Нормативные документы в сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору



Серия 05

Документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в угольной промышленности

Выпуск 38

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ»

2013

gost.e-ecolog.ru

Нормативные документы в сфере деятельности
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору

Серия 05
Документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в угольной промышленности

Выпуск 38

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ»

Москва
ЗАО НТЦ ПБ
2013

ББК 33н
Ф32

Ф32 **Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля». Серия 05. Выпуск 38.** — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. — 24 с.

ISBN 978-5-9687-0559-4.

Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля разработана в форме федеральных норм и правил в области промышленной безопасности и устанавливает порядок выполнения работ по определению инкубационного периода самовозгорания угля.

Инструкция предназначена для работников угледобывающих организаций, территориальных органов Ростехнадзора, военизированных горноспасательных частей и применяется в части, не противоречащей действующим законодательным и иным нормативным правовым актам.

ББК 33н

ISBN 978-5-9687-0559-4



© Оформление. Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 апреля 2013 г. № 132 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля» 4
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля» 5
I. Общие положения 5
II. Порядок выполнения работ по определению инкубационного периода самовозгорания угля 6
Приложение № 1. Термины и их определения 10
Приложение № 2. Условные обозначения 11
Приложение № 3. Акт отбора проб углей для определения инкубационного периода самовозгорания угля 14
Приложение № 4. Акт отбора керновых проб углей для определения инкубационного периода самовозгорания угля 15
Приложение № 5. Порядок определения инкубационного периода самовозгорания угля 16

© Оформление ЗАО НТЦ ПБ. 2013

ПРИКАЗ

Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 2 апреля 2013 г. № 132

Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля»*

Зарегистрирован Минюстом России 5 июля 2013 г.
Регистрационный № 28997

В соответствии с подпунктом 5.2.2.16(1) Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2006, № 5, ст. 544; № 23, ст. 2527; № 52, ст. 5587; 2008, № 22, ст. 2581; № 46, ст. 5337; 2009, № 6, ст. 738; № 33, ст. 4081; № 49, ст. 5976; 2010, № 9, ст. 960; № 26, ст. 3350; № 38, ст. 4835; 2011, № 6, ст. 888; № 14, ст. 1935; № 41, ст. 5750; № 50, ст. 7385; 2012, № 29, ст. 4123; № 42, ст. 5726; 2013, № 12, ст. 1343), приказываю:

Утвердить прилагаемые Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля».

Руководитель **Н.Г. Кутьин**

* Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2013. № 36. (*Примеч. изд.*)

Приложение

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ»

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по определению инкубационного периода самовозгорания угля» (далее — Инструкция) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, ст. 3588; 2000, № 33, ст. 3348; 2003, № 2, ст. 167; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 52, ст. 5498; 2009, № 1, ст. 17, 21; № 52, ст. 6450; 2010, № 30, ст. 4002; № 31, ст. 4195, 4196; 2011, № 27, ст. 3880; № 30, ст. 4590, 4591, 4596; № 49, ст. 7015, 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 9, ст. 874);

Правилами безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618–03), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 5 июня 2003 г. № 50 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 19 июня 2003 г., регистрационный № 4737; Российская газета, 2003, № 120/1; 2004, № 71), с изменениями, внесенными приказами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 декабря 2010 г. № 1158 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2011 г., регистрационный № 20113; Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2011,

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

№ 16) и от 7 декабря 2012 г. № 708 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 марта 2013 г., регистрационный № 27576; Российская газета, 2013, № 59).

2. Настоящая Инструкция предназначена для работников угледобывающих организаций, работников территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, работников военизированных горноспасательных частей.

3. Настоящая инструкция содержит порядок выполнения работ по определению инкубационного периода самовозгорания угля.

4. В зависимости от инкубационного периода самовозгорания уголь считается:

весьма склонным к самовозгоранию при инкубационном периоде самовозгорания менее 50 суток включительно;

склонным к самовозгоранию при инкубационном периоде от 50 и до 80 суток включительно;

не склонным к самовозгоранию при инкубационном периоде более 80 суток.

5. В настоящей Инструкции используются термины и их определения, а также условные обозначения, приведенные в приложениях № 1, 2 к настоящей Инструкции.

II. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ

Отбор проб угля из горных выработок шахт и на разрезах

6. Места отбора проб для определения инкубационного периода самовозгорания угля (далее — пробы) определяются техническим руководителем (главным инженером) шахты (разреза).

7. Пробы отбираются на каждом крыле шахтного поля на всех отрабатываемых пластах.

Пробы отбираются в забое проводимой подготовительной выработки и/или в действующем очистном забое. В каждой подгото-

вительной выработке и/или в очистном забое пробы отбираются не менее чем в двух местах, расположенных на расстоянии 30–50 м друг от друга.

При отсутствии по пласту угля проводимых подготовительных выработок и/или действующих очистных забоев пробы отбираются в действующих горных выработках.

8. На угольных разрезах пробы отбираются на всех отрабатываемых пластах. На каждом отрабатываемом пласте пробы отбираются в одном месте не более чем через 24 часа после обнажения угольного пласта в месте отбора пробы.

9. На угольных пластах, имеющих сложное строение, пробы отбираются из всех угольных пачек, угольных прослойков и пропластков углистого сланца. Пробы отбираются из угольных пластов, угольных прослойков и пропластков углистого сланца, залегающих в кровле разрабатываемого пласта в зоне обрушения пород, при неустойчивых вмещающих породах — в почве пласта.

10. Для отбора проб по всей мощности угольного пласта перпендикулярно напластованию горных пород выбирается штроба. В забое проводимой подготовительной выработки и/или в действующем очистном забое штроба выбирается шириной не менее 0,5 м и глубиной не менее 0,2 м. В действующих горных выработках штроба выбирается в борту выработки шириной не менее 0,5 м и глубиной не менее 1,0 м.

11. Пробы отбираются в местах, удаленных не менее чем на 20 м от участков угольного пласта, на котором было проведено нагнетание воды в пласт, от дегазационных и разведочных скважин, от зон тектонических нарушений.

12. Пробы отбираются способом квартования.

13. Пробы помещаются в герметичные емкости или в пакеты (мешки) из воздухонепроницаемых материалов. При использовании полиэтиленовых пакетов (мешков) каждая проба упаковывается в двойной пакет. Каждый полиэтиленовый пакет (мешок) герметизируется. Перед герметизацией пакета (мешка) воздух из него удаляется.

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ. 2013

14. Пробы отбираются массой не менее 4 кг, размер кусков угля в пробе 30–50 мм.

15. В мешок с пробой вкладывается лист бумаги с информацией о дате и времени отбора пробы, месте отбора, угольной пачке (угольном прослойке или пропластке углистого сланца), из которой эта проба была отобрана.

16. Отбор проб оформляется актом отбора проб углей для определения инкубационного периода самовозгорания угля в соответствии с рекомендуемым образцом, приведенным в приложении № 3 к настоящей Инструкции.

Отбор проб при колонковом бурении скважин

17. Для проб используется керн, отобранный из скважин при их колонковом бурении. Пробы отбираются из керна выходом не менее 80 %.

18. Скважины, из которых отбирается керн, располагаются таким образом, чтобы расстояние между ними было не более 1000 м по простиранию и/или по падению пласта, и на 1 км^2 было не менее двух скважин.

19. Пробы из керна отбираются в угольных прослойках и пропластках углистого сланца мощностью более 0,2 м, расположенных в кровле пласта на расстоянии его трехкратной мощности. На пластах крутого залегания дополнительно отбираются пробы в угольных прослойках и пропластках углистого сланца мощностью более 0,2 м, залегающих в лежачем боку (почве) на расстоянии не более одной мощности пласта.

20. Пробы из керна отбираются и упаковываются в соответствии с пунктами 12–15 настоящей Инструкции.

21. Отбор проб оформляется актом отбора керновых проб углей для определения инкубационного периода самовозгорания угля в соответствии с рекомендуемым образцом, приведенным в приложении № 4 к настоящей Инструкции.

Определение инкубационного периода самовозгорания угля

22. Для определения инкубационного периода самовозгорания угля техническим руководителем (главным инженером) шахты (разреза) организуется подготовка исходных данных в виде:

проб угля и актов отбора проб углей для определения инкубационного периода самовозгорания угля;

планов горных работ с нанесением на них мест отбора проб, мест возникновения эндогенных пожаров и тектонических нарушений;

горно-геологической характеристики пласта в пределах шахтного поля с описанием условий его залегания;

технического анализа угля или сертификата качества;

справки о случаях самовозгорания угля с указанием места и даты возникновения пожара;

справки о естественной температуре угля в районе ведения горных работ.

23. Инкубационный период самовозгорания угля определяется по результатам исследований свойств угля, проводимых согласно приложению № 5 к настоящей Инструкции.

В зависимости от инкубационного периода самовозгорания угля в соответствии с пунктом 4 настоящей Инструкции устанавливается склонность угля к самовозгоранию.

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

Приложение № 1
к Федеральным нормам и правилам

Термины и их определения

Газоносность — количество (объем) газа (метана), содержащегося в массовой или объемной единице полезного ископаемого и горной породы в свободном и связанном состоянии $м^3/т$, $м^3/м^3$.

Инкубационный период самовозгорания угля — время нарастания температуры от естественной до критической.

Квартование — способ отбора проб угля, при котором отбитый уголь измельчается на куски размером 40–60 мм, затем проба перемещается два раза на конус и сплющивается путем надавливания металлической плитой сверху. Полученный слой угля разделяется на четыре равных сектора и из противоположных секторов отбирается по одинаковой порции угля до необходимой массы пробы.

Относительная влажность воздуха — отношение парциального давления паров воды в газе (в первую очередь, в воздухе) к равновесному давлению насыщенных паров при данной температуре.

Стадия самонагревания* — ранняя стадия эндогенного пожара, которая характеризуется малой скоростью протекания реакции окисления угля и медленным нарастанием его температуры от естественной до критической, равной для каменных углей 90–130 °С.

Скорость дезактивации угля — скорость изменения способности угля сорбировать кислород воздуха с течением времени.

Химическая активность угля** (константа скорости сорбции кислорода воздуха углем) — способность угля сорбировать молекулы кислорода воздуха с выделением тепла — характеризуется объемом сорбированного кислорода, единицей массы угля в единицу времени.

---

* Термин не используется. (*Примеч. изд.*)

** В данной формулировке термин не используется. (*Примеч. изд.*)

Приложение № 2
к Федеральным нормам и правилам

Условные обозначения

В настоящей Инструкции использованы следующие условные обозначения*:

$C_к$ — конечная концентрация кислорода в воздухе над углем, %;
C_0 — начальная концентрация кислорода в воздухе над углем, %;
C_{O_2} — концентрация кислорода на входе в угольное скопление, доли единицы;
$C_{воз}$ — теплоемкость воздуха, Дж/(моль·°С);
$C_у$ — теплоемкость угля, кал/(г·К) или Дж/(кг·°С);
E — энергия активации, Дж/моль;
P_{H_2O} — давление паров воды над водой, Н/м^2;
$P^0_{H_2O}$ — давление паров воды над водой при температуре 0 °С, Н/м^2;
$P_у$ — давление паров воды над углем, Н/м^2;
$Q^{вын}$ — скорость изменения температуры очага за счет выноса тепла воздухом, °С/с;
$Q^{ген}$ — скорость изменения температуры очага за счет генерации тепла при взаимодействии кислорода с углем, °С/с;
$Q^{исп}$ — скорость изменения температуры очага за счет выноса тепла испарением, °С/с;
R — универсальная газовая постоянная;
T_0 — начальная температура скопления угля, °С;
$T_{кр}$ — критическая температура самовозгорания угля, °С;
$T_{воз}$ — начальная температура подаваемого воздуха, °С;
ΔT — изменение температуры скопления угля временных интервалов $\Delta\tau$, °С;
T_1 — температура термостата, К;
T_2 — температура термостата, К;

* Условные обозначения повторно определены также в приложении № 5. (*Примеч. изд.*)

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

K — константа скорости сорбции кислорода воздуха углем, м³/(кг·с);

K_0 — начальная константа скорости сорбции кислорода воздуха углем, м³/(кг·с);

K_{T_1} — константа скорости сорбции при температуре T_1, м³/(кг·с);

K_{T_2} — константа скорости сорбции при температуре T_2, м³/(кг·с);

V — объем воздуха в реакционном сосуде, м³;

V_y — объем угля, м³;

W — влажность исследуемой пробы угля, %;

W_0 — начальная влажность угля, %;

X_0 — природная метаноносность, мл/г;

П — пористость угля, доли единицы;

r — теплота испарения воды, Дж/м³;

$f(w)$ — показатель активации константы скорости реакции при критической влажности, доли единицы;

m — масса навески угля, кг;

m_0 — масса навески угля, доведенного до равновесного состояния в эксикаторе, г;

m_1 — масса навески пробы с бюксой после выдерживания в эксикаторе, г;

m_2 — масса навески с бюксой после сушки, г;

v — объемная пожароопасная скорость воздуха, м³/с;

q — тепловой эффект окисления угля, Дж/м³;

$q_д$ — удельная теплота десорбции метана, кал/мл;

q_{O_2} — удельная теплота сорбции кислорода воздуха углем, кал/мл;

α — коэффициент усвоения кислорода воздуха;

μ — молекулярный вес воды, кг/моль;

ϕ — влажность подаваемого воздуха, доли единицы;

λ — изменение температуры скопления угля за единицу времени, кал/г;

γ — плотность скопления угля, кг/м³;

τ — время контакта воздуха с углем, сут.;

$\tau_{инк}$ — инкубационный период самовозгорания угля, сут.;

$\Delta\tau$ — временной интервал, с;

$\rho_{воз}$ — плотность воздуха, кг/м^3.

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

Приложение № 3
к Федеральным нормам и правилам
Рекомендуемый образец

АКТ
отбора проб углей
для определения инкубационного периода самовозгорания угля

Угледобывающая организация _____
пласт _____ марка угля _____
Место отбора проб _____
Дата отбора _____

№ п/п	Строение пласта и боковых пород	Мощность, м	Номер пробы	Состав боковых пород и породных прослойков	Характеристика боковых пород и породных прослойков пласта
1.	Основная кровля				
2.	Непосредственная кровля				
3.	Угольный пласт: уголь породный прослоек уголь				
4.	Почва пласта				

Подписи: Технический руководитель
(главный инженер) шахты (разреза)

Главный геолог

Приложение № 4
к Федеральным нормам и правилам
Рекомендуемый образец

АКТ
отбора керновых проб углей
для определения инкубационного периода самовозгорания угля

Угледобывающая организация _____
Наименование участка _____
Пласт _____
Марка угля и данные его технического анализа _____
Дата отбора керна _____

Номер мешка (сосуда) с пробой	Наименование пробы	Мощность по нормали, м	Выход керна, м	Структурная колонка пласта
	уголь (верхняя пачка) углистый сланец (прослоек) уголь (нижняя пачка)			

Подписи: Технический руководитель (главный инженер) шахты (разреза)

Главный геолог

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

Приложение № 5
к Федеральным нормам и правилам
Рекомендуемый образец

ПОРЯДОК
определения инкубационного периода самовозгорания угля

Инкубационный период самовозгорания угля определяется расчетом и/или с использованием электронных вычислительных машин.

Определение инкубационного периода самовозгорания угля расчетом

Определение инкубационного периода самовозгорания угля, $\tau_{инк}$, сут., расчетом проводится по следующей формуле:

$$\tau_{инк} = \frac{C_у\left(T_{кр} - T_0\right) + 0{,}6\lambda W_0 / 100 + q_д X_0}{24\alpha K^{0{,}45} C_{O_2} q_{O_2}}, \qquad (1)$$

где:

$C_у$ — теплоемкость угля, Дж/(кг·°С);

$T_{кр}$ — критическая температура самовозгорания угля, °С;

T_0 — начальная температура скопления угля, °С;

λ — изменение температуры скопления угля за единицу времени, кал/г;

W_0 — начальная влажность угля, %, определяется:

$$W_0 = 100\cdot(m_1 - m_2)/m_0, \qquad (2)$$

здесь:

m_1 — масса навески пробы с бюксой после выдерживания в эксикаторе, г;

m_2 — масса навески с бюксой после сушки, г;

m_0 — масса навески угля, доведенного до равновесного состояния в эксикаторе, г.

Для определения начальной влажности угля используются две пробы угля фракцией 0,2 мм, которые помещаются в эксикаторы. В первом эксикаторе поддерживается 98 % относительная влажность воздуха над углем, во втором — 100 %.

$q_д$ — удельная теплота десорбции метана, кал/мл;

X_0 — природная метаноносность, мл/г;

α — коэффициент усвоения кислорода воздуха;

K — константа скорости сорбции кислорода углем, м³/(кг·с), определяется в следующем порядке:

в сорбционные сосуды при температуре 18–20 °С загружается исследуемый уголь фракции 1–3 мм, массой от 50 до 120 г;

в сорбционных сосудах замеряется начальная концентрация кислорода в воздухе над углем;

сорбционные сосуды герметично закрываются и помещаются в термостат при температуре 10–20 °С;

через сутки, трое и пятеро суток в сорбционных сосудах замеряется конечная концентрация кислорода в воздухе над углем. По результатам замеров определяется константа скорости сорбции кислорода углем:

$$K = -\frac{V}{m \cdot \tau} \cdot \ln \frac{(100 - C_0)C_к}{C_0(100 - C_к)}, \qquad (3)$$

здесь:

V — объем воздуха в реакционном сосуде, м³;

m — масса навески угля, кг;

τ — время контакта воздуха с углем, сут.;

C_0 — начальная концентрация кислорода в воздухе над углем, %;

$C_к$ — конечная концентрация кислорода в воздухе над углем, %;

C_{O_2} — концентрация кислорода на входе в угольное скопление, доли единицы;

q_{O_2} — удельная теплота сорбции кислорода воздуха углем, кал/мл.

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

Определение инкубационного периода самовозгорания угля с использованием электронных вычислительных машин

Определение инкубационного периода самовозгорания угля с использованием электронных вычислительных машин проводится по следующей формуле:

$$\tau_{инк} = \Sigma\Delta\tau, \tag{4}$$

где $\Delta\tau$ — временной интервал, с.

Инкубационный период самовозгорания угля равен суммарной продолжительности временных интервалов $\Delta\tau$, за которые суммарное изменение температуры достигает критического значения самовозгорания угля:

$$\Sigma\Delta\tau = T_{кр}, \tag{5}$$

где:

$T_{кр}$ — критическая температура самовозгорания угля, °С, ($T_{кр}$ = 90–130 °С);

ΔT — изменение температуры скопления угля за временные интервалы $\Delta\tau$, °С.

Суммарная продолжительность временных интервалов определяется:

$$\Sigma\Delta\tau = \Sigma\frac{\Delta T}{Q^{ген} - Q^{вын} - Q^{исп}}, \tag{6}$$

где $Q^{ген}$ — скорость изменения температуры очага за счет генерации тепла при взаимодействии кислорода с углем, °С/с, определяется:

$$Q^{ген} = \frac{V_у\gamma\Pi qKC_0v}{(v + KV_у\Pi\gamma)\gamma C_у V_у\Pi}, \tag{7}$$

здесь:

$V_у$ — объем угля, м^3;

γ — плотность скопления угля, кг/м^3;

П — пористость угля, доли единицы;

q — тепловой эффект окисления угля, Дж/м^3;

v — объемная пожароопасная скорость воздуха, м^3/с;

C_y — теплоемкость угля, Дж/(кг·°С);

K — константа скорости сорбции кислорода воздуха углем, м^3/(кг·с), определяется:

$$K = K_0 \exp(-E/(R(T + \Sigma\Delta T))\tau^{-h} f(w), \quad (8)$$

здесь:

K_0 — начальная константа скорости сорбции кислорода воздуха углем, м^3/(кг·с);

E — энергия активации, Дж/моль, определяется:

$$E = -R\frac{\ln(K_{T1}/K_{T2})}{T_2/(T_1 - 1)}, \quad (9)$$

здесь:

R — универсальная газовая постоянная;

K_{T_1} — константа скорости сорбции при температуре T_1, м^3/(кг·с);

K_{T_2} — константа скорости сорбции при температуре T_2, м^3/(кг·с);

T_1 — температура термостата, К, (T_1 = 283–293 К);

T_2 — температура термостата, К, (T_2 = 313–333 К);

h — показатель скорости дезактивации угля во времени, доли единицы, определяется:

$$h = \frac{\ln K - \ln K_0}{\ln \tau}, \quad (10)$$

$f(w)$ — показатель активации константы скорости реакции при критической влажности, доли единицы, определяется:

$$f(w) = 1{,}009 \exp\left[\frac{-\left(\frac{100W}{W_0} - 35\right)^2}{40}\right] + 1, \quad (11)$$

© Оформление. ЗАО НТЦ ПБ, 2013

здесь:

W — влажность исследуемой пробы угля, высушенной при температуре 105 °С в течение 2 часов, %;

$Q^{вын}$ — скорость изменения температуры очага за счет выноса тепла воздухом, °С/с, определяется:

$$Q^{вын} = \frac{vC_{воз}\rho_{воз}\left(T + \sum\Delta T - T_{воз}\right)}{\gamma C_у V_у \Pi}, \qquad (12)$$

здесь:

$C_{воз}$ — теплоемкость воздуха, Дж/(моль·°С);

$\rho_{воз}$ — плотность воздуха, кг/м^3;

$T_{воз}$ — начальная температура подаваемого воздуха, °С;

$Q^{исп}$ — скорость изменения температуры очага за счет выноса тепла испарением, °С/с, определяется:

$$Q^{исп} = \frac{vr\mu}{\gamma C_у V_у \Pi R\left(T + \sum\Delta T\right)}\left(P_у - \varphi P_{H_2O}\right), \qquad (13)$$

здесь:

r — теплота испарения воды, Дж/м^3;

μ — молекулярный вес воды, кг/моль;

$P_у$ — давление паров воды над углем, Н/м^2;

φ — влажность подаваемого воздуха, доли единиц;

P_{H_2O} — давление паров воды над водой, Н/м^2.

По вопросам приобретения
нормативно-технической документации
обращаться по тел./факсу
(495) 620-47-53 (многоканальный)
E-mail: gost.e-ecolog.ru

Подписано в печать 07.10.2013. Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Объем 1,5 печ. л.
Заказ № 809.
Тираж 40 экз.

Подготовка оригинал-макета и печать
Закрытое акционерное общество
«Научно-технический центр исследований
проблем промышленной безопасности»
105082, г. Москва, Переведеновский пер., д. 13, стр. 14

gost.e-ecolog.ru