

Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association has the following basic purposes of activity: manufacturing of high-qualitative iron-ore products; careful treatment of environment; management of ecological aspects and risks in the area of labor protection; saving of life and health of workers in their working process.

Integrated management system is the part of process of enterprise management. This article shows the stages of creation, development and improvement of integrated management system in the Association (from Soviet complex quality management system (1970-1980) to modern integrated management system, based on international standards). There is given the information about certification of integrated management system on correspondence of standards, its total and organizational structures, and directions of further development. Nowadays, the Association has 70 standards of management system. In conclusion, the article tells about the workers of the enterprise, which made a great contribution into creation of modern efficient management system in the Association.

**Key words:** management of enterprise, integrated management system, international standards, certification on correspondence, management guidance, structure of processes, organizational structure, audit, metrology, quality control.

УДК 658.513:622.012

А. И. МАЛАШЕНКО, В. В. ЕПРЫНЦЕВ, Н. В. ПИНЧУК (АО «ССГПО»)

## НЕДЕЛЬНО-СУТОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА — ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ РУДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



А. И. МАЛАШЕНКО,  
начальник ОТК



В. В. ЕПРЫНЦЕВ,  
главный инженер ОТК



Н. В. ПИНЧУК,  
инженер лаборатории исследований процессов обогащения руд

Представлена эффективная система оперативного технолого-производственного управления пятью горно-добычными комплексами АО «ССГПО» на основе недельно-суточного планирования объемов и технологических показателей рудной шихты, подаваемой на обогащение, формирования плана-графика ее рудоподготовки и оперативного контроля за его выполнением.

**Ключевые слова:** железорудные карьеры и шахта, рудоподготовка и обогащение, недельно-суточное планирование, объемы добычи и качество руд, опробование, формирование и расчет плана-графика, допустимые отклонения, оперативный контроль.

АО «ССГПО» — крупнейшее в Республике Казахстан и на пространстве СНГ предприятие по производству металлургии-

ческого сырья — концентрата и окатышей. Магнетитовые железные руды поступают на рудоподготовительный комплекс с Качарского, Сарбайского, Соколовского, Куржункульского карьеров, а также шахты «Соколовская». При этом физико-механические, химические и технологические параметры руд этих объектов существенно различаются (табл. 1). В связи с этим в целях оперативного усреднения руды для получения оптимальных качественно-количественных показателей производства железорудного концентрата и окатышей в течение месяца, недели, суток в АО «ССГПО» разработан стандарт предприятия (СТП) «Подготовка и контроль исполнения недельно-суточного и месячного планов-графиков» (см. рисунок).

Геологические службы рудников проводят технологическое опробование в соответствии с утвержденным «Положением о геолого-технологическом картировании на рудниках АО «ССГПО» и доставляют в лабораторию исследования процессов обогащения ОТК пробы шламов шарошечного бурения скважин от всех

Таблица 1. Физико-механические и химические параметры руд и технологические показатели их обогащения

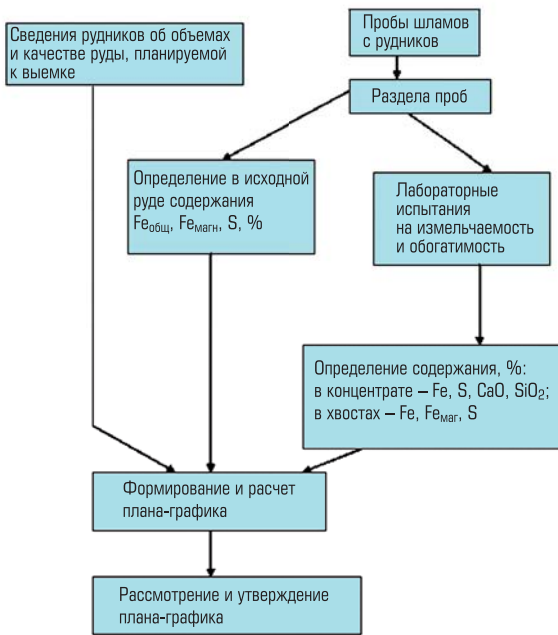
Рудник	Содержание железа, %			Содержание серы в концентрате, %	Выход концентрата от руды, %	Крепость руды по шкале проф. Протодряконова
	Исходная руда	Концентрат	Хвосты			
Качарское РУ	32,5	65,8	6,94	0,03	43,4	6,3
Сарбайский карьер	38,5	65,8	18	0,9	42,9	7,3
Соколовский карьер	28	67,5	11,2	0,1	29,9	3,7
Шахта «Соколовская»	30	66,9	12,5	0,2	32,1	2,6
Куржункульский карьер	35,9	64,4	11,8	0,2	45,8	11,4
Среднее по АО «ССГПО»	32,9	66	11,3	0,3	39,5	5,7

© Малашенко А. И., Епрынцеv В. В., Пинчук Н. В., 2014

Таблица 2. Пример недельно-суточного плана-графика добычи железных руд и их обогатимости с 24.01.2014 по 30.01.2014 по АО «ССГПО»

Направление добычных работ	Обозначение (номер) блока	Рудное тело	Тип руды	Номер экскаватора	Время измельчения, мин	Руда, влажный вес, тыс. т.	Руда, сухой вес, тыс. т.	Соотношение руды в смеси, %	Промпродукт, сухой вес, тыс. т.
<i>Качарское РУ</i>									
ГОР-75	5	21	А	61	30,2	29,3	28,52	3,4	23,42
ГОР-120	2ПР1	23	А	67	40	38,2	37,19	4,44	30,53
ГОР-165	10ПР3-8	21	А	70	24,8	104,9	102,12	12,19	83,85
ГОР-225	ПО 266(13)	20	А	63	20,5	64,9	63,18	7,53	51,88
ГОР-210	236 (13)	21	А	63	25,8	30,1	29,3	3,5	24,06
ГОР-225	ПО 188(12)	20	А	66	18,8	77,5	75,45	9,01	61,95
<b>Итого:</b>					<b>24,87</b>	<b>344,9</b>	<b>335,76</b>	<b>40,08</b>	<b>275,69</b>
<i>Производственный план</i>						344,9			
<i>Сарбайский карьер</i>									
Ю3-320	147(13)	8РТ	2	136	25,4	76	74,59	8,83	61,25
Ю3-340	2ПР-3	8РТ	2	122	24,5	85	83,43	9,88	68,5
3-365	8ПО(166(13) + 177(13))	8РТ	2	88	21,3	38	37,3	4,42	30,62
<b>Итого</b>					<b>24,23</b>	<b>199</b>	<b>195,32</b>	<b>23,13</b>	<b>160,37</b>
<i>Производственный план</i>						198,3			
<i>Соколовский карьер</i>									
В-230	ПО(59(13) + 69(13) + 104)	ГРП	7	201	12,5	23,0	22,57	2,67	18,54
В-215	65(12) + 72(12)ПР2 + 96(13)	ПРЖ	8	75	21,5	54,0	53,0	6,28	43,52
В-185	70(13) + 74(13) + 97(13)	ПРЖ	8	89	24,2	63,0	61,83	7,32	50,77
В-215	98(13)	ГРП	7	82	16	34,0	33,37	3,95	27,4
<b>Итого</b>					<b>20,21</b>	<b>174,0</b>	<b>170,77</b>	<b>20,22</b>	<b>140,23</b>
<i>Производственный план</i>						173,3			
<i>Шахта «Соколовская»</i>									
ГОР-260	45/53 ПР1-2 4АБ	009	9		28,5	1,35	1,31	0,16	1,08
ГОР-260	17/23 ПР1-13 4АБ	009	9		21,3	11,35	11,04	1,32	9,06
ГОР-260	15/21ПО 9/15 3Ц	009	9		14,4	10,9	10,6	1,27	8,7
ГОР-260	70/62 ПР1-14 2ЮГ	009	9		15,8	19,45	18,92	2,26	15,53
ГОР-260	61/69ПР-1-2 48Г	009	9		23	11,35	11,04	1,32	9,06
ГОР-330	1/9 5Ц	009	9		20,5	8,55	8,31	0,99	6,83
ГОР-330	88/100 1ЮГ	009	9		15,4	14,5	14,1	1,69	11,58
ГОР-330	46/54 ПР1-13 3ЮГ	009	9		17	9,75	9,48	1,13	7,79
<b>Итого</b>					<b>18</b>	<b>87,2</b>	<b>84,8</b>	<b>10,13</b>	<b>69,63</b>
<i>Производственный план</i>						87,2			
<i>Куржункульское РУ</i>									
ГОР+40	92ПР-1-2	003	3	13	25	18,3	17,93	2,13	14,73
ГОР+145	91	003	3	70	24	16,4	16,07	1,91	13,20
NULL	Промпродукт	ПР.ПР	3	NULL	26,3	20,7	20,29	2,41	16,66
<b>Итого</b>					<b>25,19</b>	<b>55,4</b>	<b>54,29</b>	<b>6,44</b>	<b>44,59</b>
<i>Производственный план</i>						55,3			
<i>Промпродукт</i>									
		КУРЖ РУ	ПП		0	0	0	0	20,58
		ДО	ПП		0	0	0	0	133,28
<b>Итого</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>153,86</b>
<b>Итого: АО «ССГПО»</b>					<b>23,11</b>	<b>860,5</b>	<b>840,94</b>	<b>100</b>	<b>844,37</b>
<i>Влажный вес, тыс. т</i>									864
<i>Производственный план: переработано промпродукта; произведено концентрата</i>						859			864,3

Концентрат, сухой вес, тыс. т.	Массовая доля железа, %				Выход концентрата %		Массовая доля, %				Основность концентрата
	в руде	в пром-продукте	в концентрате	в хвостах ММС	от пром-продукта	от руды	S в концентрате	S в хвостах	SiO <sub>2</sub> в концентрате	CaO в концентрате	
<i>Качарское РУ</i>											
5	17,0	18,63	64,1	6,31	21,33	17,51	0,03	0,6	4,5	0,65	0,14
7,15	17,0	18,63	65,7	4,23	23,43	19,24	0,01	0,02	3,8	0,5	0,13
50,64	37,0	42,99	67,5	5,62	60,39	49,59	0,01	0,13	2,5	0,4	0,16
39,29	44,0	51,52	65,7	7,22	75,75	62,2	0,1	0,9	4,18	0,54	0,13
8,48	23,0	25,94	64,5	4,96	35,24	28,94	0,01	0,2	4,5	0,9	0,2
35,64	34,0	39,34	64,6	5,11	57,53	47,24	0,03	0,5	4,1	0,67	0,16
<b>146,2</b>	<b>32,51</b>	<b>37,52</b>	<b>65,93</b>	<b>5,44</b>	<b>53,03</b>	<b>43,54</b>	<b>0,04</b>	<b>0,34</b>	<b>3,59</b>	<b>0,55</b>	<b>0,15</b>
	32,5		65,93			43,4					
<i>Сарбайский карьер</i>											
32,91	38,69	45,05	66,8	19,8	53,73	44,12	0,2	1,9	4	1,35	0,34
32,21	35,03	40,59	64,5	19,38	47,02	38,6	0,35	4,85	4,7	1,4	0,3
21,22	45,87	53,79	66,6	24,89	69,3	56,9	1,1	8,1	3,37	0,93	0,28
<b>86,34</b>	<b>38,5</b>	<b>44,81</b>	<b>65,89</b>	<b>20,24</b>	<b>53,83</b>	<b>44,2</b>	<b>0,48</b>	<b>4,13</b>	<b>4,11</b>	<b>1,27</b>	<b>0,31</b>
	38,5		65,85			42,87					
<i>Соколовский карьер</i>											
8,89	35	40,56	65,3	17,73	47,98	39,4	0,28	9,36	2,76	1,79	0,65
11,25	22,14	24,89	67,2	10,15	25,85	21,22	0,11	1,29	3,07	1,1	0,36
13,39	22,43	25,25	67,4	10,15	26,37	21,66	0,04	0,49	3,1	1,06	0,34
14,1	37,76	43,92	68,2	18,19	51,44	42,24	0,2	9,1	1,26	0,31	0,25
<b>47,63</b>	<b>27</b>	<b>30,81</b>	<b>67,2</b>	<b>12,09</b>	<b>33,96</b>	<b>27,89</b>	<b>0,15</b>	<b>2,93</b>	<b>2,48</b>	<b>0,98</b>	<b>0,4</b>
	28		67,5			29,88					
<i>Шахта «Соколовская»</i>											
0,27	25	28,38	63,4	16,73	24,96	20,5	0,35	2,2	4,9	2,7	0,55
2,69	25,5	28,99	67,1	12,91	29,67	24,36	0,14	2,3	2,44	1,19	0,49
3,46	29	33,25	67,2	10,86	39,74	32,63	0,24	2,47	2,33	0,92	0,39
6,74	30,49	35,06	66,4	11,02	43,41	35,65	0,19	2,51	2,64	0,92	0,35
2,23	25	28,38	68,5	15,3	24,58	20,18	0,2	3,5	1,42	1,25	0,88
3,92	37,75	43,91	67,7	11,92	57,34	47,08	0,06	1,4	2,1	1,5	0,71
5,6	33,9	39,22	65,6	14,48	48,39	39,73	0,37	5,8	3,56	1,22	0,34
3,02	29,3	33,61	66,4	12,89	38,73	31,8	0,26	3,6	2,91	1,09	0,37
<b>27,93</b>	<b>30</b>	<b>34,47</b>	<b>66,73</b>	<b>12,87</b>	<b>40,1</b>	<b>32,92</b>	<b>0,22</b>	<b>3,15</b>	<b>2,64</b>	<b>1,15</b>	<b>0,43</b>
	30		66,95			32,08					
<i>Куржункульское РУ</i>											
8,87	38,59	44,93	62,9	17,7	60,24	49,46	0,4	5,35	5	1,6	0,32
5,31	28,98	33,22	66	11,14	40,26	33,06	0,1	0,6	3,4	0,4	0,12
10,53	39,20	45,67	64,4	13,48	63,22	51,91	0,2	1,77	4,6	1,3	0,28
<b>24,71</b>	<b>35,97</b>	<b>41,74</b>	<b>64,21</b>	<b>13,8</b>	<b>55,43</b>	<b>45,52</b>	<b>0,25</b>	<b>2,36</b>	<b>4,49</b>	<b>1,21</b>	<b>0,27</b>
	35,98		64,51			45,79					
<i>Промпродукт</i>											
10,68	0	39,2	64,4	12	51,91	0	0,2	1,77	4,6	1,3	0,28
64,54	0	37,86	65,83	11,6	48,42	0	0,18	2,43	3,77	0,93	0,25
<b>75,22</b>	<b>0</b>	<b>38,04</b>	<b>65,63</b>	<b>11,65</b>	<b>48,89</b>	<b>0</b>	<b>2,35</b>	<b>2,35</b>	<b>3,89</b>	<b>0,98</b>	<b>0,25</b>
<b>408,03</b>	<b>32,75</b>	<b>37,86</b>	<b>65,96</b>	<b>11,57</b>	<b>48,32</b>	<b>41,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2,25</b>	<b>3,61</b>	<b>0,91</b>	<b>0,25</b>
451,4											
451,4	32,95	38,1	66,03	12	48,31	39,9					



**Схема формирования недельно-суточного графика подачи руды на рудоподготовку**

блоков (камер), планируемых к выемке руды, с копиями планов качества руды в каждом взорванном блоке. Ниже приведены требования к пробам шламов шарошечного бурения скважин по весу и гранулометрическому составу.

- Вес пробы, кг  $\geq 10$
- Крупность, мм  $\leq 10$
- Число проб по блоку (камере):
  - при объеме блока (камеры) менее 50 тыс. т, ед. 1
  - при объеме блока (камеры) более 50 тыс. т, ед. 1 от каждых 50 тыс. т

На плане указывают: номер блока; номер (название) рудного тела; тип руды; горизонт; расположение и номер скважин, представленных в пробе; объем руды, характеризуемый пробой; объем блока, тыс. т; содержание железа общего в руде блока, полученное по результатам магнитного каротажа скважин.

В ОТК пробы шламов исследуют на измельчаемость в лабораторных мельницах 40 МЛ и обогатимость — на магнитном ана-



**Определение измельчаемости проб шламов**



**Проведение магнитного анализа**

лизаторе М-2. Ниже приведены требования к исходному и измельченному продукту.

Показатель	Норма
Крупность исходного материала, мм	$\leq 2$
Масса пробы для измельчения, кг	1
Содержание класса $-0,071$ мм в измельченном продукте, %	95

**Таблица 3. Допустимые отклонения от плановых показателей за 1 сут.**

Месторождение (карьер, шахта)	Допустимые отклонения, %				
	содержания железа в исходной руде	содержания железа в концентрате по недельному плану-графику	выхода концентрата от исходной руды по недельному плану-графику	содержания серы в концентрате	по поставке руды
Качарское	-2	-0,5	-3	Нет	-10
Сарбайское	-2	-0,4	-3	+0,2	-10
Соколовское	-2	-0,3	-3	Нет	-10
Шахта «Соколовская»	-2	-0,3	-3	Нет	-10
Куржункульское	-2	-0,3	-3	Нет	-10



При проведении исследований на измельчаемость определяют время измельчения пробы шламов до крупности 95 % класса –0,071 мм. Измельченная проба шламов подвергается магнитному анализу в соответствии с требованиями ГОСТ 25114 «Руды железные. Метод магнитного анализа». В пробах продуктов магнитного анализа определяют химический состав:

- в исходной пробе шламов — содержание  $Fe_{\text{общ}}, S, Fe_{\text{магн}}$ ;
- в магнитной фракции (концентрат) — содержание  $Fe_{\text{общ}}, S, CaO, SiO_2$ ;
- в немагнитной фракции (хвосты) — содержание  $Fe_{\text{общ}}, S, Fe_{\text{магн}}$ .

Расчет плана-графика (табл. 2) выполняют в ОТК по программе, разработанной специалистами по информационным технологиям производственно-технологического управления «Рудоавтоматика», на основании следующих исходных данных:

- направление разработки, качество и количество руды в планируемых к выемке блока;
- время измельчения руды, химический состав шламов исходной руды, концентрата и хвостов.

Для перехода от данных лабораторных испытаний к планируемому технологическим показателям работы обогатительной фабрики применяют поправочные коэффициенты, полученные по результатам исследовательских работ.

Ежесуточно проводят оценку выполнения плана-графика раздельно по каждому руднику с учетом допустимых отклонений от следующих плановых показателей (табл. 3):

- содержание железа в исходной руде, поступившей на рудоподготовку;
- содержание железа в концентрате в сопоставлении с суточным исполнением плана-графика;
- выход концентрата от исходной руды в сопоставлении с суточным исполнением плана-графика;

- содержание серы в концентрате (для Сарбайского карьера) по суточному исполнению плана-графика;
- количество поданной на рудоподготовку руды в соответствии с суточным планом-графиком.

Еженедельно начальник производственного отдела АО «ССГПО» проводит совещания, на которых рассматривают и принимают к исполнению недельно-суточные планы-графики, анализируют причины отклонений и вырабатывают корректирующие решения.

Недельно-суточное планирование позволяет поддерживать высокий уровень технологической и производственной дисциплины на рудниках и рудоподготовительном комплексе, добиваться высокой производительности и эффективности работы, горно-транспортного и обогатительного оборудования. Многолетний опыт недельно-суточного планирования и контроля исполнения планов-графиков доказал их ведущее место в системе управления горно-обогатительным производством в АО «ССГПО».

*Библиографический список*

1. Геолого-технологическое картирование скарново-магнетитовых месторождений : временная инструкция. — М., 1985.
2. ГОСТ 25114-82. Руды железные. Метод магнитного анализа. — М. : Изд-во стандартов, 1982. — 10 с.
3. ГОСТ 15054-80. Руды железные, концентраты, агломераты и окатыши. Методы отбора и подготовки проб для химического анализа и определения влаги. — М. : Изд-во стандартов, 1980. — 15 с. **ГЖ**

*Малашенко Антониды Ивановна,  
e-mail: malashenkoai@ssgpo.enrc.com  
Епрынцева Владимир Васильевич,  
e-mail: eprincev@ssgpo.enrc.com  
Пинчук Наталья Васильевна,  
тел.: +7 (71431) 2-29-69*

**WEEKLY-DAILY SCHEDULE OF TECHNOLOGICAL INDICES OF MINING IS THE BASIS OF EFFICIENT WORK OF ORE PREPARATION COMPLEX**

**Malashenko A. I.**<sup>1</sup>, Head of Quality Control Department, e-mail: malashenkoai@ssgpo.enrc.com  
**Epryntsev V. V.**<sup>1</sup>, Chief Engineer of Quality Control Department  
**Pinchuk N. V.**<sup>1</sup>, Engineer of Laboratory of Researches of Ore Concentration Processes

<sup>1</sup> «Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association» JSC (Rudny, Kazakhstan)

Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association is the largest Kazakhstan and CIS producer of metallurgical raw materials of concentrate and pellets. Magnetite iron ores are supplied to ore-preparation complex from Kacharskiy, Sarbaiskiy, Sokolovskiy and Kurzunkul open pits, and from Sokolovskaya mine. At the same time, physical-mechanical, chemical and technological parameters of these objects' ores are significantly different.

This article describes the process of week-daily planning for ore averaging with various technological indices, supplied to ore-preparation complex of the Association from Kacharskoe, Kurzunkul, Sarbaiskoe and Sokolovskoe deposits. This article also gives the following information: order of technological sampling; requirements to the slimes' samples on weight and granulometric composition; order of research of slimes by department of technological control on grindability; chemical composition with following schedule plan calculation with application of special software.

**Key words:** iron ore open pits and mine, ore preparation and concentration, weekly-daily planning, amounts of extraction and quality of ores, sampling, formation and calculation of schedule-plan, permissible deviations, operative control.

REFERENCES

1. *Geologo-tehnologicheskoe kartirovanie skarnovo-magnetitovykh mestorozhdeniy : vremennaya instruktsiya* (Geological-technological mapping of skarn-magnetite deposits : temporary instruction). Moscow, 1985.
2. GOST 25114-82. *Rudy zheleznye. Metod magnitnogo analiza* (State Standard 25114-82. Iron ores. Method of magnetic analysis). Moscow : Publishing House of Standards, 1982, 10 p.
3. GOST 15054-80. *Rudy zheleznye, kontsentraty, aglomeraty i okatyshi. Metody otbora i podgotovki prob dlya khimicheskogo analiza i opredeleniya vlagi* (State Standard 15054-80. Iron ores, concentrates, agglomerates and pellets. Methods of choice and preparation of samples for chemical analysis and definition of liquor). Moscow : Publishing House of Standards, 1980, 15 p.