Ордена Трудового Красного Знамени
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
имени А.А. Скочинского

ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О РЕСУРСЕ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ ХЕМОТРОННЫМИ КОНЦЕНТРАТОРАМИ ИНФОРМАЦИИ

МОСКВА
1978

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Академия наук СССР
Ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела им. А. А. Скочинского

Сектор
хемотронной техники

Утверждена
начальником
Энергомеханического
управления
Минуглепрома СССР
В. Г. СИДОРОВИЧЕМ
22 декабря 1977 г.

ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О РЕСУРСЕ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ ХЕМОТРОННЫМИ КОНЦЕНТРАТОРАМИ ИНФОРМАЦИИ

Москва
1978

УДК 622.232.72.004.62

Методика регламентирует организацию сбора и обработки статистических данных о ресурсе очистных комбайнов через их эксплуатационную нагруженность с помощью хемотронных концентраторов информации.

Методика разработана под общим научным руководством чл.-корр. АН СССР А.В.Докукина канд.техн.наук Е.М.Шмарьяном, инж. А.И.Лепиховым, канд.техн.наук В.Ш.Френкелем (ИГД имени А.А.Скочинского), гл. механиком Энергомеханического управления Е.В.Денисенко (Минуглепром СССР), канд.техн.наук А.Е.Тарасенко, инж. В.П.Батурой (ДонУГИ).

Методика предназначена для работников энергомеханических служб производственных объединений Минуглепрома СССР.

© Институт горного дела им. А. А. Скочинского (ИГД им. А. А. Скочинского), 1978

В В Е Д Е Н И Е

Увеличение конструктивной сложности, металлоемкости и энерговооруженности горношахтного оборудования влечет за собой усложнение и рост объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту машин, рост потерь добычи угля в забое на единицу времени простоев оборудования. Поэтому важнейшей проблемой эксплуатации забойных машин становится установление научно обоснованных сроков их технического обслуживания.

В ряде отраслей народного хозяйства периодичность технического обслуживания устанавливается либо непосредственно по выявленным критериям предельного состояния машины (например, по степени износа базовых деталей,приведенной величине люфтов, степени загрязнения масла), либо косвенно по принятым показателям наработки машины на отказ, достаточно точно, характеризующим ее предельное состояние (например, по моточасам работы, тонно-километрам пробега, потребленной электроэнергии).

Специфические тяжелые режимы работы горной техники, обусловленные нестационарным динамическим характером нагрузок, взрывоопасностью, запыленностью и агрессивностью окружающей среды и другими неблагоприятными факторами, вызывают дополнительные трудности при решении рассматриваемой проблемы.

Принятый и действующий в настоящее время принцип определения межремонтных периодов по объему добычи и календарным срокам следует пересмотреть, так как он не отражает фактического состояния машин. Анализ статистических данных показывает, что однотипные машины при одной и той же степени износа зачастую отличаются на порядок по объему добытого угля и времени работы. Очевидно, что преждевременная выдача в ремонт еще способных к производительной безаварийной работе дорогостоящих забойных машин также экономически невыгодна, как и продолжение эксплуатации выработавших свой ресурс машин. В последнем случае машина работает с понижен-

ной производительностью, а лава вынуждена простаивать из-за частых неполадок машины.

Тщательный анализ литературных источников, а также комплекс научно-исследовательских и экспериментальных работ по статистической динамике горных машин убедительно показывает, что хотя накопление усталостных повреждений и износ деталей машин происходит по весьма сложным и в ряде случаев неустановленным еще законам, в целом контроль за отработкой ресурса очистных комбайнов следует вести по фактическим нагрузочным графикам.

С этой целью ИГД им. А.А.Скочинского разрабатывается новый класс контрольно-измерительной и анализирующей аппаратуры – хемотронные концентраторы информации, которые должны обеспечить получение информации о режимах работы и эксплуатационной нагруженности горных машин, в частности в виде нагрузочных графиков.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая методика регламентирует организацию сбора и обработки статистических данных о ресурсе серийных очистных комбайнов по эксплуатационной нагруженности.

I.2. Ресурс комбайна в целом определяется ресурсом его сборочных единиц и деталей.

I.3. Методику рекомендуется применять также при испытаниях на надежность опытных образцов очистных комбайнов в условиях эксплуатации.

I.4. Целью настоящей методики является:

определение фактических значений ресурсов очистных комбайнов по эксплуатационной нагруженности;

сравнение полученных фактических значений ресурсов очистных комбайнов с принятыми нормативными показателями по критерию наименьшего коэффициента вариации.

I.5. Первичный учет, проводимый шахтами по формам технической и учетно-контрольной документации, установленным директивными документами Минуглепрома СССР, используется в системе сбора и обработки информации о ресурсе очистных комбайнов.

I.6. Объектом наблюдения являются очистные комбайны.

I.7. Для сравнения очистных комбайнов по ресурсу принята общая единица наработки – эквивалентное время работы.

I.8. Эквивалентное время работы $T_{экв}$ определяется по формуле

$$T_{экв} = K_1 t_1 + t_2 + K_2 t_3 + K_3 t_4 ,$$

где t_1, t_2, t_3, t_4 – показания электрохимических интеграторов концентратора информации КИН-I;

K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие влияние режимов работы.

2. ПОРЯДОК ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

2.I. Исходные данные.

Для определения численных значений наработки на отказ ресурсов сборочных единиц и деталей очистных комбайнов необходимы исходные данные, приведенные в табл. I.

Таблица I

Наименование информации	Содержание информации
Паспортные данные	Наименование и тип изделия, заводской номер, завод-изготовитель (ремонтное предприятие – для изделий, бывших в капитальном ремонте), техническая характеристика
Место эксплуатации оборудования	Производственное объединение, шахта, участок, забой
Условия применения оборудования	Режимы работы (в течение суток, наличие ремонтной смены), регламент технического обслуживания и ремонта, условия эксплуатации (горно-геологические и горнотехнические), квалификация персонала, эксплуатирующего и обслуживающего оборудования (фактические данные)
Сведения об оборудовании	Дата ввода в эксплуатацию (для изделий, бывших в капитальном ремонте, - после него)
Сведения о периоде наблюдений	Дата начала и окончания наблюдений, наработка за период наблюдений в единицах времени работы и объеме выполненной работы
Данные об отказах	Даты и моменты возникновения каждого отказа, наработка (ресурс) между однотипными отказами, наименование отказавшей детали и сборочной единицы, характер, внешнее проявление, причины отказа, способ устранения отказа
Данные о техническом обслуживании и плановом ремонте	Даты проведения, состав работы, наименование замененных деталей (их техническое состояние), вид технического обслуживания

2.2. Источники и методы получения информации.

2.2.I. От качества исходной информации зависит возможность решения задач, возникающих при исследовании надежности.

2.2.2. Для получения данных об отказах используют книгу учета неисправностей при эксплуатации оборудования (форма № Ш6.38), журнал учета работы шахты и рапорт о работе шахты (формы № ШI.2 и ШI.3).

2.2.3. Расход запасных частей при устранении отказов, состав и периодичность работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту получают из нарядов-рапортов (формы № Ш6.23,№ Ш6.24 и № Ш6.25).

2.2.4. При сборе информации о ресурсах (наработках) деталей и сборочных единиц очистных комбайнов составляется перечень деталей, устранение отказов которых в условиях эксплуатации невозможно (ПТЭ, ПБ и т.д.) и наработка на отказ которых в этом случае является наработкой на отказ соответствующей сборочной единицы.

2.2.5. При проведении плановых работ в лавах по техническому обслуживанию и текущему ремонту должны фиксироваться фактические наработки (ресурсы) деталей и сборочных единиц, заменяемых в плановом порядке в соответствии с нарядами-рапортами.

2.2.6. Данные об эквивалентном времени работы получают с помощью установленных в магнитных станциях МСВ-I концентраторов информации. Техническая характеристика изготовленного экспериментальным заводом ИГД им. А.А.Скочинского концентратора информации КИН-I, а также указания по монтажу его в станциях управления МСВ-I содержатся в приложении I.

2.2.7. Для получения достоверных, объективных и полных сведений о наработке на отказ сборочных единиц необходимо комплексное использование указанных источников и методов получения информации.

3. ПЛАНИРОВАНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ

3.I. Планирование наблюдений должно включать в себя выбор номенклатуры объектов наблюдений, условий проведения наблюдения, определение необходимого количества объектов и объема наблюдений.

3.2. Наблюдения рекомендуется проводить по плану (N, R, α), предусмотренному ГОСТом I75I0-72.

3.3. Наблюдения проводятся над N однотипными объектами (например, сборочными единицами очистных комбайнов). Наблюдения начинаются с момента ввода очистного комбайна в работу и до его выдачи в капитальный ремонт. При наблюдениях фиксируются моменты установки и отказов каждой сборочной единицы.

3.4. Точность и достоверность статистических расчетов зависит от объема исходной информации.

3.5. Объем наблюдений, необходимый для определения ресурса очистных комбайнов, зависит от рассеивания ресурсов сборочных единиц и деталей, характеризуемого коэффициентом вариации v, информации о законе распределения ресурсов, выбранной точности оценки показателей.

3.6. Коэффициент вариации v характеризует разброс ресурса около его среднего значения в единицах среднего и является функцией многих переменных факторов. Классификация основных факторов, влияющих на ресурс очистных комбайнов, приведена на рис. I.

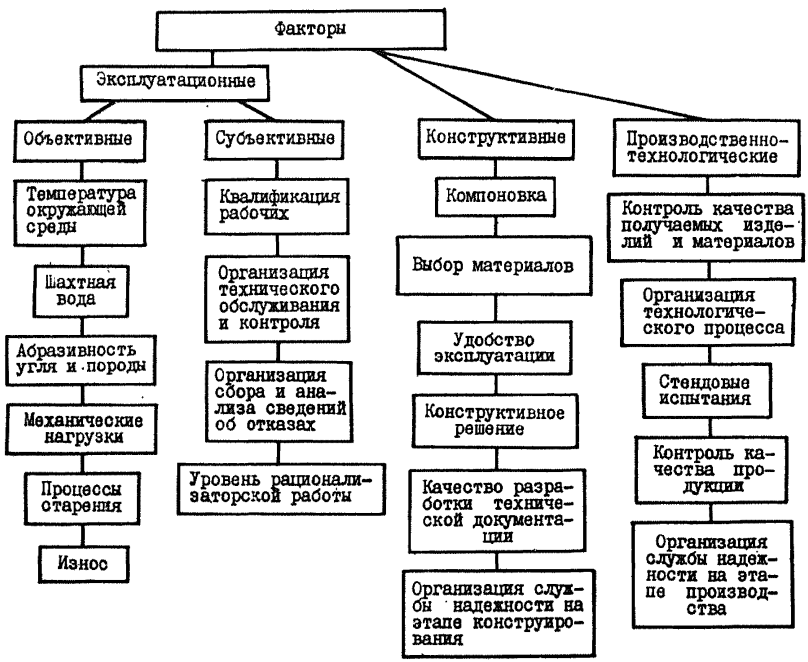


Рис. I. Классификация факторов, влияющих на ресурс очистных комбайнов

3.7. Для предварительного выбора величины коэффициента вариации используются данные ранее выполненных исследований с учетом следующих соображений:

рассеивание ресурсов капитально отремонтированных сборочных единиц обычно значительно превышает рассеивание ресурсов таких же сборочных единиц до первого капитального ремонта;

коэффициент вариации ресурсов зависит от эксплуатационной нагруженности, поэтому в случае облегченных режимов эксплуатации следует задаваться большим коэффициентом вариации.

3.8. При отсутствии аналогов предварительный выбор величины коэффициента γ можно произвести по данным Научно-исследовательского автотракторного института - НАТИ (табл. 2).

Таблица 2

Вид разрушения	Коэффициент вариации ресурсов
Износ	0,3
Усталость при изгибе и кручении	0,4
Контактная усталость:	
подшипники качения	0,7
прочие детали	0,5
Комплексное разрушение (сочетание износа, усталости, коррозии)	0,3-0,4

3.9. Наличие информации о законе распределения позволяет сократить число изделий, необходимое для определения ресурса с заданной степенью достоверности.

3.10. Закон распределения отказов сборочных единиц до проведения наблюдений выбирается исходя из физики отказов, особенностей условий эксплуатации, опыта технического обслуживания горношахтного оборудования, т.е. на основании априорной информации, аналогий и логических соображений.

3.11. Нормальный закон распределения с функцией плотности вероятности

$$f(t)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\,e^{-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}} \qquad \text{при} \quad t\geq 0$$

имеет место, когда сочетается большое число факторов, мало зависящих друг от друга, и когда ни один из факторов, вызывающих процесс разрушения, не является определяющим. В тех случаях,

когда целью является оценка среднего ресурса $R_{ср}$, а коэффициент вариации $v \leq 0{,}5$, обычно используют нормальное распределение. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров нормального распределения изложены в ГОСТе II.004-74.

3.I2. Логарифмически-нормальный закон распределения (усеченный для $t \geq 0$) с плотностью распределения

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma_{\ln t}\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln t - a_{\ln t})^2}{2\sigma_{\ln t}}}$$

имеет место, если повреждения возникают в результате усталости или износа и коэффициент вариации при этом приблизительно равен I.

3.I3. Распределение Вейбулла применяется к исследованиям усталостной прочности в так называемой модели "слабого звена". Плотность распределения имеет вид

$$f(t) = \frac{b}{a} t^{b-1} e^{-\frac{t}{a}^b} \quad \text{при} \quad t \geq 0,$$

где b, a – параметры закона распределения.

При планировании наблюдений распределение Вейбулла принимают при оценке наработки на отказ (ресурса) силового электрооборудования. Правила определения оценок и доверительных границ для параметров распределения Вейбулла приведены в ГОСТе II007-75.

3.I4. С изменением свойств объектов наблюдения (обусловленным, например, изменением технологии изготовления либо ремонтом) может измениться как вид распределения, так и его параметры. Поэтому, располагая (на основании данных предшествующих наблюдений) сведениями о закономерностях распределения ресурсов, следует проанализировать возможность использования этих данных применительно к конкретному случаю.

3.I5. Точность оценки показателей ресурса характеризуется уровнем доверительной вероятности β и относительной погрешностью δ. Основой выбора точности оценок являются соображения о технико-экономических последствиях ошибки в оценке ресурса и реальных возможностях организации испытаний.

3.I6. Величину средней относительной погрешности δ выбирают, руководствуясь ГОСТом I75I0-72. Для горношахтного оборудования принимают обычно $\delta \leq 0{,}I-0{,}2$.

3.17. Уровень доверительной вероятности β, согласно ГОСТ 17510-72, выбирается равным 0,8; 0,9; 0,95 или 0,99. Для серийных изделий значение β следует выбирать в пределах 0,80-0,95.

3.18. При сочетании поэлементной и комплексной проверки ресурса очистных комбайнов, выполняемой путем одновременных или последовательных испытаний деталей, сборочных единиц и комбайнов в целом, точность оценок следует выбирать наибольшей для деталей, меньшей для сборочных единиц и еще меньшей для комбайна в целом.

Выбранная точность оценок ресурса при прочих равных условиях оказывает решающее влияние на число объектов, требуемых для наблюдений. С повышением требуемой точности оценок необходимое число изделий резко возрастает.

3.19. Если закон распределения до проведения наблюдений предполагается известным, то выбор минимального числа объектов наблюдений производят с помощью номограмм 1-8, приведенных в приложении 2 (по данным НАТИ).

3.20. При неизвестном виде закона распределения для определения минимального числа объектов наблюдений используют непараметрический метод, рекомендуемый ГОСТом 17510-72 (п.4.6-4.6.4).

3.21. Если по результатам наблюдений получен коэффициент вариации меньший или равный заданному, то наблюдения прекращаются. Если же коэффициент вариации больше заданного, то точность недостаточна и необходимо провести дополнительные наблюдения.

3.22. Данные об эксплуатационной нагруженности очистных комбайнов получают с помощью концентраторов информации. Показания регистраторов снимают один раз в неделю и заносят в "Журнал регистрации показаний концентраторов информации" (приложение 3).

3.23. Запись показаний концентраторов информации ведут регулярно на протяжении всего периода наблюдений.

4. МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

4.1. Всю необходимую информацию, содержащуюся в используемых источниках, следует перенести в формы-накопители, приведенные в приложении 4.

4.2. Формы-накопители составляются отдельно для новых очистных комбайнов и комбайнов, бывших в капитальном ремонте.

4.3. Эквивалентное время работы сборочных единиц $T_{экв}$ определяют с помощью множественного регрессионного анализа по данным формы 3. Это время работы является функцией эксплуатационной нагруженности.

4.4. Обработку статистической информации рекомендуется производить на ЭЦВМ.

4.5. Методы обработки статистических данных для оценки показателей надежности с использованием ЭЦВМ изложены в "Методике статистической обработки информации о надежности технических изделий на ЭЦВМ" (М., изд. стандартов, 1974).

4.6. Укрупненная блок-схема алгоритма обработки статистических выборок представлена на рис. 2.

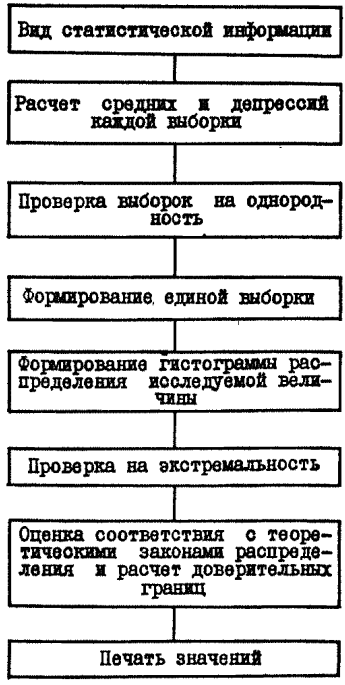


Рис. 2. Блок-схема алгоритма

4.7. Показатели наработки сборочных единиц очистных комбайнов и характеристики законов распределения заносят в форму 4 приложения 4.

4.8. По полученным данным о ресурсах (наработках) деталей (сборочных единиц), заменяемых как в плановом порядке, так и при устранении отказов, устанавливаются фактические ресурсы (наработки) одноименных деталей (сборочных единиц), необходимые для последующей корректировки периодичности работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту с применением нарядов-рапортов.

КОНЦЕНТРАТОР ИНФОРМАЦИИ КИН-I

Разработанный ИГД им. А.А.Скочинского хемотронный концентратор информации КИН-I предназначен для контроля продолжительности работы горной машины на установленных уровнях нагрузки, т.е. выполнения функции обработки и сохранения информации об эксплуатационной нагруженности горной машины.

Концентратор КИН-I (рис. I) состоит из трех блоков: датчика нагрузки, анализатора и регистратора. Датчик нагрузки содержит два соосно размещенных тороидального трансформатора, один из которых является преобразователем ток-напряжение, а второй используется для питания анализатора. Через датчик нагрузки проходит фаза силового кабеля, питающего электродвигатель горной машины. Электрический сигнал, напряжение которого является линейной функцией тока двигателя, поступает со вторичной обмотки преобразователя ток-напряжение на вход анализатора.

Второй блок представляет собой дифференциальный амплитудный анализатор, выполненный на интегральных микросхемах и содержащий четыре канала по числу установленных уровней нагрузки горной машины. На крышке корпуса анализатора укреплен разъем для установки регистратора.

На лицевой стороне регистратора (рис. 2) расположено четыре шкалы с ртутными электрохимическими интеграторами, выполняющими функции накопления и сохранения информации о продолжительности работы горной машины с установленными уровнями нагрузки.

Каждый концентратор КИН-I должен комплектоваться двумя регистраторами.

Концентратор КИН-I регистрирует следующие величины времени работы комбайна: шкала I – с уровнем нагрузки по току до 0,8 от номинальной, шкала II – с уровнем нагрузки по току 0,8-I,2 от номинальной, шкала III – с уровнем нагрузки по току I,2-I,6 от номинальной, шкала IУ – с уровнем нагрузки по току более I,6 от номинальной. При этом диапазон измерения находится в пределах 5-I50 ч.

Концентратор КИН-I обеспечивает контроль продолжительности работы горных машин при номинальных мощностях электродвигателей от 75 до I60 кВт.

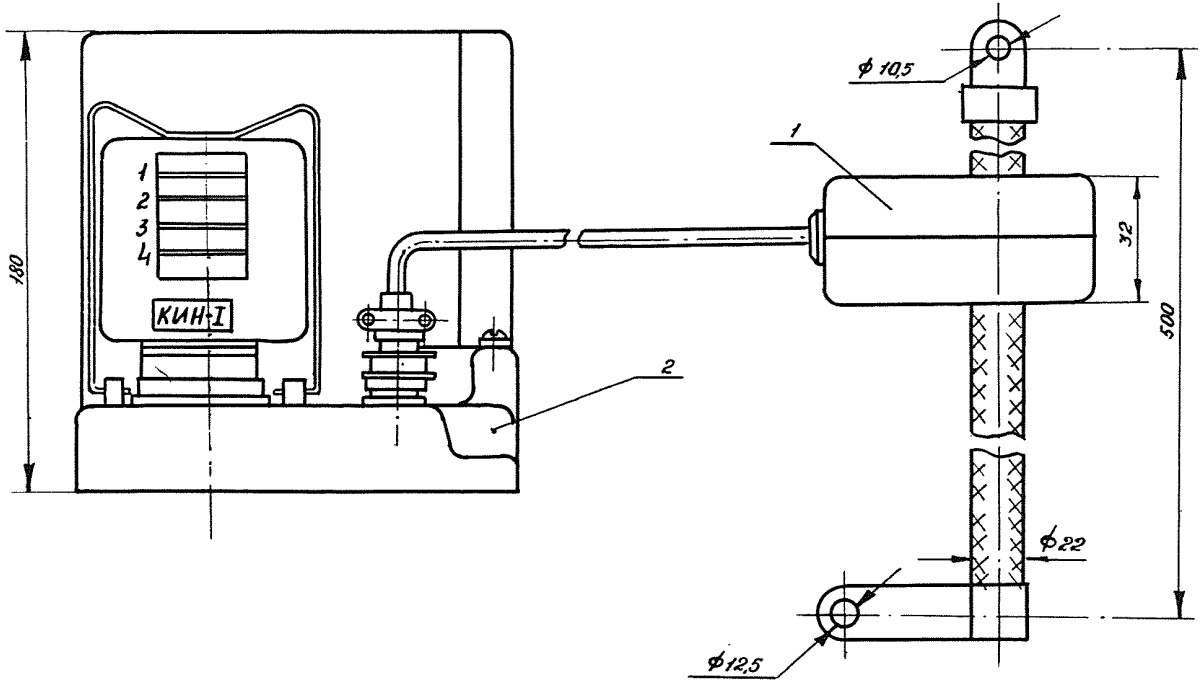


Рис. I. Концентратор информации КИН-I

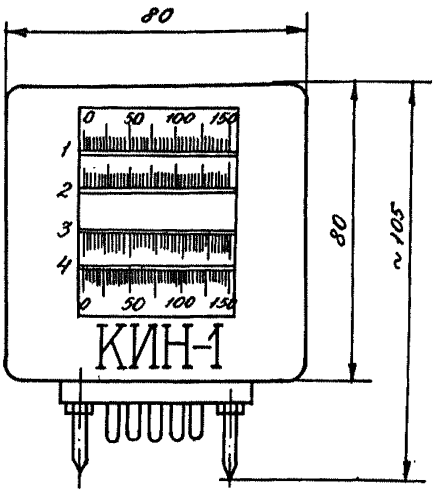


Рис. 2. Регистратор

Техническая характеристика

Допустимая относительная погрешность регистрации времени работы машины с установленными уровнями нагрузки, не более, %	±10
Диапазон рабочих температур, °С	-5+60
Основные размеры, мм:	
датчика нагрузки	110x80x54
анализатора	140x140x100
регистратора	110x92x30
Масса, кг:	
датчика нагрузки	0,8
анализатора	0,7
регистратора	0,2

Хемотронные концентраторы информации КИН-I монтируются внутри станции МСВ-I (рис. 3). Датчик нагрузки укрепляется на жиле кабеля, проходящей от контактора к трансформатору тока.

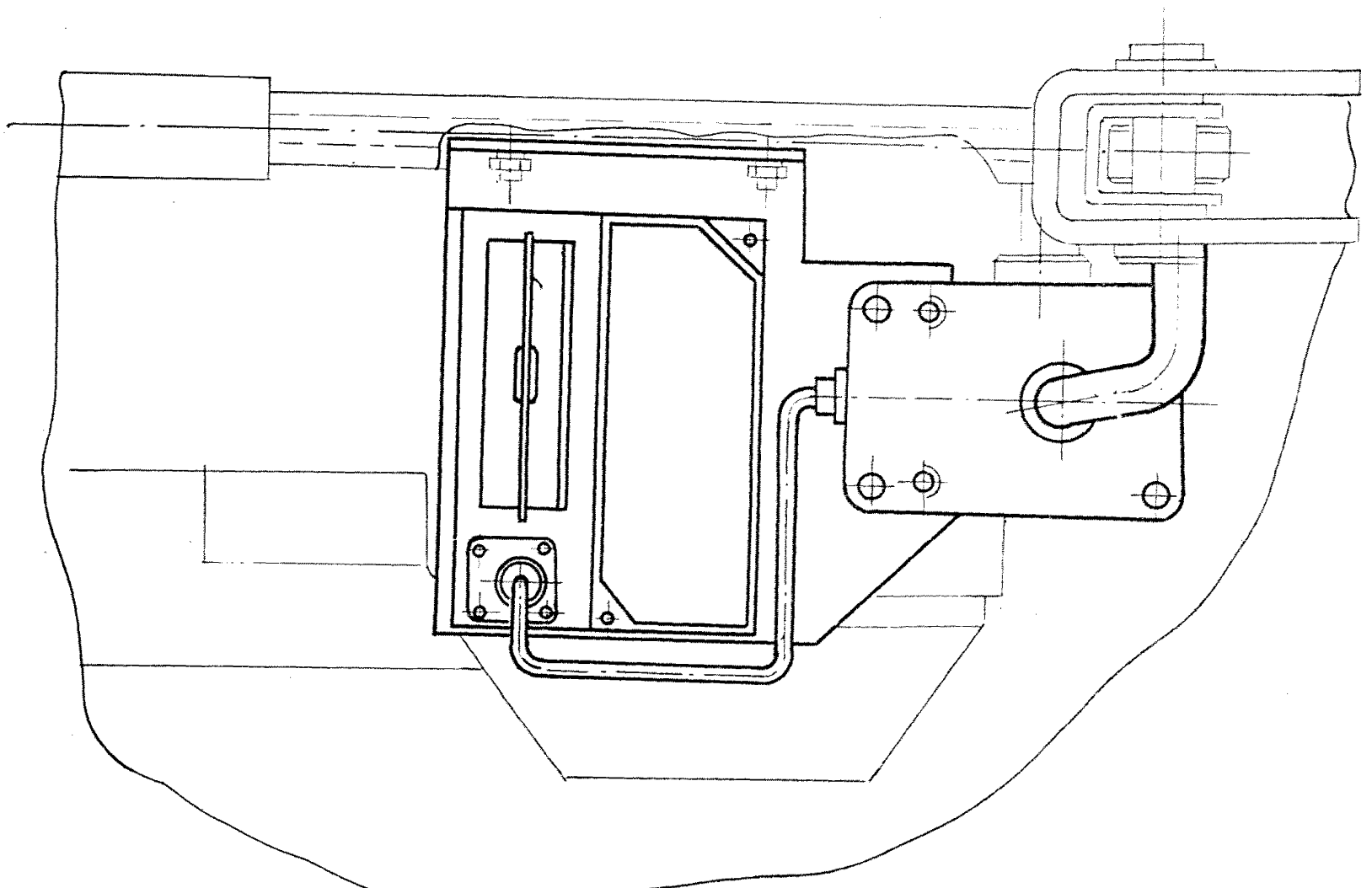


Рис. 3. Установка концентратора информации в станции МСВ-I

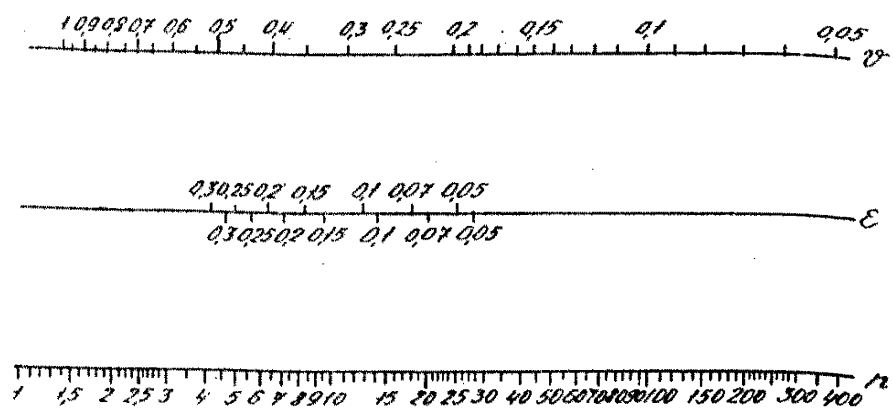


Рис. I. Номограмма для определения точности среднего (нормальное распределение, $\beta = 0{,}80$ и $\beta = 0{,}85$)

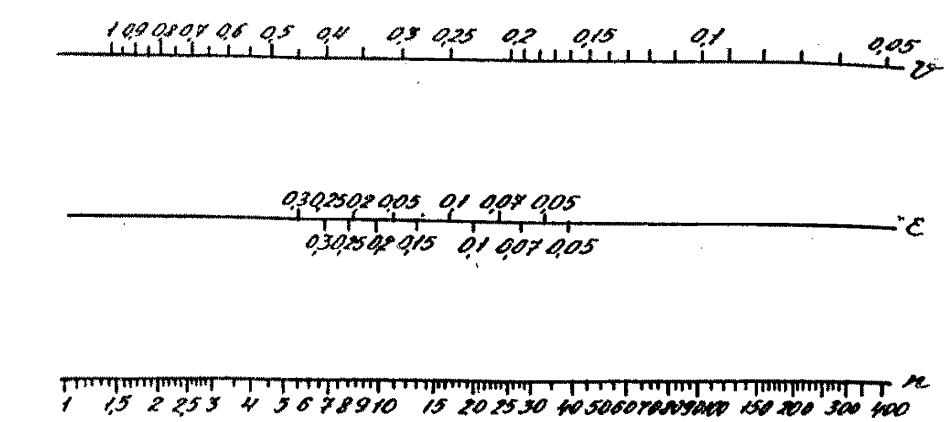


Рис. 2. Номограмма для определения точности среднего (нормальное распределение, $\beta = 0{,}90$ и $\beta = 0{,}95$)

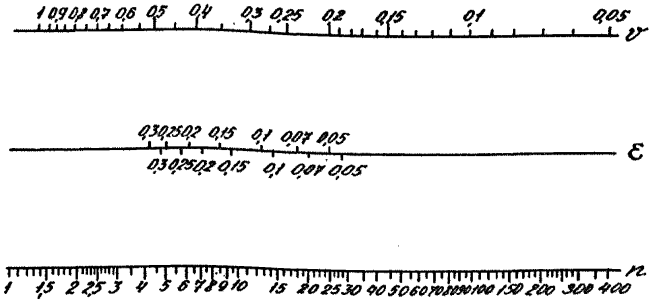


Рис. 3. Номограмма для определения точности среднего (логарифмически-нормальное распределение, $\beta = 0{,}80$ и $\beta = 0{,}85$)

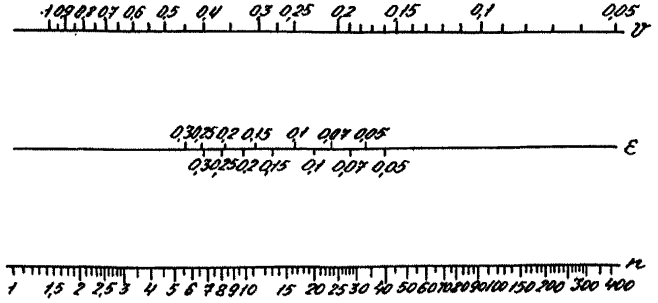


Рис. 4. Номограмма для определения точности среднего (логарифмически-нормальное распределение, $\beta = 0{,}90$ и $\beta = 0{,}95$)

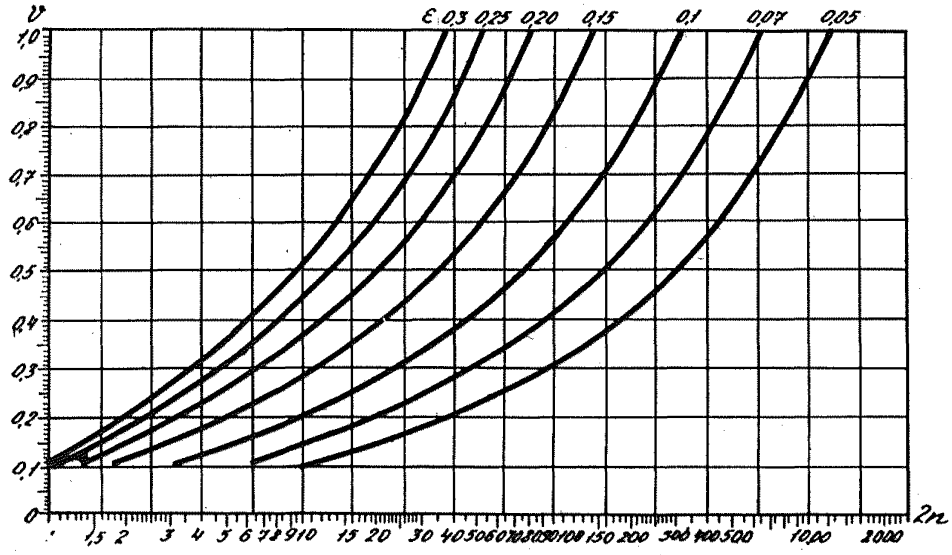


Рис. 5 . Номограмма для определения точности среднего (распределение Вейбулла, $\beta = 0{,}80$)

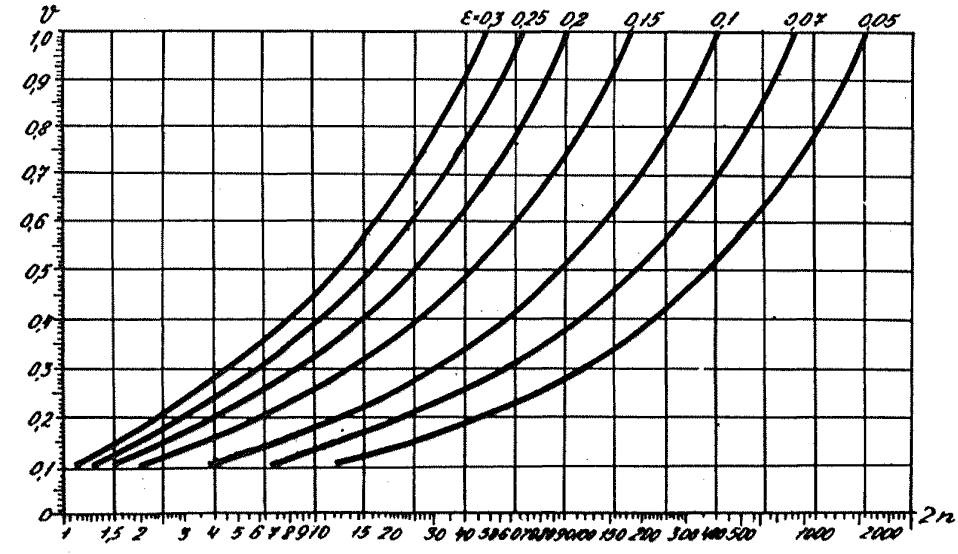


Рис. 6 . Номограмма для определения точности среднего (распределение Вейбулла, $\beta = 0{,}85$)

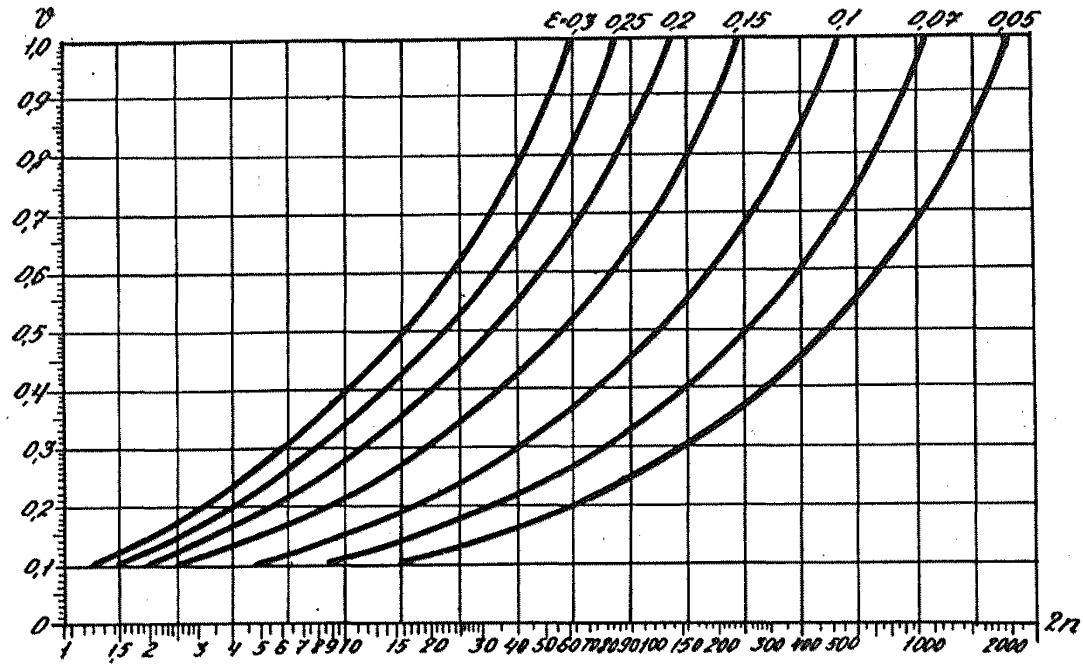


Рис. 7 . Номограмма для определения точности среднего (распределение Вейбулла, $\beta = 0{,}90$)

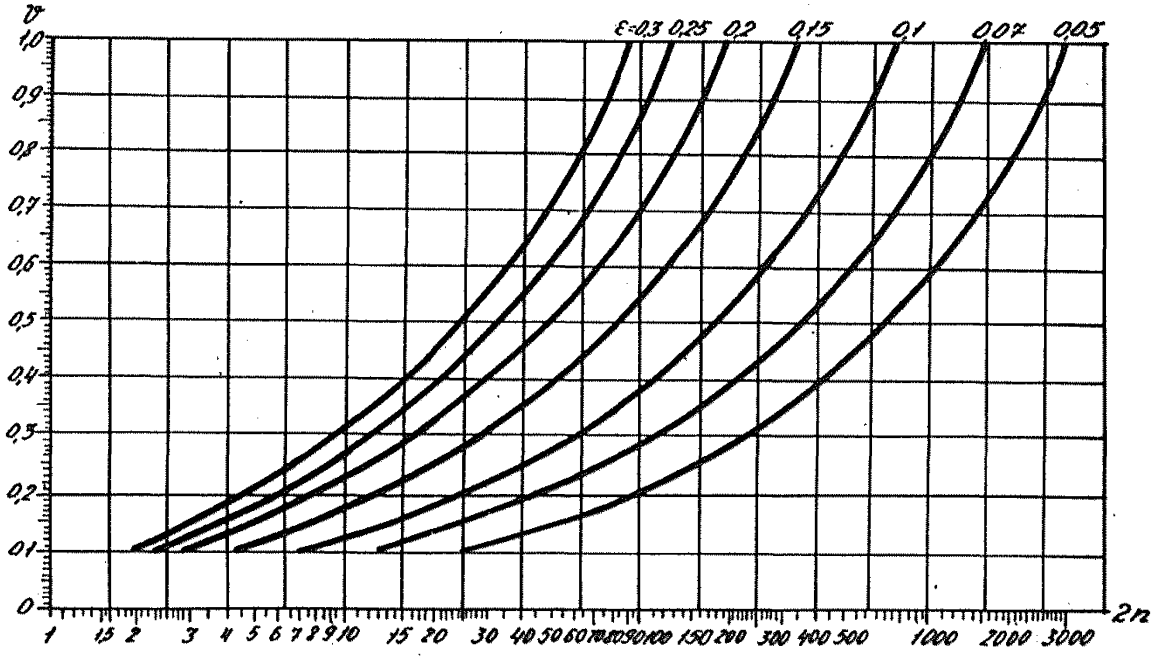


Рис. 8 . Номограмма для определения точности среднего (распределение Вейбулла, $\beta = 0{,}95$)

Приложение 3

ЖУРНАЛ
регистрации показаний хемотронных концентраторов информации КИН-I

Производственное объединение _____

Шахта _____

Участок _____

Лава _____

Заводской номер станции МСВ _____

Заводской номер регистратора КИН-I _____

Период наблюдений: начало _____

конец _____

№ пп	Заводской номер регистратора	Дата снятия показаний	Показания шкал регистратора КИН-I в делениях				Примечание
			Шкала I	Шкала II	Шкала III	Шкала IУ	
I	2	3	4	5	6	7	8

Приложение 4

ФОРМЫ-НАКОПИТЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Форма-накопитель I содержит сведения об условиях эксплуатации наблюдаемого оборудования.

В верхней строке формы записываются условия применения оборудования, указанные в нормативно-технической документации. Сравнивая фактические условия эксплуатации оборудования в наблюдаемых лавах с условиями, указанными в нормативно-технической документации, делают вывод о соответствии фактических условий эксплуатации в данной лаве требованиям нормативно-технической документации.

При перемонтаже оборудования в процессе длительных наблюдений в графе "Примечание" следует указать новое место работы оборудования и дату перемонтажа.

Форма-накопитель 2 содержит сведения о наблюдаемом оборудовании и режимах его эксплуатации в течение суток (наличие или отсутствие ремонтной смены).

Если в процессе проведения длительных наблюдений оборудование перемонтировалось в другой забой, то сведения о продолжительности и режимах работы в этом забое записываются в отдельной строке вслед за первой записью.

Сведения в форме 2 следует располагать в соответствии с формой I, но с учетом режима работы оборудования.

Форма-накопитель 3 содержит сведения об отказах сборочных единиц очистных комбайнов.

Форма-накопитель 3 составляется раздельно для каждого типа сборочных единиц.

Форма-накопитель 4 содержит показатели наработки (ресурса) сборочных единиц и деталей очистных комбайнов и характеристики законов распределения, полученные в результате статистической обработки результатов наблюдений.

Форма-накопитель I

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ОБ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЧИСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование и тип комбайна _____ новый или бывший в капитальном ремонте (нужное подчеркнуть)

1	Производственное объединение		
2	Шахта		
3	Участок		
4	Лава		
5	Периоды наблюдений		
6	Категория шахты по газу и пыли		
7	Наименование и индекс пласта		
8	Средняя вынимаемая мощность пласта (минимальная, максимальная), м		
9	Длина лавы на начало наблюдений, м		
10	Способ выемки, размеры верхней и нижней ниш, м		
II	Длина столба на момент ввода оборудования в работу, м		
I2	Длина столба на начало наблюдений, м		
I3	Схема работы выемочной машины (односторонняя, челноковая)		
I4	Сопротивляемость угля резанию, кгс/см		
I5	Наличие и размещение тверды включений по мощности пласта (в зоне работы исполнительного органа)		
I6	Наличие и наименование породы прослоек, мощность каждого (мм), их расположение, коэффициент крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова		
I7	Производится ли предварительное рыхление угля		
I8	Абразивность горной массы и боковых пород		
I9	Угол падения пласта, град (средний, максимальный, минимальный)		
20	Гипсометрия пласта вдоль лавы (волнистая, спокойная)		
2I	Устойчивость забоя (устойчивый, неустойчивый)		
22	Наличие отжима угля, его средняя и максимальная глубина, м		
23	Мощность непосредственной кровли, м. Класс устойчивости пород по классификации ИГД, крепость, кгс/см		
24	Классификация пород по обрушаемости основной кровли		
25	Остается ли верхняя пачка угля (если да, то причина ее оставления)		
26	Наименование породы почвы, сопротивляемость вдавливанию, кгс/см2		
27	Водообильность ($м^3$/ч), агрессивность воды и место ее поступления (из кровли или почвы)		
28	Какие горно-геологические нарушения имели место при проведении наблюдений		
29	По каким показателям условия эксплуатации не соответствуют паспортным		
30	Примечание		

Форма-накопитель 2

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ О НАБЛЮДАЕМЫХ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНАХ И РЕЖИМАХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Производственное объединение, шахта, участок, лава	Тип очистного комбайна	Заводской номер	Дата получения	Дата ввода в работу	Продолжительность работы до начала наблюдения, мес.		Комбайн (до или после капитального ремонта)	Режим работы лавы, наличие специально выделенной ремонтной смены
					в этой лаве	в других лавах		
I	2	3	4	5	6	7	8	9

Форма-накопитель 3

ДАННЫЕ ОБ ОТКАЗАХ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ

Производственное объединение _____

Шахта _____

Период наблюдений: начало _____

конец _____

Тип комбайна, его заводской номер	Наименование сборочной единицы	Обозначение	Дата установки	Дата отказа	Характер повреждения	Наработка в час по каждому уровню нагрузки				Наработка, тыс.т	Примечание
						I	II	III	IУ		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2

Форма-накопитель 4

ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАРАБОТОК НА ОТКАЗ (РЕСУРСОВ)
СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ

Тип комбайна, наименование сборочной единицы	Обозначение	Наработка на отказ	Закон распределения		Коэффициент вариации
			Вид	Параметры	

ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О РЕСУРСЕ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ ХЕМОТРОННЫМИ КОНЦЕНТРАТОРАМИ ИНФОРМАЦИИ

Редактор В.И.Лямин

Т-II22I Тираж 600 Цена I5 коп. Изд. № 8I0I Заказ № 1541

Типография Института горного дела им. А.А.Скочинского
Т.62 уч.-изд.л. Подписано к печати 6.УI.I978 г.

gost.e-ecolog.ru