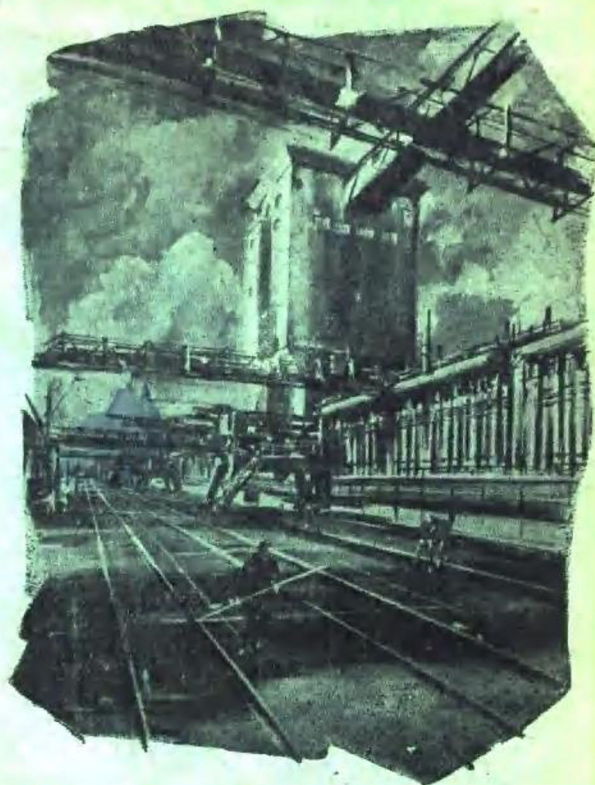


第 2 輯

鋼鐵研究院

煤焦化学研究室 編



煤焦化学文集

冶金工业出版社

81.631
896
2:1

煤焦化学文集

第 2 輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

3423068



煤焦化学文集 第2輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

—— * ——

冶金工业出版社出版 (北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

—— * ——

1959 年 10 月北京第一版

1959 年 10 月北京第二次印刷

印数 1,705 册 (共計 3,225 册)

850×1168·1/32·143,000 字·印張 $5\frac{12}{32}$ ·插頁 8。

—— * ——

統一書号 15062·1798 定价 0.75 元

編者的話

几年来，我国的炼焦化学工业，在生产、建設和科学研究等方面取得了許多成就。为了及时总结和交流这些經驗，並随时介紹国外的先进技术，我們决定逐輯出版“煤焦化学文集”，內容包括：炼焦用煤及其处理、焦炭生产、焦化产品的回收与精炼、劳动組織、企业管理、机械設備、施工設計、科学研究、經驗交流、等等。

“炼焦化学文集”由鋼鐵研究院煤焦化学研究室負責編輯，由冶金工业出版社出版，並为此而組成了編輯委员会，具体負責領導、組織和推动这一工作。希望有关单位和讀者大力支持和帮助我們，把你們的先进經驗和研究成果或国外先进技术的翻譯資料，交由我們編輯出版，以便在全国範圍內介紹、推广，促进炼焦化学生产的更大跃进，加速祖国的社会主义建設。

“煤焦化学文集”編委会的总編是張昕同志，委員有（按笔划次序排列）：王秉周、方景璉、杜千輝、宋凡雨、李恩业、汪寅人、李瑞震、周庆祥、周宣城、宣 炆、孙祥鵬、莫仁豪、陈松茂、高丕琦、高逢源、黃宜国、張大煜、張 侗、張挽強、肇彬哲、聶恒銳。

目 录

一、煤質和煤处理

- 煤的結焦性能研究.....韦君之等 (5)
淮南煤单独炼焦的初步試驗.....孙祥鵬等 (24)

二、炼焦生产

- 阳泉二号簡易焦爐試点爐建爐和生产經驗介紹 (一)
.....山西省冶金工业厅、鋼鉄研究院工作組 (33)
二号簡易焦爐施工与生产經驗.....
.....河南省冶金局、鞍山焦化耐火設計院河南工作組 (47)
石家庄二号簡易焦爐試点爐基建和生产經驗介紹.....
.....河北省冶金局、鞍山焦化耐火材料設計院工作組 (61)
宣化鋼鉄厂二号簡易焦爐的烘爐和开工.....
.....鋼鉄研究院煤焦化学研究室流动工作組 (80)
如何保証二号簡易焦爐的砌爐质量.....
.....資中第一煤鉄矿簡易焦爐訓練班 (84)
武鋼焦化厂二号现代焦爐烘爐总结.....武鋼焦化生产科 (89)
介紹另一种土法炼焦爐——倒焰爐.....孙祥鵬 (104)
簡易焦爐爐型的設想.....彭降祜 (107)
焦炭裂紋的成因.....刘邦津 (112)

三、炼焦化学产品

- 从焦化产品中提鍺 (一).....高丕琦 (118)
煤焦油中喹啉系盐基物的分离与利用.....顧国成 (125)

01498

四、譯 文

- 精苯加氢化精炼制取純品·····
····· R. Middleton 和 D. Bradley 李瑞震譯 (133)
- 炼焦用煤的預热处理····· Л. И. 也尔金,
B. K. 彼得洛夫和 M. A. 別尔娜茨卡婭, 束 銘譯 (157)
- 应用放射性同位素研究烟煤热分解过程及其粘結过程的
理論与实践原理·····
····· K. И. 梅特維吉夫, B. M. 倍特洛波丽斯卡婭, 束 銘譯 (164)

81.631
896
2:1

煤焦化学文集

第 2 輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

3423068



編者的話

几年来，我国的炼焦化学工业，在生产、建設和科学研究等方面取得了許多成就。为了及时总结和交流这些經驗，並随时介紹国外的先进技术，我們决定逐輯出版“煤焦化学文集”，內容包括：炼焦用煤及其处理、焦炭生产、焦化产品的回收与精炼、劳动組織、企业管理、机械設備、施工設計、科学研究、經驗交流、等等。

“炼焦化学文集”由鋼鐵研究院煤焦化学研究室負責編輯，由冶金工业出版社出版，並为此而組成了編輯委员会，具体負責領導、組織和推动这一工作。希望有关单位和讀者大力支持和帮助我們，把你們的先进經驗和研究成果或国外先进技术的翻譯資料，交由我們編輯出版，以便在全国範圍內介紹、推广，促进炼焦化学生产的更大跃进，加速祖国的社会主义建設。

“煤焦化学文集”編委会的总編是張昕同志，委員有（按笔划次序排列）：王秉周、方景璉、杜千輝、宋凡雨、李恩业、汪寅人、李瑞震、周庆祥、周宣城、宣 炆、孙祥鵬、莫仁豪、陈松茂、高丕琦、高逢源、黃宜国、張大煜、張 侗、張挽強、肇彬哲、聶恒銳。

目 录

一、煤質和煤处理

- 煤的結焦性能研究.....韦君之等 (5)
淮南煤单独炼焦的初步試驗.....孙祥鵬等 (24)

二、炼焦生产

- 阳泉二号簡易焦爐試点爐建爐和生产經驗介紹 (一)
.....山西省冶金工业厅、鋼鉄研究院工作組 (33)
二号簡易焦爐施工与生产經驗.....
.....河南省冶金局、鞍山焦化耐火設計院河南工作組 (47)
石家庄二号簡易焦爐試点爐基建和生产經驗介紹.....
.....河北省冶金局、鞍山焦化耐火材料設計院工作組 (61)
宣化鋼鉄厂二号簡易焦爐的烘爐和开工.....
.....鋼鉄研究院煤焦化学研究室流动工作組 (80)
如何保証二号簡易焦爐的砌爐质量.....
.....資中第一煤鉄矿簡易焦爐訓練班 (84)
武鋼焦化厂二号现代焦爐烘爐总结.....武鋼焦化生产科 (89)
介紹另一种土法炼焦爐——倒焰爐.....孙祥鵬 (104)
簡易焦爐爐型的設想.....彭降祜 (107)
焦炭裂紋的成因.....刘邦津 (112)

三、炼焦化学产品

- 从焦化产品中提鋇 (一).....高丕琦 (118)
煤焦油中喹啉系盐基物的分离与利用.....顧国成 (125)

01498

四、譯 文

- 精苯加氢化精炼制取純品·····
····· R. Middleton 和 D. Bradley 李瑞震譯 (133)
- 炼焦用煤的預热处理····· Л. И. 也尔金,
B. K. 彼得洛夫和 M. A. 別尔娜茨卡婭, 束 銘譯 (157)
- 应用放射性同位素研究烟煤热分解过程及其粘結过程的
理論与实践原理·····
····· K. И. 梅特維吉夫, B. M. 倍特洛波丽斯卡婭, 束 銘譯 (164)

煤的結焦性能研究^①

韦君之、馮微仪、周淑仪、李再娟

煤是不均一的混合物，在显微鏡下观察可以看到有許多各式各样的成份与性質不相同的煤岩組份。煤在加热时，服从于一般高分子有机化合物分解的规律，各个組份依据自身对高溫的特定性質而成为固体、液体或气体。在开始加热时有水蒸汽、一氧化碳、二氧化碳、及甲烷等气体产生。此时沒有焦油析出（这在我们做热稳定性試驗时就可以看出，在350℃以前无焦油出现）。繼續提高溫度，煤进一步受热分解而生成固体、液体和气体产物，并形成胶质层（包括未分解的固体顆粒在內）。胶质层是一个多分散相的胶体系統，凡是能生成胶质体的煤都有粘結性。煤的粘結过程是由于胶质体中的液体产物在較高溫度时裂化，把固体粘結起来生成半焦而产生的。

不粘結的煤（如变质程度低的煤），在加热时也分解生成固体、液体和气体产物，但其液体产物生成后即行蒸餾和裂化或气体逸出，所以不能生成胶质体和产生粘結过程。

胶体系統的热稳定性是决定煤粘結性的主要因素。热稳定性低的煤在热分解后，其液体产物随即大量蒸出，而留下来能产生裂解与固体顆粒牢固粘結的液体量即减少。相反的胶质体热稳定性高的煤，它能承受高溫而不发生显著的分解，焦油产率少，大部分液体产物可以裂解与固体粘結成較牢固的焦炭。以气煤为例，其分解溫度較低（即胶质体开始分解的溫度，用它来标志热稳定性），焦煤的粘結性好，分解溫度就高（热稳定性高）（图1）。至于瘦煤等变质程度高的煤分解溫度更高。为什么粘結得并不好呢？这是由于变质程度高的煤热分解生成的液体产物太

① 本試驗是在苏联专家 М. Д. Шанько 副博士指导下进行的。

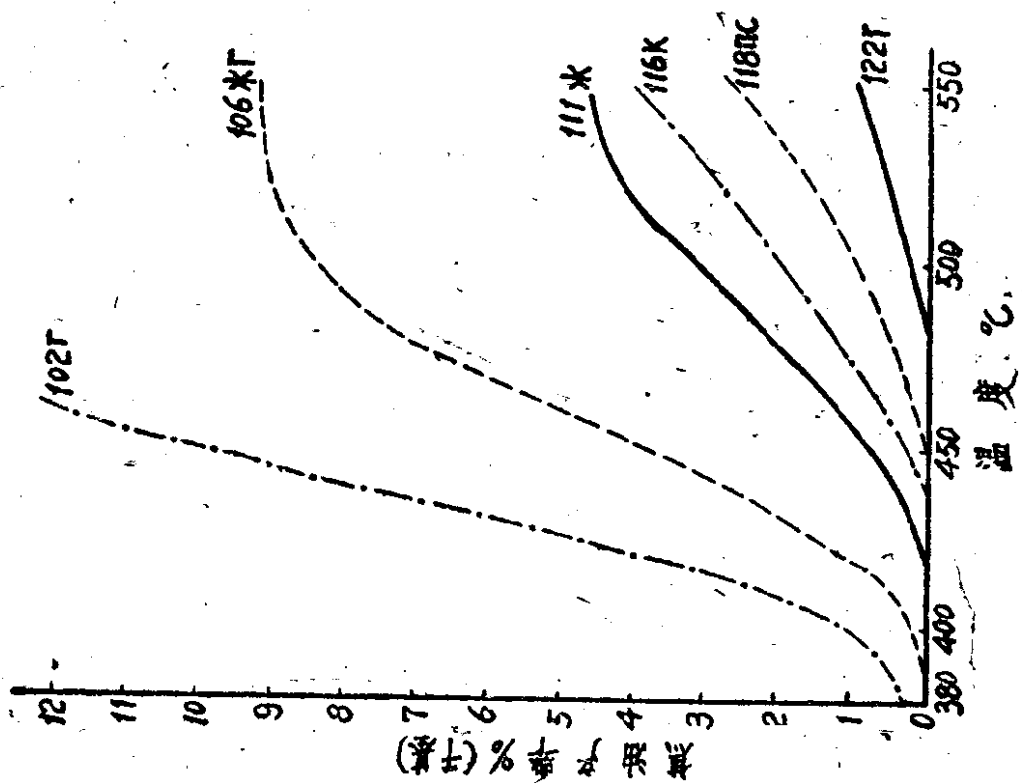


图 1 单独煤焦油析出动态

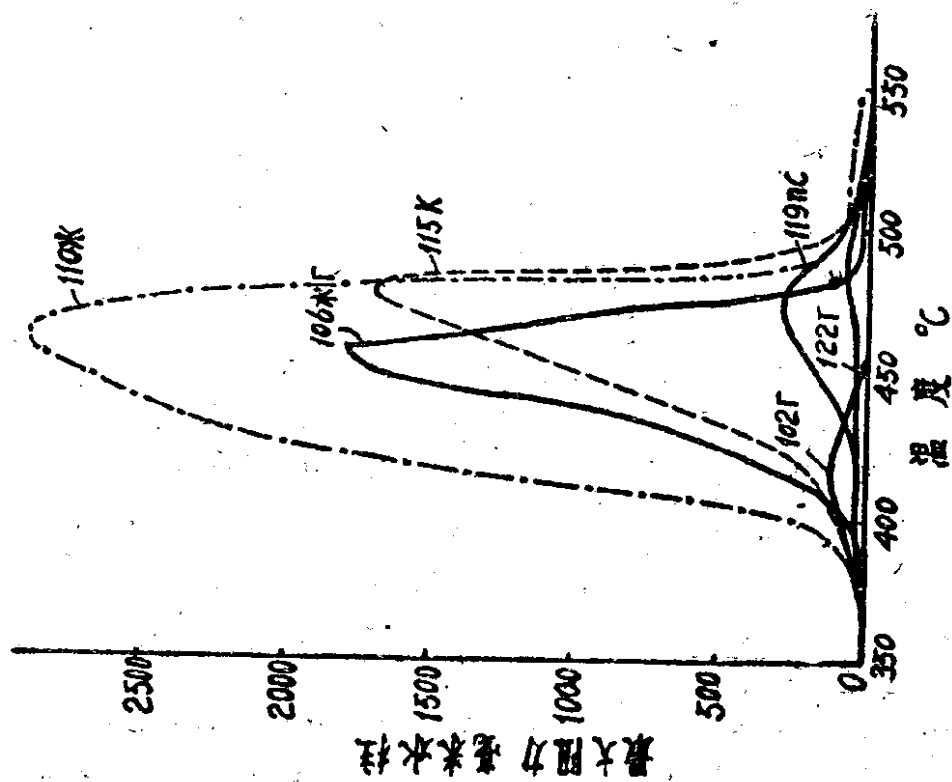


图 2 单独煤粘度变化动态

少，因此尽管胶质体热稳定性高，蒸出的焦油少，但能裂解参加粘結的液体量也少，所以焦炭粘結較差。这表现在透气度試驗的最大阻力值下降，轉鼓試驗 $<10\text{mm}$ 的百分数增加。我們也試驗了无烟煤，看不到有显著的焦油析出，說明这类煤的液体产物极少几乎近于无，因而也不粘結，同样的結果也可以得自透气度試驗（图2）。

在整个热分解过程中粘結性是成焦的基本条件，亦即胶体系統的性质对焦炭质量有重大的影响。除了胶质体的热稳定性外，其中所含固体和液体量之間的关系也影响焦炭的质量。因胶体系統是由固、液体共同构成的。固体顆粒的存在犹如骨架。如果液体产物过多时，虽然它的高温时产生裂解作用也成为固体，但很脆弱，不能作为支架。因此結成的焦炭不牢固。反之固体顆粒过多液体量少时，液体量不足以粘結，所以固体液体量的比例，也是影响焦炭性质的重要因素。

总之，煤的粘結性是影响焦炭质量的重要因素之一，而胶质层胶体系統的热稳定性是决定煤粘結性的重要指标。一般来講，在一定限度內热稳定性愈高，粘結性愈好。由于各种煤的热稳定性不同，因此可以考虑将分解温度作为煤的分类指标。煤的热稳定性是可以改变的，例如煤氧化后，其热稳定性即降低（分解温度降低），此时氧与煤中的氢結合成水，使生成的液体产物减少，粘結性变坏。煤的热稳定性也可加入其他物质或配入他种煤使其增加，如在肥气煤中配入瘦煤时即是如此。但由于煤的組成极其复杂，各种煤都有其独特的性质，因此当某一种煤配入同牌号的不同煤种时，对于其热稳定性的影响并不是一样的，这就給我們在选择配煤时以有利条件。

目前我国檢驗煤常用的指标是揮发份及胶质层厚度（ y ），并以此分类。揮发份基本上是用来表示煤的变质程度，但由于煤的成份极其复杂（如在显微镜下观察煤时，就可以看到有許多各色各样的成份），变质程度相同的煤，由于岩相組成不同，揮

发份可以不同，而不同变质程度的煤挥发份都也可能相同。因此尽管煤的挥发份指标相同，却可以代表不同变质程度的煤，在加热过程中显示出不同的性质，所以挥发份作为分类指标是有一定的缺点的。 y 值是较好的结焦性指标，但因它较偏重于指示胶质层量的关系，同时也较粗略，所以就有 y 值相同但焦炭质量并不相同的情况。在配煤时常以挥发份及 y 值作为配煤参考数据，并常认为 y 值基本上是可加的。实际上配煤在加热过程中，煤与煤之间是起着复杂的物理化学变化，并非简单的加成。 y 值所以表现了近于加成，是因为他本身是较粗略的指标。所以我们常见到挥发份和 y 值相近的配煤，其焦炭质量并不相同。

鉴于挥发份及胶质层厚度用作配煤参考指标有一定不足之处，因此我们进行了煤的热稳定性及透气度试验。

試驗方法

(一) 热稳定性试验：本试验是测定煤在加热时所生成的液体和气体产物的析出动态，胶质体的热稳定性，从而评价煤的粘结性。

操作方法：将30克颗粒 $< 3\text{mm}$ 的空气干燥煤样装入钢管中，然后将钢管放进炉子内。联接收集焦油、水、气体的滴定管和集气瓶，并检查有否漏气。安装完毕后，即开始加热，先在30分钟内加热到 250°C ，然后以 $3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的加热速度升温至 550°C ，再保持10分钟。

(二) 透气度试验：本试验是测定煤的软化和固化温度以及煤的透气性。煤在加热时产生胶质体，处在胶质状态下的煤对通过它的任何惰性气体产生一定的阻力，所产生的阻力可用来表示煤的粘结性。

操作方法：将5克空气干燥过颗粒度 $< 1\text{mm}$ 的煤样，装于盛有耐火砖粒的石英管中，插入带有保护套的热电偶，然后再盖

上耐火砖粒，将试样管放于直立的电炉中后，即开始加热在30分鐘內加热至 250°C ，然后以每分鐘 3°C 的加热速度均匀升温。此时调节氮气流使保持每分鐘 20c.c. 的流速。

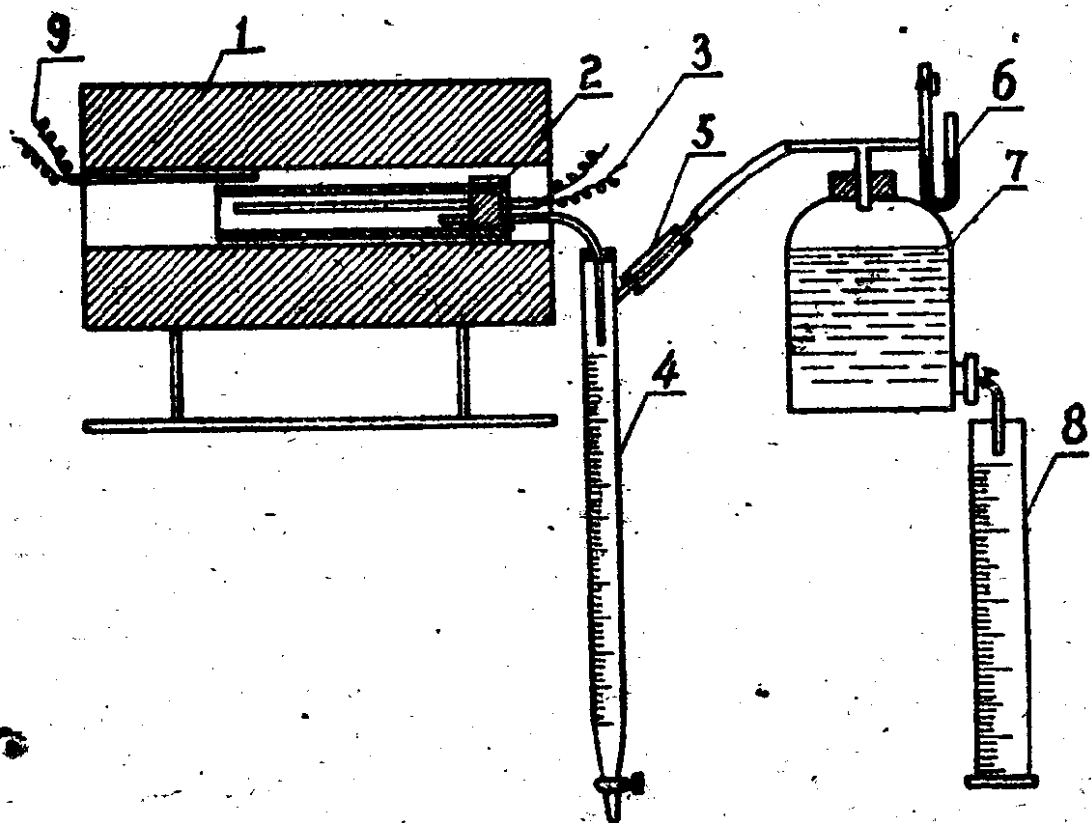


图 3 热稳定性試驗仪器裝置图

1—爐子；2—銅管；3—热电偶高温計；4—滴定管；5—冷凝管；
6—U形压力表；7—集气瓶；8—量筒；9—热电偶高温計

$$\text{阻力 } m = \frac{P \times S}{V \times L},$$

式中：P——压力，mm；

L——煤柱高，mm；

S——煤的截面积；

V—— 15°C ，1 atm.，F 气体的体积。

試驗結果的探討

我們进行了22种不同牌号的单独煤試驗(表1)其結果表明：

表 1
单独煤试验结果

煤样编号	牌 号	工业分析			结焦性指数		热稳定性试验				透气度试验				备 注
		W, %	A, %	V, %	x	y	热解水 %	焦油产率 (干基) %	气体逸出 (干基) Cy/y	分解温度 (焦油出现温度) °C	开始产生阻力 温度°C	最大阻力 温度°C	阻力不 变温度 °C	最大 阻力	
101	Г	2.64	3.73	45.41	46	12	8.33	15.4	90.4	355	350	407	468	15.74.6	
102	Г	2.09	5.33	42.82	39	15	6.33	16.0	82.7	359	356	415	458	790	
103	Г	0.93	8.23	40.89	43	13	4.33	14.6	86.2	359	366	427	489	1217	
104	Г	1.34	3.74	37.87	41	12.5	5.33	10.98	68.9	380	340	438	469	36	
105	Г	2.35	3.25	31.20	41	0	7.67	7.57	63.7	384	375	425	505	1275	
106	ЖГ	0.64	8.22	32.94	30	17.5	1.75	9.03	81.5	394	365	456	532	892	
107	ЖГ	1.05	6.21	31.29	35	14	2.5	8.59	76.2	390	377	447	520	623.8	
108	ЖК	0.55	7.21	28.91	35	23	1.75	7.73	53.7	392	358	450	520	1445	
109	Ж	0.79	8.16	32.93	20	30	1.33	9.74	67.1	396	345	460	524	2095	
110	Ж	0.71	7.70	31.92	—	41.5	2.67	5.03	55.0	401	342	460	523	971	
111	Ж	0.58	8.26	26.02	17	29.5	1.75	4.52	59.5	413	355	462	515	760.5	
112	Ж	0.99	7.16	27.41	25.5	25.5	2.0	5.56	63.7	405	352	433	537	643	
113	К	1.13	5.71	24.42	32	16.5	2.33	6.08	83.8	398	383	471	555	786.5	
114	К	0.49	8.45	23.72	19	16	0.5	6.18	68.0	418	385	468	552	1312	
115	К	0.52	7.38	22.10	30	18	1.0	4.52	59.5	417	373	478	563	1242	
116	К	0.49	7.52	19.94	20	20	1.17	3.75	62.1	439	389	483	597	127.8	
117	ИГ	0.46	7.52	17.95	22	13	1.17	2.68	59.7	455	400	468	591	35.7	
118	ИГ	0.66	8.35	18.09	37	9	1.5	2.52	62.4	448	420	488	596	192.9	
119	ИГ	0.57	7.05	17.39	25	11	1.33	2.52	57.9	455	413	477	573	45.7	
120	ИГ	0.57	6.89	16.87	26	8	1.50	2.01	56.3	452	418	470	592	23.6	
121	Т	1.51	5.24	17.07	—	—	2.83	1.19	58.8	459	423	477	614	29.6	
122	Т	0.96	2.69	12.69	—	—	0.83	0.84	57.7	486	424	480		29.6	