



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

(РОСТЕХНАДЗОР)

ПРИКАЗ

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрация в Москве № 77520

от 15 марта 2024 г.

27 декабря 2023 г.

485

О внесении изменений в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 октября 2020 г. № 428

В соответствии с пунктом 1 статьи 3, пунктом 1 статьи 4 и пунктом 1 статьи 5 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», пунктом 1 и подпунктом 5.2.2.16(1) пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401, приказываю:

1. Внести изменения в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 октября 2020 г. № 428 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 декабря 2020 г., регистрационный № 61627), согласно приложению к настоящему приказу.

2. Настоящий приказ вступает в силу 1 сентября 2024 г. и действует до 1 января 2027 г.

Руководитель

А.В. Трембицкий

Приложение
к приказу Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
от «27» декабря _____ № 485

Изменения, вносимые в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 октября 2020 г. № 428

1. Пункт 5 изложить в следующей редакции:

«5. Руководитель фабрики распорядительным документом утверждает положение о нарядной системе, в котором устанавливается порядок выдачи нарядов работникам на производство работ.

На производство работ повышенной опасности должны выдаваться письменные наряды-допуски. Содержание нарядов-допусков, а также перечень работ повышенной опасности и список руководителей этих работ определяются главным инженером.

Допускается оформление и регистрация наряда, наряда-допуска на проведение работ в виде электронного документа. При этом должна быть исключена возможность изменения и уничтожения информации, зафиксированной в наряде, наряде-допуске, а также должны быть обеспечены условия хранения наряда, наряда-допуска.

Возможность использования квалифицированной электронной подписи при согласовании и утверждении наряда, наряда-допуска на проведение работ устанавливается внутренними документами фабрики в соответствии с требованиями Федерального закона от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи».».

2. Пункт 10 после слов «допускающим к работе, и» дополнить словом «ответственным».

3. Пункт 20 изложить в следующей редакции:

«20. Работники фабрики и подрядных организаций должны быть ознакомлены с ТР, содержащим документацию по безопасному ведению работ, под подпись.».

4. В пункте 31 слова «в режиме реального времени» исключить.

5. Абзац шестой пункта 33 изложить в следующей редакции:

«акта проверки мест группового хранения самоспасателей (при наличии);».

6. Пункт 57 изложить в следующей редакции:

«57. На фабрике должны обеспечиваться телефонная (стационарная), телефонная мобильная (сотовая) и радиосвязь с ПАСС(Ф), обслуживающими фабрику, а также запись переговоров.».

7. Пункт 58 дополнить абзацем следующего содержания:

«Допускается ведение оперативного журнала по локализации и ликвидации последствий аварии в виде электронного документа. При этом должна быть обеспечена сохранность вносимой информации и исключена возможность ее изменения и уничтожения.».

8. Пункт 68 дополнить абзацами следующего содержания:

«За НПВ взвешенной угольной пыли принимается минимальная концентрация пыли, $г/м^3$, в пылевоздушной смеси, при которой она способна воспламениться от внешнего источника тепловой энергии и распространять горение по всему запыленному объему.

Добавка инертной пыли, предотвращающая воспламенение угольной пыли, выражается процентным содержанием инертной пыли в смеси с угольной пылью, при которой не происходит воспламенение этой смеси. Добавка инертной пыли корректируется с учетом зольности исследуемого угля.».

9. Абзац первый пункта 73 изложить в следующей редакции:

«73. Запрещается работа технологического оборудования, машин и механизмов фабрики при отсутствии или неисправности

пылевзрывозащитных укрытий, систем аспирации, вентиляции и других средств пылеподавления (пылеочистки), предусмотренных проектом комплексного обеспыливания, систем АГК.».

10. В пункте 75 слова «новых или и» заменить словами «новых и (или)».

11. Пункт 77 изложить в следующей редакции:

«77. В производственных помещениях фабрики электрооборудование должно соответствовать классу пожароопасных и взрывоопасных зон в соответствии со статьями 18, 19 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».».

12. Пункт 79 изложить в следующей редакции:

«79. Размещение технологических участков и технологических аппаратов в производственных зданиях фабрик должно осуществляться с учетом исключения распространения угольной пыли, взрывоопасных и токсичных газов на другие участки.».

13. Абзац шестой пункта 82 изложить в следующей редакции:

«периодическую уборку пыли в производственных помещениях фабрики в соответствии с приложением № 3(1) к Правилам безопасности.».

14. Пункт 92 изложить в следующей редакции:

«92. Для снижения взрывопожароопасности в период пуска и остановки СУ должен подаваться защитный водяной пар или инертный газ (тонкораспыленная вода – в случае отсутствия защитного водяного пара или инертного газа):

в зону загрузки влажного угля для труб-сушилок;

в сушильный барабан и в разгрузочную камеру для барабанных сушилок.».

15. Абзац третий пункта 121 изложить в следующей редакции:

«30 % ПДК в воздухе рабочей зоны, содержащем частицы пыли размером не более 10 мкм, при подаче его в кабины крановщиков, пульта управления, зону дыхания работающих;».

16. В пункте 135 слова «контрольно-испытательных лабораторий»

заменить словами «испытательной лабораторией».

17. Пункт 137 дополнить абзацем следующего содержания:

«Допускается ведение журнала результатов измерений запыленности воздуха в виде электронного документа. При этом должна быть обеспечена сохранность вносимой информации и исключена возможность ее изменения и уничтожения.».

18. Пункт 138 дополнить абзацем следующего содержания:

«Допускается ведение журнала результатов измерений содержания метана, оксида и диоксида углерода в виде электронного документа. При этом должна быть обеспечена сохранность вносимой информации и исключена возможность ее изменения и уничтожения.».

19. В пункте 140:

1) в абзаце первом слова «помещениях более 2 %» заменить словами «помещениях более 1 %»;

2) абзац пятый изложить в следующей редакции:

«включение системы аварийной вентиляции.».

20. В абзаце первом пункта 142 слова «с остронаправленным действием» исключить.

21. Пункт 151 изложить в следующей редакции:

«151. Работы по контролю за соблюдением ППР на фабрике должны включать:

организационные мероприятия в соответствии с требованиями Правил безопасности;

оценку эффективности действующих и разработку дополнительных технических мероприятий по борьбе с пылью, в том числе мероприятий по комплексному обеспыливанию фабрики;

определение времени накопления взрывоопасного количества отложений угольной пыли на поверхность строительных конструкций, воздухопроводов систем вентиляции, аспирации и оборудования (в летний и зимний период) и проведение пылевзрывозащитных мероприятий

в соответствии с приложением № 3(1) к Правилам безопасности;

ежемесячный контроль запыленности и загазованности производственных помещений;

ежесменный контроль содержания метана в местах возможного его скопления;

уборку пыли в производственных помещениях в соответствии с приложением № 3(1) к Правилам безопасности;

проведение ремонтов, контроль за исправностью и эффективностью пылеулавливающих, вентиляционных систем и установок газоочистки в соответствии с графиком плана производства работ и при аварийных отказах, а также контроль за работой стационарных газоанализаторов.».

22. В пункте 153 слова «рабочей инструкцией» заменить словами «производственной инструкцией или инструкцией по охране труда».

23. Абзац третий пункта 155 изложить в следующей редакции:

«разработанный проект комплексного обеспыливания рассматривается на техническом совещании организации. Результаты рассмотрения оформляются протоколом (рекомендуемый образец приведен в приложении № 9 к Правилам безопасности). Проект комплексного обеспыливания фабрики утверждается главным инженером;».

24. Пункт 157 изложить в следующей редакции:

«157. Для целей пылеподавления должна использоваться вода питьевого качества, а также допускается использование очищенной от примесей воды, которая пригодна для применения по качеству, определенному техническими условиями систем пылеподавления и аспирационных установок. Источники водоснабжения на фабрике устанавливаются проектом.

Вода должна подвергаться химико-бактериологическому анализу (летом и зимой).

Запрещается использование в целях пылеподавления шахтных и других вод для подачи в оросители, туманообразователи, если концентрация радона или торона в них превышает $1 \cdot 10^{-9}$ кюри/л.

Если нет других источников водоснабжения, концентрация радона или торона в которых не превышает $1 \cdot 10^{-9}$ кюри/л, то для использования вод, содержащих эманации в больших количествах, необходимо принять меры по их деэманированию.».

25. Пункт 164 изложить в следующей редакции:

«164. Стены в помещениях, не связанных с интенсивным пылением, должны очищаться от пыли в соответствии с приложением № 3(1) к Правилам безопасности.».

26. Пункт 169 изложить в следующей редакции:

«169. Перед запуском механизмов должен подаваться звуковой сигнал длительностью не менее 5 секунд, слышимый на всех площадках у запускаемых механизмов.».

27. Пункт 174 изложить в следующей редакции:

«174. Ограждения движущихся и вращающихся частей технологического оборудования должны иметь блокировку, исключающую его пуск и работу при отсутствии ограждения и обеспечивающую остановку оборудования при попытке снятия ограждения. Допускается оснащение оборудования дополнительными устройствами, повышающими уровень безопасности его эксплуатации.».

При отсутствии конструктивной возможности установки блокировок фабрикой разрабатываются мероприятия по безопасному ведению работ.

Запрещается снятие ограждений во время работы машин, механизмов и (или) оборудования.».

28. Абзац второй пункта 183 признать утратившим силу.

29. Пункт 234 после слов «санитарно-эпидемиологические заключения» дополнить словами «, а также техническую документацию и регламенты по безопасности применения.».

30. В пункте 237 слова «бачки с реагентами» заменить словами «баки с реагентами».

31. В пункте 239 слова «бачков с реагентами» заменить словами «баков

с реагентами».

32. Пункт 240 изложить в следующей редакции:

«240. Состояние индивидуальных защитных средств у обслуживающих работников реагентных площадок должно проверяться не реже двух раз в неделю.

При сдаче-приемке смены проверяется исправность сигнализации заполнения реагентных баков, вентиляции реагентных площадок и устройств автоматического выключения двигателей насосов, подающих реагенты из реагентного отделения.

На складах флотореагентов и в реагентных отделениях должна быть обеспечена телефонная связь с диспетчерской (операторской) фабрики.».

33. Пункт 261 изложить в следующей редакции:

«261. При проектировании новых и реконструкции действующих классифицирующих гидроциклонов должна быть предусмотрена система автоматического поддержания заданной плотности сгущенного продукта, направляемого на спиральные сепараторы.».

34. Абзац четвертый пункта 269 признать утратившим силу.

35. В пункте 280 слова «под давлением 0,3 – 0,4 МПа» заменить словами «под давлением, соответствующим техническим характеристикам оборудования».

36. Пункт 295 изложить в следующей редакции:

«295. Для управления эффективностью работы радиального сгустителя должен осуществляться постоянно действующий контроль объема и количества твердой фазы пульпы, поступающей в сгуститель, содержания твердой фазы в сгущенном продукте и сливе, в ручном или автоматическом режиме, при условии обеспечения безопасности работы работника по отбору проб.

Подача флокулянтов производится в автоматическом режиме.».

37. В пункте 303 слова «не менее 20 Н/см²» заменить словами «не менее 0,2 МПа».

38. Пункт 341 изложить в следующей редакции:

«341. Запрещаются пуск и работа СУ при:

отсутствии или неисправности КИПиА, сигнализации и блокировок;
неисправности оборудования, укрытий и систем промышленной
вентиляции;

отсутствии защитного водяного пара или инертного газа
(тонкораспыленной воды – в случае отсутствия защитного водяного пара или
инертного газа);

отсутствии воды в мокрых пылеуловителях, ее подачи на смесительную
машину и на подшипники дымососа;

наличии очага горения в сушильном тракте;

наличии угля в тракте, особенно в сушильном барабане, в разгрузочных
аппаратах, аппаратах сухого пылеулавливания;

забивке отводов и неисправности предохранительных клапанов;

забивке зазоров газораспределительной решетки;

повышении температуры газов перед дымососом более предела,
установленного режимной картой;

величине нижнего значения температуры газов на входе в сушилку
менее предела, установленного режимной картой;

неисправности и отсутствии ограждений и защитных устройств;

неисправности уплотнений и опорных станций сушильных барабанов.».

39. Абзац десятый пункта 343 изложить в следующей редакции:

«отсутствия защитного водяного пара или инертного газа
(тонкораспыленной воды – в случае отсутствия защитного водяного пара или
инертного газа);».

40. В пункте 438 слова «выше нормы» заменить словами «выше ПДК».

41. В пункте 439 слова «связующего имеют» заменить словами
«связующего должны иметь».

42. В пункте 474 слова «по наряду» заменить словами
«по наряду-допуску».

43. Пункт 479 изложить в следующей редакции:

«479. При формировании штабеля должны соблюдаться его допустимые размеры в зависимости от сроков хранения и склонности угля к самовозгоранию в соответствии с классификацией группы углей по склонности к самовозгоранию и сроку хранения, приведенной в таблице № 1.

Таблица № 1 – Классификация группы углей по склонности к самовозгоранию и сроку хранения

Группа углей по склонности к самовозгоранию	Наименование группы по склонности к самовозгоранию	Предельный срок хранения, месяцев
1	2	3
I	Весьма склонные	4 – 8
II	Склонные	9 – 12
III	Не склонные	13 – 36

Деление углей на группы по склонности к самовозгоранию проводится в зависимости от длительности инкубационного периода самовозгорания угля. Расчет определения инкубационного периода самовозгорания угля приведен в приложении № 11 к Правилам безопасности.

Группу углей по склонности пластов угля к самовозгоранию следует устанавливать по продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности», утвержденными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 ноября 2020 г. № Пр-469 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 декабря 2020 г., регистрационный № 61466).».

44. Пункт 483 изложить в следующей редакции:

«483. При подаче угля в приемные воронки на складе должна устанавливаться световая сигнализация, предупреждающая о работе питателей, и звуковая сигнализация, предупреждающая о запуске питателей.».

45. Пункт 485 изложить в следующей редакции:

«485. Для размещения угля на срок, превышающий предельный срок хранения угля (далее – длительное хранение), указанный в таблице № 1, должны выделяться отдельные складские площадки с обеспечением раздельного складирования угля по маркам и сортам.».

46. Пункт 489 изложить в следующей редакции:

«489. Высота штабеля угля должна обосновываться в зависимости от инкубационного периода самовозгорания угля, технологии формирования и укрытия штабеля, а также времени, необходимого для отгрузки разогретого угля из очага до его самовозгорания.».

В зависимости от склонности углей к самовозгоранию максимальная высота штабелей угля должна приниматься в пределах, указанных в таблице № 2.

При содержании серы свыше 3 % в углях (I и II группы) высота штабеля не должна превышать 4 м.

Таблица № 2 – Максимальная высота штабелей угля

Группа углей по склонности к самовозгоранию	Максимальная высота штабелей угля, м	
	на складах со сроком хранения углей не более 10 суток	на складах со сроком хранения углей, указанным в таблице № 1
1	2	3
I	4 – 6	4 – 5
II	7 – 10	6 – 8
III	не ограничена	не ограничена

».

47. Пункт 490 признать утратившим силу.

48. Пункт 495 изложить в следующей редакции:

«495. Сортные угли, а также обогащенные угли (сортные концентраты) укладываются в штабель без послойного уплотнения. Для снижения интенсивности окисления и предотвращения самовозгорания применяются изолирующие покрытия штабеля угля, указанные в приложении № 13 к Правилам безопасности.».

49. Абзац второй пункта 498 изложить в следующей редакции:

«Для замера температуры угля в штабеле, а также для обнаружения очагов самовозгорания должны использоваться технические системы и устройства с измерительными функциями, предназначенные для измерения температуры и обеспечивающие полноту измерения температурных параметров.».

50. Пункт 499 изложить в следующей редакции:

«499. Контроль температуры угля на складе должен проводиться на верхней площадке и откосах штабеля в шахматном порядке на расстоянии от соседних точек не более 20 м.».

51. Пункт 500 признать утратившим силу.

52. Пункт 501 изложить в следующей редакции:

«501. Измерение температуры угля в штабелях должно проводиться в зависимости от длительности инкубационного периода самовозгорания угля. Интервал между замерами температуры составляет одну четвертую часть от длительности инкубационного периода самовозгорания складированного угля.

При достижении температуры угля в штабеле 30 – 40 °С контроль для всех углей (независимо от длительности инкубационного периода самовозгорания) проводится не реже чем через двое суток.

При обнаружении в штабеле углей с температурой 60 °С и более немедленно должны приниматься меры по ликвидации очага самовозгорания.

Замеры температуры угля в штабеле должны проводиться на глубине 0,5 – 2,0 м.».

53. Пункт 502 изложить в следующей редакции:

«502. На фабрике должно быть обеспечено ведение учета температурных наблюдений за штабелями угля отдельно для каждого штабеля. При учете должны фиксироваться основные результаты наблюдений:

проверок исправности и своевременности поверок технических систем и устройств с измерительными функциями, предназначенных для измерения

температуры и обеспечивающих полноту измерения температурных параметров;

осмотров угля на наличие признаков нагревания и самовозгорания (выделения газов, парения, таяния снега);

измерений температуры в штабелях угля при соблюдении мер безопасности.».

54. Во втором абзаце пункта 513 слова «Требования таблицы № 1» заменить словами «Требования таблицы № 2».

55. Пункт 666 изложить в следующей редакции:

«666. Заземление работающих на фабрике стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000 В и выше должно быть соединено в общую заземляющую сеть.».

56. Дополнить приложением № 3(1) следующего содержания:

«Приложение № 3(1)

к Федеральным нормам и правилам
в области промышленной безопасности
«Правила безопасности при переработке,
обогащении и брикетировании углей»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 28 октября 2020 г. № 428

Проведение пылевзрывозащитных мероприятий

1. Для всех технологических помещений, связанных с образованием и отложением пыли, составляются графики проведения пылевзрывозащитных мероприятий (летом и зимой).

2. Мероприятия по пылевзрывозащите помещений включают: пневмоуборку угольной пыли, мокрую уборку (смыв) угольной пыли, побелку, осланцевание.

3. Выбор мероприятий по обеспечению пылевзрывозащиты

осуществляется для каждого конкретного цеха исходя из условий технологического процесса, величины пылеотложения, значения НПВ отложившейся пыли и климатических условий (температура и влажность воздуха) защищаемого объекта (таблица № 1).

Таблица № 1 – Мероприятия по уборке пыли

Мероприятия	Температура воздуха в помещении		Влажность, %		
	положительная	отрицательная	80 – 100	60 – 80	Менее 60
1	2	3	4	5	6
Пневмоуборка	+	+	–	+	+
Мокрая уборка (смыв)	+	–	+	+	+
Побелка	+	–	+	+	+
Осланцевание	+	+	+	+	+

Рекомендуемые мероприятия обозначены знаком «+».

4. Взрывоопасность того или иного помещения определяется по времени накопления опасного количества пыли исходя из условий концентрации и интенсивности оседания угольной пыли.

Под условной концентрацией пыли понимается количество осевшей угольной пыли, приходящейся на единицу объема помещения. Количественное выражение взрывоопасной условной концентрации является пределом взрывчатости отложившейся пыли. Предельно допустимое количество угольной пыли в производственных помещениях фабрики рассчитывается исходя из установленного значения НПВ угольной пыли и объема помещения.

5. Взрывоопасность помещения определяется из условий накопления в помещении предельного количества пыли и значения НПВ отложившейся угольной пыли:

$$P_{\text{пред}} = \delta_{\text{отл}} \cdot V_{\text{общ}} ,$$

где:

$P_{\text{пред}}$ – предельно допустимое накопление пыли в помещении, г;

$\delta_{\text{отл}}$ – НПВ отложившейся угольной пыли, г/м³;

$V_{\text{общ}}$ – общий объем взрывоопасного помещения, м³.

Общий объем включает объем помещения $V_{\text{пом}}$ за вычетом объемов оборудования $V_{\text{об}}$ и колонн $V_{\text{кол}}$, находящихся в помещении:

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{пом}} - V_{\text{об}} - V_{\text{кол}},$$

6. Суточная интенсивность пылеотложения определяется взвешиванием трех стеклянных пластинок размером 6 x 9 см, устанавливаемых горизонтально в помещении на расстоянии 3 м от источника пылеобразования. Через сутки пластинки взвешиваются на аналитических весах, определяется суточное пылеотложение с учетом коэффициентов, приведенных в таблице № 2.

Таблица № 2 – Значение коэффициента K при расчете суточного пылеотложения на поверхности в зависимости от покрытия поверхности

Поверхность помещения	Значения коэффициента K при			
	побелке	покраске	облицовке плитой	металлическом покрытии
1	2	3	4	5
K_1 – пол	1,0	1,0	1,0	1,0
K_2 – стены	0,35	0,25	0,20	0,20
K_3 – потолок	0,15	0,10	0,07	0,10
K_4 – оборудование	0,35	0,25	-	0,25
K_5 – колонны	0,35	0,25	0,20	0,20

7. Суточное пылеотложение, г/сут, определяется по формуле:

$$P_{\text{сут}} = K \frac{S \cdot M}{F \cdot T},$$

где:

K – соответствующий коэффициент;

S – площадь стен, потолка, колонн и оборудования, м²;

M – масса навески на пластинке, г;

F – площадь пластинки, м²;

T – время измерения, сут.

8. Во всех взрывоопасных помещениях периодичность смыва или пневмоуборки полов устанавливается один раз в смену.

9. В неотапливаемых помещениях должны производиться пневмоуборка

полов или осланцевание с такой же периодичностью.

10. Периодичность уборки пыли со стен, потолков и оборудования устанавливается по времени накопления взрывоопасного количества пыли, рассчитываемого по формуле:

$$T = \frac{K_{\text{CH}_4} \cdot P_{\text{пред}}}{P_{\text{сут}}},$$

где:

K_{CH_4} – коэффициент снижения НПВ пыли за счет метановыделения из угля.

Таблица № 3 – Влияние концентрации метана на коэффициент снижения НПВ пыли

CH ₄ , %	0	0,5	1,0	1,5	2,0
K _{CH₄}	1,0	0,75	0,5	0,35	0,25

11. Периодичность уборки (или смыва пыли) принимается на основании расчета, в соответствии с распоряжением главного инженера, но не реже двух раз в месяц.

12. На фабриках, переведенных на комплексное обеспылевание, проверка выполнения периодичности уборки пыли производится комиссией при комплексном обследовании состояния промышленной безопасности.

_____».

57. Абзац шестой приложения № 4 изложить в следующей редакции:

«аварийную вытяжную вентиляцию, которая автоматически включается при достижении содержания метана в воздухе 1 %.».

58. Абзац семнадцатый пункта 6 приложения № 8 изложить в следующей редакции:

«при комбинированных методах уборки – где и какими способами убирается пыль в соответствии с приложением № 3(1) к Правилам безопасности.».

59. Приложение № 11 изложить в следующей редакции:

«Приложение № 11
к Федеральным нормам и правилам
в области промышленной безопасности
«Правила безопасности при переработке,
обогащении и брикетировании углей»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 28 октября 2020 г. № 428

(рекомендуемый порядок расчета)

Расчет определения инкубационного периода самовозгорания угля

1. Определение инкубационного периода самовозгорания угля, $\tau_{\text{инк}}$, сут., производится по следующей формуле:

$$\tau_{\text{инк}} = \frac{C(T_k - T_0) + 0,6(j + g)W_0 + q_d \cdot X}{24 \cdot \alpha \cdot K_T^{0,45} \cdot C_0 \cdot q_0},$$

где:

C – удельная теплоемкость скопления угля, кал/(г·К);

T_0 – начальная температура угольного скопления, °С;

T_k – критическая температура самовозгорания угля, °С;

W_0 – начальная влажность угольного скопления, доли ед.;

j – теплота испарения воды, кал/г;

g – удельная теплота плавления льда, кал/г (учитывается только для угля, находящегося при отрицательных температурах);

q_d – удельная теплота десорбции метана, кал/мл;

X – природная газоносность угля, мл/г;

K_T – константа скорости сорбции кислорода углем, мл/(г·ч)

(определяется при температуре от 0 до 10 °С – для угля, находящегося при

отрицательных температурах, или при температуре от 15 до 25 °С – для угля, находящегося при положительных температурах);

α – коэффициент усвоения кислорода воздуха;

C_0 – концентрация кислорода на входе в угольное скопление, доли ед.;

q_0 – удельная теплота сорбции кислорода воздуха углем, кал/мл.

Начальная влажность угля (W_0), %, определяется:

$$W_0 = 100 \frac{m_1 - m_2}{m_0},$$

где:

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.

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

3. Константа скорости сорбции кислорода углем (K_T), мл/(г·ч), определяется в следующем порядке:

в сорбционные сосуды при температуре 15 – 25 °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:

от 0 до 10 °С – для угля, находящегося при отрицательных температурах;

от 15 до 25 °С – для угля, находящегося при положительных температурах;

через сутки, три и пять суток со дня загрузки исследуемого угля в сорбционных сосудах замеряется конечная концентрация кислорода в воздухе над углем. По результатам замеров определяется константа скорости сорбции кислорода углем по формуле:

$$K_T = -\frac{V}{M \cdot \tau} \ln \frac{C_A(100 - C_1)}{C_1(100 - C_A)},$$

где:

M – масса пробы угля в сосуде, г;

V – объем воздуха в сорбционном сосуде, контактирующий с углем, мл;

τ – длительность контакта воздуха с углем, ч;

C_1 – начальная концентрация кислорода в воздухе сорбционного сосуда, %;

C_A – концентрация кислорода в сосуде через время τ , %».
