一級的約为 70%）条件下粒度组成达到最大的均匀性。

鼓内余量进行篩分时，大于 60 毫米一級的应不少于 140 公斤。轉鼓指标的波动范围，不应超过 ± 2 公斤，而鼓外产品 10~0 毫米一級的，則为 ± 1 公斤。

众所周知，焦炭的灰分每增加 1%，焦炭的耗量就要增多 2~2.5%，高炉的生产能力就要降低 2~2.5 左右。焦炭的硫分每增加 1%，焦炭的耗量就要增多 2%，高炉的生产能力就要降低 2%。

焦炭灰分、硫分和水分的波动，势必引起炉缸余热操作，也就是說，为了防止炉缸冷行，就得过多地消耗焦炭。因此，焦炭灰分的波动范围，不应超过 $\pm 0.3\%$ ；硫分的波动范围，不应超过 $\pm 0.05\%$ 。

众所共知，焦炭灰分的增加，焦炭的强度就将大大降低。特别是顆粒状和岩石状的灰分更为有害，因为在往高炉車間或直接往高炉运送焦炭时，这些灰分便是造成焦炭发生开裂的根源。

显而易见，在現今条件下，提高焦炭强度跟发展选煤，是密切关联的。因此，在最大可能范围内，保证高速度地发展选煤，仍然是煤炭工作者和炼焦工作者近几年内的重要任务。

可以看到，近四年来，許多工厂、特别是东方工厂，在高炉有效容积利用方面的改进速度，主要是由于焦炭质量的恶化而显得异常缓慢。

許多工厂的生铁产量所以能够保持必需的水平，仅仅是由于冶炼前矿石准备有所改进以及高炉生产工艺有些改善的结果。

东方工厂所产焦炭的平均灰分增加 $0.6 \sim 0.7\%$ 以上，轉鼓余量降低 $4 \sim 6$ 公斤以上。

例如，馬格尼托哥尔斯克联合企业的焦炭灰分，已由 1955 年的 11.51% 增高到 1960 年上半年的 $11.87 \sim 12.02\%$ ；焦炭强度（轉鼓余量），已由 $318 \sim 321$ 公斤降低到 314 公斤；鼓外产品 $10 \sim 0$ 毫米一級的含量，已由 $35 \sim 37$ 公斤提高到 $41 \sim 44$ 公斤；焦炭质量的均匀性也已恶化：以前月度全部余数跟鼓内余量平均值相差 ± 4 公斤的达 $89 \sim 94\%$ ，而现在却仅有 $77 \sim 84\%$ 。

結果，风嘴和渣口小套的烧損越来越多：1959 年上半年烧坏 194 个风嘴，而 1960 年上半年竟烧坏 269 个风嘴；渣口小套相应地更換 519 个和 724 个；半年之内，更換冷却设备的休风，已由 114 小时增加到 175 小时。

焦炭质量的恶化，还可以从出铁口的寿命上得到說明：破坏出铁口标准长度事故的次数，已由 1959 年上半年的 166 次增加到 1960 年上半年的 255 次。

类似的例子，在烏拉尔許多大型工厂的操作实践中同样可以找到。

南方工厂所产焦炭的灰分，沒有多大的增高，但是料車焦炭的粒度組成，却已急剧恶化。例如，扎波罗日鋼厂料車焦炭中大于 60 毫米一級的含量，已由 1958 年的 $32 \sim 38\%$ 降低到 1960 年上半年的 $16 \sim 19\%$ ；料車焦炭中 $25 \sim 0$ 毫米的粉焦含量，已由 $0.7 \sim 0.7\%$ 增加到 $2.3 \sim 2.5\%$ 。即使焦化厂所产焦炭的粒度組成相同，但是在往高炉車間料槽运输过程中大于 60 毫米一級焦炭的破裂程度，却由 1956 年的 36% 增高到 1960 年的 70% ，尽

管运输过程并未改变。

以上情况说明，首先必须制止焦炭质量的继续恶化。最快地完成这项任务，不应该毫无限度地拘限于最完善的选煤程度，因为选煤的程度，它决定于对选煤所需国民经济费用和高炉生产经济效果这两方面做出的广泛的技术经济比较，而高炉生产的经济效果，则产生于采用低灰焦炭时生铁产量的提高和焦比的降低。在许多情况下，为了最终地解决关于最完善的选煤程度的问题，必须进行高炉冶炼试验。

无论如何，也不应该用所谓最完善的选煤程度的泛论，来暗中替代急速扩大炼焦用煤范围和改善选煤方法的任务。

例如，С.И.潘昌柯（东方煤炭化学研究所）在1959年12月于马格尼托哥尔斯克召开的会议上所作的关于提高炼焦质量和扩大炼焦基地的报告中，就曾表示过这样的忧虑：由于天然煤气、低灰焦炭和较富矿石的采用，高炉的渣量将会减少，以致于有可能破坏高炉冶炼的工艺过程。基于这点，便可认为：最好是炼制灰分高但强度大的焦炭。这种意见，是极其错误的。

还有，国立矿井设计院柯夫斯同志在1959年6月于莫斯科召开的科学院会议上所作的关于钢铁工业燃料基地问题的报告中，曾提出过这样的建议：由于高炉生产新工艺——采用天然煤气和由此而降低焦比——的实现，在炼焦配煤中，应当利用高硫煤和高灰煤。

如果这些类似的意见得以实现，毫无疑问，对高炉生产的进一步发展，将会产生极大的危害。提高煤料和焦炭的灰分和硫分，势必减小在拟定钢铁工业发展远景规划时所考虑的由于采用天然煤气而使焦炭得以节约的效果。随着炉渣数量和硷度的提高（在提高硫分含量和焦炭用量的情况下是不避免的），高炉的生产能力急剧下降。

* * *

1959到1960年間，高炉車間的操作結果和最大高炉的操作

分析确认：近几年来，焦炭质量明显地下降，在頗大程度內減小了生鉄产量增长的可能性；生鉄的产量由于选矿的改善、炉料中燒結矿含量的增加及其硷度的提高本来是有可能得到提高的。

这次會議的重要任务，是提出广泛的綜合措施，以保証高炉焦炭的质量得以尽快地改善，否則，高炉生产的繼續进步，必将遭到极大的阻碍。

焦炭质量及其提高的措施

(B.E.基昌柯——乌克兰苏维埃社会主义
共和国国家计划委员会焦化处处长)

近几年来,焦炭质量变化的特点,如表1和表2的资料所示。

焦炭质量指标

表1

年 代	含 量, %						轉鼓强度, 公斤		
	灰 分			硫 分					
	乌克兰 蘇維埃社 会主义共 和国①	俄罗斯 蘇維埃联 邦社会主 义共和国	格魯吉 亞埃土 义和国	乌克兰 蘇維埃社 会主义共 和国	俄罗斯 蘇維埃联 邦社会主 义共和国	格魯吉 亞埃土 义和国	乌克兰 蘇維埃社 会主义共 和国	俄罗斯 蘇維埃联 邦社会主 义共和国	格魯吉 亞埃土 义和国
1955.....	9.54	11.30	17.03	1.73	0.67	1.50	344.8	319	320
1956.....	9.55	11.58	17.16	1.74	1.63	1.66	344.1	316	313
1957.....	9.61	11.55	17.01	1.75	0.65	1.68	343.2	318	317
1958.....	9.55	11.69	16.37	1.74	0.65	1.74	342.7	316	323
1959.....	9.61	11.62	16.28	1.74	0.65	1.62	342.3	315	325
1960②.....	9.54	11.52	16.29	1.73	0.67	1.55	343.0	314	329

① 高炉焦炭资料

② 五个月的资料

关于各焦化厂所产焦炭质量均匀性的资料,列如表3和表4。

从表1可以看出,近五年来,乌克兰苏维埃社会主义共和国各焦化厂所产焦炭的平均灰分,实际上是保持着同一水平,尽管供給各焦化厂的洗煤灰分大有提高;俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国各企业所产焦炭的灰分,則随炼焦用煤灰分的提高而大为增加。

各厂焦炭质量平均指标

表 2

工 厂	水 分, %			灰			分, %			硫			分, %			轉 鼓 强 度, 公 斤		
	年						代											
	1955	1957	1959	1960 上半年	1955	1957	1959	1960 上半年	1955	1957	1959	1960 上半年	1955	1957	1959	1960 上半年		
德涅伯罗彼得罗夫斯克	3.193	3.393	3.563	3.40	9.74	9.51	9.57	9.53	1.59	1.67	1.70	1.60	342	343	342	342	342.6	
德涅伯罗彼得罗夫斯克	2.002	2.642	2.992	2.86	9.42	9.53	9.51	9.53	1.65	1.64	1.67	1.61	345	339	340	340	341.6	
巴格列依日耶	2.953	3.353	3.483	3.09	9.57	9.94	9.50	9.55	1.74	1.65	1.67	1.69	343	340	340	340	342.6	
扎波罗日	1.962	2.001	2.741	1.98	9.30	9.24	9.37	9.22	1.74	1.74	1.78	1.78	346	349	347	347	349.4	
扎波罗日	2.343	2.033	2.262	2.35	9.53	9.42	9.56	9.59	1.81	1.84	1.81	1.75	351	350	349	349	349.4	
斯大林	2.332	2.172	2.282	2.55	9.39	9.57	9.63	9.52	1.72	1.56	1.62	1.61	341	339	339	339	341.5	
鲁特科沃	2.362	2.492	2.422	2.50	9.50	9.47	9.47	9.24	1.67	1.64	1.71	1.70	342	338.5	338.9	344	344	
鲁特科沃	2.071	1.841	1.641	1.98	9.28	9.45	9.58	9.36	1.68	1.73	1.71	1.68	348	348.3	347	348.1	348.1	
亚西格夫 (第一期工程)	2.052	2.312	2.212	2.52	9.66	9.71	9.82	9.59	1.75	1.71	1.73	1.73	343	341.0	341	340	340	
日丹诺夫 (第二期工程)	2.702	2.682	2.682	2.59	9.55	9.51	9.57	9.55	1.88	1.88	1.89	1.85	348	349	348	347.6	347.6	
叶纳基耶夫	3.132	2.993	2.12	2.89	9.55	9.53	9.58	9.54	1.88	1.87	1.90	1.86	340	338	339	338.6	338.6	
叶纳基耶夫	3.132	2.993	2.12	2.89	9.61	9.56	9.93	10.0	1.63	1.67	1.53	1.57	343	341	342	339	339	
哥尔洛夫卡 (一車間)	2.522	2.652	2.603	2.17	9.77	9.61	9.64	9.74	1.65	1.65	1.61	1.60	346	346	348	349.2	349.2	
哥尔洛夫卡 (二車間)	2.502	2.702	2.302	2.22	9.57	9.63	9.71	9.60	1.89	1.84	1.83	1.84	346	348	341	342.6	342.6	
阿尔捷夫 (二車間)	—	3.793	3.062	2.40	—	9.90	9.78	9.49	—	1.85	1.81	1.82	—	348	341	315.0	315.0	
阿尔捷夫 (二車間)	2.532	2.963	2.23	—	11.51	11.77	11.83	11.95	0.58	0.54	0.56	0.56	322	320	321	315.0	315.0	
庫茲涅托夫	3.062	2.853	1.12	—	10.44	10.72	11.08	11.10	0.44	0.44	0.47	0.46	328	327	325	310.3	310.3	
庫茲涅托夫	2.542	2.572	2.86	—	10.81	11.26	11.55	11.35	0.45	0.45	0.46	0.45	321	317	314	319~	319~	
切利亚宾斯克	2.762	2.453	2.29	—	10.13	10.72	10.80	10.87	0.40	0.40	0.40	0.40	323	317	294①	287①	287①	
下塔吉尔	2.783	3.333	3.69	—	12.38	12.69	12.62	12.82	0.51	0.50	0.53	0.53	305	310	309	307.0	307.0	
奥列涅茨	—	2.613	3.00	—	—	10.28	10.36	10.56	—	0.73	0.56	0.56	—	331	331	327.5	327.5	
契列諾維茨	2.672	2.362	2.51	—	10.10	10.14	9.81	9.83	1.84	1.78	1.87	1.85	338	335	334	332.7	332.7	
莫斯科	2.913	3.843	3.78	—	10.69	10.49	11.35	11.89	0.45	0.49	0.49	0.51	305	305	299	294.0	294.0	

① 兩組焦炉資料

表 3

各厂焦炭质量均匀性

工 厂	与 平 均 指 标 有 限 差 的 焦 炭 量, %											
	灰					硫, $\pm 0.05\%$						
	$\pm 0.3\%$					$\pm 0.5\%$						
	年 代											
	1955	1957	1959	1960 上半年	1955	1957	1959	1960 上半年	1955	1957	1959	1960 上半年
德意志罗彼得罗夫斯克	78.9	76.9	77.9	72.05	96.4	—	95.8	91.6	77.8	77.6	77.9	81.90
德意志罗彼得罗夫斯克	67.9	67.2	61.23	57.30	88.9	—	84.7	79.15	65.4	70.3	66.7	69.38
巴格列依(第一期工程)	87.7	75.7	84.3	82.5	98.4	—	100.0	100.0	91.5	90.8	92.0	95.50
巴格列依(第二期工程)	87.7	80.2	84.6	85.6	98.4	—	100.0	100.0	91.5	90.4	92.5	97.90
克里沃罗日耶	96.5	95.2	93.7	95.56	99.7	—	99.7	99.07	97.7	97.6	99.8	99.10
扎波罗日	96.1	92.3	75.4	83.40	99.6	99.3	94.5	97.8	91.5	87.4	82.8	90.60
斯大林	66.8	76.7	67.7	61.5	88.7	94.5	85.0	84.3	89.2	63.1	66.23	60.84
鲁特科沃	—	70.3	64.9	84.5	95.1	93.4	90.14	98.7	85.5	62.9	69.67	79.10
斯克耶夫卡	—	58.3	71.1	73.0	88.6	82.2	93.4	—	70.9	65.2	79.70	—
亚西诺夫(一焦炉)	89.9	91.2	58.6	67.4	98.4	98.8	81.59	88.2	94.8	80.5	56.73	57.0
亚西诺夫(二焦炉)	89.9	91.2	59.25	67.6	98.4	—	82.9	90.7	94.8	80.5	56.41	57.0
日丹诺夫(第一期工程)	98.0	98.1	99.1	97.3	100.0	100.0	100.0	100.0	98.0	99.7	100.0	100.0
日丹诺夫(第二期工程)	95.0	98.1	98.7	97.6	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	100.0	100.0	98.7
叶纳基耶沃	90.6	70.1	82.49	80.0	98.6	92.4	97.2	100.0	83.0	66.4	83.82	88.9
普尔洛夫卡	69.8	72.7	63.89	68.4	92.6	92.6	88.46	90.1	61.6	67.6	71.71	89.1
阿尔契夫(一車間)	91.61	80.1	79.9	79.1	99.2	98.0	94.4	94.7	87.3	93.9	88.5	84.5
阿尔契夫(二車間)	—	79.2	79.4	82.7	—	95.6	96.8	98.8	—	79.2	91.6	84.8
馬格尼托哥尔斯克	91.2	—	93.5	78.7	—	—	98.9	97.6	—	—	—	—