Ворошиловградский филиал института экономики
промышленности АН УССР

Комбинат "Свердловантрацит" МУП УССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НОРМАТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ

Ворошиловград–1974

gost.e-ecolog.ru

ВОРОШИЛОВГРАДСКИЙ ФИЛИАЛ
ИНСТИТУТА ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АН УССР
КОМБИНАТ "СЕВЕРДОНАНТРАЦИТ" МУП УССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НОРМАТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ

Ворошиловград – 1974

Методические рекомендации разработаны на основании обощения развития параметров, характеризующих производительноотъ выемочной техники и могут быть использованы работниками шахт при определении рациональной нагрузки на лаву.

Методические рекомендации составили инженеры Абрамов В.В. и Иванов В.И. под научным руководством кандидата экономических наук Кузнецова В.П.

I.Предпосылки развития производственной мощности выемочной техники

Учет нормативов производственных мощностей действующих шахт и оборудования по звеньям процесса добычи угля представляет важную задачу,а соответствующее использование имеющихся производственных мощностей имеет решающее значение при повышении эффективности производства.Рост добычи угля отдельных шахт при имеющихся мощностях позволяет уменьшить необходимые капитальные вложения для создания новых мощностей и снизить трудовые,материальные и финансовые расходы данных предприятий.

Производственная мощность-это высшая способность какой-нибудь производственной единицы давать добычу угля,устойчиво достигаемую при максимально достигнутой и экономически обоснованной нагрузки на технические средства,в условиях применения прогрессивной технологии и научной организации производства и труда.

Производственная мощность шахты даже теоретически не является величиной постоянной,она всегда зависит от степени механизации, уровня технологии и организации производства и определяется по производственным мощностям отдельных звеньев процесса угледобычи.

Следует выделять три этапа совершенствования горной техники и развития ее производительной силы.

Первый этап (1919-1950гг) характеризуются механизацией процесса зарубки угля в очистных забоях с помощью врубовых машин и доставки угля качающимися конвейерами,а также заменой ручной и конной откатки на горизонтальных выработках электровозами.

К 1940 году механизация этих процессов в основном была завершена.

Зарубка и отбойка угля была механизирована на 95,0%,доставка угля в очистных забоях-на 91,6%, откатка угля и породы по горизонтальным выработкам -на 73,3%, в том числе электровозами - на 64,5%.

Для этого этапа характерными показателями уровня развития выемочной техники являются:

скорость подачи врубовой машины-от 0,43 до 1,75 м/мин;
степень непрерывности углепотока-от 0,11 до 0,28 ;
отношение площади соприкосновения режущего органа машины к пласту угля составляло 10-15%;
производительность врубовой машины 3-4 тыс.тонн в месяц.

Развитие транспортных средств характеризуется следующими показателями:

скорость движения электровозов 5,6÷ 6 км/час;
сцепной вес электровоза 2÷ 6 тонн;
среднемесячная производительность электровоза 5÷ 10 тыс.тонно-км.

Второй этап (1950-1965 гг) характеризуется внедрением широкозахватных комбайнов для механизации зарубки,отбойки и навалки угля;широкое распространение получили скребковые конвейеры,передвигаемые с предварительной разборкой; нашло применение индивидуальное металлическое крепление,преимущественно стойками с нарастающим сопротивлением.

К 1960 г.процесс навалки угля на пологих пластах был механизирован на 47,8%,в том числе комбайнами на 46,5%.Металлическая крепь применялась в 65,8% лав,в том числе гидростойки-в 10% лав.

Основные параметры уровня развития выемочной техники следующие:

скорость подачи комбайна 0,75÷1,4м/мин;
степень непрерывности углепотока - 0,29-0,4;
площадь соприкосновения режущего органа
комбайна к угольному пласту 25÷32%;
производительность комбайна 10÷15 тыс.тонн в месяц.

Транспортные средства имеют следующие показатели:

скорость движения электровоза 6,5÷ 8 км/час;
сцепной вес электровоза 8,5-12 тонн;
производительность 10-12 тыс. тонно-км в месяц ;
уровень конвейеризации - 20%.

Третий этап начался с 1965 г. и характеризуется созданием новых высокопроизводительных схем и средств механизации и автоматизации процессов угледобычи, предназначенных для резкого повышения нагрузки на очистные забои. Техника развивается с учетом следующих основных принципов: механизация всех смежных операций технологической цепи; механизация производственных процессов; концентрация горных работ; создание безопасных условий труда и т.д.

Наиболее полно эти принципы осуществляются при комплексной механизации производства, когда все работы механизированы, производительность механизмов по всем звеньям процесса угледобычи увязана.

Новая технология выемки угля в очистных забоях основывается главным образом на применении узкозахватных комбайнов, комплексов, струговых установок, гидрофицированных передвижных механизированных и индивидуальных металлических крепей, высокопроизводительных конвейеров, передвигающихся без разборки.

На этом этапе развития горной техники основные показатели следующие:

скорость подачи комбайна 1,5-5,0м/мин;
степень непрерывности углепотока 0,5-0,74;
площадь соприкосновения режущего органа комбайна к пласту угля 52-74%;
производительность комбайна 12-40 тыс.тонн в месяц;
скорость движения электровозов 10-12 км/час;
сцепной вес электровоза 10-25 тонн;
производительность электровоза 15-40 тыс.тонно-км в месяц;
уровень механизации -0,2-0,55.

В настоящее время, в период интенсивного развития техники третьего этапа,на шахтах Донбасса 50% угля добывается из лав, оснащенных высокопроизводительными узкозахватными комбайнами и механизированными комплексами. Уровень механизированной навалки угля доведен до 96%.

На основании обобщения и анализа этапов развития экономики Донбасса следует,что в основе совершенства технических средств взята их производительность.Она характеризуется следующими основными параметрами: скоростью перемещения транспортных и выемочных машин и воздействия выемочных машин на пласт угля (резания); поверхностной и объемной площадью прикосновения исполнительных органов к пласту угля; степенью прерывности работы технических средств. Последняя зависит от объективных и субъективных условий производства и является функцией сочетания элементов производства (предмета труда,средств труда,самого труда).При этом со средствами труда она связана так,что зависит от количества и качества горношахтного оборудования, а с предметом труда (углем в массиве) и с личным фактором (кадрами) она связана односторонне-зависит от их качественной характеристики.

Следовательно,увеличение интенсивности углепотока из лавы зависит от скорости подачи (перемещения), скорости резания,площади прикосновения режущего органа к пласту и степенью непрерывности основного времени работы.

Таким образом производительная сила выемочной техники характеризуется тремя параметрами и развивается по трем этапам. Это представлено на рисунке I.

Следует отметить,что скорость подачи (перемещения) и скорость резания растут, но скорость подачи растет более быстрыми темпами.В три раза с лишним возросла площадь прикосновения режущего органа к пласту угля. Значительно,т.е. более чем в два раза увеличилась непрерывность потока угля из лавы.Производительность труда рабочего очистного забоя увеличилась более чем в четыре раза. Представилась возможность комплексно механизировать и автоматизировать все процессы по выемке угля в лаве.

Безусловно,что каждый из периодов развития техники не может представляться каким-то идеально однородным и четко разграниченным во времени.В каждом из предыдущих периодов имеются зачатки нового и в каждом последующем, где преобладает новый уровень техники, остаются еще старые горные машины и соответствующий им уровень организации производства, которые постепенно сменяются новыми в зависимости от степени вмешательства человека и горнотехнических условий.

Развитие и совершенствование техники для очистного забоя одно из основных направлений технического прогресса как на ближайшую, так и на дальнейшую перспективу.

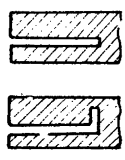
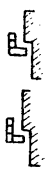
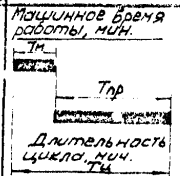
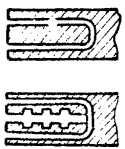
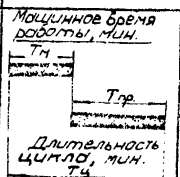
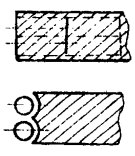
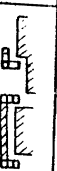
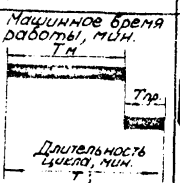
Этапы развития техники	Вид выемочной техники	1. Скорость подачи, м/мин. ($V_п$)	1. Скорость резания, м/сек. ($V_р$)	2. Соприкосновение режущего органа с пластом угля: Схема (пласт мощностью 1,0м) — Расположение зарубной щели	2. Соприкосновение режущего органа с пластом угля: Схема (пласт мощностью 1,0м) — Расположение вруба	2. Площадь соприкосновения, м² ($S_п$)	2. Отношение $S_п$ к площади поперечного сечения пласта, %	3. Степень непрерывности углетока: Структура длительности цикла	3. Коэффициент непрерывности углетока ($K_н$)	Производительность труда рабочего очистного забоя на выходе Т (Проз)
I 1919-1950 г.г.	Врубовые машины	0,20÷1,40	1,9÷2,12			0,20÷0,30	10÷15		0,11÷0,28	3,8÷4,7
II 1950-1965 г.г.	Комбайны с широкозахватным режущим органом	0,27÷2,6	1,98÷2,8			0,50÷0,63	25÷32		0,23÷0,4	6,2÷7,8
III 1965 по нв.	Узкозахватные комбайны и выемочные очистные комплексы.	1,5÷5,0	1,83÷4,5			0,8÷0,9	52÷74		0,5÷0,74	Узкозахватные комбайны 8÷12 Комплексы 15÷20

Рис I

Анализируя развитие техники по ее этапам следует отметить, что для шахт дальнейшей перспективы почти все возможности техники первых этапов исчерпаны. Скорости подачи и резания не могут быть значительно увеличены, так как находятся в прямой зависимости от мощности моторов, а значит и от габаритов технических средств и прочности материалов, из которых они изготовлены. В выемочных агрегатах скорость подачи предусматривается 2÷4,5м/мин а скорость резания 1,8-3,5м/сек. Площадь соприкосновения режущего органа (бара) к пласту угля в настоящее время достигают свыше 90%, т.е. этот резерв повышения производительности выемочной техники также почти полностью использован. В агрегатах, которые предусматриваются для лав шахты будущего, будет применяться режущий орган также с площадью соприкосновения свыше 90%, но с фронтальным расположением. Степень прерывности потока угля из лавы предусматривается также наименьшая т.е. в пределах 5-15%.

Полная непрерывность углепотока из лавы может быть достигнута при безлюдной выемке угля, т.е. при комплексной механизации всех технологических процессов по выемке угля, транспортировке его из лавы, а также механизации всех вспомогательных работ, необходимых для полного завершения технологического цикла как в лаве, так и всей технологической цепочки процесса угледобычи. Следовательно, выемочная техника, которая закладывается в проекты шахты будущего, в принципе базируется на современных принципах ее развития, т.е. на основе совершенствования выемочных машин Ш-го этапа их развития.

В связи с этим следует отметить,что так как современная выемочная техника отличается низкой надежностью и конструкции исполнения,то этот недостаток почти в такой же мере может быть перенесен и на технику будущего.

В настоящее время поиски совершенства техники ведутся в основном за счет изменения параметров в сочетании скорость подачи в зависимости от скорости резания, площади прикосновения и степени непрерывности;, или скорости резания от площади прикосновения и степени непрерывности; или площади прикосновения от степени непрерывности.В настоящее время в указанных направлениях достигнуты некоторые успехи, т.е. в результате поисков рациональных сочетаний получены струг, угольная пила, узкозахватный комбайн, всевозможные комплексы и т.д.

Следовательно, существенный уровень развития горной техники характеризуется переходом от простой механизации процессов добычи угля к комплексной на базе применения узкозахватных выемочных комбайнов и механизированных комплексов с гидрофицированными крепями в очистных забоях,а также конвейеризации подземного транспорта.

Дальнейшее совершенствование существующего оборудования и создания принципиально новых выемочных и транспортных машин позволит перейти к завершению этапа развития горношахтной техники,т.е. к полной механизации и автоматизации всех процессов угледобычи в шахте.

Развитие транспортной техники определяют в основном те же направления,которые характерны и для выемочной: степень прерывности углепотока и скорость движения машины.Третьим параметром,

определяющим производительность транспортной техники является ее грузоподъемность.

2. Рекомендации по определению нормативной нагрузки на выемочную технику на основе ее совершенствования

Техническое перевооружение звеньев углепотока должно сопровождаться ростом его интенсивности на основе совершенства техники и повышения ее производительности. Применительно к конкретным условиям производства не всякое усовершенствование машин ведет к увеличению их производственных мощностей. Экономическая эффективность применения тех или иных средств механизации определяется в основном величиной нагрузки на очистной забой. Поэтому достоверность установления этого показателя для сравниваемых типов оборудования и уровня его изменения является одним из важных условий при принятии объективных решений.

Определению производительности выемочных машин и комплексов в условиях эксплуатации и на стадии проектирования посвящено большое количество работ. Наибольшее распространение получил расчетный метод определения производительности выемочных машин, основанный на определении технически обоснованного баланса времени выполнения цикла работ и длительности перерывов и простоев по различным причинам.

Для определения возможной величины нагрузки на лаву в этих работах используются зависимости вида:

$$A = \frac{T_{см} \cdot n_{см}}{T_ц} \cdot L_л \cdot m \cdot \gamma \cdot C_п \cdot n_ц \,, \qquad (1)$$

где $A_п$ -суточная нагрузка на лаву,т.

$T_{см}$ -продолжительность смены,мин;

$n_{см}$-количество смен работы в сутки;

$L_л$ -длина лавы,м;

m -вынимаемая мощность пласта,м;

c -полезная ширина захвата выемочной машины,м;

γ -объемный вес угля, т/м^3;

$C_п$ -коэффициент,учитывающий потери угля в лаве,С=0,97

$n_ц$-количество полос угля,снимаемых при выполнении технологического цикла;

$T_ц$ -продолжительность технологического цикла работ в лаве,мин.

Расчет продолжительности технологического цикла в очистных забоях наклонных пластов производится по формуле

$$T_ц = \left[\left(\frac{T_{всп.}}{K_1'} + \frac{L_м}{V_п \cdot K_1}\right) + T_п\right] \frac{T_{см}}{T_{см} - (T_{пзо} + T_{лн})}, \quad (2)$$

где $T_{всп.}$ -затраты времени на вспомогательные операции при съеме одной полосы угля,мин;

K_1' -коэффициент,учитывающий непредвиденные перерывы при подготовке средств выемки к добыче угля и осуществлении вспомогательных операций при съеме полосы угля;

$L_м$ -машинная длина лавы,м;

$V_п$ -рабочая скорость подачи комбайна, м/мин;

K_1 -коэффициент,учитывающий непредвиденные перерывы в работе лавы,вызываемые вынужденными остановками средств выемки,доставки и транспортировки;

$T_п$ -продолжительность перерывов в работе выемочной машины(из расчета на одну полосу),вызываемых

проведением буровзрывных работ в нише, просека печи, бутовом штреке, пропуском угля из верхней ниши (на наклонных пластах) и работами по управлению кровлей, мин;

$T_{п.з.о.}$ -норматив времени на подготовительно-заключительные операции в смену, мин;

$T_{л.н.}$ -норматив времени на личные надобности, 10 мин. на смену.

Для определения нормативной нагрузки на лаву принят единый метод расчета с охватом одинаковых параметров. Поэтому нами предлагается определять нормативную нагрузку для всех видов выемочной техники по формуле:

$$Д_{сн.} = (T - T_{п.з.о.}) \cdot m \cdot \gamma \cdot V \cdot г \cdot K_н \, C_п \, , \; т/сут , \qquad (3)$$

где $K_н$ -коэффициент, учитывающий прерывность углепотока из лавы. Он представляет собой отношение суммарного времени работы выемочной техники ($\Sigma T_р$) к длительности цикла (Тц) и определяется по формуле:

$$K_н = \frac{\Sigma T_р}{\Sigma T_ц} \; или \; K_н = \frac{1}{1 + K_{св}} \, , \qquad (4)$$

где: Ксв - коэффициент структуры времени, который определяется как отношение времени перерывов по различным причинам (Т пер) к времени работы выемочной техники, т.е.

$$K_{св} = \Sigma T_{пер.} : \Sigma T_р$$

Следовательно, фактическая производительность выемочной техники зависит как от сокращения длительности цикла в очистном забое, так и от уменьшения затрат времени на перемещение угля от лавы до погрузки в железнодорожные вагоны.

Согласно теории развития производительности машины, которая широко раскрыта в предыдущем разделе данной работы, производительность выемочной техники обуславливается тремя параметрами: скоростью (подачи $V_п$ и резания $V_р$), площадью прикосновения режущего органа к пласту угля $S_{п_y}$ и степенью непрерывности углепотока из лавы ($K_н$) т.е. величина углепотока (Q) есть функция от указанных параметров $Q = f(V_п, V_р, S_п, K_н)$ в таком сочетании, эти параметры нельзя увязать в функциональную зависимость для определения производительности выемочных машин.

Следует отметить, что в зависимости 3 не находят отражения такие параметры как площадь прикосновения режущего органа к предмету труда (угольному пласту) и скорости резания.

Учитывая это, нами проведено исследование по определению величины интенсивности углепотока с применением математической статистики, в частности, метода множественной корреляции, с учетом трех указанных направлений развития техники в очистном забое. Рассмотрим зависимость между параметрами на примере работы шахт комбината "Свердловантрацит", лавы которых оснащены и врубовыми машинами, широкозахватными и узкозахватными комбайнами и комплексами. Скорость резания и скорость подачи взяты технически обоснованные (средние), площадь прикосновения режущего органа к пласту угля расчетная, исходя из длины и высоты бара. Коэффициент, характеризующий степень прерывности потока угля, расчитывался по нормативным затратам времени на выполнение основных и вспомогательных процессов, составляющих цикл в очистном забое, интенсивность углепотока определялась по

формуле 3 для мощности пласта 0,8+1,6 м(табл.I)

Рассматривая развитие техники для очистной выемки по трем группам, каждая из которых находится в тесной связи, следует,что происходит увеличение скорости подачи и резания, площади прикосновения режущего органа к пласту угля и степень непрерывности углепотока значительно возрастает.Скорость подачи врубовой машины увеличилась с 0,20 до 1,40м/мин, по широкозахватным комбайнам - с 0,2 до 2,6 м/мин, узкозахватные комбайны имеют скорость подачи свыше 3,5м/мин.Скорость резания почти не изменилась. Площадь прикосновения режущего органа к пласту угля по группам резко изменилась.Если на I этапе она составляла 10+ 15% от общей вынимаемой площади пласта,то в Ш группе -около 75%.Непрерывность углепотока из лавы возросла с II до 74%. Наряду с этим и производительность труда рабочего очистного забоя возросла более чем в 6,5 раз.

Исходными материалами для получения математической модели послужили данные о работе выемочной техники 48 лавошахт комбината "Свердловантрацит".

Величина производительности любых технических средств, составляющих единую технологическую цепочку процесса добычи угля, характеризуется средней интенсивностью грузопотока (Иср) в единицу времени основной (Тс) и вспомогательной работы (Тв) которая определяется по формуле:

$$И_{ср} = \frac{Q}{T_c + T_в}, \ т/мин \qquad (5)$$

Таблица I

Этапы развития техники	Типы выемочных машин	Скорость подачи м/мин ($V_п$)	Скорость резания м/сек ($V_р$)	Площади прикосновения к пласту м² ($S_р$)	Коэффициент прерывности к.п. ($K_п$)
I	Врубовые машины (КПМ-2, ГТК-35, ВНМИТ, Урал-33)	0,20+I,40	I,9+2,I2	0,2+0,25	0,II+0,28
П	Широкозахватные комбайны (Кировец, ЛГД, Донбасс, КЦТГ)	0,20+2,60	I,98+2,8	0,5+0,63	0,29+0,4
Ш	Узкозахватные комбайны (К-IOI, МК-67, БК-IOI, 2К-52, ТЕМП, КОМСОМОЛЕЦ).	9I,5+5,0	I,83+4,5	0,8+0,95	0,5+0,74

где Q -количество перемещаемого груза,т.

Известно,что с увеличением скорости подачи и резания, площади прикосновения к предмету труда и степени прерывности возрастает средняя интенсивность углепотока.Задача состоит в том,чтобы установить закономерности влияния этих параметров на среднюю величину интенсивности углепотока из лавы.

В производственных условиях не всегда можно установить степень влияния того или иного фактора на величину интенсивности углепотока с применением математической статистики.Среди многочисленных приемов, которыми пользуется математическая статистика, одним из самых эффективных в данном случае также является корреляционный, который и был использован в работе. Была установлена теснота связи между переменными, т.е. средней интенсивностью углепотока,с одной стороны и скоростями подачи и резания; площадью прикосновения к предмету труда и степенью непрерывности,с другой (табл.2)

При всех линейных формах, кроме связи со скоростью резания,получена сильная связь,т.е. свыше 0,3. Высокие значения коэффициентов корреляции для зависимостей между средней интенсивностью углепотока (Иср) и факторами, влияющими на нее / $V_п$, $V_р$, $S_п$, $K_н$ /, говорят об их закономерности и обоснованности.Качественную и количественную оценку совместному влиянию факторов позволит дать применение множественной корреляции.

После определенных решений уравнение множественной корреляции имеет вид:

$$И_{ср}=2,868V_п+1,868V_р+4,335S_п+1,008K_н-9,338. \qquad (6)$$

Таблица 2

Параметры	Уравнение		Коэффициент корреляции
Средняя скорость подачи выемочной техники, м/мин $V_п$	$i_п$ =0,74	$V_п$ +I,33	0,36
Средняя скорость резания, м/сек ($V_р$)	$i_р$ =0,275	$V_р$ -I,74	0,I83
Площадь прикосновения режущего органа к пласту м 2 ($S_п$)	i_S =0,535	$S_п$+2,025	0,93
Коэффициент непрерывности ($K_н$)	$i_к$ =7,9	$K_н$-0,92	0,69

С общим коэффициентом корреляции R =0.88

Высокое значение детерминации Д=0,77 свидетельствует том,что учтена основная масса показателей, влияющих на интенсивность углепотока,а выбранные факторы объективно отражают их взаимосвязь.Достоверность проделанных вычислений подтверждается тем,что по абсолютной величине коэффициент множественной корреляции превышает значение коэффициентов парной корреляции.Применение полученного уравнения позволяет установить абсолютное отклонение величины интенсивности углепотока в результате изменения составляющих ее параметров.

Анализируя полученное уравнение,видим, что увеличение скорости подачи на 0,3м/мин обеспечивает рост производительности забойной техники на 0,85 т/мин; увеличение площади прикосновения на 0,14м^2 способствует увеличению интенсивности углепотока на 0,60т/мин., а рост коэффициента непрерывности на 0,I позволяет увеличить интенсивность углепотока на 0,8т/мин.

На анализируемых шахтах, как показали результаты хронометражных обследований, проведенных нормативно-исследовательскими станциями,темпы роста фактической интенсивности углепотока при внедрении новых, узкозахватных комбайнов и комплексов,снижаются в основном за счет относительного уменьшения скорости подачи и коэффициента непрерывности углепотока из-за.Если, например,средняя технически обоснованная скорость составляет 2,3м/мин.,а непрерывность углепотока 0,62, то фактическая их величина значительно ниже и колеблется в следующих пределах: п=0,8+I,0м/мин , Кн=0,I8+ 0,32 а величина углепотока на 56-68% ниже.

Снижение скорости произошло за счет отставания во времени и пространстве выполнения смежных с выемкой угля рабочих процессов технологического цикла, а также из-за наличия простоев по различным причинам. Уменьшение показателя пропорциональности, т.е. коэффициента непрерывности на шахтах происходит из-за наличия "узких мест" в пропускных способностях прилегающих звеньев.

Полученное уравнение (6) предлагается принимать за основу при установлении рациональной (нормативной) нагрузки на лаву.

Формула для определения суточной нормативной нагрузки на лаву будет иметь следующий вид:

$$A_{\text{сут}} = Q_{\text{к.ср}}(T_{\text{р}} - T_{\text{п.з.с.}}), \ \text{т/сут} \qquad (7)$$

где $T_{\text{р}}$ -время общей работы, установленное режимом, мин,

$T_{\text{п.з.с.}}$ -время подготовительно-заключительных операций, которое в каждой смене предлагается принимать 20÷30 мин.

При определении средней интенсивности углепотока из лавы параметры φ р(м/сек), δ м(м^2), Кн предлагается принимать расчетные на основании организационно-технических и технологических условий по лаве, исходя из установленных нормативов и технических параметров. Более сложно установить скорость подачи (.) выемочной техники. Во всех формулах, которые предлагает ряд авторов и многие из которых применяются в практической работе, приходится сталкиваться с вопросом, какую

принимать скорость подачи.В настоящее время отсутствует научно-обоснованный метод определения скорости подачи выемочных средств в зависимости от технических возможностей оборудования и физико-механических свойств добываемого угля.

Министерством угольной промышленности СССР в 1967 г.были утверждены первые нормативы нагрузки на очистные забои шахт и бассейнов, разработанные ИГД им.Скочинского с привлечением научно-исследовательских организаций.В 1971 г. эти нормативы были скорректированы и уточнены. Однако и в данной работе скорость подачи выемочных средств рекомендуется принимать как среднюю рабочую скорость,определенную по хронометражным наблюдениям. В связи с этим предприятия при планировании нормативной нагрузки на очистной забой должны ориентироваться на фактически достигнутые показатели. Этим самым как бы закрепляются имеющиеся недостатки в организации работ, не учитывается опыт и достижения передовых коллективов.

Некоторые авторы предлагают брать среднюю технически обоснованную скорость с учетом поправочных коэффициентов на фактические условия применения техники.

Наиболее обстоятельное исследование в этом направлении выполнено Л.Н.Онуфриевым.Среднюю рабочую скорость подачи комбайна при выемке угля автор рекомендует рассчитывать как отношение часовой номинальной мощности электродвигателя с учетом коэффициента снижения мощности при повторно-кратковременном режиме к произведению сечения врубовой щели в пласте угля, производимое рабочим органом комбайна и энергозатратам на $1м^3$ штыба.

Автор предлагает таблицы определения сечения зарубной щели и удельных энергозатрат. Удельные энергозатраты рекомендуются для слабых, средних и крепких углей и определены при среднепрогрессивных скоростях подачи комбайна. Однако при определении сечения зарубной щели не учитываются все типы комбайнов, так, например, для узкозахватных комбайнов никаких рекомендаций не имеется.

Все это еще раз подчеркивает, что рабочая скорость выемочных средств определяется весьма приближенно.

С учетом всего сказанного для определения технически обоснованной расчетной скорости подачи были проведены исследования по 34 лавам, добывающим антрацитовые угли и отнесенным: 7 из них к первому, одиннадцать-ко второму и 16 -к третьему этапу развития технических средств. В результате устанавливалась связь скорости подачи ($V_п$) выемочной техники со временем чистого бурения одного метра шпура по антрациту ручным электросверлом ($t'_б$), с одной стороны, и величиной удельного сопротивления антрацита к разрушению (ρ), с другой.

Для определения связей в обоих случаях применялся метод парной корреляции. Формулы имеют вид:

а) для определения скорости подачи выемочной техники в зависимости от крепости антрацита, определяемой методом бурения:

Iгр.	$V_п = 2{,}72 - 0{,}48\, t'_б$, м/мин	$r = 0{,}86$	$M = 9{,}1$;
IIгр.	$V_п = 3{,}16 - 0{,}54\, t'_б$, м/мин	$r = 0{,}81$	$M = 8{,}2$ (8)
IIIгр.	$V_п = 4{,}46 - 0{,}63\, t'_б$, м/мин	$r = 0{,}84$	$M = 11{,}3$

б)для определения скорости подачи выемочной техники в зависимости от сопротивления антрацита разрушению.

$$
\begin{array}{llll}
\text{Iгр.} & V\ n=2{,}88-0{,}0096\ t'_{р,\ м/мин}\ \tau\neq 0{,}83 & \mu=9{,}6 & \\
\text{II гр.} & V\ n=2{,}67-0{,}0088\ t'_{р,\ м/мин}\ \tau=0{,}82 & \mu=6{,}2 & (9) \\
\text{IIIгр.} & V\ n=3{,}04-0{,}0072\ t'_{р,\ м/мин}\ \tau=0{,}78 & \mu=9{,}3 &
\end{array}
$$

В первом случае в формулы подставляется чистое время бурения одного метра шпура, выраженное в минутах,во втором-величина сопротивления антрацита разрушению,выраженная в кг на см^2.

С применением предлагаемого метода по исследуемым лавам произведены расчеты для определения нормативных нагрузок.Эти нагрузки сопоставлены с шахтными нормативами, а также фактически достигнутыми средними и максимальными. Результаты расчета и фактические данные сведены в табл.3

Таблица 3

Комбинаты		Суточная нагрузка,т/сут					
		Фактическая		Нормативная		Отношение %%	
		средняя	максимальная	по данным шахты	предлагаемая	к факту	к нормативу по шахтам
I	"Донбассантрацит"	256	360	255	305	+19	+20
	"Свердловантрацит"	255	376	260	310	+22	+19
II	"Донбассантрацит"	268	446	280	350	+31	+29
	"Свердловантрацит"	280	474	285	360	+28	+26
III	"Донбассантрацит"	412	680	460	500	+21	+9
	"Свердловантрацит"	402	660	450	500	124	+12

Отмечено,что средняя фактическая нагрузка в отдельные сутки ниже максимально достигнутой.Нормативная нагрузка,принятая на шахте, в некоторых случаях даже ниже средней достигнутой. Предлагаемая нормативная нагрузка в основном близка к

максимальной и выше принятой по шахтам на 12-28%.

В практике оба предлагаемых способа определения скорости подачи доступны, особенно первый. С помощью бурения ручным сверлом, когда легко определить время бурения одного метра шпура. Установление величины сопротивляемости угля к разрушению производит специальная лаборатория ДонУГИ по заявкам шахт, хотя при наличии прибора не представляет трудности сделать это силами каждой шахты.

Как показала проверка определения скоростей подачи выемочной техники, произведенная на шахтах комбинатов "Донбассантрацит" и "Свердловантрацит" отклонения при определении обоими способами незначительные и колеблятся в пределах от 7% до +8,1%. Результаты расчета сведены в табл.4

Таблица 4

группы	Шахты	Способы определения (м/мин)		
		первый	второй	отклонения в %
	№ 23 и № 26	0,26;0,44	0,24;0,41	-7;-6,8
	№ 42, № 63, № 68	0,66;0,81	0,70;0,88	+6; +8
	№ 23, № 26, № 32	0,26;0,54	0,27;0,58	+4 +6,5
	№ 71, № 63	0,94;1,15	1,01;1,14	+7; -1
	ш/у 1-2 Волкова	0,66;0,68	0,65;0,62	-1; -8
	№ 63, № 66, № 68	1,37;1,65	1,47;1,70	+6,5 +3

Для облегчения расчетов нами разработаны и предлагаются номограммы, изображенные на рис. 2,3,4,5,6.

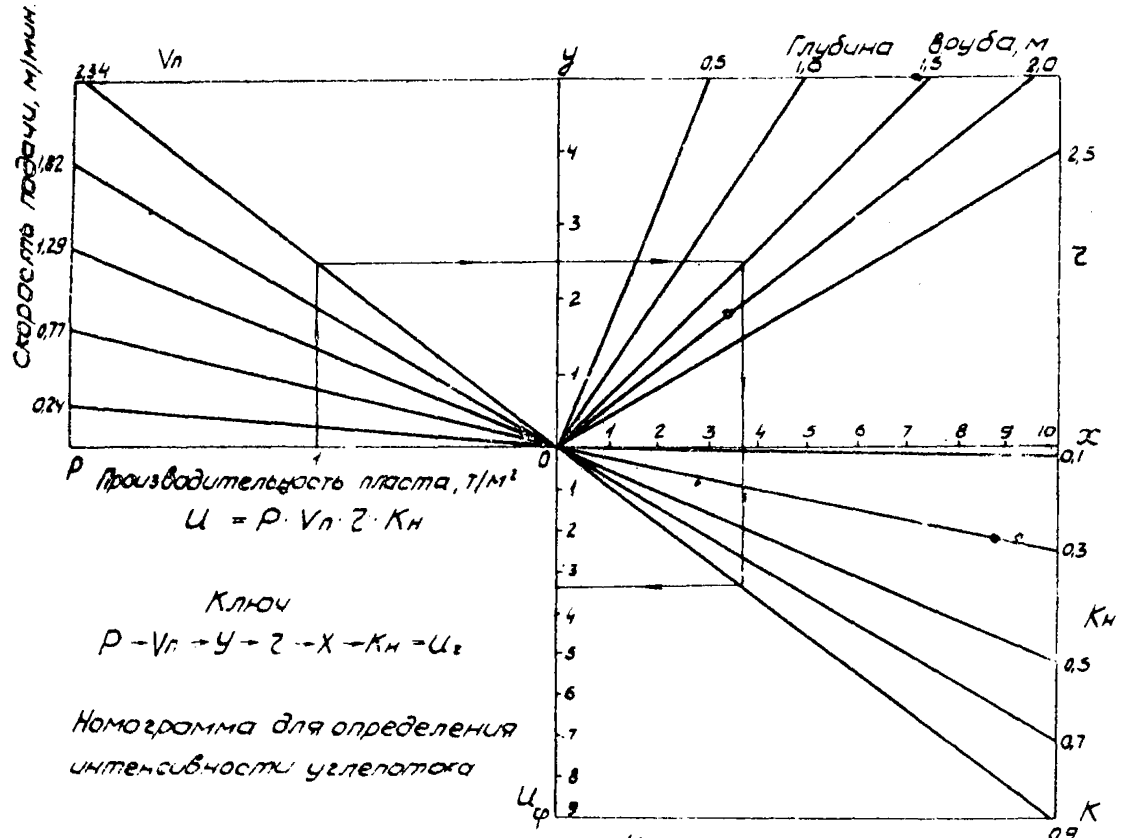

Скорость подачи, м/мин
Vп
2,34
1,82
1,29
0,77
0,24
P
1
0
У
Глубина вруба, м
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
Г
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Х
0,1
0,3
0,5
0,7
0,9
К
Кн
Производительность пласта, т/м²
И = Р · Vп · Г · Кн
Ключ
Р → Vп → У → Г → Х → Кн = Иг
Номограмма для определения интенсивности углепотока
Иф
Коэффициент непрерывности углепотока

Рис 2

Номограмма для определения величины потока угля из лавы.

$$U_{ср} = 2{,}868\,V_п + 1{,}868\,V_р + 4{,}335\,S_п + 1{,}008\,K_н - 9{,}338$$

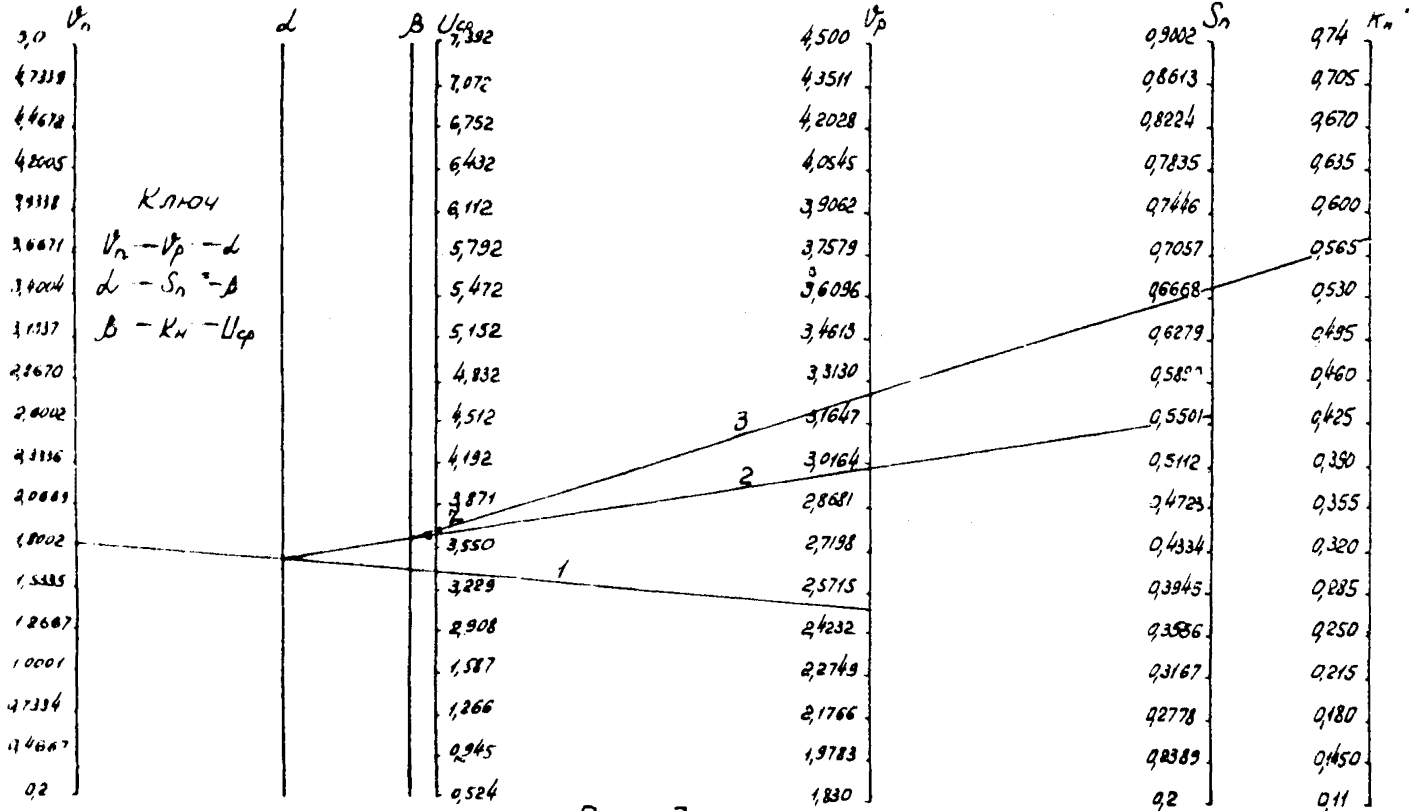
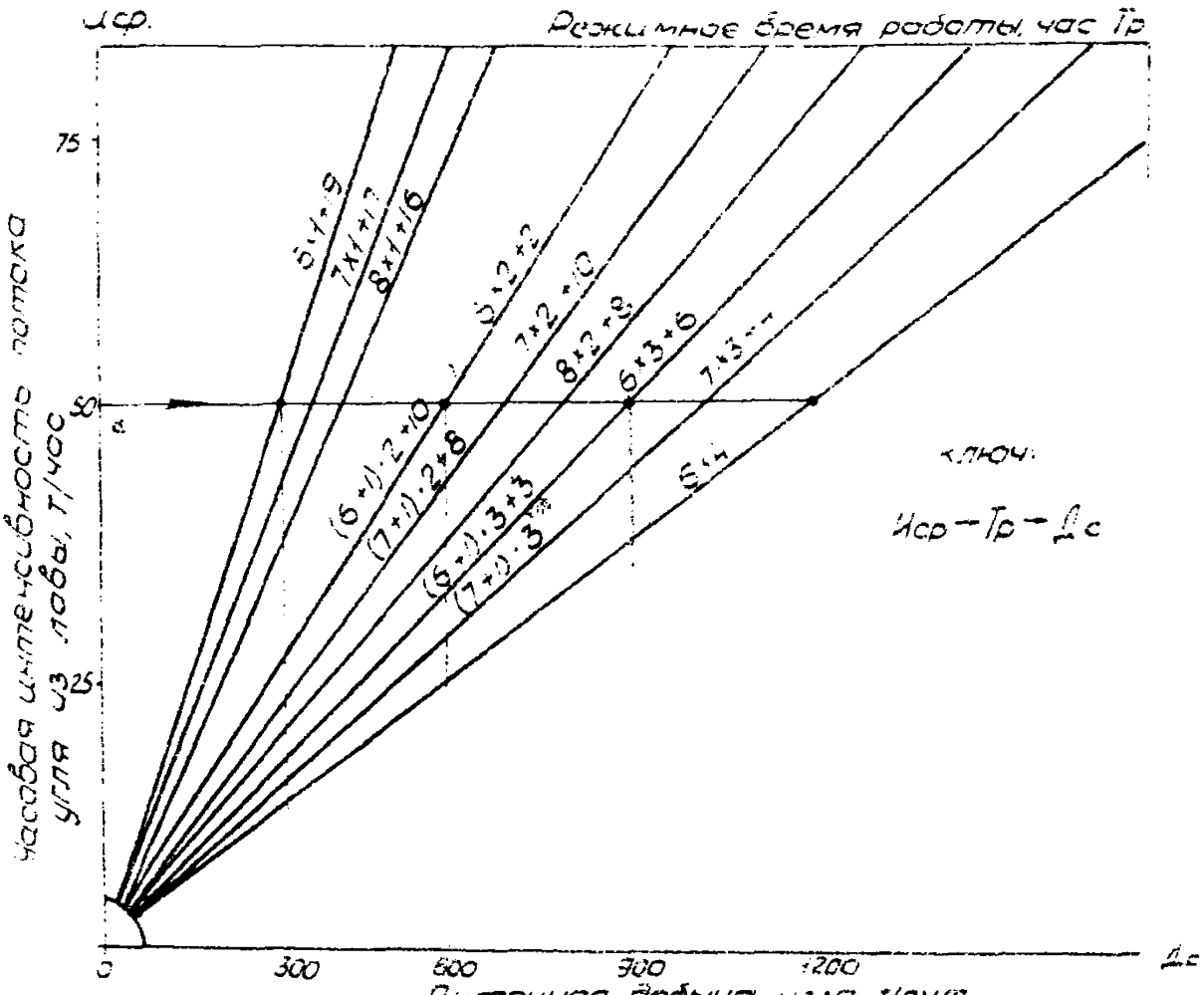
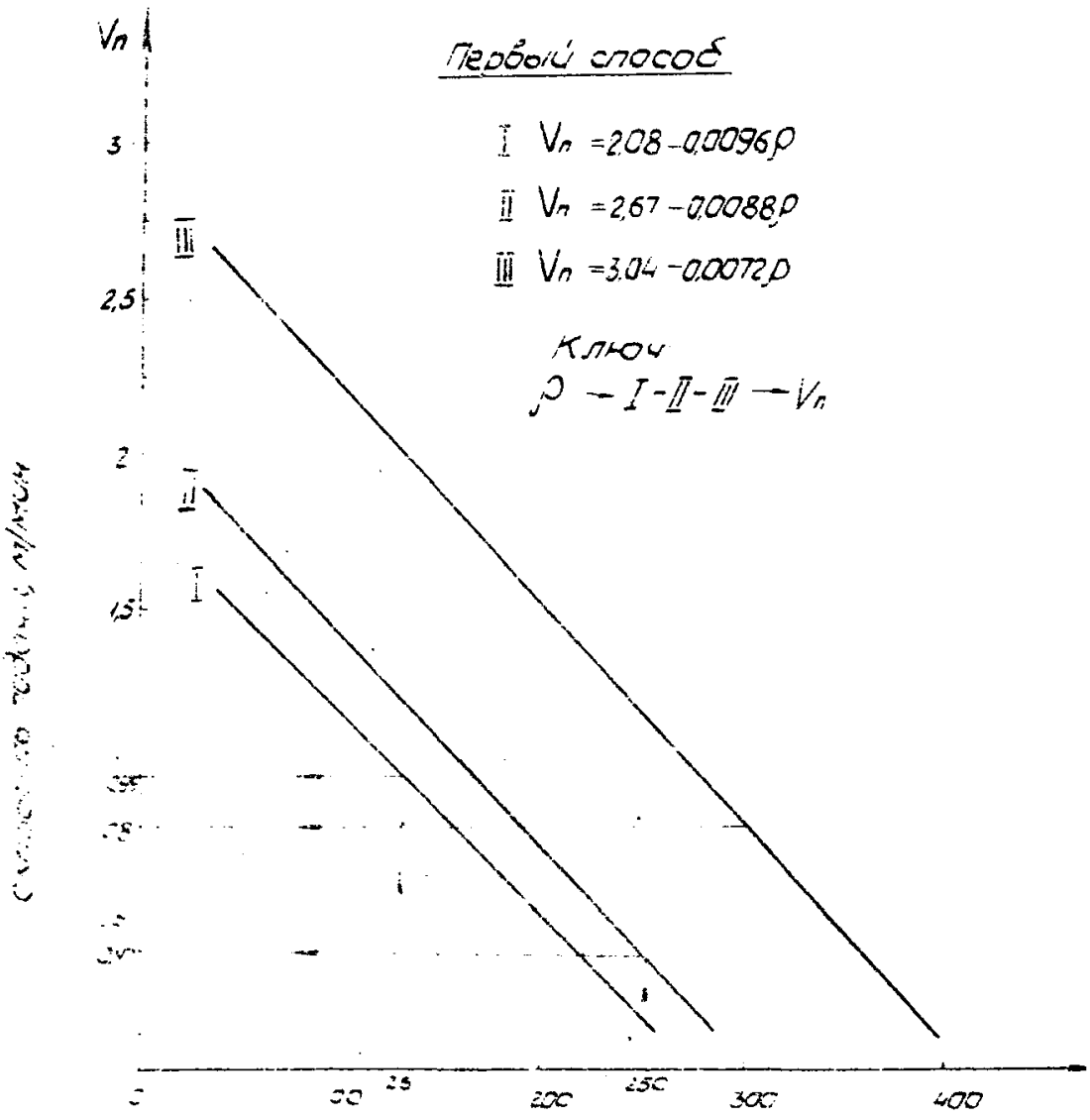


Рис. 3



Номограмма для определения суточной добычи (нормативной нагрузки)

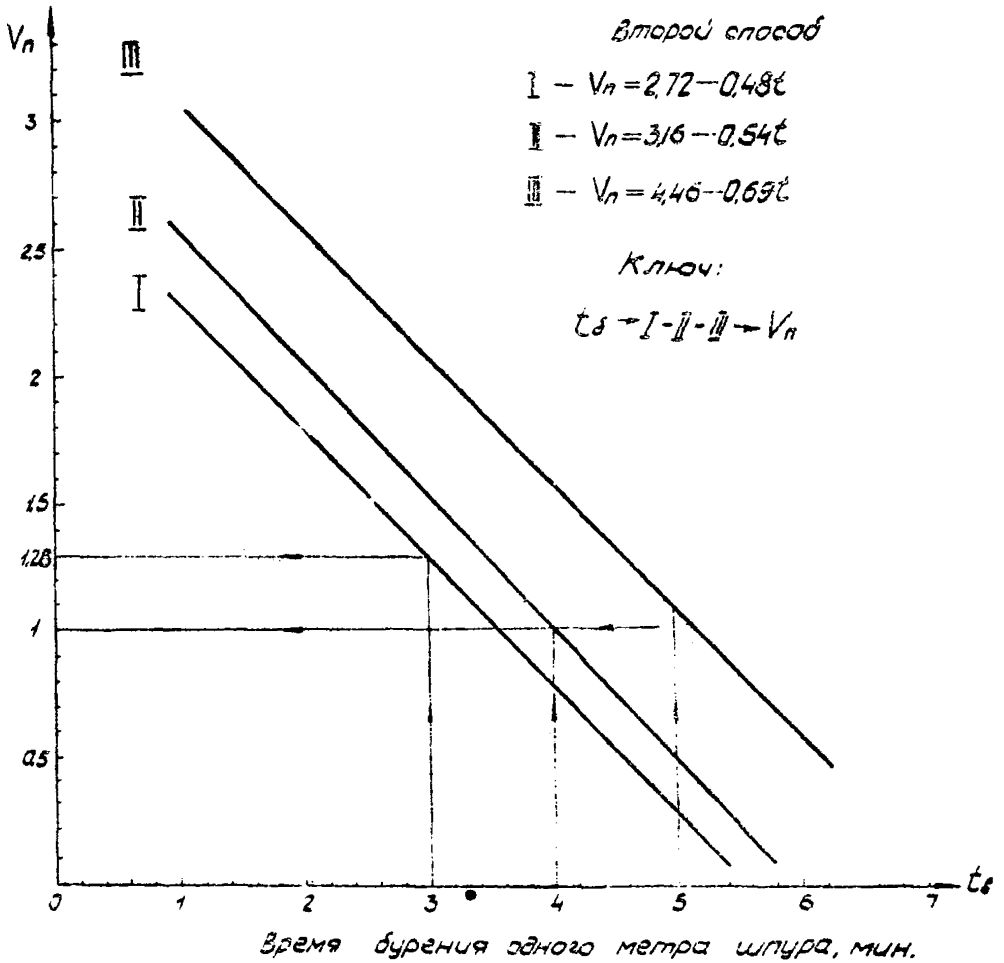
Рис. 4



Величина удельного сопротивления антрацита к разрушению, кг/см²

Номограмма для определения скорости подачи выемочной техники

Рис. 5



Номограмма для определения скорости подачи выемочной техники.

Рис. 6

Л И Т Е Р А Т У Р А

I. Архангельский А.С. О факторах роста нагрузки на очистной забой. "Уголь" № 7, 1972.

2. ДонУГИ. Исследование работы очистных забоев на шахтах Донбасса и разработка научно-обоснованных нормативов нагрузки действующих очистных забоев. Отчет по теме. № 59, 1966.

3. ИГД им. Скочинского. Методика установления научно-обоснованных нормативов на 1965, 1966, 1967 гг. по длинам лав, по подвиганию, нагрузки лав и очистных выемочных машин, по скорости проходки горных выработок и нагрузки проходческих машин. М.,1963.

4. Науменко К.Д. Эффективность прогрессивной организации работы угольных шахт и лав. Углетехиздат, 1959.

5. Науменко К.Д., Кулиш С.А., Маевский Г.А., Сивый В.Б., Сурков А.Г. Чернышов В.Г., Чугаенко Н.И. Организация и планирование производства на предприятиях горной промышленности. М.,"Недра",1968.

6. Нежинцев В.Б., Сивый В.Б., Яковлев Н.А. Организация ритмичной работы шахт. М., "Недра", 1965.

7. Нормативы нагрузки на очистные забои угольных шахт. МУП СССР. М., 1971.

8. Онуфриев Л.Н. Определение плановой суточной нагрузки комбайновых и машинных лав на пологих угольных пластах. М., "Недра", 1968.

9. Рубинский М.М. О методологии установления и внедрения научно-обоснованных нормативов нагрузки на очистной забой. Сб. "Вопросы развития угольной промышленности Западного Донбасса". "Техника", 1970.

10. Рубинский Ю.М. и др. Нормирование и планирование нагрузки на забой. "Недра", 1978.

11. Топчиев А.В., Солод В.И. Методика определения производительности выемочных машин и агрегатов. Сб."Горнорудные машины и автоматика", М., "Недра", 1966.

12. Топчиев А.В., Солод В.И. Расчет производительности выемочных комплексов и агрегатов. М., "Недра", 1966.

О Г Л А В Л Е Н И Е

		Стр.
I	Предпосылки развития производственной мощности внемочной техники	3
2	Рекомендации по определению нормативной нагрузки на внемочную технику на основе её совершенствования	II
3	Литература	30

Ответственный за выпуск кандидат экономических наук Пеньков В.Я.

Б.В. № 08033 Подписано к печати I.Ш.74г.
Формат 60 х 84 I/I6 Печ.л. 2.0
Заказ № I49I Тираж 500 экз. Цена II коп.

gost.e-ecolog.ru