Записки Ленинградского Ордена Ленина Горного Института. Том. XIX, 1946
Annales de l'Institut des Mines à Leningrad. Vol. XIX, 1946

К вопросу о возможности развития открытых работ на Черемховском месторождении

Инж. *А. И. Серд*

On the possibility of development of open works in Cheremchovo deposit

Eng. *A. J. Serd*

Черемховское каменноугольное месторождение Иркутского бассейна относится к числу месторождений, где возможно широко поставить добычу угля открытым способом. Геологическое строение месторождения благоприятствует вскрытию карьерами многих участков его большой резервной разведанной площади.

Черемховский район был одним среди немногих угольных районов страны, где добыча открытым способом практиковалась еще в дореволюционное время частными предпринимателями, располагавшими весьма примитивными техническими средствами. В наших условиях, при имеющейся возможности в получении вполне современного карьерного оборудования и наличии опыта в строительстве и эксплоатации разрезов (особенно на Урале и Дальнем Востоке), вопросу развития открытых работ в Черемховском месторождении должно быть уделено то внимание, которого оно заслуживает, исходя из естественно-геологических условий. Поскольку именно от геологических условий зависят основные факторы, определяющие производственно-технические возможности открытых работ, а также предопределяется тип оборудования, в задачу этой статьи входит освещение некоторых геологических особенностей месторождения на основании данных детальных разведочных работ, проведенных за последние годы.

Геологическое строение Черемховского месторождения несложно. Основной рабочий пласт — „Главный" — залегает горизонтально (слабо волнисто) на глубине от нескольких до 55 м от дневной поверхности. Общая мощность пласта достигает 11,6 м при минимуме в несколько метров. Наибольшую мощность Главный пласт имеет в центральной и восточной частях месторождения, где одновременно максимума достигает и мощность угольной массы (более 5 м). В стороны от этой части месторождения мощность пласта уменьшается, составляет на промежуточных площадях по углю 3—5 м и становится минимальной (меньше 3 м) на периферийных участках.

Мощность угля по резервным участкам приведена в табл. 1.

Таблица 1

Участки с большой мощностью угольной массы >5 м	Участки со средней мощностью угольной массы от 3 до 5 м	Участки с небольшой мощностью угольной массы <3 м
Артем IIIA—5,60 м	Артем IVA —3,60 м	Артем IIIB —2,35 м
Храмцовская, западные участки —6,40 м	Новогришевская восточная —4,25 м	Артем IIIC —2,35 „
Сафроновская (юго-восточная часть) —5—7 м	Бабушкина —3,60 м	Красная —2,80 „
	Барановская —3,30 „	Кудрявцева 2,30 „

Главный пласт имеет сложное строение, угольные пачки переслоены глинами, углистыми и углисто-глинистыми сланцами — „плитами". Мощность угольных пачек редко превышает 1 м и колеблется обычно от 0,10 до 0,80 м. Мощность породных прослойков варьирует от нескольких до 25—30 см. По всей площади месторождения среди прослойков хорошо выдерживаются два: слой „подкалочной" глины в 0,15—0,25 м и „надзумпфовой" глины,

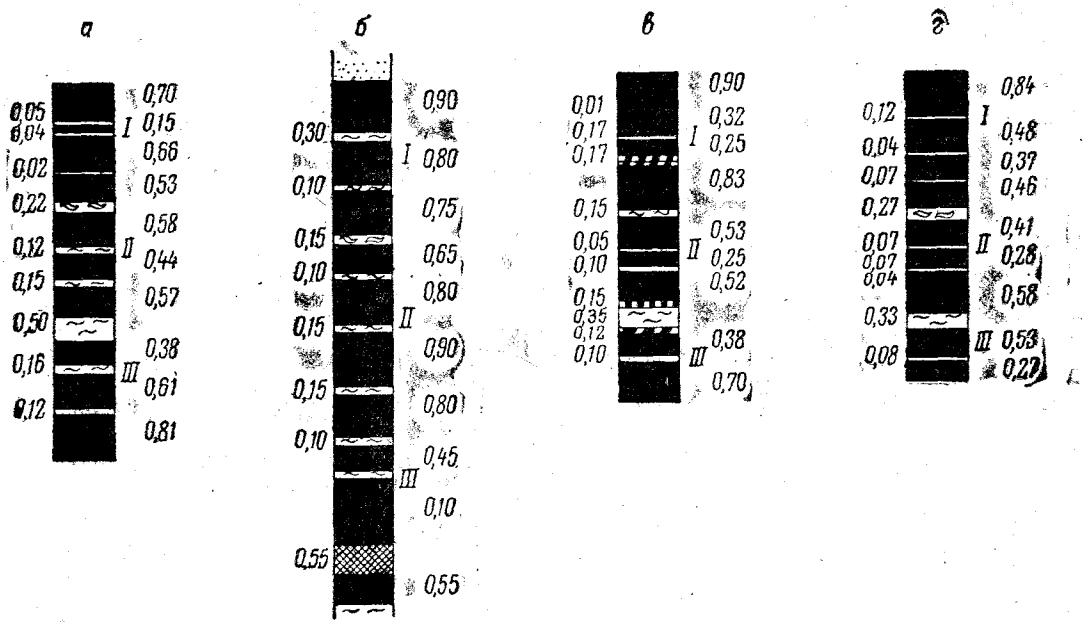


Рис. 1.

мощность которой на некоторых участках возрастает до 0,50—0,70 м (Храмцовский разрез № 1. Новогришевская площадь). Этими двумя прослойками Главный пласт делится на три примерно одинаковые по мощности части: Рабочую, Подкалочную и Зумпфовую (рис. 1). Рабочая часть пласта распространена по всей площади месторождения, является наиболее выдержанной и представлена наименее зольными углями; Зумпфовая часть наиболее развита в центральной части месторождения, исчезает к периферии и характеризуется наиболее зольными углями. На отдельных участках выше Главного пласта залегает Малый пласт мощностью в 1,0—1,2 м (в промышленных контурах),

отделенный междупластьем в 1—3 м; этот пласт имеет подчиненное значение — его балансовые запасы составляют всего 2% от общих запасов месторождения. Вскрыша Главного пласта обычно имеет мощность от 15 до 30 м, редко достигает 40—50 м и состоит, считая от поверхности, из: а) четвертичных пород, представленных суглинками и глинами, мощностью 2—3 м, и б) юрских коренных пород, слагающихся из песчаников, и в меньшей степени глинистых пород — аргиллитов и глин (рис. 2). Юрские породы по крепости относятся к породам скального типа (VI категории по „Единым нормам НКТП"). Местами, непосредственно под наносными образованиями, песчаники в результате выветривания представлены рыхлыми образованиями, иногда песками, мощностью до 2—3 м; глинистые породы в аналогичном случае имеют мелкоплитчатую неправильную, комковатую структуру. Скальный характер основной части перекрывающих пород предопределяет необходимость производства буровзрывных работ и применения достаточно мощного современного карьерного оборудования, с полным учетом физических свойств пород вскрыши. Верхняя часть перекрывающей толщи — четвертичные образования и выветрелые коренные породы на участках около выхода пласта — более доступна по добываемости (именно к таким участкам были приурочены все мелкие черемховские угольные карьеры).

Мощность вскрыши на площади резервных детально разведанных участков в процентном отношении в контурах с интервалом 10 м распределяется следующим образом (рис. 3):

Мощность вскрыши в контуре (в м)	Площадь контура, (в %)
0—10	10,0
10—20	35,0
20—30	28,5
30—40	12,0
40—50	4,0
больше 50	0,5
	90,0
	10,0
Забалансовый контур (сажистые угли)	100,0

Если 20-метровую мощность вскрыши принять в качестве критерия, определяющего пригодность отдельных участков для открытых работ при существующих условиях, то оказывается, что 45% всей резервной площади может быть отработано открытым способом. Вполне возможно допустить, что ко времени отработки таких участков состояние карьерного оборудования позволит начать разработку участков, где мощность вскрыши достигает 30 м, тогда 73,5% всей резервной площади месторождения оказываются перспективными для выемки открытым способом.

Мощность перекрыши на отдельных резервных площадях иллюстрируется в табл. 2.

Среди приведенных резервных площадей можно выделить два типа участков, пригодных для открытых работ: 1) участки целиком, или в подавляющей своей части подходящие для открытых работ; сюда относятся II, III, VII и VIII участки Храмцовской площади, юго-восточная половина Сафроновской площади, площади Новогришевская восточная и Барановская, 2) участки около выходов пласта, в виде полос (своеобразного бордюра), окаймляющих участки с повышенной мощностью вскрыши, находящиеся обычно в центральных частях угленосного массива и пригодные для подземных работ; сюда относятся: северо-восточная часть площади Артем IIIA, северная и южная части Артем IVA, западная часть площади Бабушкиной и др. Кроме резервных

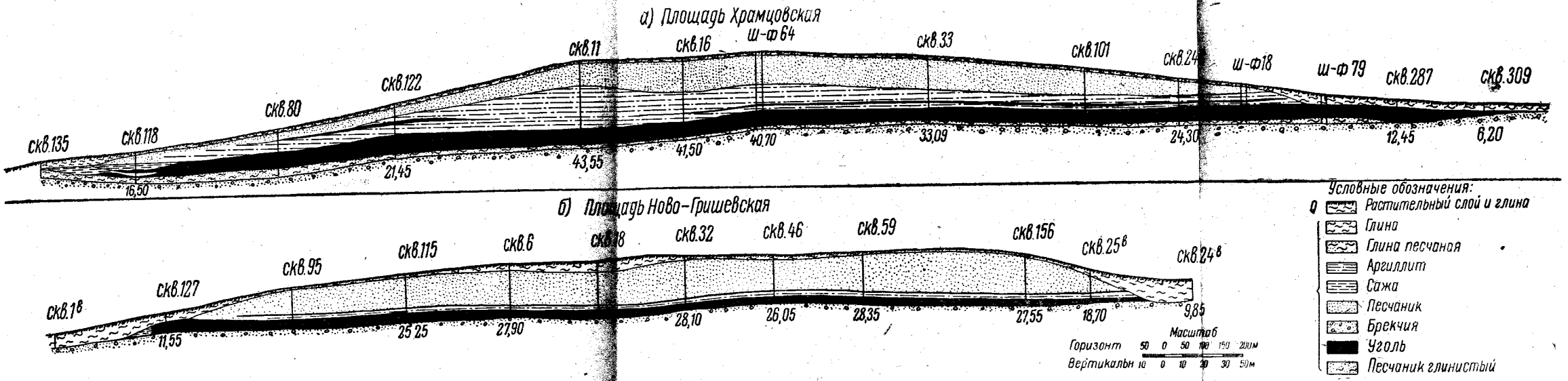

а) Площадь Храмцовская
скв.135
скв.118
скв.80
скв.122
скв.11
скв.16
ш-ф 64
скв.33
скв.101
скв.24
ш-ф18
ш-ф 79
скв.287
скв.309
16,50
21,45
43,55
41,50
40,70
33,09
24,30
12,45
6,20
б) Площадь Ново-Гришевская
скв.1в
скв.127
скв.95
скв.115
скв.6
скв.32
скв.46
скв.59
скв.156
скв.25в
скв.24в
11,55
25,25
27,90
28,10
26,05
28,35
27,55
18,70
9,85
Масштаб
Горизонт 50 0 50 100 150 200м
Вертикальн 10 0 10 20 30 50м
Условные обозначения:
Растительный слой и глина
Глина
Глина песчаная
Аргиллит
Сажа
Песчаник
Брекчия
Уголь
Песчаник глинистый

Рис. 2.

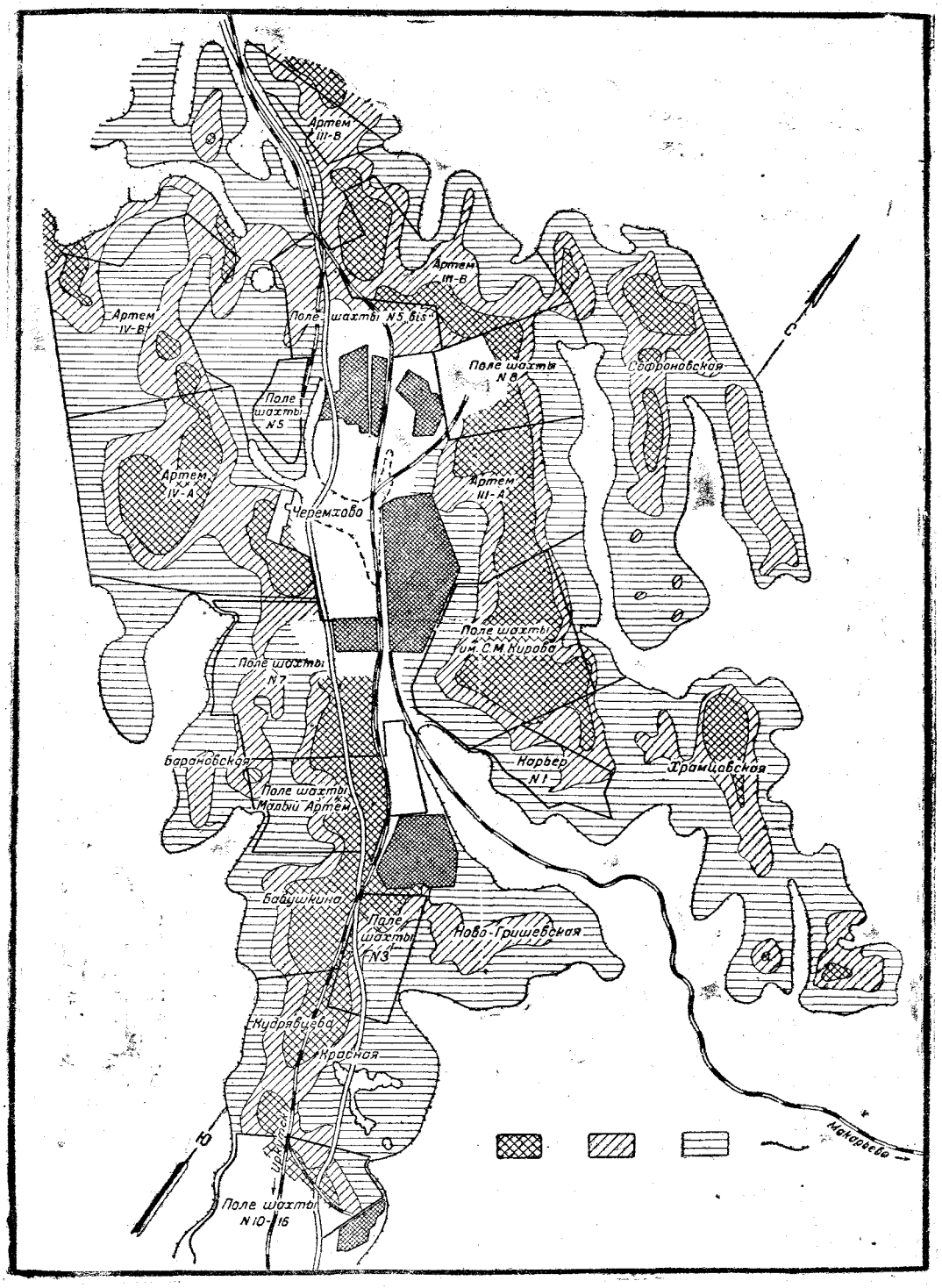

Артем III-В
Артем III-В
Артем IV-В
Поле шахты N5 bis
Поле шахты N8
Софроновская
Поле шахты N5
Артем IV-А
Артем III-А
Черемхово
Поле шахты им. С.М. Кирова
Поле шахты N7
Карьер N1
Храмцовская
Барановская
Поле шахты Малый Артем
Бабушкина
Поле шахты N3
Ново-Гришевская
Кудрявцева
Красная
Ю
Поле шахты N10-16
Макарьева

Рис. 3.

Таблица 2.

Мощность перекрыши Главного пласта (в м)

Название площади	Площадь (в %)							
	вне бал.	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	>50	вся площадь
Артем IIIA	9,3	9,3	21,1	25,4	32,1	2,8	—	100
Сафроновская	12,8	12,8	37,2	28,6	8,6	—	—	100
Артем IVB	6,2	6,2	44,6	34,1	8,9	—	—	100
Артем IVA	9,0	9,1	22,3	29,1	15,2	15,1	0,2	100
Барановская	11,8	11,9	48,2	28,1	—	—	—	100
Храмцовская уч. 2, 3, 5, 6, 7, 8.	13,2	13,3	41,8	23,6	5,0	3,1	—	100
Храмцовская уч. 9, 10	—	—	52,5	42,5	5,0	—	—	100
Новогришевская	12,5	12,6	46,1	28,8	—	—	—	100
Бабушкина	3,1	3,2	32,7	20,9	19,1	17,6	3,4	100
Кудрявцевская	6,8	6,8	24,9	34,0	26,3	1,2	—	100
Красная	14,6	14,6	41,8	15,3	6,4	6,8	0,5	100
От всей резервной площади	10,0	10,0	35,0	28,5	12,0	4,0	0,5	100

площадей, участки для открытых работ можно выделить в границах полей действующих шахт, например им. Кирова, где они определены по проекту и могут быть расширены, № 8, на вновь прирезанных участках шахт № 7, Артем и № 3.

Для полной характеристики отдельных участков по их пригодности под открытые работы требуется знать мощность угля и коэффициент вскрыши. Допуская некоторую условность, можно получить коэффициент вскрыши для участков 1-го типа из средней мощности угля (табл. 1) и, приняв среднюю мощность вскрыши в 5, 15 и 25 м соответственно для контуров 0—10, 10—20 и 20—30 м, получим коэффициент вскрыши равным для этих 3 случаев:

Участки	Коэффициент вскрыши		
Храмцовская площадь	0,8	2,3	3,9
Сафроновская (юго-восточная)	1,1	3,2	5,4
Новогришевская	1,2	3,6	6,0
Барановская	1,5	4,5	7,6

Как видно из приведенных данных, полученные коэффициенты вскрыши не выходят за пределы соотношений наиболее часто встречающихся в мировой практике угольных карьеров.

Число участков и площади отдельных контуров в них, пригодные для открытых работ, могут увеличиться или уменьшиться в связи с определением предельных абсолютных мощностей угля и вскрыши и их соотношений при технико-экономическом анализе в процессе детального изучения этого вопроса. Однако и из приведенных общегеологических моментов видна достаточно большая возможность для строительства на месторождении новых карьеров, причем в качестве первоочередных можно выбрать участки, наиболее выгодные по коэффициенту вскрыши.

При достаточно благоприятных геологических условиях для развития открытых работ в Черемхове, естественно было бы предположить, что добыча угля из карьеров имеет здесь значительный удельный вес. В действительности это не так. В настоящее время основная масса угля на месторождении добывается подземным способом, добыча из шахт в 1942 г. составила 92,9% и в 1943 г. 86,8% от фактической.

Наиболее распространенная в районе система разработки — длинные столбы (спаренные лавы, длиною 40—60 м каждая). Во время войны неко-

торое распространение получили камеры. В условиях мощного пласта, например на шахтах им. Кирова и Артем, выемка Главного пласта производится в 2 слоя: верхним слоем вынимается Рабочая часть пласта, нижним — Зумпфовая, а средняя Подкалочная остается в виде своеобразного горизонтального целика—искусственного междупластья.

Несовершенство принятой системы разработки характеризуется:

1) Колоссальными потерями полезного ископаемого, достигающими от фактической добычи за 1940—1942 гг. по шахте им. Кирова 19,3—24,4% и шахте Артем 26,6—42,1%. Общешахтные потери по отношению к балансовым запасам на момент погашения шахтных полей будут еще больше за счет потерь во временных и постоянных целиках, от подземных пожаров и т. п. и составят не менее 40%.

2) Распространением на тех же шахтах подземных пожарных очагов, для развития которых, по образному выражению академика Л. Д. Шевякова, откаточные штреки, пройденные по нижнему слою, являются своеобразным „поддувалом". Порча месторождения подземными пожарами усугубляется еще и тем обстоятельством, что отработка шахтных полей, как правило, производится от ствола к границам. Намечавшаяся работа в обратном порядке и переход на более совершенную 3-слойную систему выемки, в целях уменьшения опасности подземных пожаров, до сих пор практического применения не нашли.

На шахтах №№ 7, 8 и частью 5-бис и 10/16, обладающих также мощным пластом, вырабатывается Рабочая часть Главного пласта, т. е. вынимается только лучшая часть месторождения, представленная наименее зольными углями.

Разработка Главного пласта открытым способом в настоящее время производится только Храмцовским карьером № 1, удельный вес которого в добыче района с 7% в 1939 г. возрос до 13,2% в 1943 г.

Достаточно подробное описание Храмцовского карьера в свое время уже приводилось[1], поэтому ограничимся лишь некоторыми данными. По проекту Ленгипрошахта максимальная мощность вскрыши для карьера принята в 20 м и продольный коэффициент вскрыши 3,62. Фактическая максимальная мощность вскрыши сейчас равна 18 м; промышленный коэффициент вскрыши за 1943 г. составил 1,6. Вскрышные работы ведутся разнотипными паровыми экскаваторами емкостью ковша от 1,5 до 2,25 м³.

Потери угля при эксплоатации за последние 4 года по Храмцовскому карьеру не превышали 2,0%. Незначительное количество потерь особенно разительно выделяется при сравнении с потерями на шахтах, например на шахте им. Кирова, непосредственно граничащей с концессией Храмцовского карьера.

Несмотря на достаточно большие возможности для развития в Черемхове открытых работ, при строительстве новых эксплоатационных единиц все же имеется тенденция к вскрытию резервных участков шахтами, даже в тех случаях, когда эти участки явно пригодны для открытых работ (например, на поле запроектированной шахты № 4 — 90% площади имеет вскрышу до 20 м).

Для правильного разрешения вопроса вскрытия отдельных участков необходимо составить новый комплексный проект вскрытия Черемховского месторождения. Необходимость в таком проекте ощущается уже сейчас, так как комплексный проект 1935 г. устарел и требует пересоставления. Перспективный проект по Черемховскому месторождению должен быть составлен именно в разрезе пригодности его резервной площади под открытые работы. Одновременно должны быть разрешены вопросы технологиче-

[1] См. статью инженеров Махно и Стахевич: „Уголь", № 2—3, 1943.

ского использования весьма ценных по своей природе черемховских углей, вопросы обогащения, схемы транспорта внутри района и др.

Из сказанного следует, что геологические условия Черемховского месторождения, в частности, мощность перекрывающих толщ (с учетом физических свойств составляющих пород) благоприятствуют постановке добычи угля открытым способом на значительной площади, где для этого имеются подготовленные участки.

Выводы

При развитии открытых работ потери уменьшатся не менее чем на 30—35 % и соответственно увеличится выход полезного ископаемого. Для значительной площади будет снят вопрос о подземных пожарах; будет достигнута равномерность в добыче углей различных качеств, с отправкой их в случае необходимости специализированным потребителям (при селективной выемке разных частей пласта).

Мы не останавливаемся здесь на ряде экономических вопросов, например таких, как освобождение части рабочей силы в результате развития более производительного способа открытой добычи, что особенно важно в условиях послевоенного хозяйства, экономия десятков тысяч кубометров древесины и т. п.

Справедливо считать, что в перспективе открытые работы явятся такой рациональной системой горных работ для значительной площади Черемховского месторождения, которая снимет вопрос о подземных пожарах и больших потерях угля и будет основной для месторождения.

Summary

The article deals with the question of expediency of exploitation of many portions of Cheremchovo deposit by open-pit mining.

In the transition to open-pit methods of work the losses of coal are diminished by 30—35 %.

This makes it necessary to reconsider the methods of exploitation of this deposit.