Министерство угольной промышленности СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
по безопасности работ в горной промышленности
МакНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Макеевка—Донбасс
1988

gost.e-ecolog.ru

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

"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. Рассохов, В.Г. Грачев, В.В. Попов, Л.Н. Якуба, Ю.П. Тихов, Т.П. Белиходжина, В.П. Евдокимова (МакНИИ), И.Г. Резников, А.М. Носова (КГМИ), А.И. Деев (Новочеркасский политехнический институт).

СОДЕРЖАНИЕ

I. 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 . . . . . I 0
5. УСТАНОВЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ. II
6. ВЫБОР И РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ. I2
7. ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА. I3
8. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА. I5
9. ОЦЕНКА ШУМА И ЗАЩИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ. I6
ЛИТЕРАТУРА. 20
ПРИЛОЖЕНИЯ. 22

I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

I.I. 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 проводится на стадии проектирования угольных шахт, конструирования и создания горной техники, организации рабочего места, а также в условиях эксплуатации.

I.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 I2.I.050-86 "ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах."

I.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.

I.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.

I.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.I. 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, I25, 250, 500, I000, 2000, 4000 и 8000 Гц;
- уровни звука L_A в дБА;
- эквивалентные уровни звука $L_{A\,экв}$ 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.I. Шумовыми характеристиками горных машин и оборудования являются уровни звуковой мощности L_{pi} в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63,I25,250,500,I000, 2000, 4000 и 8000 Гц, а также корректированный уровень звуковой мощности L_{pA} 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_{pi_3};

- октавные уровни звуковой мощности, измеренные в шахтных условиях $L_{pi_ш}$.

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 пересекающихся выработок; 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; характеристики 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 корректированный 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.I), изложенными в/3/.

Таблица 2.I

Рассчетные (ожидаемые) уровни шума на рабочих местах

Место расположения рабочего места	Перечень исходных данных (п.п.)	Методика расчета ожидаемых уровней шума
I	2	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 ($L_{pi\text{ш}}$, п.2.4.2)	$L_i = L_{pi\text{ш}} - B_i$, дБ где: L_i - расчетные (ожидаемые) уровни на рабочем месте; L_{pi} - уровни звуковой мощности (шумовая характеристика машин) определенная в стандартных условиях;

Продолжение табл.2.I

I	2	3
		B_i – поправка на условия эксплуатации /3/.
3. То же	Шумовые характеристики источников шума неизвестны.	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 ($L_{Pi\text{з}}$, п.2.4.2)	$L_i = L_{Pi\text{з}} + A_i - B_i$, 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.I – 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.I) или по уровню звука L_A в дБА или $L_{A,\text{ж}}$ 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 I), "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.I. Нормируемыми параметрами шума на рабочих местах являются уровни звукового давления L_{iN} в октавных полосах частот в дБ, уровни звука L_{AN} 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.I, для других рабочих мест - в СН 3223-85 /I/.

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

Таблица 3.I

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Допустимые уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	63	I25	250	500	I000	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	7I	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 IУ
Мало напряженная (I)	80	80	75	75
Умеренно напряженная (II)	70	70	65	65
Напряженная (III)	60	60	-	-
Очень напряженная (IУ)	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, $L_{Аэкв}$) и допустимого уровня L_N в дБ (L_{iN}, L_{AN}, $L_{АэквN}$):

$$\Delta L_{тр} = L - L_N \quad . \qquad (4.1)$$

При нескольких основных (по п.2) источниках шума, воздействующих на рабочее место, требуемое снижение $\Delta L_{тр}$, рассчитывается по формуле:

$$\Delta L_{тр} = L - L_N + 10 \lg n \quad , \qquad (4.2)$$

где: n – общее количество источников шума, принимаемых в расчет.

5. УСТАНОВЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ

5.1. Под акустической эффективностью $L_э$ в дБ понимается ослабление шума, передаваемого на рабочее место за счет применения средств и мероприятий по защите от шума, т.е. разность уровней шума до и после применения такой защиты.

5.2. Величина требуемой акустической эффективности мер по защите от шума $L_{этр}$ в дБ численно равна акустической эффективности $L_э$ в дБ закладываемых мер плюс поправка на надежность защиты $\Delta_н$:

$$L_{этр} = L_э + \Delta_н \quad . \qquad (5.1)$$

Значения $\Delta_н$ в дБ приведены в табл.5.1.

Таблица 5.1

Мероприятия	Октавные полосы частот, Гц								дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
I. Организационные мероприятия	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение табл.5.I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
2. Технические мероприятия	2	2	2	2	3	3	3	4	3
3. Средства индивидуальной защиты	5	5	5	5	8	I0	I0	I0	8

6. ВЫБОР И РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ

6.I. 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 : I)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 $\Delta L_{тр}$ 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 (Р) 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:

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

где: D_1, D_2 – число работающих;

P_1, P_2 – вероятность повреждения слуха соответственно до и после изменения интенсивности и продолжительности действия шума.

Таблица 7.I

Вероятность (Р) повреждения слуха

Продолжительность работы T, лет	Уровень звука в дБА						
	85	90	95	I00	I05	II0	II5
5	0,0I	0,04	0,07	0,I2	0,I8	0,26	0,36
I0	0,03	0,I	0,I7	0,29	0,48	0,55	0,7I
I5	0,05	0,I4	0,24	0,37	0,53	0,7I	0,83

7.2. Эффект от применения шумозащитных мероприятий $Э_c$ (за счет повышения работоспособности рабочих, снижения заболеваемости и других последствий), рассчитывается по формуле /I4/:

$$Э_c = 3217 \cdot N \left(\frac{K_в}{K_э} - D_c\right), \text{ руб.} \qquad (7.2)$$

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

$K_в/K_э$ – принимается по табл.7.2;

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

$$D_c = (З_2 - З_1)/З_1 \ ;$$

$З_1$, $З_2$ – заработная плата рабочих соответственно до и после внедрения шумозащитных мероприятий.

Таблица 7.2

Горные машины и оборудование	Показатели: коэффициент внутрисменного использования машины	Показатели: учитываемые вредные факторы: шум (Ш), вибрация: локальная ($В^Л$), общая ($В^О$)	Показатели: Значение Кв/Кэ
I. Ручные машины:			
перфораторы	0,I8	$В^Л$,Ш	7+I4,4
горные сверла	0,20	$В^Л$,Ш	5+ 7
2. Погрузочные машины	0,I5	$В^Л$,$В^О$,Ш	I,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+I2,5
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+I5
9. Дробилки	0,32	$В^О$, Ш	I,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.I. 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 /I0/.

Годовой экономический эффект Э в руб/год от применения шумозащитных мероприятий (усреднений за нормативный срок окупаемости капитальных вложений) подсчитывается по формуле:

$$Э = \frac{1,5}{100} \cdot \bar{З} \cdot D \cdot (\Delta\bar{П}_1 - \Delta\bar{П}_2) - \left(\frac{K}{N_н} + C_э\right), \quad (8.I)$$

где: $\bar{З}$ – средняя за нормативный срок окупаемости годовая заработная плата рабочего, руб;

D – число рабочих, подвергающихся действию шума;

$\Delta\bar{П}_1, \Delta\bar{П}_2$ – ежегодные полные трудовые потери в %, усредненные за нормативный срок окупаемости, при работе в условиях шума с эквивалентными уровнями звука на рабочих местах $L_{Аэкв.1}$ и $L_{Аэкв.2}$ соответственно до и после применения шумозащитных мероприятий. Значение $\Delta\bar{П}$ принимается по табл.8.I;

K – капитальные вложения в средства защиты от шума, руб;

$N_н$ – нормативный срок окупаемости капитальных вложений, год (для угольной промышленности $N_н$ = I0 лет);

$C_э$ – среднегодовые эксплуатационные расходы на средства защиты от шума, руб;.

Таблица 8.I

Трудовые потери	Работа в условиях шума, лет	Значение $\Delta\bar{П}$ при действующих уровнях $L_{Аэкв.}$, дБА						
		85	90	95	I00	I05	II0	II5
Средние за I0 лет	5	0,7	3,5	6,0	I0,5	I3,0	I7	22
	I0	I,0	4,5	8,0	I2,5	I7,5	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 /I, 2, I0, I4/. 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, разработан 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 I54 К оперативной памяти ЭВМ ОС/ЕС-I022 и имеет четыре уровня входа-выхода. Входными и выходными данными являются характеристики и параметры, перечисленные в "Картах исходных данных..." (Приложения I,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) /I4/.

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

Расчет на одно рабочее место занимает не больше I0 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.

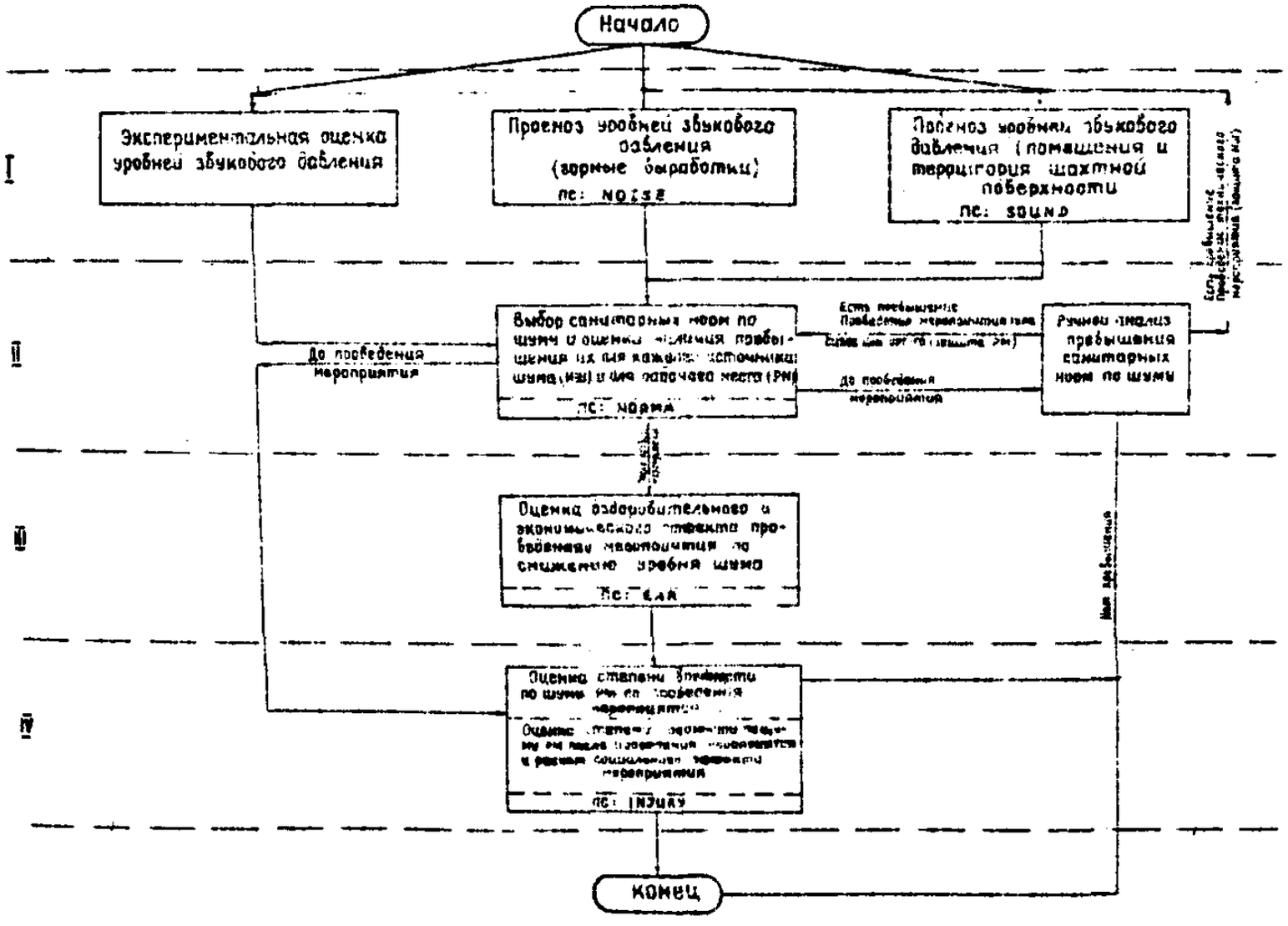


Рис.9.I. Структура комплекса "Оценка шума и шумозащиты в угольных шахтах с применением ЭВМ"

Л И Т А Р А Т У Р А

I. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах (№ 3223-85 от I2.03.85 г.) /Министерство здравоохранения СССР.- М., I985. - I5 с.

2. Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценке шумов на рабочих местах (№ I844-78 от 26.04.78 г.) /Министерство здравоохранения СССР . - М., I978. - 22 с.

3. ГОСТ I2.I.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., I975. - 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., I985. - 6I 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., I985 - 46 с.

7. Гигиенические рекомендации по установлению уровней шума на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести труда (№ 24II-8I от I6.07.8I г.) /Министерство здравоохранения СССР. - М., I985 - II с.

8. ГОСТ I2.I.003-83 (СТ СЭВ I930-79). ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

9. РД I2.23.I02-85. Машины горные. Методика установления значений шумовых и вибрационных характеристик. - Л., I986 - 68 с.

I0. 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, I985 - 400 с.

II. Справочник по технической акустике. Пер. с немецкого /Под ред. М.Хекла и Х.А. Мюллера. - Л.: Судостроение, I980 - 440 с.

I2. 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, I979 - 447 с.

13. Вибрация в технике. Справочник в 6 томах. М.: Машиностроение 1976 - 1981 гг.

14. Горбунов 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 01171011000, Люберцы, 1985 - 254 с.

16. Справочник проектировщика. Защита от шума. Под ред. Е.Я.Юдина. М.: Стройиздат, 1974 - 134 с.

17. СНиП II-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 /ВНИИСФ 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 (МакНИИ).Макеевка-Донбасс, 1983 - 18 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

К А Р Т А

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

"___" _____ 19__ г.

I. 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, которые подлежат заполнению
I. ИШ и РТ в одной прямой выработке	2,3,4,5
2. ИШ и РТ в одной выработке, РТ за поворотом 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 расстояние от РТ до ИШ, которые в лаве), 5,6,7,8

5. Сведения об ИШ:

Таблица 2

№ ИШ	Наименование, тип	Код оборудования *)	Габаритные размеры, м			Ширина захвата очистного комбайна $B_к$, м	Код ***) местонахождения ИШ
			длина l_1**)	ширина l_2	высота l_3		
I							
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;
11 - другое оборудование.

**) Для става конвейера ℓ_i = 1 м.

***) 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_{pi}, 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 $F_{рт}$ 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) m, 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, $в$		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, $r_п$					

Таблица 8

Номер РТ	1	2	3	4	5
Расстояние от РТ до плоскости сопряжения, м, $R_ш$					

Карту составил _____ (_____)
(должность, подпись)

Приложение 2

К А Р Т А

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 I

Код	Взаимное расположение ИШ и РТ (нужное подчеркнуть)	Ссылка на таблицы, которые подлежат заполнению
I	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 прилегающей 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						
	I	2	3	4	5	6	7
I	2	3	4	5	6	7	8
Наименование, тип							
Высота ИШ над уровнем земли h_t, м							

Продолжение таблицы 2

I		2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от ИШ до РТ r или $r_к$, м								
Максимальный габаритный размер ИШ ℓ_{max}, м								
Уровни звуковой мощности L_{pi} 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 ограждающих поверхностей $S_{огр.}$, $м^2$	Площадь звукопоглощающей облицовки $S_{обл.}$, $м^2$ ***)
I	2		3	4	5	6
I	Помещение с РТ					
2	Помещение с ИШ с порядковым номером по таблице 2:	I				
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: I - калориферная, 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 $\alpha_{обл.}$*) в октавных полосах частот, Гц							
	63	I25	250	500	I000	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_i, $м^2$			
Толщина, мм			
Расстояние до РТ r_i, м			

Продолжение таблицы 5

I	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, м	Расстояние между РТ и экранирующим сооружением r_2, м	Расстояние r_1, м между экранирующим сооружением и ИШ с порядковым номером по табл. 2					
			I	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				
	I	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: I – густая полоса молодых сосен; 2 – полоса высокорослых сосен; 3 – густая полоса лиственных деревьев; 4 – густой зеленый кустарник.

Карту составил _____ (_____)

Приложение 3

К А Р Т А

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

№№ пп	Группа мероприятия	Наименование мероприятия	Эффективность в дБ в полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								дБА
			63	I25	250	500	Iт	2т	4т	8т	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
I.	Глушители аэродинамического шума	I.I. Шланговый на ручные машины (отбойные молотки)	I8	I3	9	6	II	I3	I3	6	6
		I.2. Шланговый на пневмодвигатель погрузочной машины	I4	I4	2	I	2	8	I0	II	6.
		I.3. Цилиндрические (трубчатые) на вентиляторы местного проветривания									
		с электроприводом: ГШЭ5	2	4	6	I5	22	I7	I3	II	I9
		ГШЭ6	0	6	9	I2	2I	I4	I4	I3	I6
		ГШЭ8	0	7	I0	I8	26	22	20	I4	I8
		с пневмоприводом: ГШП4	4	I	I2	I9	2I	I7	I7	I3	I2
		ГШП5	6	5	II	I9	28	27	30	20	24
		ГШП6	I	0	II	I6	26	30	23	I9	24
		I.4. Пластинчатые глушители на вентилятор главного проветривания	6	I9	I5	20	32	42	40	35	20
		I.5. Глушители плоской формы со звукопоглощающей облицовкой (на погрузочную машину)	2	8	I2	28	37	34	30	37	27

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
2. Звукоизолирующие кабины, кожухи, укрытия, экраны	2.I.	Кабины наблюдения в машзалах стационарных установок (компрессорных станций и подъемных машин)									
		- с двойными окнами и дверями:									
		из шлакоблоков	22	I9	23	3I	38	36	37	39	37
		из кирпича	I0	I4	I4	I7	2I	2I	2I	23	I9
		из стеклоблоков	I0	I4	I6	20	23	25	26	28	22
		из пиломатериалов	6	7	I0	I3	I6	I6	I6	I8	I3
		из гипсовых плит со звукопоглощающей облицовкой	24	24	25	26	29	30	32	38	35
		- с одинарным смотровым окном и дверью:									
		из листовой стали	8	4	5	II	I2	I2	9	9	8
	2.2.	То же, облицованные металлическим или дюралевым листом (в помещениях обогатительных фабрик)	I3	II	I2	7	I6	I4	I0	I2	I4
	2.3.	То же, из листовой стали, пористой резины и войлока (на взрывогенераторную установку)	I4	2I	I8	I8	I4	23	24	I6	I6
	2.4.	Кабина на комбайны типа "Урал"	0	5	9	I4	27	2I	27	I8	I5
	2.5.	Кабина машиниста экскаватора ЭР-I250Ц серийная	I2	I7	20	22	25	23	22	20	2I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2
		2.6. То же, улучшенной конструкции	I7	28	28	32	35	36	40	54	35
		2.7. Кожух из стального листа толщиной I,2 мм с облицовкой поропластом (на электродвигатель компрессора)	5	2	5	3	3	6	II	9	5
		2.8. То же (на редуктор компрессора)	5	7	5	7	I2	IO	I4	IO	7
		2.9. Кожух из стального листа толщиной 2 мм с покрытием из базальтового волокна и чехлами из стеклоткани толщиной 80 мм (на компрессор)	IO	II	5	6	II	I2	I4	I2	II
		2.IO. Кожух из стального листа толщиной 2 мм с облицовкой пенополиуретаном толщиной до 70 мм (на вентиляционные установки)	9	I5	20	24	28	3I	28	26	24
		2.II. Комплекс средств шумоглушения (кожухи, укрытия):									
		- на стационарный компрессор на верхней площадке машзала	6	I5	II	8	II	I3	I3	I7	8
		- в подвальном помещении	5	9	9	IO	23	II	6	7	I2
		2.I2 Звукоизолирующая оболочка толщиной 4 мм на расстоянии 50-60мм от корпуса угольного комбайна типа ПТ-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 пылешумозащитное из мягких материалов с облицовкой резиновыми пластинами или вибропоглощающими мастиками (на грохота)	2	4	4	3	3	3	5	5	3
	2.14.	Устройство укрытия из мягких материалов с поролоновой облицовкой на аэратор	2	1	1	7	4	5	2	4	3
	2.15.	Укрытие пылешумозащитное 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	IO	II	I2
		2.I8. Переносные плоские экраны размером 2,4х5 м из металлического листа и пакетов звукопоглощающего материала	8	IO	9	I3	20	22	24	27	I6
		2.I9. Устройство выгородок (П-образных экранов)	6	7	IO	I7	2I	20	25	25	2I
		2.20. Звукопоглощающая панель - стальной перфорированный лист, оболочка из мешковины и наполнитель из шлаковаты толщиной 50 мм	7	4	8	IO	7	7	8	IO	8
3.	Замена устаревших машин на новые, модернизация оборудования	3.I. Замена осевых вентиляторов главного проветривания на современные конструкции	-	3	7	IO	8	7	6	3	7
		3.2. Замена осевых вентиляторов главного проветривания на современные центробежные	I	IO	IO	7	7	5	4	5	9
		3.3. Модернизация пневмодвигателей (изготовитель машзавод им. Петровского)	-	3	II	I2	I4	I5	I6	I8	I8
4.	Совершенствование технологий, конструкций горных машин и оборудования	4.I. Применение внемочных комбайнов, не требующих внемки ниш (ручными машинами)	3	7	5	2	2	3	I3	I5	5
		4.2. Перевод щитовых агрегатов с пневмоэнергии на питание от электросети	I4	I5	I5	I3	23	24	I6	I4	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 каркаса 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	I0	7	5	8	II	I5	I4	I0
		4.7. Замена прямозубой зубчатой пары на косозубую	I	I	I	I	I	I0	6	9	3
		4.8. Изменение угла наклона зубьев шестерни редуктора (с 8^0 на 35^0)	-	-	6	5	5	4	7	-	5
		4.9. Устройство звукоизолированной подвески колесной пары электровоза типа АМ8Д	I0	9	6	5	4	I	I	0	7

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2
		4.IO. Снижение частоты вращения исполнительного органа комбайна типа "Урал" (с I485 до 740 об/мин.)	5	5	7	7	8	IO	9	5	8
		4.II. Сокращение площади излучающей поверхности (крышек, люков и т.д.)	-	-	-	-	-	-	-	-	8-I3
		4.I2. Применение систем дистанционного и автоматизированного управления машинами с повышенным уровнем шума	-	-	-	-	-	-	-	-	I5-35
5. Поддержание технического состояния машин на уровне, предусмотренном технической документацией		5.I. Проведение качественного и своевременного ремонта горных машин:									
		погрузочных машин (типа ПНБ2)	6	6	6	6	6	7	8	IO	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	I	I	I	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6.	Средства индивидуальной защиты от шума (СИЗОС)	6.1. Применение СИЗОС вкладышей: типа "Беруши"	-	I5	I8	I8	24	25	26	3I	I9
		силиконовых	-	II	I7	I8	25	26	3I	28	2I
		наушников: типа ВЦНИИОТ-2М	-	7	II	I4	22	35	45	36	I4
		ВЦНИИОТ-4А	-	4	2	5	I6	25	36	28	6
		ВЦНИИОТ-7И	-	I0	I6	I8	22	36	40	22	I8
		ВЦНИИОТ-АI	-	I0	I4	I6	I7	36	36	34	I7

Приложение 5

Таблица П.5

Методы расчета акустической эффективности средств и способов шумозащиты

Наименование средств и способов шумозащиты	Методика расчета акустической эффективности шумозащиты
I	2
I. Изменение режима работы источника шума. Снижение скорости соударения элементов или центробежных сил или увеличение времени между ударами	$\Delta L = (20...28)\lg\frac{V_1}{V_2} + 10\lg\frac{T_2}{T_1} =$ $= (10...14)\lg\frac{F_1}{F_2} + 10\lg\frac{T_2}{T_1}$, (П.5.1) где: ΔL – расчетная эффективность шумозащиты, дБ; V_1, V_2 – скорость 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 оборотов вращающихся деталей	$\Delta L = 10\lg\frac{F_1}{F_2} = 10\lg\frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}$, (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 виброакустических прокладок	На низких частотах ($f \leq 0{,}7 f_0 \sqrt{m_1/m_n}$) $\Delta L = 10\lg\left[\left(\frac{\lambda+1}{\lambda}\right)^2 + \frac{f^2}{f_0^2}\left(\frac{f^2}{f_0^2} - 2\frac{\lambda-1}{\lambda}\right)\right]$ (П.5.3)

I	2
	На средних и высоких частотах $(f \geq 0{,}7 f_0 \sqrt{m_1/m_n})$ $$\Delta L = 20 \lg \frac{f}{f_0} + 10 \lg \frac{m_1}{m_2} - 3 \text{ дБ}, \quad (\text{П.5.4})$$ где: $\lambda = m_2/m_1$; $f_0 = (1/2\pi)\sqrt{K/m_1}$; f_0 – частота собственных колебаний вибрирующих конструкций, уложенных на прокладку; m_1, m_2, m_n – массы единицы площади соответственно вибрирующей конструкцией, корпуса оборудования и упругой прокладки; $K = E/d$ – приведенный коэффициент жесткости упругой прокладки; E – динамический модуль упругости материала прокладки; d – толщина прокладки.
3. Сокращение площади колеблющейся поверхности (эффект колеблющегося поршня 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 диаметром a в отверстии экрана на бесконечной протяженности $S_1 = \frac{K^2}{2\pi} S$ (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	1	2
4. Установка машины на виброизоляторы		На низких частотах

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

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

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

где: $M_а$ – масса виброизолятора;

f_1 – частота собственных колебаний вибрирующих элементов массой $M_в$ на виброизоляторах

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

K – общая жесткость виброизоляторов

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

E, F, h – динамический модуль упругости, общая площадь и высота виброизоляторов;

α – коэффициент формы виброизолятора;

$$\gamma = \sqrt[4]{\frac{M_в^3 K}{m_к^3 E_к J_к}} \; ;$$

$m_к$ – масса I м длины синхронно колеблющейся с виброактивным элементом поверхности машины (без корпуса);

$E_к, J_к$ – модуль упругости материала колеблющейся поверхности и момент энерции поперечного сечения одной стенки колеблющейся поверхности.

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

$$\Delta L = 5 \lg \frac{f}{f_1} + 5 \lg \frac{M_в}{M_а \gamma^2} = 5 \lg \frac{f}{K M_а} \sqrt{m_к^3 E_к J_к} + 4 \quad \text{(П.5.8)}$$

I	2
5. Ослабление шума в смежном помещении за счет установки машины на виброизоляторы	$\Delta L = 10 \lg \frac{1}{K}$, $K = \frac{1}{(f/f_0)^2 - 1}$ (П.5.9)
6. Уменьшение зазоров в сочленениях машины	$\Delta L = 10 \sin(1{,}04\omega) \cdot (\Delta_1 - \Delta_2)$ (П.5.10)
	Δ_1, Δ_2 – суммарные зазоры до и после ремонта (обслуживание) машины.
7. Устройство глушителя аэродинамического шума камерного типа	$\Delta L = 10 \lg \frac{A}{S}$, (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)	$\Delta L = 10 \lg \left[1 + 0{,}25\left(m - \frac{1}{m}\right)^2 \sin^2 K\ell\right]$, (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)	$\Delta L = 1{,}09 \frac{\Pi \ell_K}{F} \alpha$, (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	2
9. Устройство звукопоглощающих облицовок на ограждающие поверхности в помещении с источниками шума	$\Delta L = 10 \lg \frac{\sum \frac{\Phi}{\Omega r^2} 10^{0,1 L_{pi}} + \frac{4}{B} \sum 10^{0,1 L_{pi}}}{\sum \frac{\Phi}{\Omega r^2} 10^{0,1 L_{pi}} + \frac{4}{B_1} \sum 10^{0,1 L_{pi}}}$ (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

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

где: α_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

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

источник шума расположен в помещении горной выработки

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

I	2
	где: $B_и$ – постоянная помещения (определяется по /3/); B_0 – равно I м²; r_0 – равно I м ; L_N – допустимый уровень шума для данного рабочего места.
I3. Применение систем дистанционного и автоматизированного управления машинами	$\Delta L = L_i - L_N$ (П5 .I9)
I4. Сокращение времени воздействия шума (защита временем)	$\Delta L = 10 \lg \frac{t_1}{t_2}$ (П.5.20)
	где: t_1, t_2 – время воздействия шума соответственно до и после рационализации труда или введения рациональных режимов труда и отдыха.

Приложение 6

П Е Р Е Ч Е Н Ь

профессий рабочих угольной промышленности, подвергающихся воздействию производственного шума /I5/

Забойщик на отбойных молотках.

Машинист очистных и проходческих комбайнов, струговых, 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, буросбоечных машин.

Машинисты породопогрузочных машин.

Машинисты углесосных установок, гидроподъемников.

Машинисты и операторы опрокидов.

Люковые (пересыпщики, откатчики).

Операторы электроподстанции.

Машинисты электровозов.

Взрывники.

Горнорабочие подземного транспорта на плитах и заездах.

Стволовые.

Операторы по управлению вентиляторами местного проветривания.

Рукоятчики.

Горнорабочие транспорта по пропуску угля по плитам.

Проходчики комплексных бригад, проходчики дренажисты.

Машинисты поршневых и трубокомпрессорных устоновок.

Машинисты, подъемных машин.

Операторы вентиляторов главного проветривания (при расположении пульта управления внутри вентиляторной).

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.

Центрифуговщики.

Дезинтеграторщики.

Выборщики породы I и II стадии дробления.

Осмотрщики вагонов и думпкаров.

Приложение 7

ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ некоторых ограждающих конструкций

Конструкция	Толщина, мм	Поверхностная плотность кг/м^2	Звукоизоляция R_j, дБ, в октавных полосах частот, Гц							
			63	I25	250	500	I000	2000	4000	8000
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
СТЕНЫ И ПЕРЕГОРОДКИ										
Кирпичная кладка (оштукатуренная с двух сторон)	I40	220	32	39	40	42	48	54	60	60
	270	420	36	4I	44	5I	58	64	65	65
	400	620	4I	44	48	55	6I	65	65	65
	530	820	45	45	52	59	65	70	70	70
	660	I000	45	47	55	60	67	70	70	70
Железобетонная панель	40	I00	26	32	36	35	38	47	53	53
	50	I25	28	34	35	35	4I	48	55	55
	60	I50	30	37	38	39	44	50	55	55
	I00	250	34	40	40	44	50	55	60	60
	I20	300	34	40	40	46	54	60	60	60
	I40	350	34	4I	4I	48	55	60	60	60
	I60	400	37	43	44	5I	59	63	63	63
	200	500	40	43	47	5I	59	65	65	65
	300	750	44	44	50	58	65	69	69	69
	400	I000	45	47	55	6I	68	70	70	70
	800	2000	47	55	6I	67	70	70	70	70
Керамзитобетонная панель	80	I00	-	33	34	39	47	52	54	-
	I20	I50	-	33	37	39	47	54	54	-
Шлакобетонная панель	I40	250	-	34	4I	45	49	5I	5I	-
	250	400	-	30	45	52	59	64	64	-
Пемзобетонная панель, оштукатуренная с двух сторон	I30	255	39	39	39	45	53	60	60	60

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Гипсолитовая панель	80	II5	-	28	33	37	39	44	44	42
Гипсобетонная панель	80	II2	-	34	36	36	4I	49	52	-
	95	I35	-	34	37	37	42	49	53	-
Гипсоперлитовая панель	80	76	-	34	36	3I	40	47	50	-
Многопустотная гипсоперлитовая панель	80	50	-	32	32	29	36	42	45	-
Газобетонная панель	240	270	-	39	42	5I	56	54	52	-
Газосиликатобетонная панель	80	I40	-	30	32	39	45	50	50	-
Армированная силикатобетонная панель	I40	300	-	34	4I	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	I2	-	23	26	26	26	26	28	33
Фанерная панель	4	3,2	8	I2	I6	20	24	27	27	27
	8	6,4	I2	I5	20	24	27	27	27	32
	I0	8	I3	I7	2I	25	28	29	29	33
Стеклопластиковая панель	3	5,I	9	I3	I7	2I	25	29	3I	32
	5	8,5	I2	I6	20	24	27	27	27	32
	8	I3,6	I5	I9	23	27	30	3I	33	37
	I0	I7	I7	2I	25	28	3I	3I	34	38
Стальные плиты с ребрами жесткости (размер ячеек между ребрами не более I x I м)	0,7	5	I0	I5	I9	22	26	30	34	38
	I	8	I2	I7	20	24	28	32	36	36
	2	I6	I6	20	24	28	32	36	35	33
	3	23	I9	23	27	3I	35	37	30	39
	4	3I	2I	25	29	33	36	34	34	4I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	5	39	22	26	30	34	37	32	36	42
	6	47	23	27	3I	35	37	30	39	43
	I0	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 IxI м)	I	2,8	6	I0	I4	I8	22	25	29	28
	2	5,6	I0	I4	I8	22	26	29	27	25
	3	8,4	I2	I6	20	24	28	3I	22	30
	4	II,2	I4	I8	22	26	29	27	25	32
Две кирпичные стены толщиной 380 мм и 5I0 мм с воздушным промежутком I50 мм на общем фундаменте	I040	I400	45	49	5I	60	68	74	8I	87
Две кирпичные стены толщиной 380 мм и 5I0 мм с воздушным промежутком 300 мм на раздельном фундаменте	II70	I400	59	6I	65	72	80	88	95	I00
Кирпичная кладка толщиной I20 мм, цементный раствор I5 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	57
I00 мм	290	270	-	4I	43	42	48	56	62	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	I0	II
Две гипсошлакобетонные плиты толщиной I00 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	I80	I50	-	33	36	43	5I	57	57	-
Две железобетонные плиты толщиной 40 мм каждая с воздушным промежутком 40 мм	I20	200	-	4I	47	44	50	57	57	-
Цементный фибролит толщиной 75 мм и цементная штукатурка по I0 мм с обеих сторон	95	72	-	34	35	35	35	4I	46	-
Минеральный войлок толщиной 60 мм и асбоцементные листы по I0 мм с обеих сторон	80	34	-	30	35	42	47	44	48	-
Две древесностружечные плиты толщиной I9 мм каждая, минераловые плиты на синтетической связке толщиной 74 мм (объемная плотность материала γ=200 кг/м^3)	II2	35	-	27	39	4I	44	43	43	-
Дюралюминиевый лист 2 мм и минеральные плиты 80 мм (γ=I00 кг/м^3)	82	-	-	I5	20	28	36	43	50	-
То же, но минеральные плиты I60 мм	I62	-	-	I7	26	37	45	52	55	-
Дюралюминиевый лист 3 мм и минераловатные плиты I80 мм (γ=I00 кг/м^3)	I83	-	-	28	4I	5I	55	56	52	-
Стальной лист 5 мм и минераловатные плиты 80 мм (γ=I00 кг/м^3)	85	-	-	25	34	43	48	50	50	-
То же, но минераловатные плиты I60 мм	I65	-	-	28	39	49	53	55	50	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Стальной лист 5 мм, минераловатные плиты I00 мм и перфорированный лист толщиной I мм	I06	-	-	24	36	45	5I	50	49	-
Две стальные профилированные панели толщиной 0,8 мм каждая с промежуточным слоем с пенополиуретана толщиной 60 мм	76	I7	I6	20	25	29	3I	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	3I	-
	7	-	-	22	27	29	3I	25	36	-
Глухие одинарные окна с силикатным стеклом	3	-	I3	I7	2I	25	29	33	3I	34
	4	-	I5	I9	23	27	3I	35	29	37
	6	-	I7	2I	25	29	33	3I	34	42
Глухие одинарные окна с органическим стеклом с герметизацией притворов	4	-	I3	I7	2I	25	29	33	36	-
	I0	-	I8	23	26	3I	34	34	32	-
	I8	-	22	30	32	35	35	33	38	-
	36	-	30	35	34	35	40	40	48	-
Витраж с открывающимися 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	4I	4I	-
I6	24	-	-	I5	26	30	36	40	40	-
30	38	-	-	I5	26	30	36	40	40	-
I00	I08	-	-	2I	33	39	47	50	50	-
200	208	-	-	28	36	4I	48	54	53	-
400	408	-	-	34	40	44	50	52	54	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Двойной витраж со стеклами толщиной 7 мм и воздушным промежутком, мм I00	II4	-	-	29	37	4I	50	46	54	-
200	2I4	-	-	32	39	43	48	46	60	-
400	4I4	-	-	38	42	46	5I	48	58	-
Оконный блок с двойными переплетами, толщиной стекол 3 мм и воздушным промежутком I70 мм:										
- без уплотняющих прокладок	I76	-	-	27	26	28	30	28	27	-
- с прокладками из пористой резины	I76	-	-	33	33	36	38	38	38	-
Оконный блок со стеклами толщиной 4 мм и 7 мм и воздушным промежутком, мм I6	27	-	-	I8	29	32	42	40	47	-
I00	III	-	-	28	35	39	47	46	52	-
200	2II	-	-	30	37	43	48	49	58	-
300	3II	-	-	34	40	45	48	52	58	-
400	4II	-	-	38	4I	45	49	50	55	-
Оконный блок из четырех стекол толщиной 7 мм каждое и воздушным промежутком между ними I00 мм	328	-	-	38	42	46	5I	53	57	-
ДВЕРИ										
Обыкновенная филенчатая без уплотняющих прокладок	-	-	7	I2	I4	I6	22	22	30	-
Обыкновенная филенчатая с прокладками из резины	-	-	I2	I8	I9	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	I0	II
Щитовая из твердых древесно-волокнистых плит 4 мм и 6 мм с воздушным зазором 50 мм, заполненным стекловатой:										
- без уплотняющих прокладок	60	-	-	22	24	25	25	23	I6	-
- с прокладками из резины	60	-	-	27	28	32	35	34	38	-
Типовая дверь П-327:										
- без уплотняющих прокладок	-	-	-	I3	23	3I	33	34	36	34
- с прокладками из пористой резины	-	-	-	29	30	33	35	39	4I	42

Приложение 8

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

8.I.I. 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.I.2. Корректированный уровень звуковой мощности выбирается в соответствии с ТУ на машину. Остальные исходные данные принимаются исходя из схемы объекта.

8.I.3. Уровень звука L_{Aj} в дБА в расчетной точке (РТ) от каждого j-того источника шума (ИШ) следует определять по формуле (П.8.I):

$$L_{Aj} = L_{pA} - Q - 10 \lg \frac{S_u}{S_o} - \Delta - \Delta L_F - \Delta L_y - \Delta L_n , \qquad (П.8.I)$$

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.I;

S_u – площадь измерительной поверхности, через которую шум машины излучается в выработку, $м^2$, определяется по табл. П.8.2;

S_o – I $м^2$;

Δ – поправка в дБА, принимается по рис. П.8.I 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)

$$L_{pc} = 10 \lg \sum_{i}^{m} 10^{\cdot 0,1 L_{pi}}, \qquad (П.8.2)$$

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:

$$\Delta L_F = \begin{cases} 10 \lg \dfrac{F_и}{F_{рт}} & \text{при } F_и > F_{рт} \\ 0 & \text{при } F_и \leq F_{рт} \end{cases} \qquad (П.8.3)$$

$F_и, F_{рт}$ – площадь поперечного сечения выработок в местах установки ИШ и расположения РТ соответственно, м^2;

ΔL_φ – затухание звука на повороте выработки на угол φ , дБ, принимается для $\varphi = 45^\circ$, $\Delta L_\varphi = 0$; для $\varphi = 45^\circ$, $\Delta L_\varphi = 1{,}5$ дБ; для $\varphi = 90^\circ$, $\Delta L_\varphi = 3$ дБ; для $\varphi = 180^\circ$; $\Delta L_\varphi = 5$ дБ;

$\Delta L_п$ – затухание звука на пересечении выработок, дБ

$$\Delta L_п = 10 \lg \frac{2(F_и + F_{рт})}{F_и} . \qquad (П.8.4)$$

8.I.4. При отсутствии в ТУ на машину корректированного уровня звуковой мощности, он определяется по формуле (П.8.5):

$$L_{pA} = 10 \lg \sum_{i}^{m} 10^{0,1(L_{pi} + K_i)}, \qquad (П.8.5)$$

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.I.5. При наличии нескольких источников определяются уровни звука в РТ от каждого ИШ и затем суммируются по формуле (П.8.2).

Таблица П.8.I

Величина добавки Q к корректированному уровню звуковой мощности

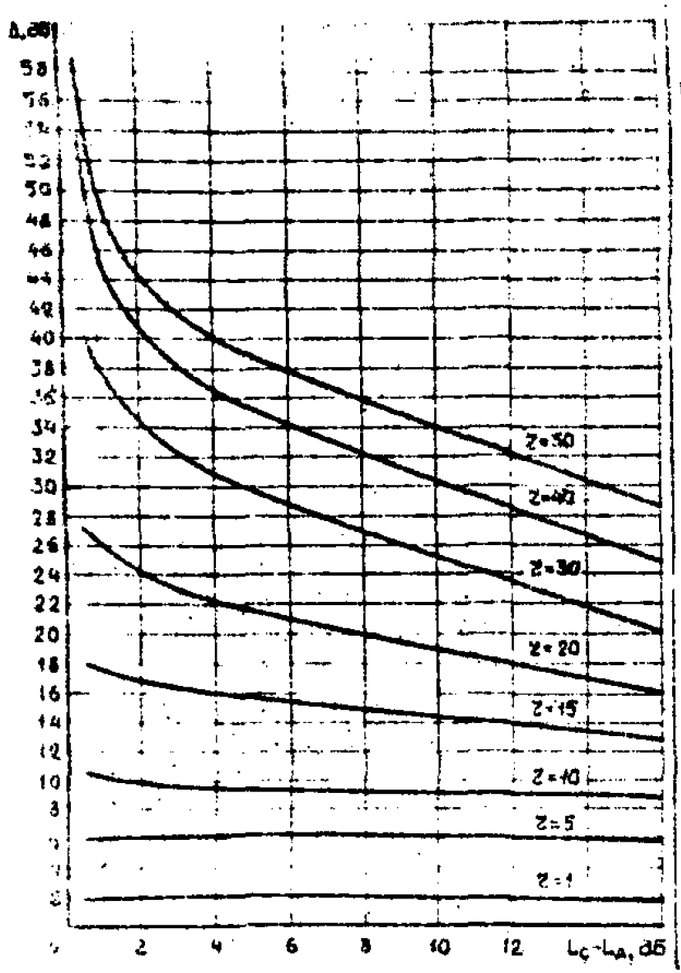
Источник шума	Добавка Q, дБА
Очистной комбайн на пластах пологого падения	II
Очистной комбайн на пластах крутого падения	I0
Нарезной комбайн	II
Проходческий комбайн	-2
Погрузочная машина непрерывного действия	-4
Погрузочная машина периодического действия	5
Привод конвейера	3
Вентилятор местного проветривания	2
Другие источники шума	0

Таблица П.8.2

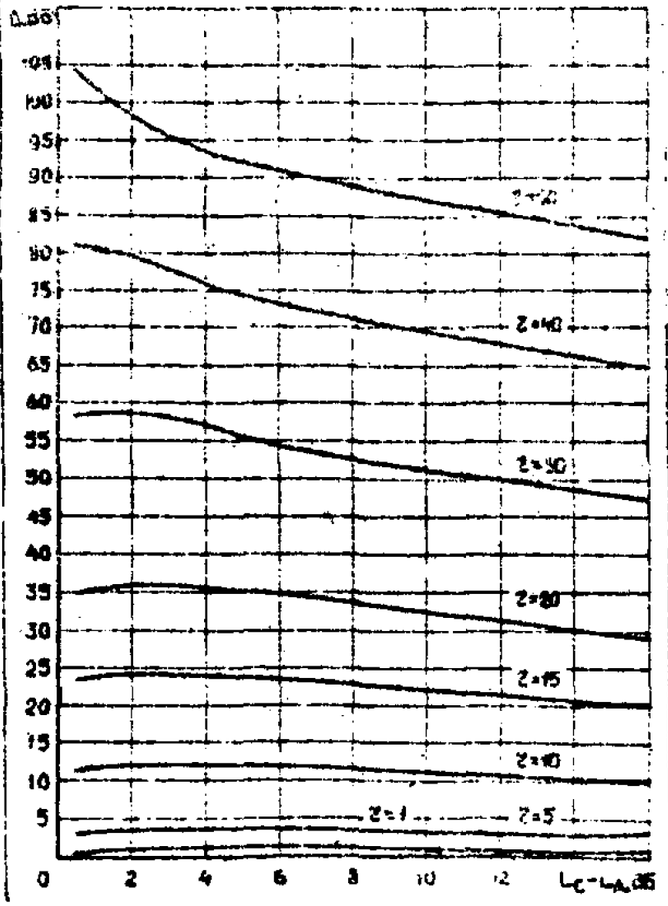
Определение площади измерительной поверхности

Источник шума	Методика расчета
Угольный комбайн	$S_и=(l_1+2l_2+b_к+4)\cdot m$
Привод конвейера в лаве	$S_и=2(l_1+l_2+4)\cdot m$
Став конвейера в лаве	$S_и=(2l_2+5)\cdot m$
Ручные машины:	
в очистном забое	$S_и=(2l_1+4)\cdot m$
в подготовительном забое: при $l_1 \leq 0,5$ м	$S_и = 6$
при $l_1 > 0,5$ м	$S_и = 14$
Проходческие комбайны, погрузочные машины и бурильные установки:	
в глухом забое	$S_и = F$
в выработке	$S_и = 2F$
Другое оборудование в подготовительной выработке	$S_и = 4(ab+ac+bc)\times \frac{a+b+c}{a+b+c+2d}$, $a = 0,5l_1 + d$, $b = 0,5l_2 + d$, $c = l_3 + d$

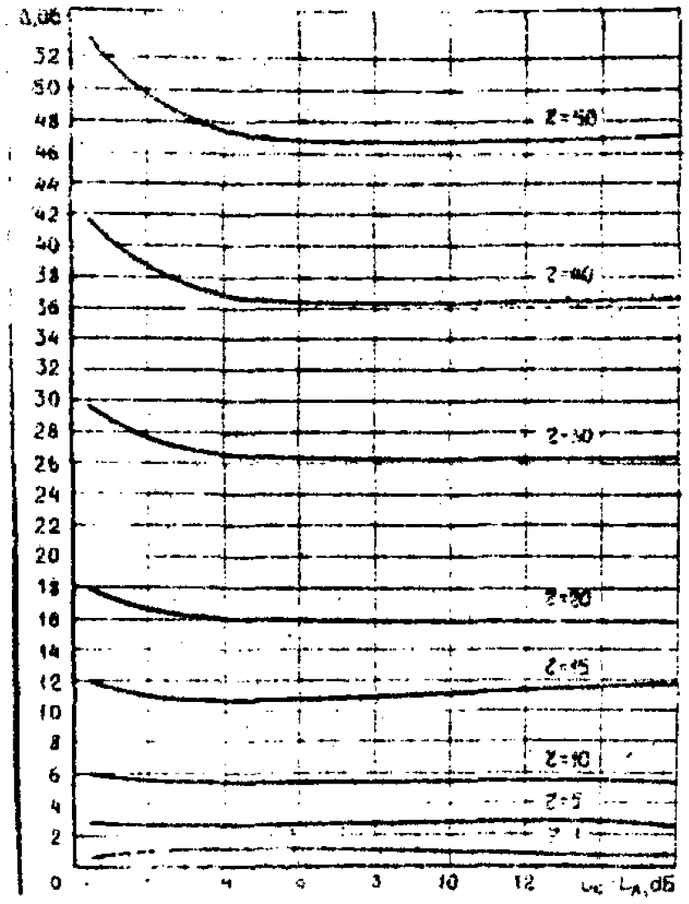
l_1 – длина источника шума, м;
l_2 – ширина источника шума, м;
$b_к$ – ширина захвата комбайна, м;
m – мощность пласта, м;
F – площадь поперечного сечения выработки, $м^2$;
a, b, c – характеристические размеры измерительной поверхности, м;
l_3 – высота источника шума, м;
d – измерительное расстояние, м (выбирается исходя из конкретных условий в пределах I...0,25 м от наружного контура источника шума)


ΔdB
Z=50
Z=40
Z=30
Z=20
Z=15
Z=10
Z=5
Z=1
0 2 4 6 8 10 12 L_C-L_A, dB

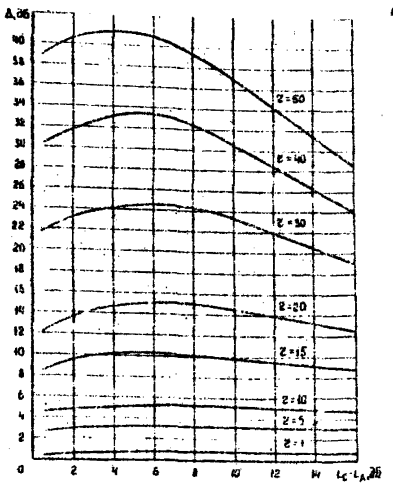
а)


ΔdB
Z=50
Z=40
Z=30
Z=15
Z=10
Z=5
Z=1
0 2 4 6 8 10 12 L_C-L_A, dB

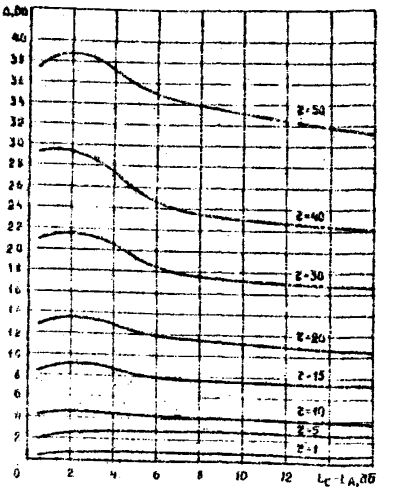
б)


ΔdB
Z=50
Z=40
Z=30
Z=15
Z=10
Z=5
Z=1
0 4 6 8 10 12 L_C-L_A, dB

в)



г)



д)

Рис.П.8.I. 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) - штанговой крепью, бетонитом, кирпичом, монолитным бетоном; r - расстояние от акустического центра ИШ до РТ, м

Таблица П.8.3

Значение коррекции "А" шумомера

Октавные полосы со среднегеометрическими частотами, Гц	63	I25	250	500	I000	2000	4000	8000
Поправка, К, дБ	-26	-I6	-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.I. 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:

$$L_{Ai} = L_{PA} + 10 \lg \left[\frac{1}{2\pi r^{1,5}} + \frac{4}{a V} 10^{0,1(\Delta_n + \Delta_o)} \right], \quad (П.8.6)$$

где: L_{PA} - корректированный уровень звуковой мощности ИШ в дБА; принимается в соответствии с ТУ на машину, либо вычисляется по П.8.I.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 $\Delta_o = -I$ при $V < 200$ м^3; $\Delta_o = 0$ при $200 \leq V \leq 1000$ м^3; $\Delta_o = I,5$ при $V > 1000$ м^3;

a - коэффициент, принимаемый равным:

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

$a = 0,I$ - для механических и металлообрабатывающих цехов, помещений погрузочно-транспортного комплекса;

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

α =0,4 – для цехов со звукопоглощающей облицовкой, рабочих помещений административно-бытовых комбинатов.

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

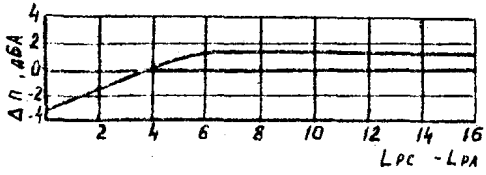


Рис. П.8.2. Поправка для расчета уровня звука в помещении.

Ответственный за выпуск Рассолов И.И.

Ротапринт МакНИИ. Заказ № 587 - 150 экз.
Подписано к печати 09.09.88 г. БП 05042

г. Макеевка Донецкой обл., Лихачева, 60

gost.e-ecolog.ru