

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР**

---

---

Приложение к директивному письму  
Минуглепрома СССР  
от 15.07.75. № Д-123

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ  
К ГОРНЫМ МАШИНАМ  
И МЕХАНИЗМАМ  
ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

## **МЕТОДИКА ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ГОРНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ\***

### **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Работу по гигиенической оценке горных машин организуют и проводят органы государственного санитарного надзора с привлечением научно-исследовательских институтов гигиенического профиля, гигиенических кафедр медицинских институтов по предварительно согласованному плану с проектно-конструкторскими организациями.

2. Целью гигиенической оценки горных машин является определение соответствия данной конструкции гигиеническим требованиям, выявление преимуществ и недостатков новых машин в сравнении с серийно выпускаемыми и разработка рекомендаций по улучшению конструкции машин с учетом гигиенических требований.

3. Гигиеническая оценка машин проводится в соответствии с «Гигиеническими требованиями к горным машинам и меха-

---

\* Составлена при участии Московского научно-исследовательского института гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана, Донецкого и Казахского институтов гигиены труда и профзаболеваний, Института горного дела Сибирского отделения АН СССР.

низмам для угольных шахт». Порядок проведения оценки по этапам представлен в приложении № 1.

4. Заключение, разрешающее изготовление опытного образца машины, выдается на основании изучения технико-экономических требований, технических заданий и рассмотрения рабочих чертежей.

5. Гигиеническая оценка опытных и промышленных образцов проводится на стендах и в производственных условиях. Для этого заказчик представляет образец (в случае ручных машин — не менее 3-х экземпляров) машины с чертежами, акт о соответствии чертежей данной конструкции, а также техническую документацию на средства борьбы с производственными вредностями.

6. При стендовых и заводских испытаниях машин необходимо изучить возникающие при их работе неблагоприятные факторы (шум, вибрация и др.) и причины их возникновения. В ряде случаев может быть проведено изучение влияния на организм работающих указанных неблагоприятных факторов (физиологические наблюдения, опрос рабочих и др.).

7. В комплекс исследований по физиолого-гигиенической оценке горных машин в производственных условиях должно входить следующее:

а) ознакомление с характером и особенностями технологического процесса и условиями эксплуатации данной машины и организации труда;

б) изучение способа управления машиной (ручное, с корпуса машины, дистанционное и др.), системы управления (кнопочная, рычажная), и характеристики рабочего места;

в) изучение характера трудовых операций по управлению машиной, количество переключений, кнопок или перемещений рычагов в единицу времени, величина прикладываемых при этом усилий, напряжение внимания, степень тяжести работы;

г) измерение запыленности воздуха в зоне дыхания рабочих, обслуживающих эти машины, оценка эффективности мер по борьбе с пылью, характеристика шума и вибраций, оценка местного освещения на рабочих местах, определение метеорологических условий на рабочем месте, газовых загрязнений воздушной среды, масляных аэрозолей, радиоактивности и др.;

д) изучение влияния на организм работающих указанных неблагоприятных факторов. При длительной эксплуатации машины желательно проводить изучение заболеваемости рабочих.

8. Изучение отдельных производственных факторов и определение физиологических показателей у рабочих должно по возможности, проводиться в условиях, исключающих

влияние производственных вредностей (шума, сотрясения и др.), связанных с работой других машин и механизмов.

9. Материалы, полученные при испытании машин в производственных условиях (стендовые являются лишь ориентировочными) оформляются в виде протокола по прилагаемой схеме (приложение № 2).

В случае изменения конструкции машины, влияющей на ее динамические характеристики, необходима повторная оценка ее.

## **II. ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МАШИН И УПРАВЛЕНИЯ**

10. При проведении работы прежде всего необходимо ознакомиться с технологическим процессом и оборудованием на участке работы данной машины, устройством угольной шахты, геологическими условиями залегания угольных пластов, составом и крепостью добываемого угля и вмещающих его горных пород, вентиляцией, способами выемки угля из лав и проходки подготовительных выработок, устройством и принципом работы используемых угольных машин и др.

11. При характеристике машины необходимо ознакомиться с ее общеконструктивными особенностями (из технической документации и путем осмотра), формой всей машины и отдельных ее выступающих частей и узлов, состоянием поверхности, наличием ограждения рабочих и движущихся частей, материалов, из которых изготовляется машина, и др.

Для ручных горных машин и инструментов особое значение имеют: общий вес, габариты и конфигурации ее в целом, наличие острых и режущих частей и др., а также усилие нажатия, необходимое для работы машины в паспортном режиме. При оценке управления машины необходимо изучить следующие моменты: способ управления (ручное, с корпуса, дистанционное), системы управления (кнопочное, рычажное), расположение органов управления, описание пульта управления, скорости и удобства включения и выключения механизмов; конфигурация рукояток управления (форма, длина, диаметр, удобство хватки), наличие скольжения; высота размещения рычагов над уровнем почвы и др. Обратить особое внимание на удобство доступа к органам управления.

12. При оценке положения тела рабочего при управлении машиной необходимо отмечать, выполняется ли работа стоя, сидя, со значительным наклоном туловища, вперед или назад, запрокинутой головой и др. Свободное ли при работе поло-

жене тела или вынужденное, связана ли работа с ходьбой и на какие расстояния.

13. Характер трудовых операций при управлении машиной может быть оценен на основании хронометражных наблюдений за частотой движений по управлению машиной в единицу времени при помощи секундомера. При этом, для оценки степени утомления обращается внимание на изменение времени выполнения операций.

14. Оценка состояния физиологических функций у рабочих проводится до начала смены (так называемый фон), в середине и сразу после окончания смены, желательно на рабочем месте (исключив по возможности влияние других факторов) до подъема человека на поверхность или на подземном здравпункте и в других подходящих условиях. При оценке сдвигов физиологических функций у рабочего при работе с той или иной машиной или инструментом проводить следующие исследования:

а) измерение максимальной величины сжатия ручного динамометра и статической выносливости на динамометре (на уровне 50% максимальной величины). Желательно использовать становой динамометр для оценки утомляющего влияния вынужденной позы,

б) измерение величины артериального давления, частоты пульса, дыхания, в ряде случаев снятие ЭКГ;

в) болевой, тактильной и вибрационной чувствительности; определение времени появления реактивной гиперемии на кистях;

г) определение степени тяжести труда;

д) изучение состояния центральной нервной системы (определение скрытого времени реакции на зрительный и звуковой раздражитель, реобаза и хронаксия и др.). Определение внимания с помощью буквенных тестов;

е), определение температуры кожи и тела.

15. Помимо оценки физиологического состояния организма в производственных условиях при испытании машины, допускаются кратковременные физиологические исследования при испытании машины на стендах (15—20 мин. в зависимости от вида машины).

### III. ОЦЕНКА ПЫЛЕВОГО ФАКТОРА

16. Испытание горных машин по пылевому фактору и оценку средств борьбы с пылью в очистных забоях следует проводить при оптимальных скоростях движения воздуха — 1—2 м/сек и в подготовительных — при 0,6—0,8 м/сек. Мак-

симальные и минимальные значения подвижности воздуха определяются требованиями техники безопасности.

При испытаниях естественная влажность угля не должна превышать средних величин, свойственных бассейну. В забоях не должно быть капежа.

17. Во время испытаний должны быть установлены: источники выделения пыли, наличие, число, расположение средств борьбы с пылью с их описанием и технической характеристикой; следует так же указать количество и расстановку рабочих в забое при выполнении ими трудовых операций.

18. Должно быть проведено количественное и качественное исследование содержания пыли в воздухе с использованием весового метода, основанного на применении фильтра АФА-В-10 по общепринятой методике. Дисперсный состав пыли определяется методом микрометрирования с разбивкой на следующие фракции по числу частиц:

- а) более 10 мк
- б) от 5 до 10 мк
- в) от 2 до 5 мк
- г) менее 2 мк.

При проведении химического анализа пыли угля и пород необходимо определять количество свободной двуокиси кремния (по методу профессора Н. Г. Полежаева).

19. При промышленных испытаниях комбайнов и других машин должны быть определены режимы работы исполнительных органов, обеспечивающие наименьшее пылеобразование. В заключении по физиолого-гигиенической оценке машины приводятся показатели пылевыделения для нескольких режимов, включая максимальное значение скоростей подачи при различной скорости резания.

20. Пробы воздуха на запыленность отбираются в зоне дыхания рабочих до и во время работы машин.

а) При испытании углевыемочных машин:

— на рабочих местах машиниста, крепильщиков забоя, при работе машины в обоих направлениях (по и против струи), если предусмотрена подобная схема работы.

б) При испытании проходческих машин — на рабочих местах машиниста, бригады проходчиков и на выходе из забоя.

в) При испытании ручных инструментов: на рабочем месте (в зоне дыхания рабочего), а также на выходе и входе вентиляционной струи.

г) При испытании шахтных локомотивов — в кабине машиниста, при погрузке и движении, а также в пассажирских вагонетках.

21. В каждой точке рекомендуется отбирать не менее 10—15 пылевых проб в течение 2—3 смен (в зависимости от конкретных условий). До работы машины достаточно отбирать 3—5 проб. Полученные результаты сравнивают с предельно допустимой концентрацией.

22. Для оценки эффективности устройств и приспособлений для борьбы с пылью все вышеуказанные исследования шахтного воздуха проводятся с выключенными противопылевыми установками и при их работе на полном режиме. При испытании оросительных устройств необходимо измерять расход воды (л/мин), ее давление в водопроводной сети (кг/см<sup>2</sup>), причем эти показатели не должны отличаться более чем на  $\pm 10\%$  от расчетных. При оценке пылеулавливающих установок необходимо проверять фактическую ее производительность и коэффициент очистки воздуха, проводить оценку удобства ее обслуживания. Необходимо также определять уровни шумов, возникающих при работе установки.

23. Следует считать обязательным при испытаниях горных машин применение и других средств борьбы с пылью. Например: нагнетание воды в пласт при испытаниях выемочных машин, применение смачивателей при бурении и т. д.

#### **IV. ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА**

24. Измерения и оценка производственного шума при работе горных машин проводятся в соответствии с существующими нормативами.

25. Замеры параметров шума производятся на уровне уха рабочего на рабочем месте. Для установления основных источников шума замеры производятся при работе отдельных узлов или агрегатов машины. Необходимо исключать из общего уровня шума изучаемой машины влияние посторонних шумов (например, работу конвейеров).

26. Для оценки утомляющего действия шума на рабочих следует дать оценку субъективных жалоб рабочих на шум и боли в ушах, головокружение, тошноту, рвоту, понижение слуха. Объективная оценка действия шума на организм проводится в соответствии с п. 14 раздела II настоящей методики.

#### **V. ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВИБРАЦИЙ**

27. Измерения вибраций проводится любой вибронмерительной аппаратурой, дающей возможность определить параметры вибрации в соответствии с действующими санитарными

ми нормами и ГОСТом 13731-68. «Колебания механические. Общие требования к проведению измерений».

28. Измерение вибрации проводится в местах контакта человека с машиной:

а) На панели пульта управления горной машиной, органах (рукоятках) управления и сиденьи.

б) На ручных инструментах на рукоятках и местах охвата рукой корпуса молотка и пневмоподдержках.

в) В электровозах на органах управления, на сиденьях и полу (вертикальная, горизонтальная — продольная и поперечная).

Измерение вибрации может не производиться, если время контакта человека с машиной, инструментом и др. не превышает 30 минут за смену.

29. Физиологическую оценку влияния вибраций и сотрясений на организм необходимо проводить в соответствии с п. 14 раздела II настоящей методики.

При этом следует обращать внимание на субъективные жалобы (боли, парестезии, повышенное потоотделение и др.).

## VI. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВЕЩЕНИЯ

30. При проведении оценки освещения на горных машинах необходимо пользоваться объективным люксметром по принятой методике.

При характеристике освещения на горных машинах необходимо отмечать количество и расположение светильников на машине, арматуру, наличие местного и общего освещения. Особое внимание должно быть обращено на оценку освещенности пультов управления и исполнительных органов машины.

31. Исследуется равномерность освещенности рабочего места, наличие резких теней, блескости и др.

32. Для оценки степени утомления органа зрения при работе горных машин определяются некоторые зрительные функции: устойчивость ясного видения, быстрота различения и контрастная чувствительность.

## VII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

33. В ряде случаев, в процессе оценки новых горных машин может возникнуть необходимость в анализе воздушной среды на содержание кислорода, углекислого газа, а также образующихся токсических примесей — окиси углерода, окислов азота, акролена и формальдегида, озона и др., которые образуются в связи с использованием новых методов разру-



щения горных пород (термобуры), автотранспорта в подземных выработках и др.

При оценке горной техники в условиях глубоких шахт или в условиях Заполярья необходимо проводить изучение шахтного микроклимата и соответствующих физиологических функций организма рабочих (термометрия тела и кожи и др.).

34. Опытные образцы установок, приборов, испытательных стендов, машин, в которых используются источники ядерного излучения, должны быть обеспечены надежной защитой, соответствующей требованиям ОСП-950-72.

Источники излучений не должны быть причиной радиоактивного загрязнения производственной среды.

Устройство, в которое помещен радиоактивный источник, должно быть устойчиво к механическим, температурным и другим воздействиям и соответствовать условиям его использования.

Запрещается использование источников в условиях, не предусмотренных в технической документации на источник.

## ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИИ ГОРНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

1. При ознакомлении с технико-экономическими требованиями и техническим заданием проектируемой горной машины (механизма) выясняется:

- а) назначение машины (механизма);
- б) принцип ее работы;
- в) гигиенические преимущества перед уже созданными и эксплуатирующимися горными машинами (механизмами);
- г) ее соответствие технологии процесса угледобычи;
- д) степень механизации производственного процесса или наличие немеханизированных процессов при ее применении (удельный вес трудоемких операций в % к общему балансу рабочего времени);
- е) расстановка рабочих и их функции при эксплуатации и обслуживании машин (механизмов);
- ж) возможность применения в конструкции машин опасных для здоровья горнорабочих веществ и материалов;
- з) наличие и обоснование необходимости применения источников ионизирующего излучения.

2. При рассмотрении рабочих чертежей уточняются данные пункта, 1 и дается гигиеническая оценка:

- а) общему оформлению и оформлению отдельных частей и узлов горных машин и механизмов;
- б) материалов из которых будут изготовлены горные машины и механизмы;
- в) конструкции исполнительных органов;
- г) способу управления (ручное, с корпуса машины, дистанционное), расположению и конструкции (кнопочная, клавишная, рычажная, штурвальная и др.) органов управления;
- д) размещению на пульте приборов контроля и сигнализации;
- е) размещению источников освещения рабочих поверхностей и пультов управления;
- ж) расположению и конструктивному оформлению рабочего места машиниста (оператора);
- з) расположению других рабочих мест;
- и) степени механизации (автоматизации) трудовых операций производственного цикла;
- к) конструктивному оформлению и расчету противопылевых установок, мероприятиям по борьбе с производственным шумом и вибрацией.

Если в конструкции горных машин и механизмов используются источники ионизирующего излучения, обращается особое внимание на надежность защиты.

3. При гигиенической оценке опытного образца горной машины (механизма) проверяется соответствие конструкции техническому заданию и рабочим чертежам, согласованным органами санитарно-эпидемиологической службы.

4. На стендах при испытаниях опытного образца горной машины (механизма) определяются;

а) качество оформления всей машины и отдельных ее частей;

б) соответствие конструкции антропометрическим данным, обслуживающего персонала;

в) удобство управления машиной;

г) усилия, необходимые для переключения органов управления и обслуживания машины;

д) напряженность работы машиниста (оператора) при управлении машиной;

ж) замеряются параметры шума и вибрации при работе горных машин с полной нагрузкой, освещенность на рабочих местах и на рабочих поверхностях, а для выемочных машин (при наличии углицементных блоков) запыленность воздуха;

з) измеряется (при наличии источников в конструкции машин) уровень ионизирующего излучения и дается предварительная оценка надежности защиты от облучения.

и) проводятся некоторые физиологические наблюдения, пульсо- и тонометрия, треметрия, хронорефлексометрия, динамометрия.

5. При испытаниях опытного образца горных машин и механизмов в производственных условиях определяются:

а) запыленность воздуха, надежность и эффективность работы противопылевых установок, параметры шума и вибрации;

б) уровень радиоактивности (при наличии источников в конструкции горной машины) в зонах обслуживания машин и надежность защиты от излучения;

в) освещенность на рабочих местах;

г) расстановка рабочих;

д) характер и тяжесть немеханизированных операций;

ж) продолжительность операций (по хронометражу);

з) влияние конструкции машины (механизмов) на рабочую позу;

е) физиологические сдвиги в организме горнорабочих при управлении горными машинами и при выполнении трудовых операций вручную.

## **I. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ МАШИНЫ**

### **А. Паспортная часть**

1. Наименование машин.
2. Дата выпуска.
3. Проектирующая организация (ведомство).
4. Руководитель проекта.
5. Завод-изготовитель (ведомство).
6. Представленная на заключение техническая документация.
7. Условия, в которых производилось испытание машины или инструмента.

### **Б. Основные технические данные**

1. Назначение машины.
2. Габариты и вес; характеристика выступающих частей и их состояние.
3. Принцип работы машины.
4. Источник энергии.
5. Краткая характеристика рабочего органа (конструкция, количество оборотов и пр.). Способ укрытия рабочего органа и движущихся частей.
6. Способ управления машиной (ручной, с корпуса машины или механизма, дистанционный и пр.).
7. Система управления (кнопочная, рычажная и пр.).
8. Количество обслуживающего персонала.
9. Производительность машины.

## **II. ХАРАКТЕРИСТИКА ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ И РАБОЧЕГО МЕСТА**

1. Количество органов управления (рукояток, кнопок, рычагов, педалей и т. д.).
2. Размещение органов управления (на едином пульте управления или в различных местах машины).
3. Форма органов управления.
4. Материал, из которого выполнены (или покрыты) органы управления.
5. Размеры органов управления.
6. Поверхность рукояток и рычагов.

7. Величина усилий, необходимых для переключения органов управления для работы машины в паспортном режиме.

8. Рабочая скорость переключения (сек).

9. Освещенность пульта управления.

10. Характеристика рабочего места (наличие сидения, рабочих площадок и др.).

11. Поза и положение тела рабочих при управлении машиной.

12. Степень тяжести работы, связанной с управлением машиной.

13. Напряженность внимания (эпизодически, периодически, постоянно).

### **III. ИСТОЧНИКИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ**

1. Источники пылеобразования

а) наименование отдельных источников пылеобразования

б) запыленность воздуха на рабочих местах

в) запыленность воздуха по ходу вентиляционной струи выше и ниже машины

г) время пребывания рабочих в запыленной атмосфере

2. Источники шума

а) наименование основных источников

б) интенсивность и спектр шума на рабочих местах

в) время действия шума

3. Источники вибраций и сотрясений

а) наименование источников

б) параметры общей или местной вибрации

в) время контакта с вибрирующей поверхностью.

4. Характеристика других дополнительных факторов (метеорологические условия, газы, радиоактивность и др.).

### **IV. СПОСОБЫ, ОГРАЖДАЮЩИЕ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЙСТВИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ**

1. Система пылеподавления:

а) тип (орошение, сухое пылеулавливание, укрытие источников пылеобразования).

Эффективность системы пылеподавления и остаточная запыленность воздуха.

б) Общая характеристика системы пылеподавления (ее устройство, принцип действия, блокировка с машиной, оптимальный расход воды и пр.).

2. Способы и приспособления для гашения вибраций и сотрясений (виброгасящие покрытия, прокладки, рукоятки и др.) и их эффективность.

3. Способы и приспособления для гашения шума (глушители, изолирующие материалы и пр.) и их эффективность.

**Заключение:** (в нем должны быть отражены достоинства и преимущества данной машины перед существующими и отмечены недостатки, вывод о пригодности).

**Предложение** — (если машина не пригодна — указать какие изменения и дополнения должны быть внесены в ее конструкцию).

**Председатель комиссии —**

**Члены комиссии —**

**«Утверждаю»**

**Главный (заместитель)  
государственный санитарный врач**

Заказ 1333

Подписано в печать 10.04.75  
Объем 2 п. л.

Тираж 1750

---

Типография Института горного дела им. А. А. Скочинского  
Министерства угольной промышленности СССР,  
Люберцы 140004

**О ВВЕДЕНИИ «ГИГИЕНИЧЕСКИХ  
ТРЕБОВАНИЙ К ГОРНЫМ МАШИНАМ  
И МЕХАНИЗМАМ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ»**  
(Директивное письмо от 15.07.75. № Д-123)