

Министерство угольной промышленности СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
по безопасности работ в горной промышленности
Ма к Н И И

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОЦЕНКЕ ШУМА
НА РАБОЧИХ МЕСТАХ
УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Макеевка—Донбасс
1988

Министерство угольной промышленности СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ
В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МакНИИ

Согласовано

с ИГД им. А. А. Скочинского
(письмо от 19.08.88 г.
№ 34/2-5176)

Утверждено:

Главное Управление охраны труда
техники безопасности и горно-
спасательных частей

В. В. Жуков

" 23 " августа 1988 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОЦЕНКЕ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Макеевка - Донбасс
1988

Методические указания разработаны Государственным Макеевским научно-исследовательским институтом по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ). Раздел 7 "Методических указаний..." разработан совместно с Коммунарским горнометаллургическим институтом (КГМИ).

В разработке Методических указаний принимали участие:
Н.И. Рассолов, В.Г. Грачев, В.В. Попов, Л.Н. Якуба, Ю.П. Тихов,
Т.П. Велиходжина, В.П. Евдокимова (МакНИИ), И.Г. Резников,
А.М. Носова (КГМИ), А.И. Деев (Новочеркасский политехнический институт).

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ.	4
2. УСТАНОВЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ ИЛИ РАСЧЕТНЫХ (ОЖИДАЕМЫХ) УРОВНЕЙ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ.	5
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ШУМА.	9
4. РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ ШУМА	10
5. УСТАНОВЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ.	11
6. ВЫБОР И РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ.	12
7. ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА.	13
8. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА.	15
9. ОЦЕНКА ШУМА И ЗАЩИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ.	16
ЛИТЕРАТУРА.	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.	22

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

1.1. Настоящие указания разработаны в целях повышения эффективности борьбы с производственным шумом, оздоровления и улучшения условий труда рабочих шумоопасных профессий на угольных шахтах.

Критериями оценки условий труда работающих по шуму и эффективности закладываемых мер по снижению шума являются нормативы, регламентированные Минздравом СССР и положительный социально-экономический эффект от применения мероприятий по защите от шума.

Оценка шума на рабочих местах должна проводиться на стадии проектирования угольных шахт, конструирования и создания горной техники, организации рабочего места, а также в условиях эксплуатации.

1.2. Указания разработаны в развитие "Санитарных норм допустимых уровней шума на рабочих местах", "Методических указаний по проведению измерений и гигиенической оценки шумов на рабочих местах", отраслевых "Мероприятий по улучшению условий труда шахтеров по фактору шума и вибрации", "Руководства по расчету ожидаемых уровней шума на рабочих местах угольных шахт", а также ГОСТ 12.1.050-86 "СБЕТ. Методы измерения шума на рабочих местах."

1.3. Указания распространяются на все виды работ и профессии рабочих угольных шахт, при которых работающие подвергаются воздействию повышенного шума, а также на проектируемые объекты угольных шахт и производств, требующие применения защиты от шума на рабочих местах.

1.4. Указания содержат основные требования и порядок проведения акустического расчета, связанного с организацией эффективной защиты от шума на рабочих местах угольных предприятий и включающего следующие определения и оценки для защищаемых или оцениваемых рабочих мест:

- установление фактических или расчетных (ожидаемых) уровней шума;
- определение допустимых уровней шума;
- расчет требуемого снижения шума;
- установление требуемой акустической эффективности мероприятий по защите от шума;
- расчет и проектирование мероприятий по шумозащите;

- проверочный расчет акустической эффективности запроектированных мероприятий по шумозащите;
- оценка социальной и экономической эффективности борьбы с шумом.

1.5. Указания предназначены для отраслевых проектно-конструкторских и научно-исследовательских институтов и организаций, санитарно-профилактических лабораторий, инженерно-технических служб угольных шахт и предприятий.

2. УСТАНОВЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ ИЛИ РАСЧЕТНЫХ (ОЖИДАЕМЫХ) УРОВНЕЙ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

2.1. В качестве исходных данных для проведения акустического расчета служат фактические или расчетные (ожидаемые) уровни шума, характеристики рабочего пространства, горных машин и оборудования.

Характеристики рабочего пространства, горных машин и оборудования должны быть заданы.

2.2. Основными характеристиками шума являются:

- октавные уровни звукового давления L_i в дБ в полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц;
- уровни звука L_A в дБА;
- эквивалентные уровни звука $L_{Aэкв}$ в дБА.

2.3. Фактическими уровнями шума являются непосредственно измеренные на защищаемом от шума (оцениваемом) рабочем месте (далее - рабочем месте) или указанные в "Санитарном паспорте предприятия".

Методика измерения уровней шума на рабочих местах в горных выработках, производственных помещениях и на территории шахтной поверхности по / 2,3,4/.

2.4. Расчетные (ожидаемые) уровни шума на рабочем месте вычисляются на основе шумовых характеристик и габаритных размеров горных машин и оборудования, характеристик рабочего пространства.

2.4.1. Шумовыми характеристиками горных машин и оборудования являются уровни звуковой мощности L_{p_i} в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц, а также скорректированный уровень звуковой мощности $L_{pд}$ в дБА.

Шумовые характеристики должны быть приведены в технической документации на машину.

2.4.2. В качестве шумовых характеристик горных машин и оборудования могут быть:

- октавные уровни звуковой мощности, измеренные при заводских испытаниях - L_{piz} ;
- октавные уровни звуковой мощности, измеренные в шахтных условиях $L_{pш}$.

2.4.3. Характеристиками рабочего пространства в горных выработках являются:

- параметры горной выработки в месте расположения источника шума и рабочего места (периметр, площадь поперечного сечения, мощность пласта, вид крепи и ее состояние);
- при наличии между источником шума и рабочим местом пересекающей выработки или сопряжения лавы со штреком, дополнительно указываются: расстояние от источника шума до пересечения; расстояние от рабочего места до сопряжения лавы со штреком; ширина пересекающейся выработки; ширина сопряжения лавы со штреком; площадь поперечного сечения в месте сопряжения выработки с рабочим местом.

2.4.4. Характеристиками рабочего пространства ^в производственных помещениях являются:

- тип помещения и его объем;
- площадь ограждающих поверхностей и конструкций (стен, пола, потолка, окон, дверей, открытых проемов и т.п.);
- характеристика ограждающих поверхностей и конструкций (материал, толщина, площадь облицовок);
- взаимное расположение источников шума и рабочего места.

2.4.5. Характеристиками измерительного пространства при расположении рабочих мест на шахтной поверхности являются характеристики по п.2.4.4. и дополнительно характеристика полос зеленых насаждений в зоне расположения источников шума и рабочего места (вид зеленых насаждений, ширина полос и их количество, ширина просвета между полосами и покрова поверхности почвы); расстояние между источником шума и ближайшей к нему полосой зеленых насаждений; характеристика экранирующих зданий в зоне расположения источников шума и рабочего места (высота, ширина, расстояние от источника шума и рабочего места).

- 2.4.6. К характеристикам горных машин и оборудования относятся:
- тип машин и оборудования;
 - габаритные размеры (длина, ширина, высота);
 - ширина захвата и тип исполнительного органа (для очистного комбайна);
 - уровни звуковой мощности и скорректированный уровень звука (указаны в технической документации на машину);
 - характер шума и время его воздействия за рабочую смену;
 - количество источников шума и место их расположения по отношению к рабочему месту.

2.4.7. Расчетные (ожидаемые) уровни шума на рабочих местах L_i в дБ, определяются в зависимости от имеющихся исходных данных следующими методами (табл.2.1), изложенными в/3/.

Таблица 2.1

Расчетные (ожидаемые) уровни шума
на рабочих местах

Место расположения рабочего места	Перечень исходных данных (п.п.)		Методика расчета ожидаемых уровней шума	
	1	2	1	3
I. В горной выработке, производственном помещении, на территории шахтной поверхности	Известны фактические (измеренные) уровни шума на рабочем месте.			-
2. То же	Известны шумовые характеристики источников шума, измеренные в местах их эксплуатации ($L_{piш}$, п.2.4.2)		$L_i = L_{piш} - B_i$, дБ где: L_i - расчетные (ожидаемые) уровни на рабочем месте; L_{pi} - уровни звуковой мощности (шумовая характеристика машины) определенная в стандартных условиях;	

1	2	3
3. То же	Шумовые характеристики источников шума неизвестны.	B_i - поправка на условия эксплуатации /3/. В качестве шумовых характеристик источника принимают подобную по параметрам (скорости, мощности, производительности, габаритным размерам и т.п.) машину, Источник шума, например, по /9/. Ожидаемые уровни шума на рабочем месте по /3/.
4. Горные выработки угольных шахт	Известны шумовые характеристики, определенные в заводских условиях (L_{pi3} , п.2.4.2)	$L_i = L_{pi3} + A_i - B_i$, дБ, где: A_i - поправка на изменение шумовых характеристик в шахтных условиях; L_i, B_i - то же, что и в п.2. Дальнейший расчет по /3/.

2.4.8. В расчет по пп.2.4.1 - 2.4.7 принимаются источники, шум которых на рабочих местах превышает по интенсивности на 3 дБ и более шум других источников.

2.5. Расчет ожидаемых уровней шума в зависимости от поставленных задач, производится по спектральному составу (основной метод) т.е.с расчетом в октавных полосах частот (L_i , дБ по табл.2.1) или по уровню звука L_A в дБА или $L_{A,экв}$ в дБА по приложению 8 (оценочный метод).

2.6. Исходные данные по разделу 2 заносятся соответственно

в "Карту исходных данных для оценки шумовой обстановки на рабочих местах в горных выработках" (Приложение 1), "Карту исходных данных для оценки шумовой обстановки на рабочих местах в помещениях шахтной поверхности" (Приложение 2), "Карту исходных данных для оценки шумовой обстановки в расчетных точках на территории шахтной поверхности" (Приложение 2).

Эти данные являются основой расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах по методикам, изложенным в /5/.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ШУМА

3.1. Нормируемыми параметрами шума на рабочих местах являются уровни звукового давления L_{iN} в октавных полосах частот в дБ, уровни звука $L_{дАн}$ в дБА и эквивалентные уровни звука. Допустимые значения этих параметров для рабочих мест и рабочих зон в производственных помещениях (горных выработках) и на территории угольных предприятий приведены в табл.3.1, для других рабочих мест - в СН 3223-85 /1/.

При установлении допустимых уровней шума для конкретного рабочего места рекомендуется учитывать категории тяжести и напряженности труда в соответствии с табл.3.2.

Таблица 3.1

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Допустимые уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднечастотными частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах и рабочих зонах в производственных помещениях и на территории угольных предприятий	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Таблица 3.2

Категория напряженности труда	Оптимальные уровни звука в дБА для категорий тяжести труда			
	легкая I	средней тяжести II	тяжелая III	очень тяжелая IV
Мало напряженная (I)	80	80	75	75
Умеренно напряженная (II)	70	70	65	65
Напряженная (III)	60	60	-	-
Очень напряженная (IV)	50	50	-	-

Количественная оценка тяжести и напряженности труда проводится по методике /7/ разработанной Минздравом СССР.

3.2. Исходными данными для установления допустимых уровней шума на рабочих местах являются:

характер шума (широкополосный, тональный, постоянный, колеблющийся, прерывистый и импульсный);

температура воздуха на рабочем месте;

профессия рабочего;

место работы (горная выработка, производственное помещение, территория шахтной поверхности).

3.3. Величины исходных данных для установления допустимых значений заносятся в "Карту исходных данных для расчета социальной и экономической эффективности применения мероприятий по борьбе с шумом" (Приложение 3).

4. РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ ШУМА

Требуемое снижение уровней шума на рабочем месте $\Delta L_{тр}$ в дБ от основного источника шума определяется как разность фактических или расчетных (ожидаемых) уровней шума до осуществления мероприятий по снижению шума L , в дБ ($L_i, L_A, L_{Aэкв}$) и допустимого уровня L_N в дБ ($L_{iN}, L_{AN}, L_{AэквN}$):

Продолжение табл.5.1

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Технические мероприятия	2	2	2	2	3	3	3	4	3
3. Средства индивидуальной защиты	5	5	5	5	8	10	10	10	8

6. ВЫБОР И РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ

6.1. Выбор методов и средств защиты от шума в горных выработках угольных шахт, производственных помещениях и на территории шахтной поверхности определяется конкретными условиями труда по шуму на защищаемых рабочих местах, возможностями применения требуемых материалов и технических средств, внедрения и стоимостью.

6.2. Закладываемые методы и средства защиты от шума должны обеспечивать требуемое снижение уровня шума, не являться источником дополнительной опасности, не изменять физико-механических свойств используемых материалов под воздействием факторов производственной среды, сохранять защитные свойства в течение заданного срока и быть пожаробезопасными.

6.3. При выборе методов и средств защиты от шума предпочтение должно отдаваться: 1) конструкторским разработкам (снижение шума в источнике образования); 2) средствам коллективной защиты (глушители шума, звукоизолированные кабины, кожухи, укрытия, звукопоглощающие облицовки и покрытия); 3) организационным мероприятиям (введение рациональных по шуму режимов труда и отдыха работающих, совершенствование технического обслуживания горных машин и оборудования, контроль шумовых характеристик, обучение рабочих методам защиты от шума и вибрации и т.д.). В случае, когда указанными методами и средствами не удается снизить шум на рабочем месте до допустимых уровней, необходимо применять средства индивидуальной защиты (СИЗОС).

Акустическая эффективность некоторых методов и средств снижения шума на рабочих местах приведена в приложении 4, практические ре-

комендации по выбору шумозащитных мероприятий дана в /6/.

6.4. Выбор методов и средств снижения шума для горных машин и условий угольных шахт может быть проведен в соответствии с рекомендациями, изложенными в /10, 11, 12, 13, 14, 15/.

Расчет средств коллективной защиты следует проводить по /15, 16, 17, 18, 19/, выбор средств индивидуальной защиты от шума – по /6, 20/.

Некоторые расчетные формулы эффективности шумозащиты приведены в приложении 5,

6.5. После выбора шумозащитных мер производят контроль их акустической эффективности. Эффективность назначаемых мер должна превышать (с учетом поправки на надежность по п.5.2) величину требуемого снижения шума $\Delta L_{гр}$ для каждой октавной полосы.

7. ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА

7.1. Социальное значение борьбы с шумом заключается в улучшении условий труда рабочих шумоопасных профессий (Приложение 6), снижении текучести кадров, продлении периода активной трудовой деятельности, сокращении числа работающих, подвергающихся воздействию повышенных уровней шума.

Оценка социальной эффективности мероприятий по шумозащите /10/ связана с акустической безопасностью труда, которая характеризуется вероятностью отсутствия повреждения слуха.

Социальный ущерб от вредного воздействия производственного шума определяется числом рабочих, получивших повреждение слуха, а социальная эффективность мероприятий по защите от шума – их оздоровительным эффектом, т.е. уменьшением заболеваемости.

Вероятность (P) повреждения слуха в зависимости от уровня звука дБА и продолжительности его действия на работающего приведена в табл.7.1.

Снижение заболеваемости органа слуха по типу кохлеарного неврита (С в %), обусловленного введением шумозащиты мероприятий определяется по формуле:

$$C = \left(1 - \frac{P_2 D_2}{P_1 D_1}\right) \cdot 100, \quad (7.1)$$

где: D_1, D_2 - число работающих;
 P_1, P_2 - вероятность повреждения слуха соответственно до и после изменения интенсивности и продолжительности действия шума.

Вероятность (P) повреждения слуха

Таблица 7.1

Продолжительность работы T, лет	Уровень звука в дБА							
	85	90	95	100	105	110	115	
5	0,01	0,04	0,07	0,12	0,18	0,26	0,36	
10	0,03	0,1	0,17	0,29	0,48	0,55	0,71	
15	0,05	0,14	0,24	0,37	0,53	0,71	0,83	

7.2. Эффект от применения шумозащитных мероприятий Z_c (за счет повышения работоспособности рабочих, снижения заболеваемости и других последствий), рассчитывается по формуле /14/:

$$Z_c = 3217 \cdot N \left(\frac{K_B}{K_3} - D_c \right), \text{ руб.} \quad (7.2)$$

где: N - число рабочих, для которых будут улучшены условия труда за счет внедрения шумозащитных мероприятий;

K_B/K_3 - принимается по табл.7.2;

D_c - коэффициент, учитывающий изменение заработной платы за счет увеличения производительности труда в результате внедрения мероприятий,

$$D_c = (3_2 - 3_1) / 3_1 ;$$

$3_1, 3_2$ - заработная плата рабочих соответственно до и после внедрения шумозащитных мероприятий.

Таблица 7.2

Горные машины и оборудование	Показатели		Значение Кв/Кэ
	коэффициент внутрименно- го использо- вания маши- ны	учитываемые вре- менные факторы: шум (Ш), вибра- ция: локальная (В ^л), общая (В ^о)	
1. Ручные машины:			
перфораторы	0,18	В ^л , Ш	7+14,4
горные сверла	0,20	В ^л , Ш	5+7
2. Погрузочные машины	0,15	В ^л , В ^о , Ш	1,5+4,3
3. Бурильные установки	0,32	В ^л , В ^о , Ш	5+8,2
4. Проходческие комбайны циклического действия	0,32	В ^л , В ^о , Ш	4+7,6
5. Проходческие комбайны непрерывного действия	0,42	В ^л , В ^о , Ш	9,3+12,5
6. Электровозы	0,40	В ^л , В ^о , Ш	0,6+3,0
7. Угольные комбайны	0,40	Ш	3+7
8. Комплексы проходческие	0,35	В ^л , В ^о , Ш	7,5+15
9. Дробилки	0,32	В ^о , Ш	1,5+2,6

Примечание. При оценке только шума значения Кв/Кэ умножать на 0,3 при действии трех вредных факторов и умножать на 0,5 при действии двух факторов.

8. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА

8.1. Экономический ущерб вследствие неблагоприятного действия производственного шума характеризуется увеличением затрат труда на производство единицы продукции, обусловленных ростом числа дней временной нетрудоспособности, частичной утратой общей трудоспособности, повышенным утомлением здоровых рабочих и снижением производительности труда /10/.

Годовой экономический эффект $\bar{Э}$ в руб/год от применения шумозащитных мероприятий (усредненный за нормативный срок окупаемости капитальных вложений) подсчитывается по формуле:

$$\bar{Э} = \frac{1,5}{100} \cdot \bar{З} \cdot D \cdot (\Delta \bar{\Pi}_1 - \Delta \bar{\Pi}_2) - \left(\frac{K}{N_a} + C_3 \right), \quad (8.1)$$

- где: $\bar{З}$ - средняя за нормативный срок окупаемости годовая заработная плата рабочего, руб;
- D - число рабочих, подвергавшихся действию шума;
- $\Delta \bar{\Pi}_1, \Delta \bar{\Pi}_2$ - ежегодные полные трудовые потери в %, усредненные за нормативный срок окупаемости, при работе в условиях шума с эквивалентными уровнями звука на рабочих местах $L_{д экв.1}$ и $L_{д экв.2}$ соответственно до и после применения шумозащитных мероприятий. Значение $\Delta \bar{\Pi}$ принимается по табл.8.1;
- K - капитальные вложения в средства защиты от шума, руб;
- N_a - нормативный срок окупаемости капитальных вложений, год (для угольной промышленности $N_a = 10$ лет);
- C_3 - среднегодовые эксплуатационные расходы на средства защиты от шума, руб;.

Таблица 8.1

Трудовые потери	Работа в условиях шума, лет	Значение $\Delta \bar{\Pi}$ при действующих уровнях $L_{д экв.}$, дБА						
		85	90	95	100	105	110	115
Средние за 10 лет	5	0,7	3,5	6,0	10,5	13,0	17	22
	10	1,0	4,5	8,0	12,5	17,5	23	28

9. ОЦЕНКА ШУМА И ШУМОЗАЩИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ

Комплекс "Оценка шума и шумозащиты в угольных шахтах" является программным обеспечением методов акустических расчетов, изложенных в документах /1, 2, 10, 14/. Анализ методов расчета по-

казал, что большинство применяемых в настоящее время в проектировании методик не учитывает возможностей вычислительной техники, что снижает качество проектов.

Настоящий комплекс, разработанный на основе указанных методик и позволяет решить следующие задачи: рассчитать ожидаемые уровни шума на рабочих местах в горных выработках угольных шахт, производственных помещениях и на территории шахтной поверхности; установить соответствие расчетных уровней допустимым значениям; определить требуемое снижение шума, а также оценить социальный и экономический эффект методов и средств шумозащитных мероприятий.

Комплекс состоит из основной программы и девяти подпрограмм, пять из которых могут применяться самостоятельно. Комплекс написан на алгоритмическом языке `FORTRAN-IV`, занимает 154 К оперативной памяти ЭВМ `DC/EC-1022` и имеет четыре уровня входа-выхода. Входными и выходными данными являются характеристики и параметры, перечисленные в "Картах исходных данных..." (Приложения 1,2,3).

На первом уровне комплекса (`NOISE и SOUND`) можно рассчитывать ожидаемые уровни шума на рабочих местах в горных выработках, помещениях и на территории шахтной поверхности.

Второй уровень (`NORMA`) позволяет сравнить фактические и расчетные (ожидаемые) уровни шума с нормируемыми значениями, с учетом профессии работающего, тяжести и напряженности его труда.

Этот уровень может работать в двух режимах: до проведения и после проведения шумозащитных мероприятий. Выбор мероприятий предполагает остановку работы комплекса и запуск с вводом дополнительных данных об акустической эффективности назначаемых методов и средств шумозащиты.

Третий уровень комплекса (`EAR`) обеспечивает расчет социального и экономического эффекта защиты от шума.

На четвертом уровне комплекса (`INJURY`) оценивается показатель, характеризующий шумобезопасность рабочего места (по методике КГМИ) /14/.

Связь между компонентами комплекса осуществляется с помощью кодов `N` и `M` (рис. 9.1), определении и анализ которых проводится в основной программе комплекса.

Расчет на одно рабочее место занимает не больше 10 с.
Комплекс привязан к объектам угольных шахт. Апробация комплекса
приведена на примерах 5, 7, 8 из /5/.

Держателем комплекса программы "Оценка шума и шумозащиты
в угольных шахтах" является МакНИИ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- I. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах (№ 3223-85 от 12.03.85 г.) /Министерство здравоохранения СССР. - М., 1985. - 15 с.
2. Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценке шумов на рабочих местах (№ 1844-78 от 26.04.78 г.) /Министерство здравоохранения СССР. - М., 1978. - 22 с.
3. ГОСТ 12.1.050-86. Методы измерения шума на рабочих местах.
4. Методика определения параметров шума на рабочих местах в горных выработках, в помещениях и на территории шахтной поверхности. /Разработчик: Гос.Макеевский научн.-иссл. институт по безопасности работ в горной промышленности (МаКНИИ) - М., 1975. - 40с.
5. Руководство по расчету ожидаемых уровней шума на рабочих местах угольных шахт /Разработчик: Гос.Макеевский научн.-иссл. институт по безопасности работ в горной промышленности (МаКНИИ) -М., 1985. - 61 с.
6. Мероприятия по улучшению условий труда шахтеров по фактору шума и вибрации /Разработчик: Гос.Макеевский научн.-иссл. институт по безопасности работ в горной промышленности (МаКНИИ) - М., 1985 - 46 с.
7. Гигиенические рекомендации по установлению уровней шума на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести труда (№ 2411-81 от 16.07.81 г.) /Министерство здравоохранения СССР. - М., 1985 - 11 с.
8. ГОСТ 12.1.003-83 (СТ СЭВ 1930-79). ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
9. РД 12.23.102-85. Машины горные. Методика установления значений шумовых и вибрационных характеристик. - Л., 1986 - 68 с.
- Ю. Борьба с шумом на производстве. Справочник /Е.Я.Юдин, Л.А.Борисов, И.В. Горинштейн и др. Под общ ред. Е.Я. Юдина - М., Машиностроение, 1985 - 400 с.
11. Справочник по технической акустике. Пер. с немецкого /Под ред. М.Хекла и Х.А. Мюллера. - Л.: Судостроение, 1980 - 440 с.
12. Справочник по контролю промышленных шумов: /Пер. с англ. /Пер. Л.Е. Скарина, Н.И. Шабанова: под ред. д-ра техн.наук, проф. В.В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1979 - 447 с.

13. Вибрация в технике. Справочник в 6 томах. М.: Машиностроение 1976 - 1981 гг.
14. Горбунев В.Ф., Резников И.Г. Канатные виброизоляторы для защиты операторов горных машин. - Новосибирск: Наука, 1988 - 166 с.
15. Разработка методического руководства по выбору и расчету средств снижения шума и вибрации горных машин для подземной и открытой добычи угля. Отчет ИГД им. А.А. Скочинского /Рук. работы Ю.В. Флавицкий, № ГР 81084200. Шифр работы ОIГ7101000, Люберцы, 1985 - 254 с.
16. Справочник проектировщика. Защита от шума. Под ред. Е.Л.Юдина. М.: Стройиздат, 1974 - 134 с.
17. СНиП П-12-77. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Защита от шума. Госстрой СССР, М., 1978 - 49 с.
18. Инструкция по проектированию и расчету шумоглушения строительно-акустическими методами на предприятиях черной металлургии /Министерство черной металлургии СССР/ Всес.НИИ охраны труда и техники безопасности черной металлургии - ВНИИ ТБчермет, Челябинск, 1979 - 91 с.
19. Руководство по расчету и проектированию шумоглушения в промышленных зданиях /ВНИИСГ Госстроя СССР - М.: Стройиздат, 1982 - 128 с.
20. Методические рекомендации по выбору и применению средств индивидуальной защиты органа слуха горнорабочих угольных шахт /Разработчик: Гос.Макеевский научн.-иссл. институт по безопасности работ в горной промышленности (МакиИИ).Макеевка-Донбасс, 1983 - 18 с.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

исходных данных для оценки шумовой обстановки
на рабочих местах в горных выработках

" " " 19__ г.

1. Объединение _____
2. Шахта _____
3. Выработка _____
4. Геометрия расположения источников шума (ИШ) и расчетной точки (РТ):

Таблица I

Взаимное расположение ИШ и РТ (нужное подчеркнуть)	Ссылка на таблицы, кото- рые подлежат заполнению
1. ИШ и РТ в одной прямой выработке	2,3,4,5
2. ИШ и РТ в одной выработке, РТ за поворо- том выработки	2,3,4,5
3. ИШ в одной из пересекающихся выработок, РТ на пересечении выработок	2,3,4,5,6
4. ИШ в одной из пересекающихся выработок, РТ за пересечением выработок	2,3,4,5,6
5. В очистном забое несколько ИШ, РТ в штреке	2,3,5,6,7,8,4
6. ИШ в очистном и подготовительном забоях, РТ в очистном забое	2,3,4 (указывается рас- стояние от РТ до ИШ, ко- торые в лаве), 5,6,7,8

5. Сведения об ИШ:

Таблица 2

№ ИШ	Наименование, тип	Код обо- рудова- ния *)	Габаритные размеры, м			Ширина захвата очистного комбайна Вк, м	Код ***) местона- хождения ИШ
			длина L ₁ **)	ширина L ₂	высота L ₃		
1							
2							
3							
4							
5							

*) Код оборудования указывается одной цифрой из перечисленных ниже от его вида и особенностей:

I - очистной комбайн со шнековым исполнительным органом;

2. - очистной комбайн с барабанным исполнительным органом;
- 3 - очистной комбайн для крутого падения и нарезной комбайн;
- 4 - проходческий комбайн;
- 5 - погрузочная машина непрерывного действия;
- 6 - погрузочная машина периодического действия;
- 7 - привод скребкового конвейера в очистном забое;
- 8 - став скребкового конвейера в очистном забое;
- 9 - ручная машина;
- 10 - вентилятор местного проветривания;
- II - другое оборудование.

ки) для става конвейера $L_1 = I$ м.

кж) Код указывается одной цифрой из перечисленных ниже:

- 1 - подготовительный забой;
- 2 - подготовительная выработка (когда расстояние от груди забоя до ИШ более четырех длин ИШ);
- 3 - очистной забой.

Таблица 3

Порядковый номер ИШ по табл. 2	Уровни звуковой мощности ИШ L_{p_i} , дБ, в октавных полосах частот, Гц							Время работы за смену, t , час	
	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000
1									
2									
3									
4									
5									

6. Сведения о рабочих местах (РТ):

Таблица 4

Порядковый номер РТ	Наименование рабочего места	Расстояние r в м от РТ до ИШ с порядковым номером по табл. 2.					Площадь сечения выработки F_{RT} в месте расположения РТ, м ²
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
4							
5							

7. Характеристика выработки с ИШ *):

Таблица 5

Наименование выработки	Площадь поперечного сечения, $F_{и}, м^2$	Периметр, $П, м$	Мощность пласта (для очистного забоя) $Т, м$	Код крепления выработки **)

*) При расположении ИШ и РТ в одной выработке заполняется одна строка; при наличии пересекающихся выработок заполняются для всех выработок, в которых находятся ИШ.

***) Код указывается для подготовительных выработок одной цифрой из перечисленных ниже в зависимости от вида крепления:

1 - арочная металлическая крепь с железобетонными или деревянными затяжками;

2 - железобетонные стойки с металлическими верхняками;

3 - штанговая крепь;

4 - бетонит, кирпич, монолитный бетон;

5 - дерево;

6 - без крепи.

8. Характеристика пересекающихся выработок (штрек со штреком или лава со штреком).

Таблица 6

Ширина выработки в месте пересечения, м, B		Площадь поперечного сечения выработки в месте пересечения, $м^2$	
штрека № 1,	штрека № 2 (лавы)	штрека № 1, F_1	штрека № 2, F_2 (лавы)

9. Дополнительные сведения об ИШ и РТ в пересекающихся выработках:

Таблица 7

Номер ИШ	1	2	3	4	5
Расстояние от ИШ до плоскости сопряжения, м, $R_{и}$					

Таблица 8

Номер РТ	1	2	3	4	5
Расстояние от РТ до плоскости сопряжения, м, $R_{ш}$					

Карту составил _____ (_____)
(должность, подпись)

КАРТА

исходных данных для оценки шумовой обстановки
в расчетной точке в помещении шахтной поверхности
или на территории

1. Объединение _____
2. Шахта _____
3. Объект _____
4. Геометрия расположения источников шума (ИШ) и расчетной точки (РТ)

Таблица 1

Код	Взаимное расположение ИШ и РТ (нужное подчеркнуть)	Ссылка на таблицы, кото- рые подлежат заполнению
1	ИШ в одном помещении с РТ	2, 3, 4
2	В помещении с РТ несколько ИШ	2, 3, 4
3	РТ в изолированном помещении, ИШ в смежном помещении	2, 3, 4, 5
4	РТ в изолированном помещении, ИШ на прилегающей территории	2, 3, 4, 5
5	ИШ и РТ на территории шахтной поверхности	2
6	ИШ в помещении, РТ на прилега- ющей территории	2, 3, 4, 5
7	По трассе между ИШ и ИШ имеются зеленые насаждения, барьеры и другие сооружения, экранирующие звук	2, 3, 4, 5, 6, 7

5. Сведения об ИШ:

Таблица 2

Параметр	Порядковый номер ИШ						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование, тип							
Высота ИШ над уровнем земли $h_{г}$, м							

I	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от ИШ до РТ r или r_k , м							
Максимальный габаритный размер ИШ S_{max} , м							
Уровни звуковой мощности L_{p_i} в дБ в октавных полосах частот, Гц							
63							
125							
250							
500							
1000							
2000							
4000							
8000							
Код вида покрова поверхности земли между ИШ и РТ *)							

*) Код указывается одной цифрой в зависимости от покрова земли:
 1 - растительный покров средней плотности (трава высотой до 20 см); 2 - асфальтовое или бетонное покрытие; 3 - густая трава типа газон; 4 - утрамбованный грунт.

6. Характеристика помещения *):

Таблица 3

№ п/п	Параметр	Код типа помещения **)	Объем V , м ³	Общая площадь огражденных поверхностей $S_{огр.}$, м ²	Площадь звукопоглощающей облицовки $S_{обл.}$, м ² ***)
1	2	3	4	5	6
1	Помещение о РТ				
2	Помещение с ИШ с порядковым номером по таблице 2:	1			
3		2			
4		3			
5		4			
6		5			

*) При расположении ИШ и РТ в одном помещении, заполняется только одна строка.

***) Код проставляется одной цифрой в зависимости от назначения помещения: 1 - calorиферная, надшахтное здание, помещение лебедки терриконника, хлораторная, помещение вентилятора главного проветривания; 2 - помещения компрессорных установок, подъемной машины, холодильной установки, механических мастерских; столярный и деревообрабатывающий цеха; помещения погрузочно-транспортного комплекса; 3 - рабочие помещения административно-бытового комбината, нарядные, склады, медицинский пункт и др.

****) При отсутствии облицовки в таблице проставляется цифра 0 и таблица 4 не заполняется.

7. Характеристика звукопоглощающей облицовки помещения

Таблица 4

Порядковый номер помещения по табл. 3	Коэффициент звукопоглощения (обл. *) в октавных полосах частот, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

*) Принимается по сертификату на материал либо по справочникам.

8. Характеристика ограждающих конструкций помещения, находящихся на пути распространения звука от ИШ к РТ

Таблица 5

Параметр	Наименование конструкции		
	Стена	Окно	Дверь
Площадь конструкции S_j , м ²			
Толщина, мм			
Расстояние до РТ r_j , м			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Описание конструкции в соответствии с приложением			—

8. Дополнительные сведения при наличии между ИШ и РТ экранирующих сооружений:

Таблица 6

Высота РТ над уровнем земли, h_2 , м	Высота экранирующего сооружения, h_1 , м	Расстояние между РТ и экранирующим сооружением $r_{2,2}$, м	Расстояние r_1 , м между экранирующим сооружением и ИШ с порядковым номером по табл. 2						
			1	2	3	4	5	6	

9. Дополнительные сведения при наличии между ИШ и РТ зеленых насаждений:

Таблица 7

Параметр	Значения параметра для полосы с порядковым номером от ИШ				
	1	2	3	4	5
Код вида зеленого насаждения *)					
Ширина полосы B_m , м					
Расстояние от ИШ до полосы d , м					
Расстояние от полосы до РТ A , м					

*) Код проставляется одной цифрой в зависимости от вида зеленого насаждения в полосе: 1 - густая полоса молодых сосен; 2 - полоса высокорослых сосен; 3 - густая полоса лиственных деревьев; 4 - густой зеленый кустарник.

Карту составил _____ ()

КАРТА

исходных данных для расчета экономической и социальной эффективности применения мероприятий по борьбе с шумом на предприятиях угольной промышленности

" " _____ 19 г.

1. Объединение _____
2. Шахта _____
3. Место работы: горные выработки, на поверхности (нужное подчеркнуть).
4. Профессия (профессии) рабочих _____
5. Количество рабочих, находящихся в зоне действия шума _____
6. Характер шума: широкополосный, тональный, импульсный (нужное подчеркнуть).
7. Температура воздуха на рабочем месте, °С _____
8. Применяемые мероприятия по борьбе с шумом: технические, организационные, средства индивидуальной защиты (нужное подчеркнуть).
9. Акустическая эффективность применяемых (выбранных) мероприятий):

Название мероприятия	Эффективность в дБ в октавных полосах частот, Гц							Суммарная эффективность дБА	
	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000

10. Дополнительные капитальные вложения в мероприятия по борьбе с шумом, руб. _____
11. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений:

12. Среднегодовые эксплуатационные расходы на мероприятия по борьбе с шумом, руб. _____
13. Возраст каждого рабочего по профессии, находящегося в зоне действия шума, годы _____

14. Среднегодовая заработная плата с начислениями на одного рабочего, руб. _____
15. Время, за которое определяются трудовые потери, годы _____

Карту составил _____ (_____)
(должность, подпись)

Приложение 4
Таблица П.4

Акустическая эффективность средств и способов защиты от шума

№ п/п	Группа мероприятия	Наименование мероприятия	Эффективность										
			в дБ в полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
I. Глушители аэродинамического шума	I.1. Шланговый на ручные машины (отбойные молотки)		18	13	9	6	11	13	13	6	6		
		I.2. Шланговый на пневмодвигатель погрузочной машины		14	14	2	1	2	8	10	11	6	
			I.3. Цилиндрические (трубчатые) на вентиляторы местного проветривания	с электроприводом: ГШЭ5	2	4	6	15	22	17	13	11	19
	ГШЭ6	0		6	9	12	21	14	14	13	16		
	ГШЭ8	0		7	10	18	26	22	20	14	18		
	с пневмоприводом: ГШП4	4		1	12	19	21	17	17	13	12		
	ГШП5	6		5	11	19	28	27	30	20	24		
	ГШП6	1		0	11	16	26	30	23	19	24		
	I.4. Пластинчатые глушители на вентилятор главного проветривания		6	19	15	20	32	42	40	35	20		
		I.5. Глушители плоской формы со звукопоглощающей облицовкой (на погрузочную машину)	2	8	12	28	37	34	30	37	27		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2. Звукоизолирующие кабины, кожухи, укрытия, экраны	2.1. Кабины наблюдения в машзалах стационарных установок (компрессорных станций и подъемных машин)											
	- с двойными окнами и дверями:											
			22	19	23	31	38	36	37	39	37	
			10	14	14	17	21	21	21	23	19	
			10	14	16	20	23	25	26	28	22	
			6	7	10	13	16	16	16	18	13	
			24	24	25	26	29	30	32	38	35	
	- с одинарным смотровым окном и дверью:											
			6	4	5	11	12	12	9	9	8	
	2.2. То же, облицованные металлически или дюралевым листом (в помещениях обогатительных фабрик)											
			13	11	12	7	16	14	10	12	14	
	2.3. То же, из листовой стали, пористой резины и войлока (на взрывогенераторную установку)											
			14	21	18	18	14	23	24	16	16	
	2.4. Кабина на комбайны типа "Урал"											
			0	5	9	14	27	21	27	16	15	
	2.5. Кабина машиниста экскаватора ЭР-12500Ц серийная											
			12	17	20	22	25	23	22	20	21	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.6.	То же, улучшенной конструкции		17	28	28	32	35	36	40	54	35
2.7.	Кожух из стального листа толщиной 1,2 мм с облицовкой порошковым (на электродвигатель компрессора)		5	2	5	3	3	6	11	9	5
2.8.	То же (на редуктор компрессора)		5	7	5	7	12	10	14	10	7
2.9.	Кожух из стального листа толщиной 2 мм с покрытием из базальтового волокна и чехлами из стеклоткани толщиной 80 мм (на компрессор)		10	11	5	6	11	12	14	12	11
2.10.	Кожух из стального листа толщиной 2 мм с облицовкой пенополиуретаном толщиной до 70 мм (на вентиляционные установки)		9	15	20	24	28	31	28	26	24
2.11.	Комплекс средств шумоглушения (кожухи, укрытия):										
	- на стационарный компрессор на верхней площадке машзала		6	15	11	8	11	13	13	17	8
	- в подвальном помещении		5	9	9	10	23	11	6	7	12
2.12	Звукоизолирующая оболочка толщиной 4 мм на расстоянии 50-60мм от корпуса угольного комбайна типа ПШ-68		26	37	43	57	62	58	58	57	46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.13.	Укрытие пылеуловительное из мягких материалов с облицовкой резиновыми пластинами или вбиропоглощающими мастиками (на грохота)	2	4	4	3	3	3	5	5	3	
2.14.	Устройство укрытия из мягких материалов с пороноковой облицовкой на аэратор	2	1	1	7	4	5	2	4	3	
2.15.	Укрытие пылеуловительное на ленточный конвейер из металлического каркаса с покрытием листовой стеклотканью	7	6	4	6	5	9	5	6	6	
2.16.	Покрытие трубопровода мастикой ВД-17-29, минеральной ватой толщиной 80 мм, листовой резиной, капроновым матом ВГ-4 толщиной 60 мм	8	14	12	16	22	14	21	23	21	
2.17.	Покрытие антикоррозийной мастикой АПМ плоских излучающих поверхностей:										
	толщиной 5 мм	-	2	5	4	5	5	3	1	5	
	толщиной 10 мм	3	3	7	6	5	8	7	3	8	
	толщиной 15 мм	4	4	8	8	6	11	7	5	10	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2.18. Переносные плоские экраны размером 2,4x5 м из металлического листа и пакетов звукопоглощающего материала	8	10	9	13	20	22	24	27	16
		2.19. Устройство выгородок (П-образных экранов)	6	7	10	17	21	20	25	25	21
		2.20. Звукопоглощающая панель - стальной перфорированный лист, оболочка из мешковины и наполнитель из шлаковаты толщиной 50 мм	7	4	8	10	7	7	8	10	8
3. Замена устаревших машин на новые, модернизация оборудования	3.1. Замена осевых вентиляторов главного проветривания на современные конструкции		-	3	7	10	8	7	6	3	7
	3.2. Замена осевых вентиляторов главного проветривания на современные центробежные		1	10	10	7	7	5	4	5	9
	3.3. Модернизация пневмодвигателей (изготовитель машзавод им. Петровского)		-	3	11	12	14	15	16	18	18
4. Совершенствование технологий, конструкций горных машин и оборудования	4.1. Применение внемочных комбайнов, не требующих выемки ниш (ручными машинами)		3	7	5	2	2	5	13	15	5
	4.2. Перевод шитовых агрегатов с пневмоэнергии на питание от электросети		14	15	15	13	23	24	16	14	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.3.	Замена металлических сит на резиновые на грохотах		5	9	4	3	5	7	8	6	6
4.4.	Замена металлических сит на резиновые, покрытие караса грохота вибропоглощающей мастикой		5	6	4	3	5	7	8	5	7
4.5.	Замена металлических сит на резиновые, установка кожуха на вибратор грохота		2	6	3	2	5	8	9	9	8
4.6.	Комплекс мероприятий по шумозащите на грохот (замена металлических сит на резиновые, установка кожуха на вибратор покрытие рамы грохота мастикой)	II	10	7	5	8	II	15	14	10	37
4.7.	Замена прямозубой зубчатой пары на косозубую	I	I	I	I	I	10	6	9	3	
4.8.	Изменение угла наклона зубьев шестерни редуктора (с 8° на 35°)		-	-	6	5	5	4	7	-	5
4.9.	Устройство звукоизолированной подвески колесной пары электроваза типа АМ8Д		10	9	6	5	4	I	I	0	7

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4.10. Снижение частоты вращения исполнительного органа комбайна типа "Урал" (с 1485 до 740 об/мин.)	5	5	7	7	8	10	9	5	8
		4.11. Сокращение площади излучающей поверхности (крышек, локот и т.д.)	-	-	-	-	-	-	-	-	8-13
		4.12. Применение систем дистанционного и автоматизированного управления машинами с повышенным уровнем шума	-	-	-	-	-	-	-	-	15-35
5. Поддержание технического состояния машин на уровне, предусмотренном технической документацией	5.1. Проведение качественного и своевременного ремонта горных машин:										
	погрузочных машин (типа ПМБ2)	6	6	6	6	6	7	8	10	7	
	очистных комбайнов	2	3	3	6	5	3	2	2	3	
	подъемных машин	4	4	6	5	6	6	6	5	5	
	5.2. Своевременный ремонт зубчатой пары	7	5	5	5	5	1	1	1	3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6.	Средства индивидуальной защиты от дыма (СИЗСС)	6.1. Применение СИЗСС									
		закладшей: типа "Беруши"	-	15	18	18	24	25	26	31	19
		силиконовых	-	11	17	18	25	26	31	28	21
		наушников: типа ВДНПЮТ-2М	-	7	11	14	22	35	45	36	14
		ВДНПЮТ-4А	-	4	2	5	16	25	36	28	6
		ВДНПЮТ-7И	-	10	16	18	22	36	40	22	18
		ВДНПЮТ-А1	-	10	14	16	17	36	36	34	17

Методы расчета
акустической эффективности средств и способов
шумозащиты

Наименование средств и способов шумозащиты	Методика расчета акустической эффективности шумозащиты	
I	1	2

I. Изменение режима
работы источника
шума.

Снижение скорости
соударения эле-
ментов или центро-
бежных сил или
увеличение времени
между ударами

$$\begin{aligned} \Delta L &= (20 \dots 28) \lg \frac{V_1}{V_2} + 10 \lg \frac{T_2}{T_1} = \\ &= (10 \dots 14) \lg \frac{F_1}{F_2} + 10 \lg \frac{T_2}{T_1}, \quad (\text{П.5.1}) \end{aligned}$$

где: ΔL - расчетная эффективность шумозащиты, дБ;

V_1, V_2 - скорости соударения элементов оборудования ($V_1 > V_2$);

F_1, F_2 - центробежные силы элементов оборудования ($F_1 > F_2$);

T_1, T_2 - время между ударами ($T_2 > T_1$);

Снижение числа обо-
ротов вращающихся
деталей

$$\Delta L = 10 \lg \frac{F_1}{F_2} = 10 \lg \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}, \quad (\text{П.5.2})$$

где: ω - окружные скорости вращающихся деталей машины ($\omega_1 > \omega_2$);

$$\omega = 2\pi f v;$$

f - частота колебаний, Гц.

2. Установка вибро-
акустических про-
кладок

На низких частотах ($f \leq 0,7 f_0 \sqrt{m_1/m_n}$)

$$\Delta L = 10 \lg \left[\left(\frac{\lambda+1}{\lambda} \right)^2 + \frac{f^2}{f_0^2} \left(\frac{f^2}{f_0^2} - 2 \frac{\lambda-1}{\lambda} \right) \right] \quad (\text{П.5.3})$$

I	!	2
---	---	---

На средних и высоких частотах
($f \geq 0,7 f_0 \sqrt{m_1/m_n}$)

$$\Delta L = 20 \lg \frac{f}{f_0} + 10 \lg \frac{m_1}{m_2} - 3, \quad (\text{П.5.4})$$

где: $\lambda = m_2/m_1$; $f_0 = (1/2\pi) \cdot \sqrt{k/m_1}$;
 f_0 - частота собственных колебаний
вибрирующих конструкций, уложенных
на прокладку;

m_1, m_2, m_n - массы единицы площади соответствен-
но вибрирующей конструкцией, кор-
пуса оборудования и упругой прок-
ладки;

$k = E/d$ - приведенный коэффициент жесткости
упругой прокладки;

E - динамический модуль упругости ма-
териала прокладки;

d - толщина прокладки.

3. Сокращение площади
колеблющейся по-
верхности (эффект
колеблющегося пор-
шня в экране)

$$\Delta L = 10 \lg \frac{S_1}{S_2} = 10 \lg \frac{52,5}{K^2 S}, \quad (\text{П.5.5})$$

где: S_1 - коэффициент излучения поршня диа-
метром a в отверстии экрана на
бесконечной протяженности

$$S_1 = \frac{K^2}{2\pi} S \quad (\text{при } Ka < 1; K = 2\pi \frac{f}{c});$$

K - волновое число;

c - скорость звука в воздухе;

S - площадь излучения.

$$S_2 = \frac{8}{27} \frac{K^4}{\pi^4} S^2,$$

S_2 - коэффициент излучения поверхности
при отсутствии экрана.

I	I	2
4. Установка машины на виброизоляторы	На низких частотах	

$$\Delta L = 20 \lg \left[\left(\frac{f}{f_1} \right)^2 - \frac{M_B}{M_H} \right] - 20 \lg \left(1 + \frac{M_B}{M_H} \right) \quad (\text{П.5.6})$$

На средних частотах ($f = 1500 \dots 2000$ Гц)

$$\Delta L = 15 \lg \frac{f}{f_1} + 5 \lg \frac{M_B}{M_a} \gamma^2 - 10 \lg \left[2 + 2 \sqrt{\frac{f}{f_1}} \gamma + \frac{f}{f_1} \gamma^2 \right]; \quad (\text{П.5.7})$$

где: M_a - масса виброизолятора;
 f_1 - частота собственных колебаний
 вибрирующих элементов массой M_B
 на виброизоляторах

$$f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{M_B}};$$

K - общая жесткость виброизоляторов

$$K = EF / \alpha h;$$

E, F, h - динамический модуль упругости,
 общая площадь и высота виброизо-
 ляторов;

α - коэффициент формы виброизолятора;

$$\gamma = \sqrt[4]{\frac{M_B^3 K}{m_K^3 E_K J_K}};$$

m_K - масса 1 м длины синхронно колеб-
 лющейся с виброактивным элементом
 поверхности машины (без корпуса);

E_K, J_K - модуль упругости материала колеб-
 лющейся поверхности и момент
 энергии поперечного сечения одной
 стенки колеблющейся поверхности.

При $\gamma \gg 1$ (П.5.6) переходит в формулу:

$$\begin{aligned} \Delta L &= 5 \lg \frac{f}{f_1} + 5 \lg \frac{M_B}{M_a \gamma^2} = \\ &= 5 \lg \frac{f}{K M_a} \sqrt{m_K^3 E_K J_K} + 4 \end{aligned} \quad (\text{П.5.8})$$

I	1	2
---	---	---

5. Ослабление шума в смежном помещении за счет установки машины на виброизоляторы

$$\Delta L = 10 \lg \frac{1}{K} \quad (\text{П.5.9})$$

$$K = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1}$$

6. Уменьшение зазоров в сочленениях машины

$$\Delta L = 10 \operatorname{Sin}(1,04\omega) \cdot (\Delta_1 - \Delta_2) \quad (\text{П.5.10})$$

Δ_1, Δ_2 - суммарные зазоры до и после ремонта (обслуживание) машины.

7. Устройство глушителя аэродинамического шума камерного типа

$$\Delta L = 10 \lg \frac{A}{S} \quad (\text{П.5.11})$$

где: $A = \sum \alpha_i S_i$ - звукопоглощение всех поверхностей глушителя;

α_i - коэффициент звукопоглощения i -го участка поверхности площадью S_i ;

реактивный камерный глушитель (ячейка)

$$\Delta L = 10 \lg \left[1 + 0,25 \left(m - \frac{1}{m} \right)^2 \operatorname{Sin}^2 KL \right] \quad (\text{П.5.12})$$

где: $m = \frac{S_2}{S_1}$ - отношение площади сечения камеры расширения к площади сужения;

l - длина камеры расширения;

$$K = \frac{2\pi f}{c_0}$$

8. Воздуховод (канал вентиляционный)

$$\Delta L = 1,09 \frac{\pi \ell_k}{F} \alpha \quad (\text{П.5.13})$$

где: ΔL - снижение шума на длине канала ℓ_k ;

α - диффузный коэффициент звукопоглощения материала облицовки;

π - периметр канала;

F - площадь поперечного сечения канала.

I	1	2
---	---	---

9. Устройство звукопоглощающих облицовок на ограждающие поверхности в помещении с источниками шума

$$\Delta L = 10 \lg \frac{\Phi \sum \frac{0,1 L_{pi}}{\Omega r^2} 10^{\frac{0,1 L_{pi}}{B}} + \frac{4}{B} \sum 10^{\frac{0,1 L_{pi}}{B}}}{\sum \frac{\Phi}{\Omega r^2} 10^{\frac{0,1 L_{pi}}{B}} + \frac{4}{B_1} \sum 10^{\frac{0,1 L_{pi}}{B_1}}} \quad (\text{П.5.14})$$

где: Φ - коэффициент направленности измерения источником (если неизвестно принимают $\Phi = 1$);

Ω - пространственный угол излучения
 (источник на полу: $\Omega = 2\pi$,
 на полу около стены: $\Omega = \pi$,
 на полу в углу: $\Omega = \pi/2$)

B, B_1 - постоянная помещения, соответственно до и после облицовки.

10. Устройство передвижных плоских акустических экранов

$$\Delta L = 10 \lg \left(1 + \frac{B}{8\pi r^2} \right), \quad (\text{П.5.15})$$

где: r - расстояние между источником шума и защищаемым рабочим местом.

11. Устройство выгородок шумоизолирующих

$$\Delta L = 10 \lg \left(1 + \frac{\sum d_i S_i}{S_0} \right), \quad (\text{П.5.16})$$

где: d_i, S_i - то же, что и в п. 7;

S_0 - площадь выгородки (открытой части).

12. Устройство кожуха на источник шума:
 источник шума расположен на территории
 источник шума расположен в помещении горной выработки

$$\Delta L = L_p - L_N - 15 \lg \frac{r}{r_0} - \beta_a \frac{r}{1000} + 3; \quad (\text{П.5.17})$$

$$\Delta L = L_p - L_N + 10 \lg \left(\frac{r_0^2}{2\pi r^2} + \frac{B_0}{4B_{и1}} \right) + 5, \quad (\text{П.5.18})$$

I	I	2
---	---	---

где: V_M - постоянная помещения (определяется по /3/);
 V_0 - равно 1 м^3 ;
 r_0 - равно 1 м ;
 L_M - допустимый уровень шума для данного рабочего места.

13. Применение систем дистанционного и автоматизированного управления машинами

$$\Delta L = L_i - L_M \quad (\text{П.5.19})$$

14. Сокращение времени воздействия шума (защита временем)

$$\Delta L = 10 \lg \frac{t_1}{t_2} \quad (\text{П.5.20})$$

где: t_1, t_2 - время воздействия шума соответственно до и после рационализации труда или введения рациональных режимов труда и отдыха.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

профессий рабочих угольной промышленности,
подвергающихся воздействию производственного
шума /15/

Забойщик на отбойных молотках.

Машинист очистных и проходческих комбайнов, стругов, горнорабочий очистного забоя комплексно-механизированной лавы, занятый на передвижке крепи и обслуживания комплексов;

Горнорабочие очистного забоя, постоянно занятые бурением шпуров перфораторами, ручными сверлами или бурильными установками на пневмоэнергии.

Машинисты скреперных и маневровых лебедок на пневмоэнергии, буросбоекных машин.

Машинисты породопогрузочных машин.

Машинисты углесосных установок, гидроподъемников.

Машинисты и операторы опрокидков.

Люковне (пересыпщики, откатчики).

Операторы электроподстанции.

Машинисты электровозов.

Барьвники.

Горнорабочие подземного транспорта на плитах и заездах.

Ствольные.

Операторы по управлению вентиляторами местного проветривания.

Рукоятчики.

Горнорабочие транспорта по пропуску угля по плитам.

Проходчики комплексных бригад, проходчики дренажисты.

Машинисты поршневых и трубокомпрессорных установок.

Машинисты, подъемных машин.

Операторы вентиляторов главного проветривания (при расположении пульты управления внутри вентилятерной).

Операторы технологического комплекса поверхности шахты.

Машинисты локомотивов.

Пилорамщики.

Экскаваторщики и их помощники.

Машинисты машин и механизмов по обслуживанию по обслуживанию дробилок, грохотов и штабелей угольных ям.

Центрифугувщики.

Дезинтеграторщики.

Выборщики породы I и II стадии дробления.

Осмотрщики вагонов и думпкаров.

**ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ
некоторых ограждающих конструкций**

Конструкция	Толщина, мм	Поверхностная плотность кг/м ²	Звукоизоляция R_j , дБ, в октавных полосах частот, Гц							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

СТЕНЫ И ПЕРЕГОРОДКИ

Кирпичная кладка (штукатуренная с двух сторон)	140	220	32	39	40	42	48	54	60	60
	270	420	36	41	44	51	58	64	65	65
	400	620	41	44	48	55	61	65	65	65
	530	820	45	45	52	59	65	70	70	70
	660	1000	45	47	55	60	67	70	70	70
Железобетонная панель	40	100	26	32	36	35	38	47	53	53
	50	125	28	34	35	35	41	48	55	55
	60	150	30	37	38	39	44	50	55	55
	100	250	34	40	40	44	50	55	60	60
	120	300	34	40	40	46	54	60	60	60
	140	350	34	41	41	48	55	60	60	60
	160	400	37	43	44	51	59	63	63	63
	200	500	40	43	47	51	59	65	65	65
	300	750	44	44	50	58	65	69	69	69
	400	1000	45	47	55	61	68	70	70	70
Керамзитобетонная панель	80	100	-	33	34	39	47	52	54	-
	120	150	-	33	37	39	47	54	54	-
Шлакобетонная панель	140	250	-	34	41	45	49	51	51	-
	250	400	-	30	45	52	59	64	64	-
Пемзобетонная панель, штукатуренная с двух сторон	130	255	39	39	39	45	53	60	60	60

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гипсолитовая панель	80	115	-	28	33	37	39	44	44	42
Гипообетонная панель	80	112	-	34	36	36	41	49	52	-
	95	135	-	34	37	37	42	49	53	-
Гипсоперлитовая панель	80	76	-	34	36	31	40	47	50	-
Многopустотная гипсоперлитовая панель	80	50	-	32	32	29	36	42	45	-
Газобетонная панель	240	270	-	39	42	51	56	54	52	-
Газосиликатобетонная панель	80	140	-	30	32	39	45	50	50	-
Армированная силикатобетонная панель	140	300	-	34	41	48	55	59	59	-
Шлакоблоки, оштукатуренные с двух сторон	220	360	-	42	42	48	54	60	63	-
Стеклоблоки типа БК-98	98	-	-	37	40	42	45	48	50	-
Древесно-стружечная плита	20	12	-	23	26	26	26	26	28	33
Фанерная панель	4	3,2	8	12	16	20	24	27	27	27
	8	6,4	12	15	20	24	27	27	27	32
	10	8	13	17	21	25	28	29	29	33
Стеклопластиковая панель	3	5,1	9	13	17	21	25	29	31	32
	5	8,5	12	16	20	24	27	27	27	32
	8	13,6	15	19	23	27	30	31	33	37
	10	17	17	21	25	28	31	31	34	38
Стальные плиты с ребрами жесткости (размер ячеек между ребрами не более 1 x 1 м)	0,7	5	10	15	19	22	26	30	34	38
	1	8	12	17	20	24	28	32	36	36
	2	16	16	20	24	28	32	36	35	33
	3	23	19	23	27	31	35	37	30	39
	4	31	21	25	29	33	36	34	34	41

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
	5	39	22	26	30	34	37	32	36	42
	6	47	23	27	31	35	37	30	39	43
	10	78	26	30	34	36	32	36	42	46
	8	62	24	28	32	36	34	33	40	44
Дюралюминиевые плиты с ребрами жесткости (размер ячеек между ребрами не более 1x1 м)	1	2,8	6	10	14	18	22	25	29	28
	2	5,6	10	14	18	22	26	29	27	25
	3	8,4	12	16	20	24	28	31	22	30
	4	11,2	14	18	22	26	29	27	25	32
Две кирпичные стены толщиной 380 мм и 510 мм с воздушным промежутком 150 мм на общем фундаменте	I040	I400	45	49	51	60	68	74	81	87
Две кирпичные стены толщиной 380 мм и 510 мм с воздушным промежутком 300 мм на раздельном фундаменте	II70	I400	59	61	65	72	80	88	95	100
Кирпичная кладка толщиной 120 мм, цементный раствор 15 мм, воздушный промежуток 40 мм, сухая штукатурка 8 мм	I83	260	-	36	40	48	54	58	59	-
Плита из гипсоперлита-полистирола толщиной 30 мм и гипсобетонной панели толщиной 80 мм	II0	I48	-	38	34	38	46	56	58	-
Две гипсобетонные плиты толщиной 95 мм каждая с воздушным промежутком	40 мм	230	270	-	36	40	45	47	52	57
	100 мм	290	270	-	41	43	42	48	56	62
Две гипсобетонные плиты толщиной 80 мм каждая с воздушным промежутком 60 мм	220	200	-	36	46	46	52	56	62	62
Две гипсошлакобетонные плиты толщиной 80 мм каждая с воздушным промежутком 40 мм	200	200	-	38	43	44	52	58	50	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Две гипсошлакобетонные плиты толщиной 100 мм каждая с воздушным промежутком 40 мм	240	200	-	43	46	44	55	67	66	-
Две керамзитобетонные плиты толщиной 60 мм каждая с воздушным промежутком 60 мм	180	150	-	33	36	43	51	57	57	-
Две железобетонные плиты толщиной 40 мм каждая с воздушным промежутком 40 мм	120	200	-	41	47	44	50	57	57	-
Цементный фибролит толщиной 75 мм и цементная штукатурка по 10 мм с обеих сторон	95	72	-	34	35	35	35	41	46	-
Минеральный войлок толщиной 60 мм и асбоцементные листы по 10 мм с обеих сторон	80	34	-	30	35	42	47	44	48	-
Две древесностружечные плиты толщиной 19 мм каждая, минераловые плиты на синтетической связке толщиной 74 мм (объемная плотность материала $\gamma = 200 \text{ кг/м}^3$)	112	35	-	27	39	41	44	43	43	-
Дюралюминиевый лист 2 мм и минераловые плиты 80 мм ($\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$)	82	-	-	15	20	28	36	43	50	-
То же, но минераловые плиты 160 мм	162	-	-	17	26	37	45	52	55	-
Дюралюминиевый лист 3 мм и минераловатные плиты 180 мм ($\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$)	183	-	-	28	41	51	55	56	52	-
Стальной лист 5 мм и минераловатные плиты 80 мм ($\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$)	85	-	-	25	34	43	48	50	50	-
То же, но минераловатные плиты 160 мм	165	-	-	28	39	49	53	55	50	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Стальной лист 5 мм, I06 минераловатные плиты 100 мм и перфориро- ванный лист толщи- ной 1 мм	-	-	24	36	45	51	50	49	-	-		
Две стальные профи- лированные панели толщиной 0,8 мм каждая с промежуточ- ным слоем с пенополи- уретана толщиной 60 мм	76	I7	I6	20	25	29	31	33	38	36		
ОКНА												
Орготекло	I0	-	-	I7	22	30	33	33	35	-		
Стекло силикатное	3	-	8	I2	I6	I8	20	22	20	-		
	4	-	-	I9	24	28	30	33	31	-		
	7	-	-	22	27	29	31	25	36	-		
Глухие одинарные окна с силикатным стеклом	3	-	I3	I7	21	25	29	33	31	34		
	4	-	I5	19	23	27	31	35	29	37		
	6	-	I7	21	25	29	33	31	34	42		
Глухие одинарные окна с органическим стеклом с гермети- зацией притворов	4	-	I3	I7	21	25	29	33	36	-		
	I0	-	I8	23	26	31	34	34	32	-		
	I8	-	22	30	32	35	35	33	38	-		
	36	-	30	35	34	35	40	40	48	-		
Витраж с открыва- ющимися створками	7	-	-	22	27	29	34	25	36	-		
Двойной витраж со стеклами толщиной 4 мм и воздушным промежутком, мм	I0	I8	-	-	I6	26	28	37	41	41	-	
		16	24	-	-	I5	26	30	36	40	40	-
		30	38	-	-	I5	26	30	36	40	40	-
		I00	I08	-	-	21	33	39	47	50	50	-
		200	208	-	-	28	36	41	48	54	53	-
		400	408	-	-	34	40	44	50	52	54	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II		
Двойной витраж со стеклами толщиной 7 мм и воздушным промежутком, мм	100	114	-	-	29	37	41	50	46	54	-	
	200	214	-	-	32	39	43	48	46	60	-	
	400	414	-	-	38	42	46	51	48	58	-	
Оконный блок с двойными переплетами, толщиной стекол 3 мм и воздушным промежутком 170 мм:												
- без уплотняющих прокладок	176		-	-	27	26	28	30	28	27	-	
- с прокладками из пористой резины	176		-	-	33	33	36	38	38	38	-	
Оконный блок со стеклами толщиной 4 мм и 7 мм и воздушным промежутком, мм	16	27	-	-	18	29	32	42	40	47	---	
	100	111	-	-	28	35	39	47	46	52	-	
	200	211	-	-	30	37	43	48	49	58	-	
	300	311	-	-	34	40	45	48	52	58	-	
	400	411	-	-	38	41	45	49	50	55	-	
Оконный блок из четырех стекол толщиной 7 мм каждое и воздушным промежутком между ними 100 мм	328		-	-	38	42	46	51	53	57	-	
<u>ДВЕРИ</u>												
Обыкновенная филеичатая без уплотняющих прокладок			-	-	7	12	14	16	22	22	30	-
Обыкновенная филеичатая с прокладками из резины			-	-	12	18	19	23	30	33	32	-
Глухая, щитовая 40 мм, облицованная с двух сторон фанерой 4 мм:												
- без уплотняющих прокладок	48		-	-	22	23	24	24	24	23	-	
- с уплотняющими прокладками из резины	48		-	-	27	27	32	35	34	35	-	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Шитовая из твердых древесно-волоконистых плит 4 мм и 6 мм с воздушным зазором 50 мм, заполненным стекловатой:										
- без уплотняющих прокладок	60	-	-	22	24	25	25	23	16	-
- с прокладками из резины	60	-	-	27	28	32	35	34	38	-
Типовая дверь П-327:										
- без уплотняющих прокладок	-	-	-	13	23	31	33	34	36	34
- с прокладками из пористой резины	-	-	-	29	30	33	35	39	41	42

8.1. Оценочный метод расчета ожидаемых уровней звука
в дБА на рабочих местах в горной выработке
(экспресс-метод)

8.1.1. Исходными данными для расчета являются:

корректированный уровень звуковой мощности в дБА источников
шума (горных машин);

расстояние от расчетной точки до источников шума;

поперечные размеры горной выработки (площадь сечения, периметр,
мощность пласта) в месте установки источников шума и расчетной
точки, а также в сопряжении пересекающихся выработок.

8.1.2. Корректированный уровень звуковой мощности выбирается в
соответствии с ТУ на машину. Остальные исходные данные принимаются
исходя из схемы объекта.

8.1.3. Уровень звука L_{Aj} в дБА в расчетной точке (РТ) от
каждого j -того источника шума (ИШ) следует определять по форму-
ле (П.8.1):

$$L_{Aj} = L_{pA} - Q - 10 \lg \frac{S_u}{S_0} - \Delta - \Delta L_F - \Delta L_y - \Delta L_{\Pi}, \quad (\text{П.8.1})$$

где: L_{pA} - корректированный уровень звуковой мощности ИШ, дБА;
 Q - добавка в дБА к корректированному уровню звуковой
мощности, учитывающая изменение шумовой характеристики
ИШ в шахтных условиях, принимаются по табл. П.8.1;
 S_u - площадь измерительной поверхности, через которую
шум машины излучается в выработку, м^2 , определяется по
табл. П.8.2;
 S_0 - 1 м^2 ;
 Δ - поправка в дБА, принимается по рис. П.8.1 в зависимости
от вида крепления выработки, расстояния от ИШ до РТ
и разности $L_{pC} - L_{pA}$;
 L_{pC} - общий уровень звуковой мощности ИШ, дБ, определяется
из ТУ на машину, либо при отсутствии по формуле (П.8.2)

$$L_{PC} = 10 \lg \sum_i^m \cdot 0,1 L_{Pi} \quad , \quad (\text{П.8.2})$$

где: L_{Pi} - уровни звуковой мощности в i -той октавной полосе частот, дБ;

m - общее число октавных полос в нормированном диапазоне частот;

ΔL_F - затухание звука на участке с переменным сечением, дБ:

$$\Delta L_F = \begin{cases} 10 \lg \frac{F_H}{F_{PT}} & \text{при } F_H > F_{PT} \\ 0 & \text{при } F_H \leq F_{PT} \end{cases} \quad (\text{П.8.3})$$

F_H, F_{PT} - площадь поперечного сечения выработок в местах установки ИШ и расположения РТ соответственно, м²;

ΔL_ψ - затухание звука на повороте выработки на угол ψ , дБ,

принимается для $\psi = 45^\circ$, $\Delta L_\psi = 0$; для $\psi = 45^\circ$, $\Delta L_\psi = 1,5$ дБ; для $\psi = 90^\circ$, $\Delta L_\psi = 3$ дБ; для $\psi = 180^\circ$, $\Delta L_\psi = 5$ дБ;

ΔL_n - затухание звука на пересечении выработок, дБ.

$$\Delta L_n = 10 \lg \frac{2(F_H + F_{PT})}{F_H} \quad . \quad (\text{П.8.4})$$

8.1.4. При отсутствии в ТУ на машину скорректированного уровня звуковой мощности, он определяется по формуле (П.8.5):

$$L_{PA} = 10 \lg \sum_i^m \cdot 0,1 (L_{Pi} + K_i) \quad , \quad (\text{П.8.5})$$

где: m, L_{Pi} - то же, что в формуле (П.8.2);

K_i - поправка, соответствующая коррекции "А" шумомера. Принимается по табл. (П.8.3);

8.1.5. При наличии нескольких источников определяются уровни звука в РТ от каждого ИШ и затем суммируются по формуле (П.8.2).

Таблица П.8.1

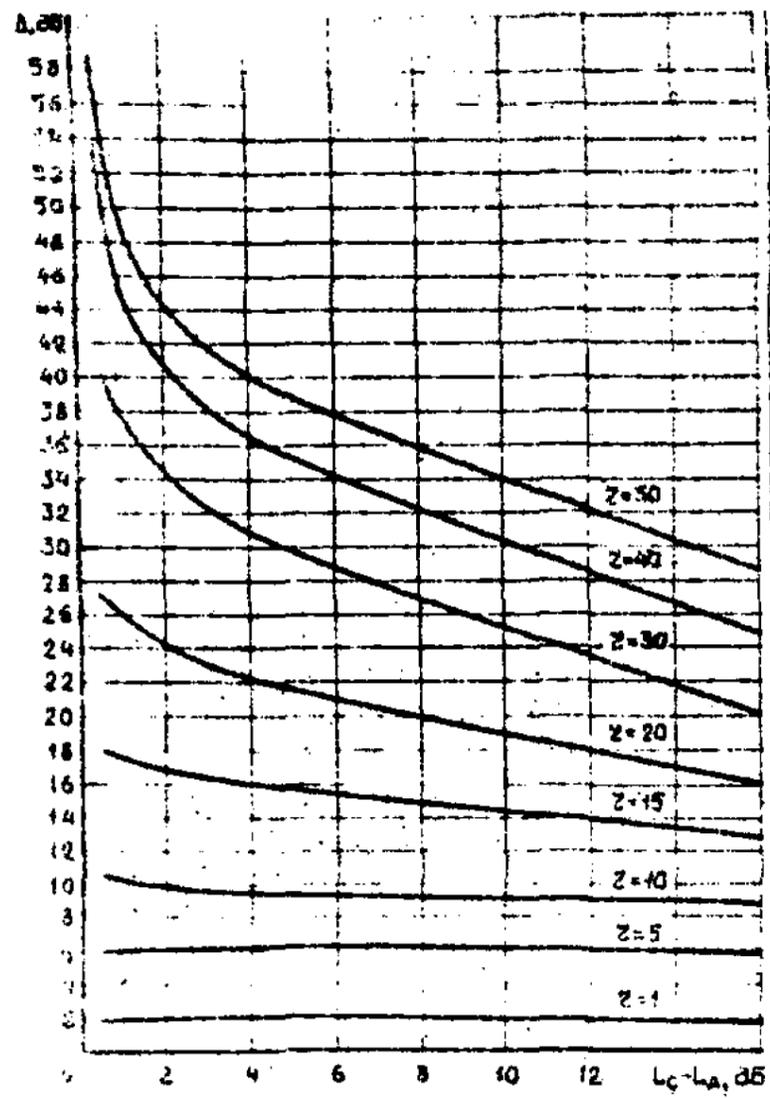
Величина добавки Q к скорректированному уровню
звуковой мощности

Источник шума	! Добавка Q , дБА
Очистной комбайн на пластах пологого падения	II
Очистной комбайн на пластах крутого падения	10
Нарезной комбайн	II
Проходческий комбайн	-2
Погрузочная машина непрерывного действия	-4
Погрузочная машина периодического действия	5
Привод конвейера	3
Вентилятор местного проветривания	2
Другие источники шума	0

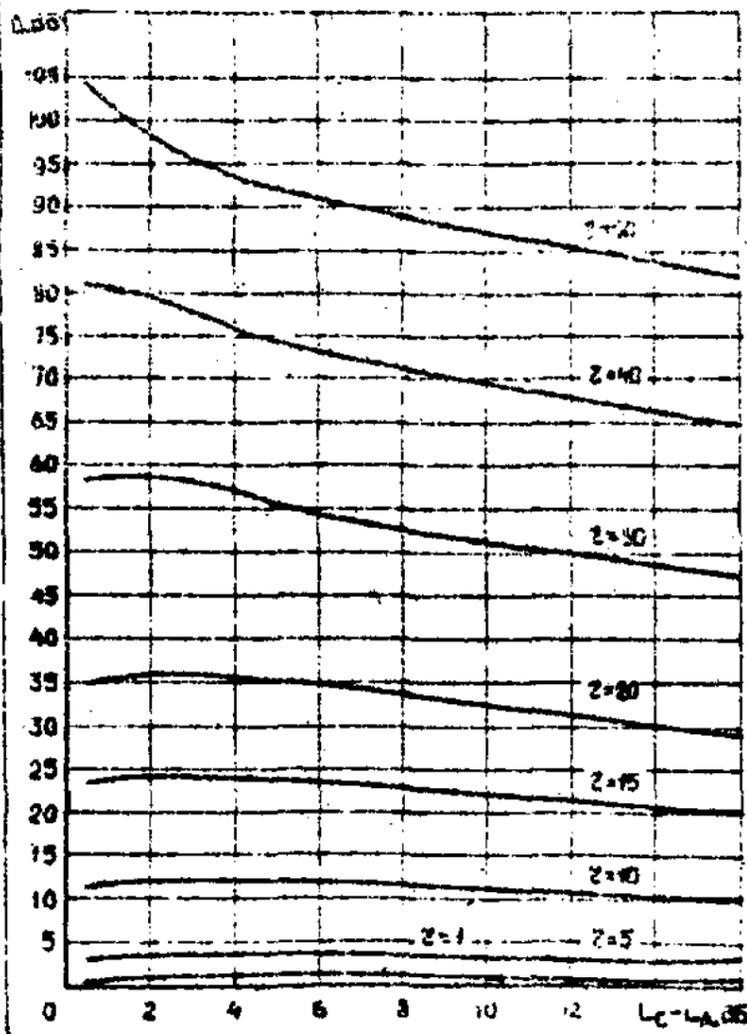
Таблица П.8.2

Определение площади измерительной поверхности

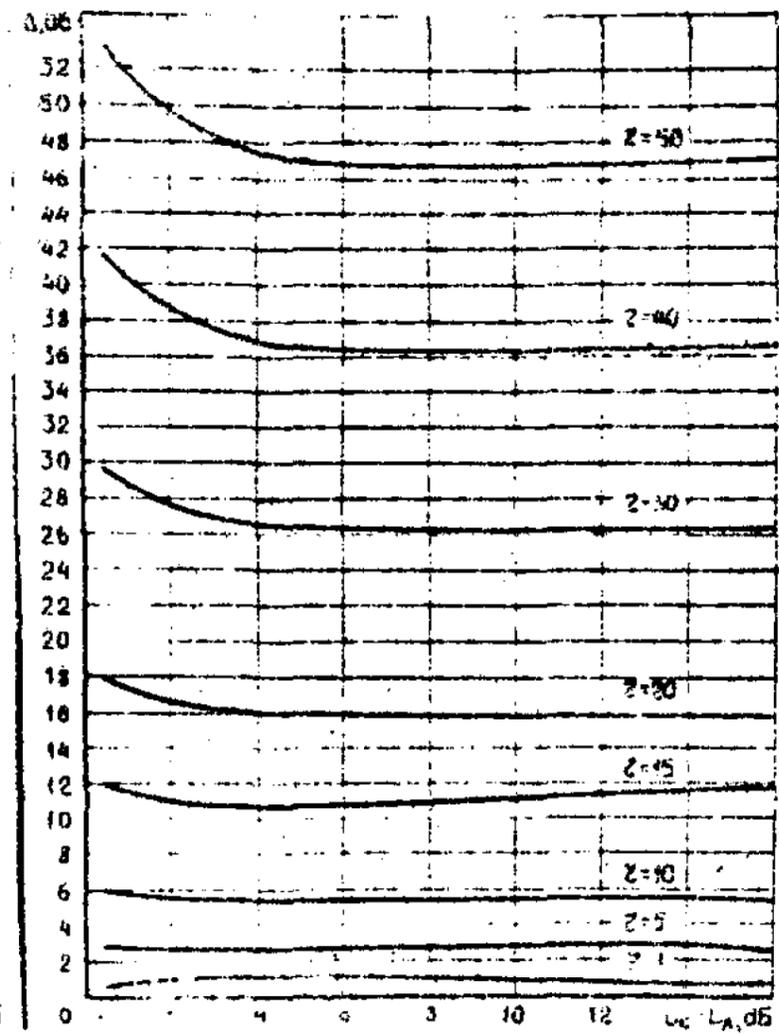
Источник шума	!	Методика расчета
Угольный комбайн	$S_H = (\ell_1 + 2\ell_2 + b_k + 4) \cdot m$	ℓ_1 - длина источника шума, м;
Привод конвейера в лаве	$S_H = 2(\ell_1 + \ell_2 + 4) \cdot m$	ℓ_2 - ширина источника шума, м;
Став конвейера в лаве	$S_H = (2\ell_2 + 5) \cdot m$	b_k - ширина захвата комбайна, м;
Ручные машины:		
в очистном забое	$S_H = (2\ell_1 + 4) \cdot m$	m - мощность пласта, м;
в подготовительном забое: при $\ell_1 \leq 0,5$ м	$S_H = 6$	F - площадь поперечного сечения выработки, м ² ;
при $\ell_1 > 0,5$ м	$S_H = 14$	α, β, γ - характеристические размеры измерительной поверхности, м;
Проходческие комбайны, погрузочные машины и бурльные установки:		
в глухом забое	$S_H = F$	ℓ_2 - высота источника шума, м;
в выработке	$S_H = 2F$	d - измерительное расстояние, м (выбирается исходя из конкретных условий в пределах 1...0,25 м от наружного контура источника шума)
Другое оборудование в подготовительной выработке	$S_H = 4(\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma) \times \frac{\alpha + \beta + \gamma}{\alpha + \beta + \gamma + 2d}$	
	$\alpha = 0,5\ell_1 + d,$	
	$\beta = 0,5\ell_2 + d,$	
	$\gamma = \ell_3 + d$	



a)



b)



c)

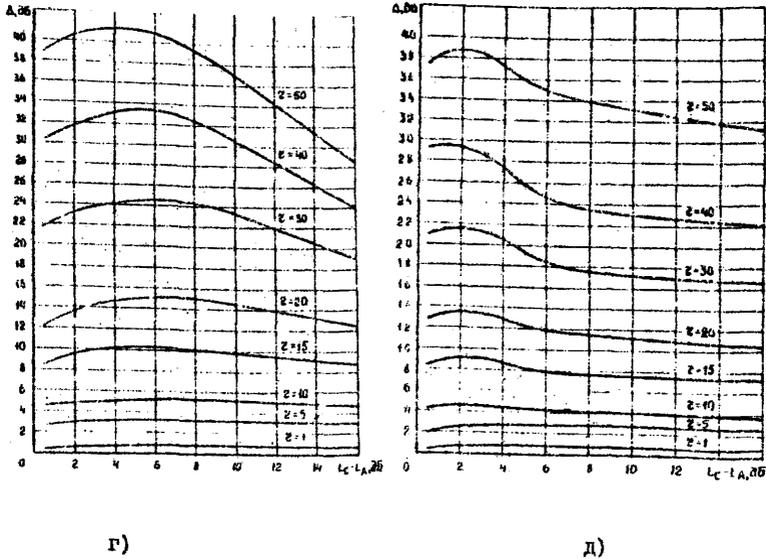


Рис. П.8.1. Снижение уровня звука в очистном забое (а) и в подготовительных выработках, закрепленных б) - деревом; в) - железобетонными стойками: с металлическим верхняком; г) - арочной металлической крепью с железобетонной или деревянной затяжкой; д) - штагровой крепью, бетоном, кирпичом, монолитным бетоном; z - расстояние от акустического центра ИШ до РТ, м

Таблица П.8.3

Значение коррекции "А" шумомера								
Октавные полосы со	!	!	!	!	!	!	!	!
среднегеометрическими частотами, Гц!	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Поправка, К, дБ	-26	-16	-9	-3	0	+I	+I	-I

8.2. Оценочный метод расчета ожидаемых уровней звука в дБА на рабочих местах помещений шахтной поверхности (экспресс-метод)

8.2.1. Исходными данными для расчета являются:

корректированный уровень звуковой мощности в дБА источников шума (горных машин);

расстояние от акустического центра ИШ до РТ, м;

объем помещения;

назначение помещения.

8.2.2. Уровень звука L_{Ai} в дБА в расчетных точках (РТ) от каждого i -того источника шума (ИШ) следует определять по формуле:

$$L_{Ai} = L_{PA} + 10 \lg \left[\frac{1}{2\pi r^{1.5}} + \frac{4}{\alpha V} 10^{0.1(\Delta_n + \Delta_o)} \right]. \quad (\text{П.8.6})$$

где: L_{PA} - корректированный уровень звуковой мощности ИШ в дБА; принимается в соответствии с ТУ на машину, либо вычисляется по П.8.1.4 настоящих указаний;

r - расстояние от акустического центра ИШ до РТ, м;

Δ_n - поправка в дБА, принимается по рис. П.8.2 в зависимости от разности $L_{PC} - L_{PA}$;

L_{PC} - общий уровень звуковой мощности ИШ, дБ, определяется из ТУ на машину, либо при отсутствии по формуле (П.8.3);

V - объем помещения, м^3 ;

Δ_o - поправка в дБА, принимаемая $\Delta_o = -1$ при $V < 200 \text{ м}^3$;
 $\Delta_o = 0$ при $200 \leq V \leq 1000 \text{ м}^3$; $\Delta_o = 1,5$ при $V > 1000 \text{ м}^3$;

α - коэффициент, принимаемый равным:

$\alpha = 0,05$ - для помещений компрессорных установок, колориферных, подъемных машин, хлораторных, вентиляторов главного проветривания, генераторных, машинных залов и т.д.

$\alpha = 0,1$ - для механических и металлообрабатывающих цехов, помещений погрузочно-транспортного комплекса;

$\alpha = 0,2$ - для столярных и деревообрабатывающих цехов;

$\alpha = 0,4$ - для цехов со звукопоглощающей облицовкой, рабочих помещений административно-бытовых комбинатов.

8.2.3. При наличии нескольких источников определяются уровни звука в РГ от каждого ИШ и затем суммируются по формуле (П.8.2).

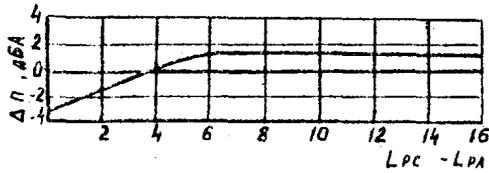


Рис. П.8.2. Поправка для расчета уровня звука в помещении.

Ответственный за выпуск Рассолов П.И.
Ротапринт МакНИИ. Заказ № 587 - 150 экз.
Подписано к печати 09.09.88 г. ЛИ 05042
г. Макеевка Донецкой обл., Лихачева, 60