МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР
ДОНЕЦКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УГОЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ДонУГИ

РУКОВОДСТВО

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО ЧИСЛА РЕЗЕРВНЫХ ЛАВ, ИХ СОДЕРЖАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НА ШАХТАХ УКРАИНСКОГО ДОНБАССА, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ ПОЛОГИЕ ПЛАСТЫ

ДОНЕЦК 1970

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УССР
ДОНЕЦКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УГОЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Д о н У Г И

Утверждаю.
Главный инженер
Технического управления МУП УССР
А.Остапенко
25. XII. 1969 года

Р У К О В О Д С Т В О

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО ЧИСЛА РЕЗЕРВНЫХ ЛАВ, ИХ СОДЕРЖАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НА ШАХТАХ УКРАИНСКОГО ДОНБАССА, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ ПОЛОГИЕ ПЛАСТЫ

А Н Н О Т А Ц И Я

В настоящем руководстве приводится методика определения экономически целесообразного числа резервных лав, основные требования, предъявляемые к этим лавам, и необходимые условия, обеспечивающие высокую эффективность их использования.

Руководство составлено канд.техн.наук Батмановым Ю.К., докт.техн.наук Куклиным Б.К., инженерами Дробновым И.Е., Шумило Р.И., на основе ранее выполненных исследовательских и экспериментальных работ с участием к.т.н. Мирошникова С.И., инженеров Гладкого Н.Л., Кржеминского Л.К., Безноса Н.Д., Ильницкого Т.А.

I. Шахтный фонд очистных забоев и требования по его эффективному использованию

Фонд очистных забоев угольной шахты составляют:

а) действующие лавы;

б) резервные лавы;

в) лавы, находящиеся в подготовке.

К числу действующих очистных забоев относятся плановые лавы, нагрузка на которые устанавливается в соответствии с нормативами, учитывающими условно-неустранимые простои, длительностью менее смены. К числу этих простоев относятся систематически повторяющиеся простои, вызванные недостаточной надежностью машин, механизмов и наличием "узких мест" в общей технологической цепи шахты.

К числу резервных очистных забоев относятся оборудованные лавы, находящиеся в постоянной готовности к включению в работу, обладающие потенциальной возможностью обеспечить нагрузку не ниже средней, достигнутой на лаву по шахте, и предназначенные для компенсации потери добычи угля, возникающей вследствие длительных (более смены) простоев действующих лав.

К числу лав, находящихся в подготовке, относятся очистные забои, подготавливаемые для своевременного восполнения действующих лав, выбывающих в связи с отработкой выемочного участка или встречей с непереходимыми геологическими нарушениями. Эта подготовка должна заканчиваться за 1-3 месяца до предполагаемого выбытия действующей лавы с тем, чтобы к моменту ввода в эксплуатацию вновь подготовленной ее оборудование было опробовано под нагрузкой.

Кроме того, к числу лав, находящихся в подготовке, следует относить забои, не отвечающие требованиям нормальной эксплуатации и не работающие по этой причине длительное время вплоть до приведения их в состояние, обеспечивающее нормальное функционирование.

Создание фонда резервных лав является мерой, необходимой на данном этапе развития горного хозяйства и существующей надежности машин и механизмов, которая будет способствовать повышению ритмичности работы шахты и улучшению ее технико-экономических показателей.

Резервные лавы должны включаться по заявке, под которой подразумевается возникновение простоев действующей лавы длительностью смены и более. Включение резервной лавы в работу производится на основании информации о возникновении длительного простоя действующей лавы на начало данной смены. Решение о вводе ее в работу принимается диспетчером шахты по согласованию с ИТР участка и по разрешению главного инженера шахты или его заместителя. После этого рабочие аварийной лавы с начала смены направляются в резервную в количестве, устанавливаемом начальником участка или его помощником в зависимости от характера аварии и общей производственной ситуации.

Резервные лавы должны отвечать следующим основным требованиям:

1) производительность лавы должна быть не менее среднедостигнутой нагрузки на действующую лаву по шахте;

2) резервная лава должна находиться в работоспособном и безопасном состоянии, обеспечивающем включение ее в работу в любой момент времени.

По территориальному признаку резервные очистные забои должны входить в состав действующих добычных участков, желательно с идентичными природными и техническими условиями эксплуатации. Для проведения ремонтно-профилактических работ в резервной лаве и примыкающих к ней подготовительных выработках должен быть предусмотрен необходимый штат слесарей и рабочих по ремонту.

Поддержание резервных лав в работоспособном состоянии требует их периодического обновления. Рекомендуется следующая периодичность обновления в зависимости от горногеологических условий разрабатываемых пластов:

а) для лав, разрабатывающих пласты с неустойчивыми боковыми породами, не более чем через 1-1,5 суток;

б) для лав, разрабатывающих пласты с боковыми породами средней устойчивости, не более как через 2,5-3 суток;

в) для лав, разрабатывающих пласты с устойчивыми боковыми породами, не более как 4,5-5 суток.

В целях обновления линии забоя резервных лав, разрабатывающих пласты с неустойчивыми боковыми породами, в отдельных случаях целесообразно укомплектовывать эти лавы постоянным штатом

рабочих очистного забоя, работающих в одну смену. В этом случае в ту смену, когда постоянной бригадой производятся работы в резервной лаве, действующая лава, с которой эта резервная административно объединена в участок, работает по режиму резервной.

Схематично это может быть представлено следующим образом.

смены суток / очистной забой	I	П	Ш	IУ
Действующий	ремонт	резерв	рабочая	рабочая
Резервный	ремонт	рабочая	резерв	резерв

Обновление резервных лав на пластах с боковыми породами средней устойчивости и устойчивыми, как правило, в достаточной мере производится за счет включения их в работу по заявкам.

В соответствии с требованиями безопасного ведения работ рабочие всех действующих очистных забоев шахты должны быть ознакомлены с паспортами крепления и управления кровлей в резервных лавах, запасными выходами из них (согласно существующему плану ликвидации аварии) и технологией очистной выемки угля.

Ознакомление и инструктаж рабочих действующих лав должен производиться ИТР участка, а вновь поступающих - в учебно-курсовом комбинате.

Необходимо планировать объемы работ и затраты на содержание и обслуживание резервных лав эксплуатационным участком, в административном подчинении которых находятся эти лавы.

В случае выхода из строя действующего очистного забоя на период, равный длительности рабочей недели и более, и включения вместо него в работу резервной лавы может быть произведена корректировка плановых показателей в соответствии с изменившимися условиями работы этих лав.

В случае, когда состояние запасов из-за ухудшения горно-геологических условий не позволяет их эффективно отрабатывать резервными или действующими лавами, следует рассмотреть вопрос о целесообразности консервации этих запасов, что должно быть подтверждено соответствующими технико-экономическими расчетами. В случае, когда консервация запасов технически не целесообразна и экономически не выгодна, следует ставить вопрос о временном переводе этих дефектных запасов в забалансовые до появления новой технологии, при наличии которой отработка их станет экономически выгодной.

Руководство не предусматривает случаи, когда забои шахты полностью автоматизированы или оснащены средствами, не требующими постоянного присутствия людей в них.

П. Методика определения экономически целесообразного числа резервных лав в условиях действующей шахты

Проведенные расчеты и их экспериментальная проверка на шахтах Селидовского и Алмазно-Марьевского районов Донбасса показали, что в среднем на 4 действующие лавы целесообразно содержать одну резервную. Однако при изменении горногеологических и горнотехнических условий эксплуатации месторождений в сторону ухудшения или улучшения целесообразное соотношение резервных и действующих лав на шахтах может отклоняться от указанного. Поэтому как в сложных, так и в благоприятных условиях необходимо определение экономически целесообразного числа резервных лав в каждом конкретном случае.

Расчет экономически целесообразного числа резервных лав производится по формуле

$$Z = S_{(к)} + B_{(к)} , \qquad (I)$$

где $S_{(к)}$ - убытки, возникающие от простоев действующих очистных забоев в ожидании включения резервных лав, руб. ;

$B_{(к)}$ - убытки, возникающие от простоев резервных очистных забоев в период отсутствия требований на включение их в работу, руб.

Из уравнения (I) следует, что с увеличением количества резервных очистных забоев на шахте от I до К убытки от потерь угля из-за простоев действующих будут уменьшаться, а эксплуатационные затраты на содержание резервных лав будут расти. Отсюда минимальная сумма убытков по шахте будет соответствовать оптимальному количеству резервных очистных забоев.

Таким образом, определение экономически целесообразного числа резервных лав по шахте сводится к минимизации суммы убытков по шахте путем изменения числа таких лав.

Определение величины $S_{(к)}$ производится по формуле

$$S_{(к)} = 307 \cdot \bar{t} \cdot \sum_{i=1}^{n} \lambda_i C_{1i} \quad , \qquad (2)$$

где 307 - число рабочих дней в году;

$\bar{t}$ - среднее время длительности одного простоя действующей лавы в ожидании включения резервной, сутки;

λ_i - общее число отказов (простоев) i -го действующего участка длительностью смена и более в единицу времени, отказ/сутки;

C_{1i} - убытки от простоев i -го действующего участка в единицу времени, руб./сутки;

n - число действующих участков (лав) по шахте.

При отсутствии резервных лав на шахте убытки от простоев (S_0) действующих очистных забоев определяются по формуле

$$S_0 = 307 \cdot t_{пр} \cdot \sum_{i=1}^{n} \lambda_i C_{1i} \quad , \qquad (3)$$

где $t_{пр}$ - средняя длительность одного целосменного простоя действующей лавы, сут.

Определение величины $B_{(к)}$ производится по формуле

$$B_{(к)} = \sum_{j=1}^{к} 307 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \lambda_i}{K} (\bar{t}_0 - \bar{t}) \right] C_{2j} \quad , \qquad (4)$$

где $\bar{t}_c$ – среднее время, на которое резервная лава может быть включена в работу взамен выбывшей действующей, сутки;

C_{2j} – убытки от простоев j -й резервной лавы в единицу времени, руб./сутки.

Подставив (2) и (4) в уравнение (I), получим

$$Z = 307 \cdot \bar{t} \cdot \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \cdot C_{1i} + \sum_{j=1}^{K} 307 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{K} \lambda_i}{K} (\bar{t}_c - \bar{t}) \right] C_{2j} \quad (5)$$

Таким образом, для определения экономически целесообразного числа резервных лав согласно уравнению (5) необходимо иметь численные значения λ_i, $t_{пр}$, $\bar{t}_c$, C_{1i}, $\bar{t}$, C_{2j}.

Ш. Определение исходных данных для расчета экономически целесообразного числа резервных лав в условиях действующей шахты

Минимизация убытков по шахте достигается путем последовательного решения уравнения (5) при К = I, 2, 3 . . .

Параметры для уравнений (3) и (5) λ_i, $t_{пр}$, $\bar{t}_c$ определяются на основании статистических данных рассматриваемой шахты. Для определения этих параметров необходимо иметь выборку простоев длительностью смена и более из диспетчерского журнала (форма ДГ-I) не менее, чем за 6 месяцев работы. Параметры C_{1i}, C_{2j}, $\bar{t}$ определяются расчетным путем согласно прилагаемым ниже формулам и номограммам.

I. Определение величины λ_i

Величина λ_i определяется по каждому действующему участку (лаве) путем выборки количества зафиксированных у диспетчера длительных (целая смена и более) простоев. Затем число этих простоев суммируется и делится на число рабочих дней в течение наблюдаемого периода времени, т.е. определяется среднее число отказов в сутки за это время. В целом по шахте величина λ определяется как сумма всех участковых величин λ_i.

2. Определение величины $t_{пр}$

Среднее время одного простоя ($t_{пр}$) действующей лавы определяется на основании выборки п.I. При этом находится суммарная длительность всех целосменных простоев по шахте за наблюдаемый период времени в часах и делится на количество этих простоев, а затем на 24, так как в уравнение (3) величина $t_{пр}$ входит в сутках.

3. Определение величины $\bar{t}_{о}$

Среднее потребное время одного включения резервной лавы ($\bar{t}_{о}$) взамен выбывшей действующей определяется как частное от деления суммы всех фактических длительностей, потребных включений, выраженных в сутках, за наблюдаемый период времени на число этих включений. Методика определения длительности одного обслуживания без учета времени ожидания показана на рис.I.

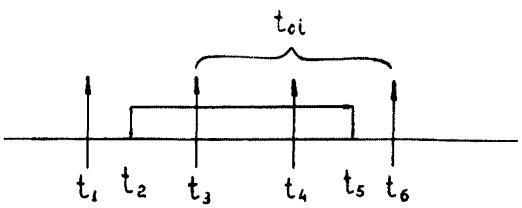


Рис.I

Стрелками на схеме обозначены начало и конец смен (t_1, t_3, t_4, t_6). Если произошел длительный простой добычного участка в момент времени t_2 , то обслуживание этой заявки резервным забоем может начаться только с новой смены, т.е. с момента времени t_3 , если к этому времени резервная лава освободиться от обслуживания предыдущей заявки и не будет занята.

Несмотря на то, что авария в действующем забое была ликвидирована в момент времени t_5 , работа резервного очистного забоя вместо простаивающего действующего будет продолжаться до

конца текущей смены, т.е. до момента времени $t_в$ и составит время t_{oi}.

Тогда

$$\bar{t}_o = \frac{\sum_{i=1}^{d} t_{oi}}{d} , \qquad (6)$$

где $\sum_{i=1}^{d} t_{oi}$ - общая длительность потребного времени на включение резервной лавы взамен выбывшей действующей, сутки;

d - число принятых к учету простоев за анализируемый период (не менее 6 месяцев).

4. Определение величины C_{1i}

Решение задачи по определению экономического ущерба по шахте от простоев действующих добычных участков сводится к определению суммы непроизводительных затрат за время этих простоев по каждому i -му действующему участку.

К таким непроизводительным затратам относятся условно-постоянные затраты по данному участку β_i, часть общешахтных условно-постоянных затрат, зависящих от числа добычных участков по шахте $\beta_л$ и часть общешахтных условно-постоянных затрат, не зависящих от числа очистных забоев по шахте $\beta_ш$. Величина C_{1i} определяется по формуле

$$C_{1i} = \beta_i + \beta_л + \frac{q_i}{A_ш} \cdot \beta_ш , \qquad (7)$$

где $A_ш$ - фактическая нагрузка на шахту, т/сутки;

q_i - фактическая нагрузка на i -й участок, т/сутки;

$\beta_i, \beta_л, \beta_ш$ - условно-постоянные затраты, руб./сутки.

А. Определение условно-постоянных затрат по действующему добычному участку.

Для различных горногеологических и горнотехнических условий эксплуатации условно-постоянная часть затрат по действующему добычному участку (β_i) определяется по формулам, указанным в табл.I. При этом приняты следующие условные обозначения:

m - мощность разрабатываемого пласта, м ;
l - длина лавы, м ;
H - глубина ведения работ, м ;
L - длина поддерживаемых выработок на участке, м.

Б. Определение условно-постоянных общешахтных затрат.

Величина условно-постоянных общешахтных затрат, зависящая от числа действующих лав на шахте и приходящаяся на одну действующую лаву (β_Λ), а также условно-постоянные общешахтные затраты, не зависящие от числа действующих лав (β_ω), принимаются по таблице 2.

5. Определение величины C_{2j}

Величина убытка по шахте от простоев резервных лав в ожидании включения в работу сводится к определению суммы непроизводительных затрат по этим лавам за потерянное время. Величина C_{2j} определяется по формуле

$$C_{2j} = \beta_j^o + \beta_\Lambda \quad , \qquad (8)$$

где β_j^o - условно-постоянные затраты по j -ой резервной лаве. руб./сутки;

$$\beta_j^o = \beta_i - З$$

$З$ - сумма заработной платы (с начислениями) ИТР, горных мастеров и дежурных электрослесарей по действующему добычному участку в аналогичных условиях, руб./сутки.

Таблица I

Условно-постоянные затраты по участку (β_i) при различной комбайновой технологии выемки угля, руб./сутки

Широкозахватная с индивидуальной крепью		Узкозахватная с индивидуальной крепью		Узкозахватная с механизированной крепью	
Система разработки					
сплошная	столбовая	сплошная	столбовая	сплошная	столбовая

$\beta_i = 235 + 101{,}5m + 0{,}536\ell + 0{,}145H + 0{,}044L + 0{,}21q_i$;

$R = 0{,}76$; $\mu = 24$.

$\beta_i = 199 + 83{,}5m + 0{,}635\ell + 0{,}199H + 0{,}0472L + 0{,}277q_i$;

$R = 0{,}68$; $\mu = 15$.

$\beta_i = 110 + 96m + 0{,}682\ell + 0{,}102H + 0{,}0135L + 0{,}133q_i$;

$R = 0{,}87$; $\mu = 41$.

$\beta_i = 151 + 40{,}2m + 0{,}825\ell + 0{,}145H + 0{,}0206L + 0{,}122q_i$;

$R = 0{,}81$; $\mu = 28$.

$\beta_i = 154 + 74{,}5m + 0{,}206\ell + 0{,}0625H + 0{,}00845L + 0{,}057q_i$;

$R = 0{,}73$; $\mu = 20$.

$\beta_i = 139 + 96{,}4m + 0{,}28\ell + 0{,}136H + 0{,}0103L + 0{,}112q_i$;

$R = 0{,}73$; $\mu = 19$.

Таблица 2

$A_ш$, т/сут.	Значения $\beta_{ш}$ (руб./сутки) при значениях q_i							$\beta_ш$ руб./сут.
	200	300	400	500	600	700	800	
I000	4I3	434	442	-	-	-	-	6500
I500	4I0	440	457	474	-	-	-	7600
2000	443	47I	476	483	-	-	-	8660
2500	-	482	485	490	492	-	-	9850
3000	-	-	522	534	55I	-	-	I0900
3500	-	-	550	556	575	592	-	I2060
4000	-	-	523	548	558	564	570	I3I80
4500	-	-	-	602	6I5	625	646	I4320
5000	-	-	-	627	635	644	652	I5400

Численное значение величины (З) для различной технологии выемки угля и нагрузки (q_i) определяется по табл.3.

Таблица 3

q_i т/сутки	Численное значение (З) при различной комбайновой технологии выемки, руб./сутки		
	широкозахватная с индивидуальной крепью	узкозахватная с индивидуальной крепью	узкозахватная с механизированной крепью
до 300	I00	-	-
300-600	I20	I30	-
600-900	-	I45	I50
свыше 900	-	-	I70

q_{jj}^{p} - фактическая нагрузка на j -ю резервную лаву, т/сутки.

$$q_{jj}^{p} = q_{np}(\bar{t}_c - \bar{t})\frac{\sum_{i=1}^{K}\lambda_i}{K} \quad ;$$

$$q_{пр} \geqslant q_{вз}\ ; \qquad q_{вз} = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_i \lambda_i}{\sum_{i=1}^{n} \lambda_i}\ ;$$

где $q_{пр}$ - принимаемая нагрузка на резервную лаву, т/сут.

6. Определение величины $\bar{t}$

Средняя длительность времени с момента остановки действующей лавы до включения вместо нее резервной (время ожидания в очереди заявки действующей лавы на обслуживание ее резервной, $\bar{t}$) определяется по номограмме на рис.I.

Численные значения входящих в номограмму обозначений P, S, U находятся следующим образом:

P - вероятность того, что за анализируемый период времени на обслуживание поступит одна и более заявок.

$$P = 1 - \frac{M}{N}\ ,$$

где N - общее количество отработанных смен по шахте за принятый период времени наблюдения;

M - количество смен, в которых не поступали требования от действующих очистных забоев на обслуживание резервными;

S - вероятность того, что обслуживание поступившей заявки продлится ровно одну смену. Численно эта величина определяется из выражения:

$$S = \frac{1}{4\bar{t}_o}$$

U - вероятность того, что заявка прождет в очереди ровно одну смену. Численно эта величина определяется из выражения

$$U = \frac{1}{4\,t_{пр}}$$

Полученные по номограмме значения величины $\bar{t}$ выражены в сменах. Для использования $\bar{t}$ в уравнении (5) полученное значение следует увеличить в 4 раза

IУ. Пример расчета экономически целесообразного числа резервных лав на шахте.

Исходные данные для расчета представлены в табл.4.

I. Определение величины λi

Для участка № I величина λi определяется так: за шесть месяцев работы было зафиксировано по данным диспетчерского учета 20 целосменных простоев. Число рабочих дней за этот период составило I46. Тогда величина λ_1 будет равна

$$\lambda_1 = \frac{20}{146} = 0{,}14 \ \text{отказ}/\text{сутки}.$$

Для остальных участков значения $\lambda_2, \lambda_3, \ldots$ найдены аналогично и составляют:

λ_2 = 0,I5 отк/сут.;
λ_3 = 0,I2 отк/сут.;
λ_4 = 0,08 отк/сут.;
λ_5 = 0,I5 отк/сут.;
λ_6 = 0,I3 отк/сут.;
λ_7 = 0,09 отк/сут.;
λ_8 = 0,I8 отк/сут.

Тогда общая сумма λi по шахте составит

$$\sum_{i=1}^{8} \lambda_i = 1{,}04 \ \text{отказ}/\text{сутки}$$

Таблица 4

№-№ участка	Лава	Индекс пласта	Система разработки	Технология выемки угля	Вынимаемая мощность пласта, (m), м	Длина лавы, (ℓ), м	Глубина разработки, (H), м	Длина поддерживаемых выработок на уч-ке, (L), м	Фактическая нагрузка на лаву, q_i, т/сут.	Условно-пост. затраты по участку, β_i, руб./сут.	C_{it}, руб./сут.
I	№ I	пл. ℓ_1	столбовая	широкозахв. комбайн	I,08	I45	280	I420	328	299	2I69
2	№ 2	пл. ℓ_1	-"-	узкозахват. комбайн	I,08	I75	280	I270	430	434	2734
3	№ 3	пл. K_8	сплошная	широкозахв. комбайн	0,54	I2I	350	900	I58	302	I442
4	№ 4	пл. K_8	столбовая	-"-	I,I6	I69	380	I400	286	3I8	I008
5	№ 5	пл. ℓ_1'	-"-	-"-	I,I4	I50	270	600	294	294	20I4
6	№ 6	пл. K_8	-"-	-"-	I,06	I43	370	I300	I73	306	I506
7	№ 7	пл. K_8	-"-	-"-	0,52	I28	340	980	2I2	26I	I63I
8	№ 8	пл. K_8	-"-	-"-	0,57	I64	320	II00	I94	272	I564

$q_{ср}$ = 259 т/сут.

$A_ш$ =2075 т/сут.

$q_{аз}$ = 260 т/сут.

2. Определение величины $t_{пр}$

По всем 8 участкам шахты за шесть месяцев общее число целосменных простоев составило I52 общей длительностью 360 смен.

Тогда

$$t_{пр} = \frac{360}{I52} = 2,37 \text{ смен} = \frac{2,37}{4} = 0,59 \text{ суток}$$

3. Определение величины $\bar{t}_в$

Согласно выборке о потребном времени одного включения резервной лавы взамен выбывшей действующей по диспетчерскому учету было зафиксировано I52 целосменных простоя. При этом общая длительность включения резервной лавы составила 256 смен. Тогда

$$\bar{t}_в = \frac{256}{I52} = I,69 \text{ смен} = \frac{I,69}{4} = 0,42 \text{ суток}$$

4. Определение величины C_{ii}

Для этого определяются исходные данные β_i, $\beta_л$, $\beta_м$

β_i определяется по формулам в табл.I, $\beta_л$, $\beta_м$ принимаются по табл.2.

Так для участка № I

$$C_{iii} = 299 + 460 + \frac{8900}{2075} \times 328 = 2169 \text{ руб./сут.}$$

Аналогично определяется C_i и для остальных участков. Результаты расчета представлены в табл.4.

$\beta_м$ = 8900 руб./сут., $\beta_л$ = 460 руб./сут.

5. Определение величины $\bar{t}$

Необходимые исходные данные для определения $\bar{t}$ по номограмме на рис.I находятся следующим образом:

А) Определение параметра P

$$P = I - \frac{M}{N} = I - \frac{400}{656} = I - 0{,}6II = 0{,}389$$

В) Определение параметра S

$$S = \frac{1}{\bar{t}_o} = \frac{I}{I{,}69 \text{ смен}} = 0{,}594$$

С) Определение параметра U

$$U = \frac{I}{t_{пр}} = \frac{I}{2{,}37 \text{ смен}} = 0{,}423$$

Тогда при числе действующих лав в нашем примере $n = 8$ и наличии одной резервной лавы $K = I$; согласно номограммы $\bar{t} = 0{,}236$ смен = 0,059 сут., при $K = 2$ соответственно $\bar{t} = 0{,}062$ см = 0,015 сут.

6. Определение величины C_{2j}

Принимаем условия для резервной лавы аналогично действующей лаве № I (табл.I). Тогда в соответствии с уравнением (8) находим:

$$\beta_j^o = \beta_i - З; \qquad \beta_j^o = 299 - I20 = I79 \text{ руб./сут.}$$

Численное значение $(З)$ для лавы № I с нагрузкой 328 т находим по табл.3

$$З = I20 \text{ руб./сут.},$$

тогда, при $K = I$

$$C_{2(I)} = I79 + 460 = 639 \text{ руб./сут.}$$

при K = 2; если обе резервные лавы размещены в одинаковых условиях.

$$C_{2(1)} = 179 + 460 = 639 \text{ руб./сут.}$$

7. Определение величины $S_{(0)}$

$$S_{(0)} = 307 \times t_{пр} \cdot \sum_{i=1}^{8} \lambda_i C_{1i} = 307 \times 0{,}59 \times (0{,}14 \times 2169 + 0{,}15 \times 2734 + 0{,}12 \times 1442 + 0{,}08 \times 1008 + 0{,}15 \times 2014 + 0{,}13 \times 1506 + 0{,}09 \times 631 + 0{,}18 \times 1564) = 340000 \text{ руб./год.}$$

8. Определение величины $S_{(K)}$

$$S_{(K)} = 307 \cdot \bar{t} \sum_{i=1}^{8} \lambda_i C_{1i}$$

при K = I; $\bar{t} = 0{,}059$ сут.

$$S_{(1)} = 307 \times 0{,}059 \times 1874 = 33900 \text{ руб./год}$$

при K = 2; $\bar{t} = 0{,}015$ сут.

$$S_{(2)} = 307 \times 0{,}015 \times 1874 = 8650 \text{ руб./год}$$

9. Определение величины $B_{(K)}$

$$B_{(K)} = \sum_{j=1}^{K} 307 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \lambda_i}{K} \left(\bar{t}_0 - \bar{t} \right) \right] C_{2j}$$

при K = I

$$B_{(1)} = 307 \left[1 - \frac{1{,}04}{1} (0{,}423 - 0{,}059) \right] 639 = 122000 \text{ руб./год}$$

при K = 2

$$B_{(2)} = 307 \left[1 - \frac{1,04}{2} (0,423 - 0,015) \right] \times 639 + 307 \left[1 - \right.$$

$$\left. - \frac{1,04}{2} \times (0,423 - 0,015) \right] \times 639 = 304000 \text{ руб./год.}$$

Тогда при наличии на шахте одной резервной лавы ($K = 1$), общая сумма убытков Z будет равна:

$$Z_1 = S_{(1)} + B_{(1)} = 33900 + 122000 = 155900 \text{ руб./год}$$

при наличии двух резервных лав, $K = 2$

$$Z_2 = S_{(2)} + B_{(2)} = 8650 + 304000 = 312650 \text{ руб./год}$$

Сопоставляя полученные суммы убытков (') при различном числе резервных лав, получим

$$Z_0 = 340000 \text{ руб./год}$$

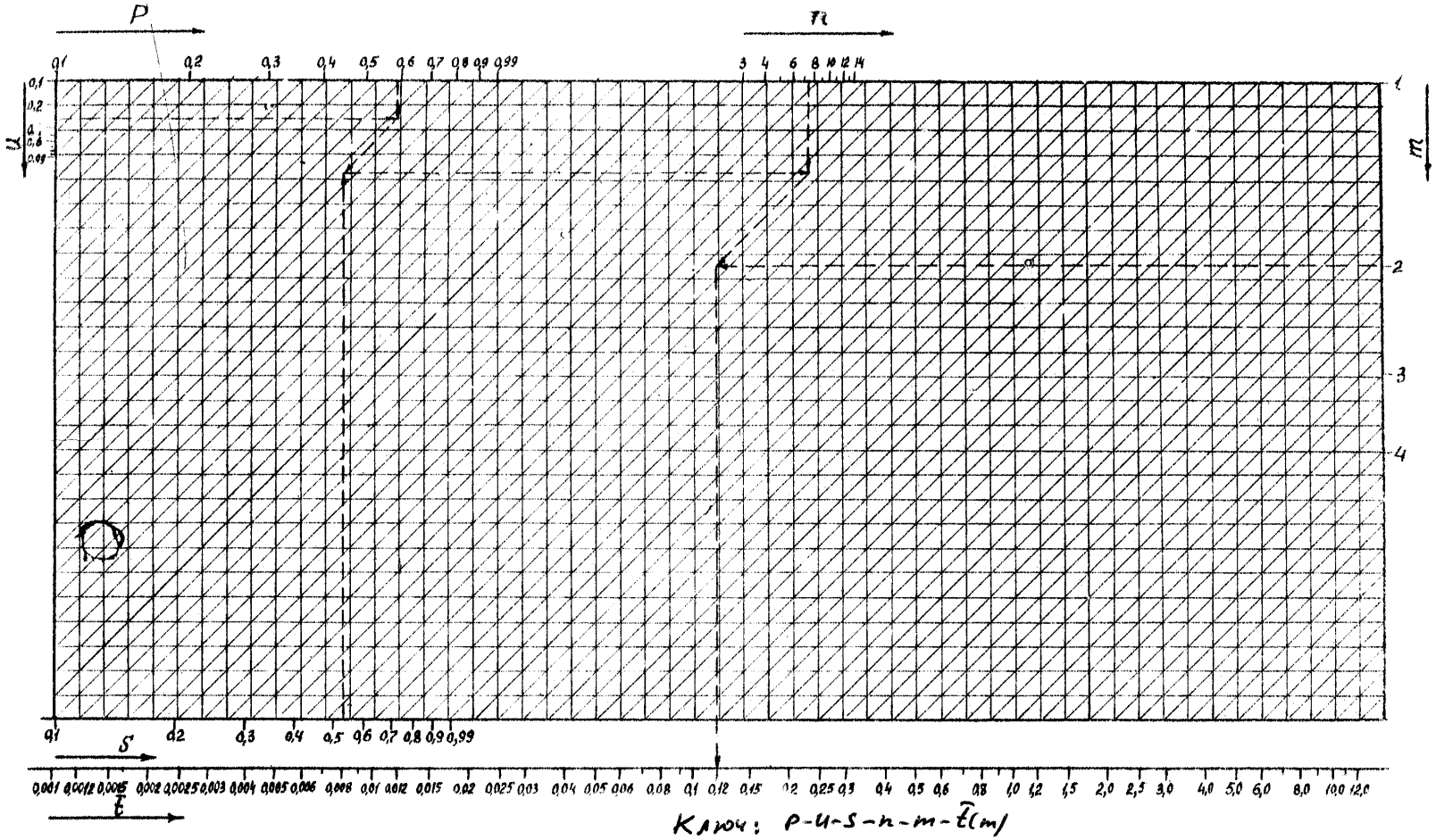
$$Z_1 = 155900 \text{ руб./год}$$

$$Z_2 = 312650 \text{ руб./год}$$

Откуда видно, что минимальная сумма убытков по шахте будет при наличии одной резервной лавы.

Таким образом, экономически целесообразное число резервных лав для условий рассматриваемой шахты равно 1.

Для более полного учета конкретных условий данной шахты при определении экономически целесообразного числа резервных лав подсчет значений β_1 и β_{III} рекомендуется производить по табл.5.



Ключ: P-u-S-n-m-$\bar{t}(m)$

рис. 1

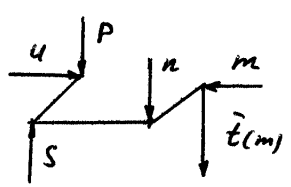


Таблица 5

Нагрузка шахты (технологической единицы), т/сут.	Удельный вес условно-постоянных расходов по шахте (B) по обслуживанию одного очистного забоя, в производственной себестоимости угля (в %%), при базовой нагрузке забоя							Удельный вес условно-постоянных расходов по шахте ($B_ш$) по обслуживанию общешахтных звеньев в производственной себестоимости угля (в %%) при среднесуточной нагрузке забоя						
	200	300	400	500	600	700	800	200	300	400	500	600	700	800
1000	2,3	2,7	2,9	-	-	-	-	36,6	39,8	43,3	-	-	-	-
1500	1,7	2,0	2,6	2,4	-	-	-	31,8	35,2	37,5	38,9	-	-	-
2000	1,5	1,8	1,9	2,0	-	-	-	28,8	32,5	35,0	36,7	-	-	-
2500	-	1,5	1,6	1,7	1,8	-	-	-	30,9	32,8	34,8	35,9	-	-
3000	-	-	1,5	1,6	1,7	-	-	-	-	31,4	33,2	34,3	-	-
3500	-	-	1,4	1,5	1,6	1,7	-	-	-	30,8	32,6	33,6	34,9	-
4000	-	-	1,2	1,3	1,35	1,4	1,5	-	-	29,3	30,9	32,2	33,5	34,2
4500	-	-	-	1,2	1,35	1,4	1,5	-	-	-	29,8	31,4	32,4	33,2
5000	-	-	-	1,15	1,25	1,3	1,35	-	-	-	28,7	30,1	31,3	32,2

С О Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

1. Шахтный фонд очистных забоев и требования по его эффективному использованию 3
2. Методика определения экономически целесообразного числа резервных лав в условиях действующей шахты 6
3. Определение исходных данных для расчета экономически целесообразного числа резервных лав в условиях действующей шахты 8
4. Пример расчета экономически целесообразного числа резервных лав на шахте 15

Ответственный за выпуск
Бахтин А.Ф.

Редактор Довгалева М.А.

БП 20829. Подписано к печати 8.У.1970г.
Формат 60х90 1/16. Объем 1,25 печ.л.
Тираж 500 экз. Заказ 235.
Институт ДонГИ. Донецк, Артема, 114

gost.e-ecolog.ru