

**С.Б. Романченко, В.Н. Костеренко,
А.Н. Тимченко**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПЫЛЕВОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА

Приведены основные требования к проведению специальной оценки условий труда. В качестве образца прибора предназначенного для установления уровней запыленности на рабочих местах, а также для определения индивидуальной пылевой нагрузки на органы дыхания в условиях работы под землей и на поверхности рассмотрен гравиметрический прибор СР-10 (Текора, Франция).
Ключевые слова: условия труда, пыль, измерение запыленности, погрешность измерений, аэрозоль.

Специальная оценка условий труда является комплексом мероприятий по идентификации вредных или опасных факторов производственной среды и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их значений от установленных гигиенических нормативов.

При добыче угля подземным способом образуется пыль, которая согласно действующему классификатору, идентифицируется как вредный фактор на рабочих местах. При этом угольная и породная пыль оказывает вредное воздействие на органы дыхания человека, находясь во взвешенном (аэрозольном) состоянии, образуя с рудничным воздухом двух либо трех фазные неустойчивые системы — аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД).

Согласно требованиям Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» на смену аттестации рабочих мест пришла специальная оценка, проводить которую должны все без исключения работодатели и при всех производственных процессах, сопровождающихся образова-

ISSN 0236-1493. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 4. С. 382–387.
© 2016. С.Б. Романченко, В.Н. Костеренко, А.Н. Тимченко.

нием или выделением пыли, необходимо проводить пылевой контроль силами шахты и осуществлять комплекс технических и санитарно-гигиенических мероприятий, обеспечивающих оптимальные или допустимые условия труда и профилактику профессиональных заболеваний.

Контроль соблюдения гигиенических норм по пылевому фактору производится на основе методических указаний «Измерение концентрации аэрозолей преимущественно фиброгенного действия». Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия по интенсивности вредного эффекта подразделяются на высоко- и умереннофиброгенные пыли с величиной предельно допустимой концентрации $\text{ПДК} \leq 2 \text{ мг/м}^3$ и слабофиброгенные пыли ($\text{ПДК} > 2 \text{ мг/м}^3$). Для подавляющего большинства марок углей $\text{ПДК} > 2 \text{ мг/м}^3$ ($\text{ПДК} = 10 \text{ мг/м}^3$) поэтому для угольных АПДФ предусмотрена только среднесменная ПДК [1, 2].

При определении среднесменной концентрации пыли (ССК) длительность пробоотбора составляет не менее 75% продолжительности рабочей смены, что для условий шахт РФ составляет более 3,5 часов. Предусмотрено применение портативных пылемеров или индивидуальных пылеотборных устройств, при этом производство приборов с указанной длительностью отбора проб, весовыми и геометрическими характеристиками, позволяющими их размещение в зоне дыхания персонала, в РФ отсутствует.

На высокопроизводительных угольных предприятиях США, Австралии, Евросоюза для измерения концентрации витающей пыли используется гравиметрический прибор SIP-10 (Текора, Франция) — пылемер для определения уровней запыленности воздуха в выработках (производственный контроль) и индивидуальной пылевой нагрузки (гигиенический контроль в рамках специальной оценки условий труда), взрывоопасности отложившейся пыли.

Пылемер SIP-10 (рис. 1) является пылемером компактного строения, предназначенным для установления уровней запыленности на рабочих местах или для определения индивидуальной пылевой нагрузки на органы дыхания в условиях работы под землей и на поверхности. Предлагаются три версии селекторов пыли (измерительных головок) с целью выполнения требований норм CEN 481 и ISO TR 7708, касающихся отбора проб определенных фракций пыли. В зависимости от используемого селектора, имеются следующие модификации прибора:



Рис. 1. Общий вид пылемера CIP-10



Рис. 2. Работник с пылемером

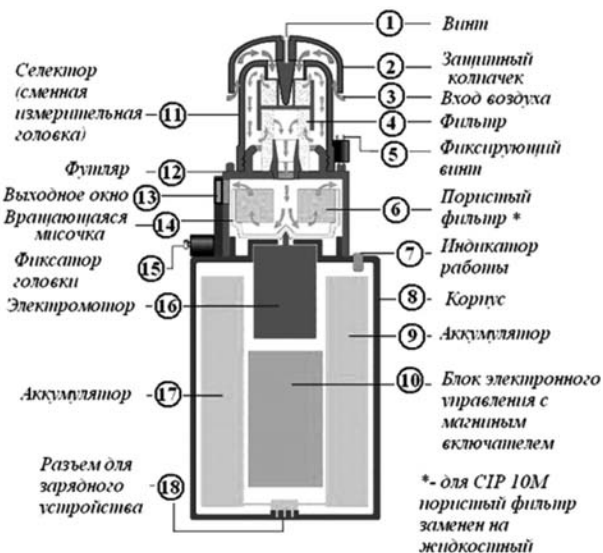


Рис. 3. Пылемер CIP-10 с измерительной головкой типа «R»

- CIP-10-R – прибор, оснащенный селектором (съемной измерительной головкой типа «R») для определения тонкой фракции пыли;
- CIP-10-T – прибор, оснащенный головкой типа «Т» для измерения торакальной фракции пыли;
- CIP-10-I – прибор, оснащенный головкой типа «I». Определяет концентрацию общей массы пыли частиц диаметром $1 \div 74$ (100) мкм.

Прибор полностью удовлетворяет требованиям российских норм в области производственного и гигиенического контроля. Он позволяет измерять общую массу витающей пыли и контролировать рекомендованную по ГОСТ Р 55175-2012, а также проводить отбор проб воздуха для выявления вредных примесей в воздухе рабочей зоны.

Длительность непрерывного отбора проб пыли для CIP-10 составляет 36÷40 часов, масса прибора – менее 300 г, максимальные габариты 175×70×45 мм позволяют использовать его как индивидуальный пылемер с размещением на груди работника (рис. 2) или располагаться в кармане рабочей куртки.

Пылемер CIP-10 состоит из следующих основных частей (рис. 3):

- защитное устройство входа в селектор (2 – защитный колпачок);
- селектор частиц (11 – сменная измерительная головка);
- вращающаяся мисочка, посаженная на ось двигателя (14);
- вращающийся пористый фильтр (6);
- корпус (8), содержащий необходимые для работы устройства;
- двигатель (16);
- аккумуляторы (9, 17);
- регулирующие цепи (10) с магнитным выключателем ON/OFF;
- гнездо зарядного устройства аккумуляторов (18).

Селекторы частиц (или съемные измерительные головки) сделаны в виде цилиндра, содержащего специальные элементы, сепарирующие пылевые частицы или определенные фракции аэрозоля.

По действующим нормативам РФ необходимо проводить измерение общей массы пыли в диапазоне аэродинамических диаметров частиц 1÷74 мкм. Иногда этот диапазон расширяют до 100 мкм с учетом погрешности при определении размеров частиц.

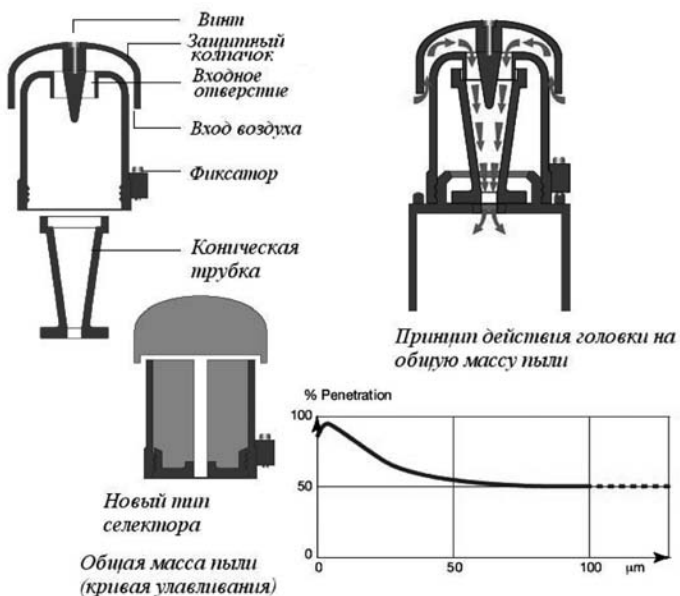


Рис. 4. Принцип отбора проб общей массы пыли (1÷74 мкм)



Рис. 5. Сменный пробоотборный узел СІР-10 с жидкостным наполнением

Для указанных измерений применяется селектор (измерительная головка) типа «I». В данном селекторе (СІР 10-I, рис. 4) запыленный воздух поступает в прибор через кольцевой вход под защитным колпачком. Далее через входное отверстие и коническую направляющую трубку (выполнена из нержавеющей стали) аэрозоль направляется к вращающемуся пористому фильтру. Пыль осаждается на вращающемся пористом фильтре, после измерений взвешивается и соотносится с объемом прокачанного воздуха. Равномерная селекция частиц обеспечивается только кольцевым входом и входными отверстиями селектора, принцип работы головки на общую массу вдыхаемой пыли приведен на рис. 4.

Кроме измерения ССК пыли при помощи специальной емкости (версия вращающейся мисочки с жидкостным наполнителем, рис. 5) прибор позволяет представить улавливаемую пыль в виде водной суспензии с последующим определением дисперсного состава улавливаемой пылемером пыли в лазерных анализаторах («мокрый» анализ дисперсного состава).

Прибор разработан ведущим мировым научным центром INRS – Национальный Институт средств защиты и промышленной безопасности, Нанси Франция и прошел промышленные испытания на высокопроизводительных шахтах США, Польши, Германии, Франции и др. стран. Пылемер СІР-10 является единственным эталонным средством измерения концентрации пыли в научных центрах DMT (Германия); ГИГ, ЕМАГ и пылевом центре КД Барбара (Польша), кроме этого пылемер СІР-10 прошел предварительные испытания в ОАО НЦ ВостНИИ, ВНИИПО (Россия). Использование СІР-10 позволяет производить специальную оценку условий труда по пылевому фактору.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *ГН 2.2.5.1313-03*. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

2. *ГОСТ Р 55175-2012*. Атмосфера рудничная. Методы контроля запыленности. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Романченко Сергей Борисович – доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: romanchenkosb@mail.ru, ВНИИПО МЧС России,

Костеренко Виктор Николаевич – кандидат физико-математических наук, начальник управления противоаварийной устойчивости предприятий, e-mail: kosterenkovn@suek.ru, АО «СУЭК»,

Тимченко Александр Николаевич – инженер, заместитель начальника управления, e-mail: timchenkoan@suek.ru, АО «СУЭК».

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 4, pp. 382–387.

UDC 622.807

S.B. Romanchenko, V.N. Kosterenko, A.N. Timchenko **THE USE OF MODERN TECHNICAL MEANS** **OF DUST CONTROL FOR THE PRODUCTION** **OF SPECIAL ASSESSMENT OF WORKING** **CONDITIONS**

The basic requirements for conducting special assessments of working conditions. As a sample unit designed for determining the levels of dustiness in the workplace, and to identify individual dust load on respiratory organs in the conditions of work underground and on the surface considered a gravimetric device CIP-10 (Takara, France).

Key words: working conditions, dust, dust measurement, measurement error, particulate.

AUTHORS

Romanchenko S.B., Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, e-mail: romanchenkosb@mail.ru, VNIPO of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia,

*Kosterenko V.N.*¹, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of Department of Emergency Tolerance of Enterprises, e-mail: kosterenkovn@suek.ru,

*Timchenko A.N.*¹, Engineer, Deputy Head of Department, e-mail: timchenkoan@suek.ru,

¹ JSC «SUEK», Moscow, Russia.

REFERENCES

1. *Predel'no dopustimye kontsentratsii (PDK) vrednykh veshchestv v vozdukh rabochey zony*. *GN 2.2.5.1313-03* (Maximum allowable concentration (MAC) of harmful substances in the air of working zone. Hygienic standards GN 2.2.5.1313-03).

2. *Atmosfera rudnichnaya. Metody kontrolya zapylennosti*. *GOST R 55175-2012* (The atmosphere of the mine. Methods of dust control. State Standart R 55175-2012).

