

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023г № 444

**РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ
«РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ ГОРНЫХ
РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ
УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ»**

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Руководство по безопасности «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах» (далее – Руководство по безопасности) разработано в целях содействия соблюдению требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2020 г. № 515 (далее – Инструкция по прогнозу ДЯ).

2. Руководство по безопасности рекомендовано для работников угледобывающих организаций, осуществляющих добычу угля подземным способом, работников научных организаций и организаций, занимающихся проектированием угольных шахт, экспертизой промышленной безопасности, работников территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

3. Руководство по безопасности содержит рекомендации по обеспечению требований промышленной безопасности при разработке подземным способом угольных пластов, склонных к динамическим явлениям (далее – ДЯ), в части:

организации работ по предотвращению ДЯ;

подготовки проектной документации по отработке угольных пластов, склонных к ДЯ;

ведения горных работ на склонных к ДЯ угольных пластах;

определения параметров мер по предотвращению ДЯ;

технологий работ, направленных на предотвращение ДЯ;

обеспечения безопасных условий труда работников при отработке склонных к ДЯ угольных пластов;

внедрения на шахтах новых методов прогноза и предотвращения ДЯ;

расследования и учета ДЯ.

4. В настоящем Руководстве по безопасности содержатся следующие рекомендации по организации работ по предотвращению ДЯ:

рекомендуемые задачи и функции комиссии по ДЯ, приведенные в приложении № 1 к настоящему Руководству по безопасности;

рекомендуемые задачи и функции службы прогноза ДЯ, приведенные в приложении № 2 к настоящему Руководству по безопасности;

рекомендуемый перечень вопросов, включаемых в комплекс мер по прогнозу и предотвращению ДЯ (далее – комплекс мер по ДЯ), приведен в приложении № 3 к настоящему Руководству по безопасности.

5. Для обеспечения безопасного ведения горных работ на склонных к ДЯ угольных пластах угледобывающие организации могут использовать новые методы прогноза и предотвращения ДЯ, которые не содержатся в Инструкции по прогнозу ДЯ и в настоящем Руководстве по безопасности.

Рекомендуемый порядок внедрения на шахтах новых методов прогноза и предотвращения ДЯ приведен в приложении № 4 к настоящему Руководству по безопасности.

Рекомендуемый порядок расследования и учета ДЯ приведен в приложении № 5 к настоящему Руководству по безопасности.

6. Настоящее Руководство по безопасности не является нормативным правовым актом.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

7. Методы проведения мониторинга массива горных пород и технические решения по предотвращению ДЯ определяются проектной документацией на строительство, реконструкцию или техническое перевооружение шахты согласно пункту 167 Инструкции по прогнозу ДЯ.

8. При разработке проектной документации и документации на ведение горных работ, связанных с проведением, креплением, поддержанием горных выработок и выемкой полезного ископаемого (далее – документация по ведению горных работ) на склонных к ДЯ угольных пластах, рекомендуется использовать национальные стандарты Российской Федерации, результаты геолого-разведочных работ, данные, полученные при геофизическом изучении горного массива, отчеты по научно-исследовательским работам, рекомендации, заключения, методики, выполненные геологическими организациями и организациями, специализирующимися в области предотвращения ДЯ.

9. Службу контроля организации и выполнения мер по предотвращению ДЯ в угольных шахтах рекомендуется создавать в угледобывающих организациях, в состав которых входят две и более угольные шахты, разрабатывающие угольные пласты, склонные к ДЯ.

Порядок контроля, организации и выполнения на угольных шахтах работ по предотвращению ДЯ определяет технический руководитель (главный инженер) угледобывающей организации.

10. В угледобывающей организации, разрабатывающей склонные к ДЯ угольные пласты, рекомендуется создавать комиссию по вопросам прогноза и предотвращения ДЯ на угольных шахтах угледобывающей организации (далее – комиссия по ДЯ). Состав комиссии по ДЯ рекомендуется определять распорядительным документом руководителя угледобывающей организации. Председателем комиссии по ДЯ рекомендуется назначать технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации. К работе

комиссии по ДЯ, кроме работников угледобывающей организации, рекомендуется по согласованию привлекать специалистов организаций, не входящих в состав угледобывающей организации, – специалистов в области безопасного ведения горных работ на склонных к ДЯ угольных пластах.

11. Положение о комиссии по ДЯ рекомендуется утверждать распорядительным документом руководителя угледобывающей организации.

В положении о комиссии по ДЯ рекомендуется указывать задачи и функции комиссии по ДЯ и порядок ее деятельности. Рекомендуемые задачи и функции комиссии по ДЯ приведены в приложении № 1 к настоящему Руководству по безопасности.

12. Организацию работы комиссии по ДЯ рекомендуется осуществлять в соответствии с ежегодно разрабатываемым планом, утвержденным техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации.

На заседаниях комиссии по ДЯ рекомендуется рассматривать вопросы, связанные с порядком отработки угольных пластов, проведением прогноза и предотвращением ДЯ в угледобывающей организации, и готовить предложения по этим вопросам. Предложения комиссии по ДЯ рекомендуется использовать при разработке проектной документации и документации по ведению горных работ на склонных к ДЯ угольных пластах.

Заседания комиссии по ДЯ рекомендуется оформлять протоколом, утвержденным ее руководителем.

13. Для выполнения работы по прогнозу ДЯ и контролю эффективности мер по предотвращению ДЯ в угледобывающей организации или в ее обособленных структурных подразделениях создаются службы прогноза ДЯ в соответствии с пунктом 24 Инструкции по прогнозу ДЯ.

Численность службы прогноза ДЯ рекомендуется определять по результатам хронометражных наблюдений за выполнением прогноза инструментальными методами и (или) по документации на применение автоматизированных методов прогноза и оценки эффективности мер по

предотвращению ДЯ.

Положение о службе прогноза ДЯ и должностные инструкции ее специалистов рекомендуется утверждать техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации. В положении о службе прогноза ДЯ рекомендуется указывать цели создания на шахте службы прогноза ДЯ, функции, состав и порядок ее деятельности. Рекомендуемые задачи и функции службы прогноза ДЯ приведены в приложении № 2 к настоящему Руководству по безопасности.

14. Руководителем службы по прогнозу ДЯ рекомендуется назначать специалиста, имеющего стаж работы на угольных шахтах, разрабатывающих склонные к ДЯ угольные пласты, не менее двух лет.

Руководитель службы по прогнозу ДЯ и ее специалисты перед их назначением на должность обучаются по программе подготовки специалистов для ведения работ по прогнозу и предотвращению ДЯ согласно пункту 8 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», утвержденных приказом Ростехнадзора от 8 декабря 2020 г. № 507 (далее – Правила безопасности в угольных шахтах).

15. Проверку знаний требований промышленной безопасности по прогнозу и предотвращению ДЯ у руководителя службы по прогнозу ДЯ и ее специалистов рекомендуется проводить не реже одного раз в год комиссией, возглавляемой техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации. Результаты проверки знаний требований по прогнозу и предотвращению ДЯ рекомендуется оформлять протоколом.

16. Численность специалистов службы по прогнозу ДЯ рекомендуется определять исходя из объемов работ по прогнозу ДЯ и контролю эффективности выполнения работ по предотвращению ДЯ и результатов хронометражных наблюдений их фактического выполнения.

17. Прогноз ДЯ и контроль эффективности работ по предотвращению ДЯ рекомендуется выполнять специалистами шахты без привлечения сторонних организаций.

18. Работы, выполняемые службой по прогнозу ДЯ, рекомендуется обеспечивать геолого-маркшейдерским сопровождением. Специалиста геолого-маркшейдерской службы, осуществляющего сопровождение работ, выполняемых службой прогноза ДЯ, рекомендуется назначать распорядительным документом руководителя угледобывающей организации.

19. В угледобывающей организации для выполнения мер по предотвращению ДЯ рекомендуется создавать службы предотвращения ДЯ.

В случае экономической нецелесообразности создания данных служб работы по предотвращению ДЯ могут выполнять работники участков по ведению очистных работ и (или) участков по проведению подготовительных выработок, прошедшие обучение по программе подготовки работников для ведения работ по предотвращению ДЯ.

20. Информацию о результатах выполненного прогноза или контроля эффективности принятых мер по предотвращению ДЯ, о безопасной глубине выемки угля специалистом службы прогноза ДЯ рекомендуется передавать в порядке, установленном техническим руководителем (главным инженером).

При выявлении участка угольного пласта категории «опасно» (далее – категория «опасно») результаты передаются горному диспетчеру шахты.

21. Порядок действий горного диспетчера при получении им сообщения о выявленной при проведении прогноза категории «опасно» рекомендуется определять в его должностной инструкции.

Рекомендуемый порядок действий диспетчера в соответствии с пунктом 108 Правил безопасности в угольных шахтах предусматривает передачу информации о выявленной категории «опасно» техническому руководителю (главному инженеру) угледобывающей организации и руководителю (его заместителю или помощнику) участка, в горных выработках которого она была выявлена.

22. При выявлении в горных выработках категории «опасно» дальнейшее ведение горных работ, связанных с выемкой угля в этих выработках, прекращается согласно пункту 108 Правил безопасности

в угольных шахтах.

При выявлении категории «опасно» информацию о прекращении горных работ, связанных с выемкой угля, рекомендуется заносить в общешахтную книгу нарядов и книгу нарядов участка, на котором выявлена категория «опасно».

23. При выявлении категории «опасно» на участке горной выработки, на котором данная категория выявлена, по решению технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации проводятся частично или в полном объеме меры по предотвращению ДЯ, указанные для этих целей в проектной документации и в документации по ведению горных работ.

24. После выполнения мер по предотвращению ДЯ службой прогноза ДЯ проводится контроль их эффективности согласно пункту 19 Инструкции по прогнозу ДЯ. Контроль эффективности выполненных мер по предотвращению ДЯ проводится в соответствии с главой XIX Инструкции по прогнозу ДЯ.

25. Решение о возобновлении горных работ после выполнения мер по предотвращению ДЯ и контроля их эффективности принимает главный инженер шахты согласно пункту 108 Правил безопасности в угольных шахтах.

Указание технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации о возобновлении горных работ рекомендуется оформлять письменно с записью в общешахтной и участковой книгах нарядов.

26. Информацию о безопасной глубине выемки угля специалистом службы прогноза ДЯ после проведения прогноза ДЯ и контроля эффективности мер по их предотвращению рекомендуется записывать:

- в наряд-путевку;
- в участковую книгу нарядов;
- на доску прогноза ДЯ.

27. Доски прогноза ДЯ рекомендуется устанавливать в очистных и (или) подготовительных выработках в местах проведения работ по прогнозу ДЯ и контролю эффективности мер по их предотвращению.

На доски прогноза, кроме безопасной глубины выемки угля, рекомендуется заносить дату и время проведения прогноза ДЯ или контроля эффективности мер по их предотвращению и фамилию с подписью работника, выполнявшего эти работы.

28. Наряд-путевки на проведение прогноза ДЯ и выполнение мер по предотвращению ДЯ рекомендуется хранить в угледобывающей организации не менее одного года. Порядок их хранения определяет технический руководитель (главный инженер) угледобывающей организации.

29. Результаты прогноза ДЯ и контроля эффективности мер по их предотвращению согласно пунктам 78, 98, 122, 124 Инструкции по прогнозу ДЯ заносятся в соответствующие видам прогноза журналы, оформленные по рекомендуемым формам, приведенным в приложениях №№ 8 – 14 к Инструкции по прогнозу ДЯ (журнал регистрации результатов прогноза удароопасности участков угольного пласта и контроля эффективности мер по предотвращению горных ударов по выходу буровой мелочи при бурении скважин, и (или) журнал регистрации результатов прогноза удароопасности участков угольного пласта и контроля эффективности мер по предотвращению горных ударов по изменению естественной влаги угля, и (или) журнал регистрации результатов прогноза выбросоопасности по начальной скорости газовыделения g_2 , и (или) журнал регистрации результатов текущего прогноза по начальной скорости газовыделения g_2 и выходу буровой мелочи, и (или) журнал регистрации активности акустической эмиссии и расчета пороговых значений прогностических параметров), и на горно-графическую маркшейдерскую документацию, выполненную в виде эскизов подвигания очистных или подготовительных забоев (далее – планшеты), и (или) журнал регистрации результатов определения выбросоопасности по локальному прогнозу, и (или) журнал регистрации результатов прогноза по параметрам искусственного акустического сигнала).

Планшеты рекомендуется выполнять в масштабе 1:200 или 1:1000, на планшеты наносится маркшейдерская привязка. Планшеты рекомендуется

вести как в службе прогноза ДЯ, так и на подготовительных и добычных участках.

При выполнении прогноза ДЯ и контроля эффективности мер по их предотвращению по параметрам искусственного акустического сигнала в журнал регистрации результатов прогноза по параметрам искусственного акустического сигнала рекомендуется заносить: раз в смену один из результатов прогноза, подтверждающих неопасное состояние массива, и результат прогноза, по которому выявлена категория «опасно».

При проведении прогноза ДЯ и контроля эффективности выполнения мер по предотвращению ДЯ инструментальными методами на планшеты подготовительных и добычных участков рекомендуется наносить положение забоя на начало каждой смены, на планшеты службы прогноза ДЯ – положение забоя при выполнении прогноза ДЯ или контроля эффективности выполнения мер по их предотвращению.

III. ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ШАХТ, ОТРАБАТЫВАЮЩИХ СКЛОННЫЕ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫЕ ПЛАСТЫ

30. Выбор системы разработки и подготовки шахтных полей, выбор последовательности их отработки проводятся с учетом регионального прогноза ДЯ, выполненного по данным, полученным при проведении геолого-разведочных работ, и результатов работ по геодинамическому районированию месторождения в соответствии с пунктом 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

Глубины, с которых угольные пласты относятся к категории «угрожаемые по внезапным выбросам угля и газа», на основании пункта 45 Инструкции по прогнозу ДЯ могут уточняться для отдельных бассейнов, районов, месторождений, конкретных шахтных полей по результатам дополнительных исследований свойств угольного пласта и (или) вмещающих пород научно-исследовательскими организациями, специализирующимися в области предотвращения ДЯ. Полученные материалы по уточнению глубин, с которых угольные пласты относятся к категории «угрожаемые по внезапным выбросам угля и газа», рекомендуется передавать на рассмотрение комиссией

по ДЯ.

31. Геодинамическое районирование участка недр проводится в соответствии с главой III к Инструкции по прогнозу ДЯ и с рекомендациями по геодинамическому районированию угольных месторождений, приведенными в приложении № 6 к настоящему Руководству по безопасности.

32. Выбор системы разработки и подготовки шахтных полей рекомендуется проводить с учетом отработки угольных пластов по всей площади участка месторождения в пределах шахтного поля, включая неопасные по ДЯ угольные пласты.

33. При проектировании отработывающей склонные к ДЯ угольные пласты шахты рекомендуется предусматривать первоочередную отработку защитных угольных пластов. При выборе порядка отработки в свите угольных пластов для каждой шахты рекомендуется использовать «Перспективные геомеханические схемы регионального управления выбросо- и удароопасным состоянием массива при разработке свит угольных пластов на шахтах» (Ленинград: ВНИМИ, 1990), устанавливающие порядок отработки свиты угольных пластов на этой шахте.

34. В проектной документации шахты, отработывающей склонные к ДЯ угольные пласты, рекомендуется предусматривать отработку угольных пластов, при которой исключается необоснованное оставление целиков угля.

35. В проектных решениях по вскрытию и подготовке к отработке склонных к ДЯ угольных пластов рекомендуется предусматривать:

максимальное использование опережающей разработки защитных угольных пластов;

наименьшее число пересечений угольных пластов горными выработками;

применение на незащищенных угольных пластах столбовых систем разработки;

максимальный срок эксплуатации горных выработок без перекрепления.

При невозможности по горно-геологическим условиям применения

столбовой системы разработки на склонных к внезапным выбросам угольных пластах рекомендуется применять сплошные или комбинированные системы разработки. Применение на склонных к внезапным выбросам угольных пластах сплошных или комбинированных систем разработки обосновывается в проектной документации шахты, обрабатывающей склонные к ДЯ угольные пласты.

Сечения горных выработок и параметры их крепи рекомендуется принимать с учетом того, что эти выработки не будут перекрепляться в течение всего срока их службы.

36. Применение на склонных к ДЯ угольных пластах анкерной крепи для крепления горных выработок в зонах повышенного горного давления (далее – зоны ПГД) рекомендуется обосновывать в проектной документации шахты, обрабатывающей склонные к ДЯ угольные пласты.

Применение на опасных по горным ударам угольных пластах в зонах влияния геологических нарушений и в зонах ПГД для крепления горных выработок всех видов крепи или их комбинаций рекомендуется обосновывать в проектной документации шахты, обрабатывающей склонные к ДЯ угольные пласты.

37. При отработке склонных к горным ударам угольных пластов крутого залегания в проектной документации шахты, обрабатывающей склонные к ДЯ угольные пласты, рекомендуется предусматривать:

нисходящий порядок отработки выемочных единиц и минимальное количество передовых выработок;

системы разработки с применением механизированных комплексов, щитов или щитовых агрегатов и подвиганием очистного забоя по падению угольного пласта.

38. При отработке опасных по внезапным выбросам угольных пластов в проектной документации шахты, обрабатывающей склонные к ДЯ угольные пласты, рекомендуется предусматривать:

опережение забоем конвейерного штрека очистного забоя при

сплошной системе разработки на расстояние не менее чем на 100 м;
секционные схемы проветривания шахтного поля;
схемы проветривания выемочных участков с подсвежением исходящих из очистных забоев вентиляционных струй;
обособленное проветривание подготовительных выработок;
заложение полевых выработок на расстоянии 5 м и более от выбросоопасного угольного пласта.

39. В документации на выполнение горных работ, связанных с проведением, креплением, поддержанием горных выработок и выемкой полезного ископаемого (далее – документация по ведению горных работ), на склонах к горным ударам угольных пластах рекомендуется предусматривать:

меры по минимизации шага обрушения пород при посадке кровли полным обрушением;
полное затягивание кровли;
установку дополнительной крепи у плоскостей разрывных геологических нарушений.

IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОРЯДКУ РАЗРАБОТКИ И УТВЕРЖДЕНИЯ КОМПЛЕКСА МЕР ПО ПРОГНОЗУ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

40. Комплекс мер по ДЯ разрабатывается на основании пункта 25 Инструкции по прогнозу ДЯ.

41. Комплекс мер по ДЯ рекомендуется к рассмотрению комиссией по ДЯ. Комплекс мер по ДЯ рекомендуется утверждать техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации.

42. Комплекс мер используется при разработке документации по ведению горных работ в очистных и подготовительных выработках согласно пункту 23 Инструкции по прогнозу ДЯ.

43. В комплекс мер по ДЯ рекомендуется включать вопросы, приведенные в приложении № 3 к настоящему Руководству по безопасности.

V. ВЕДЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

1. ВСКРЫТИЕ СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

1.1. ВСКРЫТИЕ СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

44. Склонные к горным ударам угольные пласты рекомендуется вскрывать полевыми выработками, проводимыми в защищенных зонах. Рекомендуемые схемы построения защищенных зон и зон повышенного горного давления приведены в приложении № 7 к настоящему Руководству по безопасности.

45. При вскрытии угольного пласта горной выработкой в случае установления прогнозом категории «опасно» угольный пласт, согласно пункту 108 Правил безопасности в угольных шахтах, приводится в неудароопасное состояние на участке в контуре этой выработки, увеличенном на ширину защитной зоны n , m , за ее контуром.

Ширина защитной зоны определяется в соответствии с номограммой, приведенной в главе VII Инструкции по прогнозу ДЯ.

1.2. ВСКРЫТИЕ СКЛОННЫХ К ВПЕЗАННЫМ ВЫБРОСАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ИЛИ ПРОПЛАСТКОВ

46. При вскрытии горными выработками склонах к внезапным выбросам угольных пластов или пропластков согласно главе VI Инструкции по прогнозу ДЯ выполняются:

разведка скважинами положения угольного пласта относительно забоя вскрывающей выработки;

прогноз выбросоопасности угольного пласта в месте вскрытия;

меры по предотвращению внезапных выбросов при опасных значениях показателей выбросоопасности;

контроль эффективности мер по предотвращению внезапных выбросов;

дистанционное включение-выключение проходческих комбайнов;
визуальный контроль обнажения и пересечения пласта;
возведение усиленной крепи в местах пересечения горной выработки с угольным пластом;
контроль удаления горной выработки от угольного пласта.

47. При установлении прогнозом в месте вскрытия угольного пласта опасных значений показателей выбросоопасности вскрытие угрожаемых или выбросоопасных угольных пластов проводится с применением мер по предотвращению внезапных выбросов согласно пункту 108 Правил безопасности в угольных шахтах.

После выполнения мер по предотвращению внезапных выбросов и контролю их эффективности вскрытие пластов проводится в режиме сотрясательного взрывания согласно пункту 271 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденных приказом Ростехнадзора от 3 декабря 2020 г. № 494 (далее – Правила безопасности при взрывных работах) или проходческим комбайном с дистанционным его включением и выключением.

При установлении прогнозом в месте вскрытия угольного пласта опасных значений показателей выбросоопасности выбросоопасные угольные пласты допускается вскрывать комбайнами с дистанционным включением и выключением после выполнения мер по предотвращению внезапных выбросов или буровзрывным способом в режиме, установленном Правилами безопасности при взрывных работах при отработке пластов, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа.

48. Вскрытие особо выбросоопасных участков угольных пластов проводится с выполнением мер по предотвращению внезапных выбросов согласно приложениям №1 и № 4 Инструкции по прогнозу ДЯ.

49. При вскрытии и пересечении опасного по внезапным выбросам угольного пласта горной выработкой, проводимой с помощью буровзрывных работ, предусматривается переход на режим сотрясательного взрывания при приближении забоя выработки к выбросоопасному пласту на расстояние не менее 4 м по нормали. Режим сотрясательного взрывания отменяется не ранее чем после удаления забоя вскрывающей выработки от пласта на расстояние не менее 4 м по нормали согласно пункту 278 Правил безопасности при взрывных работах.

При сбойке с ранее пройденной по угольному пласту горной выработкой, а также при приближении забоя горной выработки к угрожаемому по внезапным выбросам угольному пласту, режим сотрясательного взрывания рекомендуется вводить с расстояния не менее 2 м по нормали.

При комбайновом способе проведения горной выработки, вскрывающей выбросоопасный или угрожаемый угольный пласт, при установлении прогнозом категории «неопасно» с расстояния не менее 2 м по нормали до вскрываемого угольного пласта дистанционное включение и выключение проходческого комбайна рекомендуется осуществлять до удаления забоя вскрывающей выработки от пласта на расстояние не менее чем на 2 м по нормали.

50. При буровзрывном способе обнажение угрожаемых и выбросоопасных угольных пластов и пересечение пропластков проводится за одно взрывание согласно пункту 278 Правил безопасности при взрывных работах при подходе вскрывающей выработки на расстояние по нормали до вскрываемого пласта не менее 2 м при крутом залегании угольного пласта (пропластка) и не менее 1 м при их пологом, наклонном и крутонаклонном залегании.

51. Меры по предотвращению внезапных выбросов перед вскрытием угольных пластов (пропластков) рекомендуется применять с расстояния по нормали к пласту:

для угольных пластов с углом падения менее 55° – не менее 2 м;

для угольных пластов с углом падения более 55° – не менее 3 м.

Меры по предотвращению внезапных выбросов перед вскрытием угольных пластов (пропластков) рекомендуется проводить таким образом, чтобы вскрываемый угольный пласт был обработан на 4 м за контуром горной выработки.

52. При вскрытии выбросоопасных угольных пластов стволами, проводимыми буровзрывным способом, прогноз в месте вскрытия пласта и меры по предотвращению внезапных выбросов могут не применяться при условии, что пересечение угольного пласта на полную его мощность будет произведено за одно взрывание по всему сечению ствола.

53. При расстоянии от вскрывающей выработки до выбросоопасного угольного пласта менее 4 м по нормали количество рабочих, направляемых в ее забой для ведения горных работ, рекомендуется снижать до минимального их количества, при котором обеспечивается технологический цикл ее проведения.

С расстояния от забоя ствола до выбросоопасного угольного пласта менее 6 м по нормали количество допускаемых в забой рабочих рекомендуется ограничивать вместимостью подъемного сосуда.

1.3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ ВСКРЫТИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТВОЛАМИ

54. В вертикальных стволах с расстояния до угольного пласта 10 м по нормали проводится разведка положения угольного пласта, а с расстояния 3 м или более по нормали – прогноз его выбросоопасности в месте вскрытия согласно пунктам 54 и 55 Инструкции по прогнозу ДЯ.

55. При вскрытии угольных пластов вертикальными стволами для предотвращения внезапных выбросов рекомендуется проводить следующие меры:

бурение дренажных скважин;

17

гидрорыхление угольного пласта;
возведение каркасной крепи.

В сложных горно-геологических условиях рекомендуется предусматривать сочетание этих мер.

56. При бурении вертикальных стволов вскрытие выбросоопасных угольных пластов проводится без применения мер по предотвращению внезапных выбросов при условии, что стволопроходческая бурильная установка управляется дистанционно с поверхности.

1.3.1. БУРЕНИЕ ДРЕНАЖНЫХ СКВАЖИН

57. Рекомендуемые схемы расположения дренажных скважин приведены на рисунках 1 – 4 настоящего Руководства по безопасности.

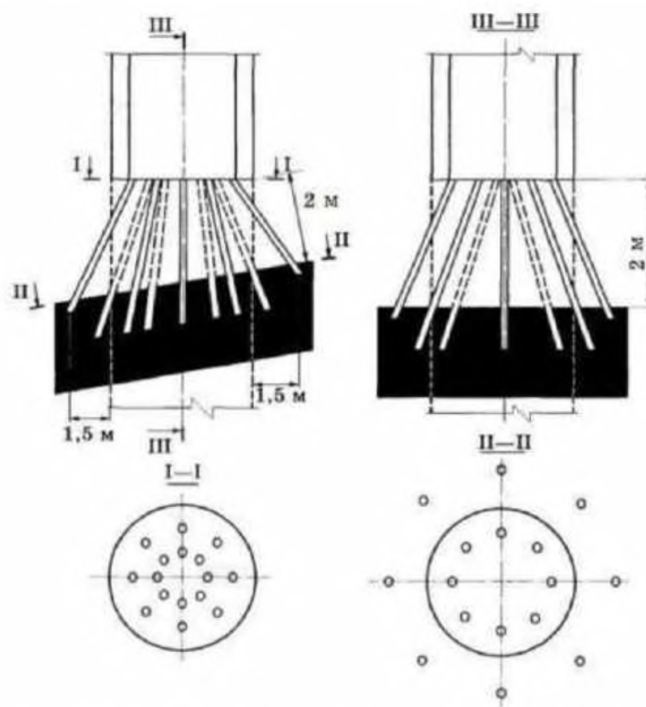


Рисунок 1 – Схема расположения дренажных скважин при вскрытии угольных пластов наклонного и пологого залегания

18

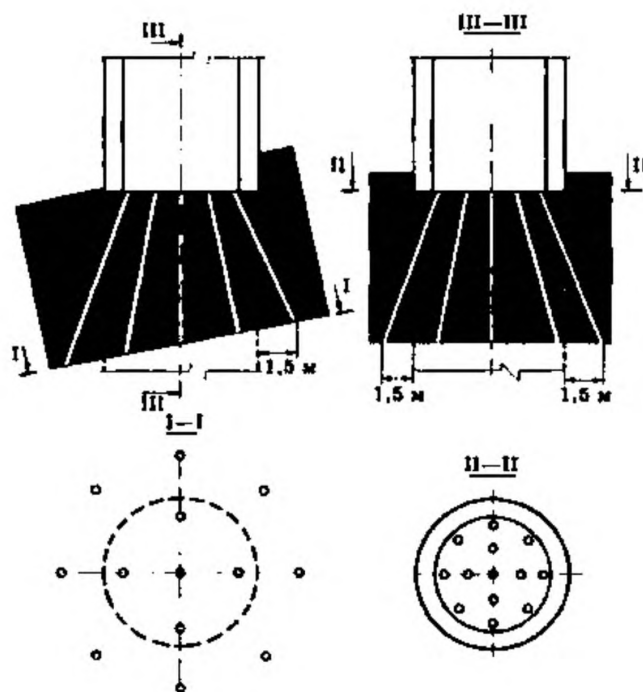


Рисунок 2 – Схема расположения дренажных скважин при пересечении угольных пластов мощностью более 4 м наклонного и пологого залегания

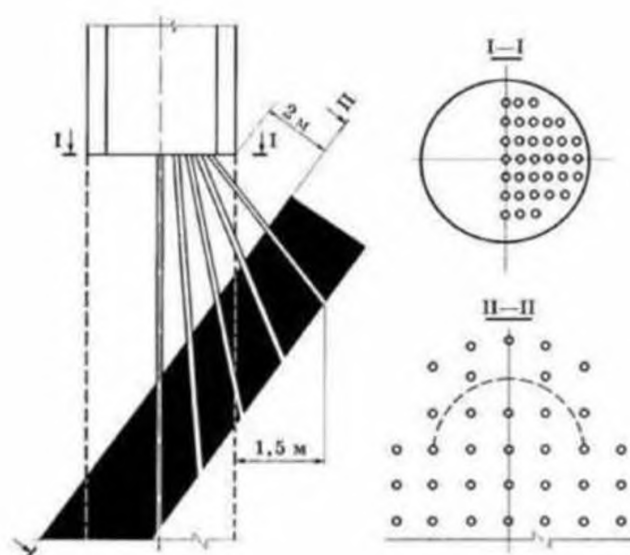


Рисунок 3 – Схема расположения дренажных скважин при вскрытии угольных пластов крутого залегания

19

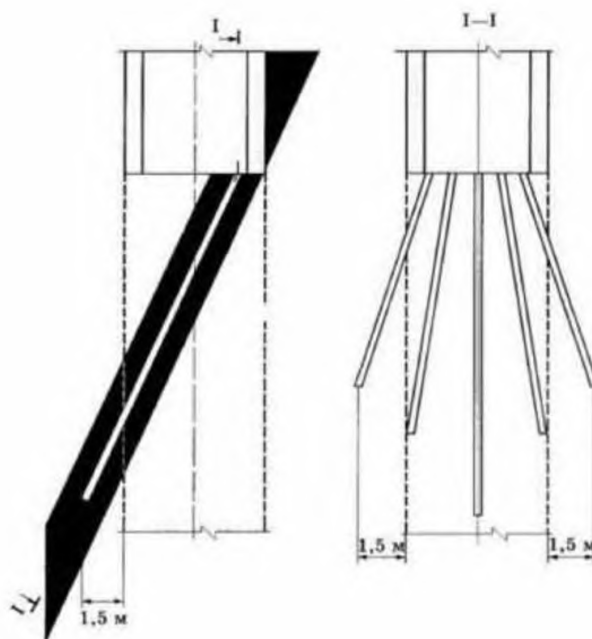


Рисунок 4 – Схема расположения дренажных скважин при пересечении угольных пластов крутого залегания

Дренажные скважины рекомендуется бурить с расстояния не менее 2 м до пласта по нормали.

При вскрытии угольных пластов дренажные скважины рекомендуется бурить диаметром 80 – 100 мм, при пересечении угольных пластов пологого и наклонного залегания мощностью 4 м и более и угольных пластов крутого залегания любой мощности – диаметром 200 – 250 мм.

В плоскости забоя дренажные скважины рекомендуется бурить на расстоянии не более 0,75 м от контура горной выработки и на расстоянии не более 1,5 м друг от друга.

Длину дренажных скважин рекомендуется определять из условия постоянного опережения забоя дренажными скважинами не менее 2 м.

1.3.2. ГИДРОРЫХЛЕНИЕ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

58. Гидрорыхление угольного пласта рекомендуется проводить при подходе забоя вертикального ствола на расстояние не менее 3 м по нормали к угольному пласту.

В забое вертикального ствола рекомендуется бурить скважины по контуру забоя диаметром 42 – 60 мм для нагнетания жидкости и замера давления газа в угольном пласте и в середине забоя – контрольная скважина диаметром 100 мм.

Количество скважин для нагнетания воды рекомендуется принимать:

при диаметре вертикального ствола 6 м и более – не менее 7;

при диаметре вертикального ствола не более 6 м – не менее 5.

Скважины рекомендуется герметизировать цементным раствором на глубину, равную расстоянию до вскрываемого угольного пласта.

Давление нагнетания жидкости в угольный пласт $P_{\text{наг}}$, МПа, рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$P_{\text{наг}} = 10^{-2}(0,75 - 2,0)\gamma_{\text{пор}}H, \quad (1)$$

где:

$\gamma_{\text{пор}}$ – удельный вес пород, т/м³;

H – глубина залегания угольного пласта, м.

Жидкость в угольный пласт рекомендуется нагнетать последовательно в каждую скважину до тех пор, пока она не появится в соседней или в контрольной скважине и пока $P_{\text{наг}}$ не уменьшится не менее чем на 30 %.

При невозможности выполнить гидрорыхление угольного пласта за один цикл нагнетания на всю мощность гидрорыхление рекомендуется проводить в несколько циклов. Для этого скважины рекомендуется бурить по мере подвигания забоя.

Рекомендуемая схема расположения скважин для гидрорыхления угольных пластов крутого залегания приведена на рисунке 5 настоящего Руководства по безопасности.

1.3.3. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ВОЗВЕДЕНИЯ КАРКАСНОЙ КРЕПИ

59. Для установки каркасной крепи с расстояния 2 м по нормали до вскрываемого угольного пласта по периметру ствола за контур вскрываемой выработки рекомендуется бурить скважины диаметром 60 – 80 мм. Скважины

21

рекомендуется бурить таким образом, чтобы расстояние между ними в плоскости кровли угольного пласта не превышало 0,5 м.



Рисунок 5 – Схема расположения скважин для гидрорыхления угольного пласта крутого залегания:

1 – 8 – скважины для гидрорыхления угольного пласта; 9 – 12 – шпурсы для замера давления газа; К – контрольная скважина; I, II – циклы гидрорыхления

Скважины по углу рекомендуется бурить под таким углом к оси выработки, при котором расстояние от контура вертикального ствола до забоя скважины составит не менее 1,5 м, а при обнажении пласта, когда забой очередной заходки находится в породах кровли пласта, – не менее 1 м.

Каркасную крепь рекомендуется возводить из металлических стержней периодического профиля диаметром 36 – 38 мм или труб диаметром 40 – 50 мм. Стержни (трубы) одним концом на глубину от 2 м вставляются

в скважины и цементируются. Свободные концы стержней заделываются в постоянную крепь вертикального ствола.

Установку каркасной крепи прекращают при условии, что стержни (трубы) установлены в скважины, которые перебурили на 1 м и более по нормали почву угольного пласта.

При вскрытии вертикальным стволом угольных пластов крутого падения каркасную крепь в нем рекомендуется устанавливать с расстояния не менее 2 м по нормали до вскрываемого угольного пласта со стороны предстоящего обнажения угольного пласта.

60. К выполнению работ по проведению вертикального ствола рекомендуется приступать не менее чем через сутки после возведения каркасной крепи.

1.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ ВСКРЫТИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ КВЕРШЛАГАМИ И ДРУГИМИ ПОЛЕВЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

61. Угольные пласты за пределами околоствольного двора рекомендуется вскрывать горизонтальными и наклонными полевыми выработками (далее – полевые выработки) после организации их обособленного проветривания.

62. При вскрытии угольных пластов полевыми выработками для предотвращения внезапных выбросов рекомендуется проводить следующие меры:

- бурение дренажных скважин;
- гидрорыхление угольного пласта;
- увлажнение угольного массива;
- возведение каркасной крепи.

В сложных горно-геологических условиях рекомендуется проведение нескольких мер.

1.4.1. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК БУРЕНИЯ ДРЕНАЖНЫХ СКВАЖИН

63. При мощности пласта до 3 м дренажные скважины рекомендуется бурить диаметром 80 – 100 мм. Дренажные скважины рекомендуется бурить так, чтобы точки выхода их из угольного пласта находились на расстоянии не менее 0,5 м за контуром вскрывающей выработки, а расстояние между их устьями не превышало 1 м.

64. При мощности пласта более 3 м дренажные скважины рекомендуется бурить диаметром 100 – 250 мм. Количество дренажных скважин рекомендуется определять из условия, что зона обработки вскрываемого угольного пласта находится в контуре пластовой выработки и распространяется за ее контур на расстояние по нормали:

не менее 1,5 м – для угольных пластов пологого залегания;

не менее 2 м – для угольных пластов крутого или наклонного залегания.

65. Количество дренажных скважин $n_{др}$ рекомендуется определять:

при вскрытии пластов пологого залегания по формуле:

$$n_{др} = \frac{(a + 2b_{обр})(h + b_{обр})}{6,8\sin\alpha}; \quad (2)$$

при вскрытии пластов крутого и наклонного залегания по формуле:

$$n_{др} = \frac{(a + 2b_{обр})(h + b_{обр})}{5,2\sin\alpha}, \quad (3)$$

где:

a_1 – ширина горной выработки в черне, м;

$b_{обр}$ – ширина по нормали полосы обработанного угольного пласта за контуром вскрывающей выработки, м;

h – высота горной выработки в черне, м;

α – угол падения угольного пласта, град.

66. При мощности угольного пласта более 3,5 м или при угле его падения менее 18° дренажные скважины рекомендуется бурить по мере подвигания забоя с интервалом, при котором обеспечивается неснижаемое опережение обработанной зоны угольного пласта не менее 5 м. Со второго

цикла бурения дренажных скважин в забое вскрывающей выработки вплотную к углепородному массиву устанавливается предохранительный щит. При появлении событий, предшествующих внезапному выбросу, дренажные скважины рекомендуется бурить с остановками на 5 мин и более.

1.4.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ГИДРОРЫХЛЕНИИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

67. Для гидрорыхления угольного пласта скважины рекомендуется бурить диаметром 45 – 60 мм.

Рекомендуемая схема расположения скважин для гидрорыхления угольного пласта при вскрытии угольного пласта крутого залегания приведена на рисунке 6 настоящего Руководства по безопасности.

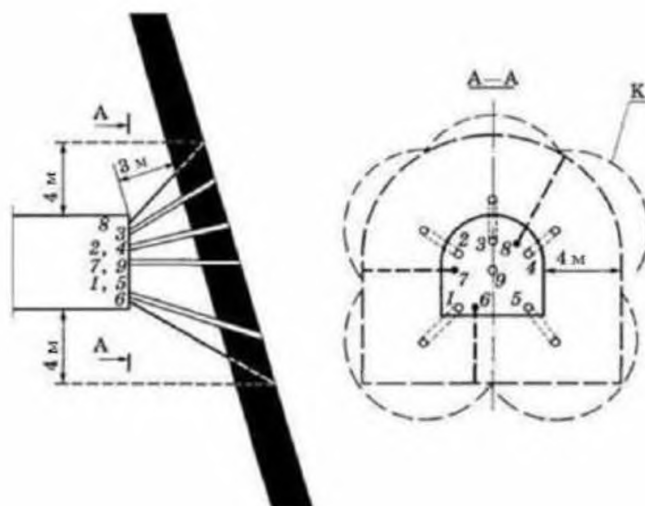


Рисунок 6 – Схема расположения скважин для гидрорыхления угольного пласта при вскрытии угольного пласта крутого залегания:
1 – 5 – скважины для гидрорыхления массива; 6 – 8 – шпуры для замера давления газа; 9 – контрольная скважина; К – контур обработанного массива

Рекомендуемая схема расположения скважин для гидрорыхления угольного пласта при вскрытии угольного пласта пологого, наклонного и крутонаклонного залегания приведена на рисунке 7 настоящего Руководства по безопасности.

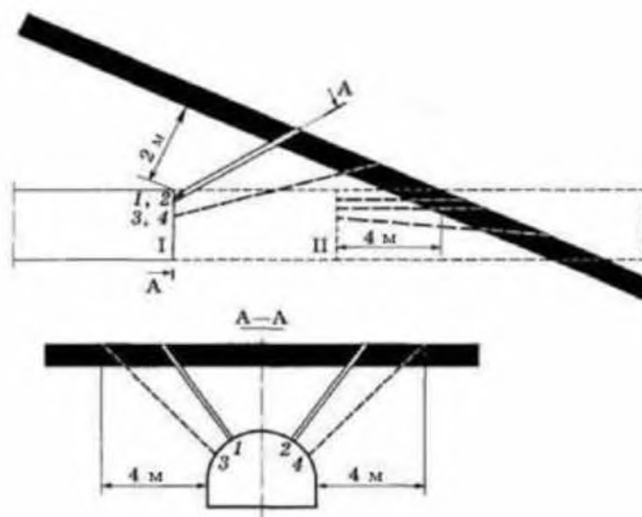


Рисунок 7 – Схема расположения скважин для гидрорыхления угольного пласта при вскрытии угольного пласта пологого, наклонного и крутонаклонного залегания:

1, 2 – скважины для гидрорыхления массива; 3, 4 – шпурсы для замера давления газа; I, II – циклы обработки пласта

При вскрытии тонких и средней мощности угольных пластов пологого, наклонного и крутонаклонного залегания скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить по мере подвигания забоя с интервалом, при котором обеспечивается неснижаемое опережение обработанной зоны угольного пласта не менее 4 м.

68. Жидкость в угольный пласт рекомендуется нагнетать последовательно в каждую скважину до тех пор, пока она не появится в соседней или в контрольной скважине и пока $P_{\text{наг}}$ не уменьшится не менее чем на 30 %.

1.4.3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ УВЛАЖНЕНИИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

69. Увлажнение угольного пласта рекомендуется проводить через скважины диаметром 40 – 100 мм.

Для увлажнения мощного угольного пласта крутого залегания из вскрывающей выработки рекомендуется бурить горизонтальную скважину, пересекающую весь угольный пласт.

Для увлажнения мощных угольных пластов пологого и наклонного залегания рекомендуется бурить не менее двух скважин. Крайние скважины, предназначенные для увлажнения угольного пласта, бурятся на минимальном расстоянии от борта вскрывающей выработки.

70. Количество жидкости, закачиваемое в скважину, рекомендуется определять из расчета нормы подачи воды $0,04 \text{ м}^3$ на 1 т обрабатываемого угля.

1.4.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ КАРКАСНОЙ КРЕПИ

71. Каркасную крепь рекомендуется устанавливать при вскрытии тонких и средней мощности угольных пластов крутого и крутонаклонного залегания, представленных мягкими, сыпучими углями и слабыми боковыми породами при бурении дренажных скважин и проведении гидрорыхления угольного пласта для предотвращения обрушений в процессе их вскрытия.

72. Для установки каркасной крепи в забое вскрывающей выработки рекомендуется бурить скважины не более чем через 0,3 м диаметром 40 – 60 мм. После пересечения угольного пласта скважины рекомендуется забуривать в породу не менее чем на 0,5 м.

73. В скважины рекомендуется устанавливать металлические стержни периодического профиля диаметром не менее 32 мм или металлические трубы диаметром 40 – 50 мм. Под выступающими концами металлических стержней (труб) рекомендуется возводить железобетонную или металлическую крепь, которая соединяется со стержнями (трубами) и закрепляется в массиве горных пород пятью-шестью анкерами длиной не менее 1,5 м.

74. В сложных геологических условиях расстояние между элементами каркасной крепи рекомендуется уменьшать за счет установки второго ряда крепи.

75. При вскрытии угольных пластов в неустойчивых вмещающих горных породах скважины рекомендуется заполнять вяжущими растворами, а выступающие концы каркасной крепи вместе с установленной под ними крепью закрываются в бетонный слой толщиной не менее 0,3 м и шириной не менее 2 м.

76. Каркасную крепь не рекомендуется демонтировать.

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ СВИТЫ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

77. Пласты в свите могут разрабатываться в нисходящем, восходящем и смешанном порядке.

78. В свите рекомендуется в первую очередь отрабатывать неопасные защитные угольные пласты. Если все угольные пласты свиты являются угрожаемыми или опасными по ДЯ, разработку свиты рекомендуется начинать с менее опасного угольного пласта. Менее опасные по ДЯ угольные пласты свиты определяются в соответствии с Инструкцией по прогнозу ДЯ.

79. При отработке защитных угольных пластов рекомендуется применять способы управления кровлей полным обрушением или плавным опусканием.

80. Защитный угольный пласт рекомендуется разрабатывать без оставления целиков. Целики на защитных угольных пластах оставляются в случае необходимости, которая обусловлена горно-геологическими и горнотехническими условиями ведения горных работ.

81. Защищенные зоны и зоны ПГД рекомендуется наносить на планы горных работ на защитном угольном пласте.

82. Рекомендуемые схемы построения защищенных зон и зон ПГД при отработке свиты пластов приведены в приложении № 7 к настоящему Руководству по безопасности.

83. Опасный по ДЯ угольный пласт рекомендуется подрабатывать при мощности междупластья более минимальной мощности междупластья

$h_{м.пл.мин}$, м, рассчитанной по формулам (4) и (5) настоящего Руководства по безопасности.

84. Возможность подработки опасного по ДЯ угольного пласта при мощности междупластья менее $h_{м.пл. мин}$ рекомендуется обосновывать в проектной документации.

85. При отработке склонного к ДЯ мощного угольного пласта первый отрабатываемый его слой обеспечивает защиту при отработке остальных слоев. Слои мощного угольного пласта рекомендуется отрабатывать в нисходящем порядке. Отработку слоев мощного угольного пласта в восходящем порядке рекомендуется применять при способе управления кровлей с закладкой выработанного пространства. Применение восходящего порядка отработки слоев мощного угольного пласта рекомендуется обосновывать в проектной документации.

86. Склонные к горным ударам угольные пласты в пределах защищенных зон могут считаться неопасными по горным ударам в течение 5 лет со времени отработки защитного пласта.

Через 5 лет со времени отработки защитного угольного пласта, а также до истечения этого срока в зонах геологических нарушений, в том числе интрузий, перед отработкой удароопасного угольного пласта в проектной документации рекомендуется проводить оценку эффективности защитного действия и обоснование возможности его отработки как неудароопасного.

87. На удароопасном угольном пласте, в кровле которого залегает пластовая интрузия мощностью более 10 м и прочностью более 250 МПа, защищенную зону на защищаемом угольном пласте рекомендуется формировать на расстоянии, превышающем две мощности междупластья.

3. ВСКРЫТИЕ И ПОДГОТОВКА ШАХТНОГО ПОЛЯ НА СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

88. При вскрытии и подготовке шахтного поля на склонах к ДЯ угольных пластах учитываются результаты геодинамического районирования

месторождения: наличие выявленных тектонических блоков и геологических нарушений согласно пунктам 10 и 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

3.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВСКРЫТИИ И ПОДГОТОВКЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ НА СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

89. Склонные к горным ударам угольные пласты не рекомендуется вскрывать в зонах ПГД.

90. Для поддержания капитальных пластовых горных выработок рекомендуется оставлять целики угля (далее – охранные целики).

Ширину охранных целиков $l_{\text{охр.цел}}$, м, рекомендуется определять в соответствии с приложением № 8 к настоящему Руководству по безопасности.

91. Для поддержания подготовительных выработок, пройденных по склонным к горным ударам угольным пластам, рекомендуется применять комбинированный способ поддержания, включающий оставление податливых целиков и возведение охранных полос.

Охранные полосы рекомендуется возводить по обоим бортам горной выработки на расстоянии не менее 1 м от целика шириной, равной 3 м, но не менее 3 м.

92. Параметры комбинированного способа поддержания подготовительных выработок рекомендуется обосновывать в проектной документации.

93. Камеры со сроком службы более 5 лет не рекомендуется проводить и устраивать на склонах к горным ударам угольных пластах.

Камеры со сроком службы менее 5 лет могут проводиться на склонах к горным ударам угольных пластах при условии, что угольный пласт приведен в неудароопасное состояние на участке, превышающем ширину камеры в обе стороны на 2л.

3.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВСКРЫТИИ И ПОДГОТОВКЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ НА СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

94. При выборе технологии вскрытия, способов ведения подготовительных и очистных работ, мер по предотвращению внезапных выбросов угля и газа и оборудования, необходимого для этих целей, рекомендуется использовать «Технологические схемы разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа» (Москва, 1982) и «Схемы и технологии прогноза и предотвращения внезапных выбросов угля и газа при проведении подготовительных выработок комбайнами на выбросоопасных мощных и средней мощности пластах» (Кемерово, ВостНИИ, 1989).

4. ПРОВЕДЕНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

4.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

95. Подготовительные выработки на опасных по горным ударам угольных пластах рекомендуется проводить вне зон влияния опорного давления от очистных забоев.

В зонах опорного давления от очистных забоев l , м, подготовительные выработки рекомендуется проводить буровзрывным способом или комбайном при дистанционном включении-выключении с расстояния не менее 15 м.

96. При проявлении в забое горной выработки событий, предшествующих горному удару, проводится локальный прогноз удароопасности согласно пункту 15 Инструкции по прогнозу ДЯ и в случае выявления категории «опасно» принимаются меры по приведению угольного пласта в неудароопасное состояние согласно пункту 106 Правил безопасности в угольных шахтах.

97. Наклонные подготовительные выработки на склонах к горным ударам угольных пластах крутого залегания рекомендуется проводить по падению угольного пласта.

98. При сбойке двух горных выработок, проводимых встречными

забоями, горные работы проводятся в одной из этих выработок по мероприятиям, утвержденным главным инженером шахты согласно пункту 60 Правил безопасности в угольных шахтах.

При сбойке горных выработок, проводимых встречными забоями, или при сбойке подготовительной выработки с существующей горной выработкой рекомендуется с расстояния между ними не менее $0,3l$ проводить прогноз удароопасности не более чем через каждые 3 м подвигания забоя.

При установлении категории «опасно» при расстоянии между данными выработками от $0,3l$ до $0,2l$ рекомендуется применять локальные меры по предотвращению горных ударов, при расстоянии между данными выработками $0,2l$ и менее приведение целика угольного пласта впереди проводимой выработки в неудароопасное состояние рекомендуется осуществлять по всей площади за один цикл проведения мер по предотвращению горных ударов.

При категории «неопасно» данный целик может не приводиться в неудароопасное состояние при условии, что эта категория подтверждается прогнозом не более чем через 3 м подвигания забоя.

99. На глубине более 800 м по удароопасным породам горные выработки рекомендуется проводить на расстоянии между ними не менее четырехкратной ширины выработки большего сечения. Сбойку данных выработок рекомендуется проводить под углом не менее 70° .

100. Перекрепление горных выработок впереди очистного забоя рекомендуется проводить на расстоянии не менее l до очистного забоя.

101. Для крепления горных выработок на склонах к горным ударам угольных пластах в местах их пересечения, находящихся вне защищенных зон, рекомендуется применять податливую металлическую крепь с полной затяжкой и забутовкой бортов и кровли или ее комбинации с другими видами крепи.

102. Рекомендуемое расстояние между участками перекрепления горных выработок, пройденных по склонам к горным ударам угольным

пластам, составляет не менее 20 м.

103. Перекрепление и бурение разгрузочных скважин в горной выработке в одну рабочую смену рекомендуется проводить при условии, что расстояние между местами ведения этих работ составляет: при категории «неопасно» не менее 20 м, а при установленной на одном из этих участков категории «опасно» – не менее l .

104. На склонных к горным ударам угольных пластах целики угля приводятся в неудароопасное состояние в обе стороны от пройденных по ним выработок. При категории «опасно» целик угля шириной от $0,1l$ до $0,4l$ приводится в неудароопасное состояние по всей площади. При ширине целика более $0,4l$ в неудароопасное состояние приводится его краевая часть шириной не менее $1,5n$ согласно пункту 174 Инструкции по прогнозу ДЯ.

105. Рекомендуемые меры по предупреждению горных ударов при отработке целиков угля на склонных к горным ударам угольных пластах приведены в приложении № 9 к настоящему Руководству по безопасности.

106. При проведении выработок в местах распространения интрузий рекомендуется предусматривать меры по предотвращению стреляний угля и пород.

Меры по предотвращению стреляний угля и пород рекомендуется рассматривать комиссией по ДЯ.

На удароопасных угольных пластах, в непосредственной кровле или почве которых залегают пластовые интрузии мощностью более 5 м, горные выработки рекомендуется проводить без присечки интрузий в почве и бортах проводимой выработки.

Камеры различного назначения и заезды рекомендуется проводить и располагать вне интрузий.

Разрезные печи (монтажные камеры) рекомендуется проводить на участке угольного пласта с минимальным выходом летучих веществ V^{daf} , а очистные работы вести в направлении от зоны влияния интрузий.

Рекомендуемая схема заложения разрезной печи (монтажной камеры) в зоне влияния интрузий приведена на рисунке 8 настоящего Руководства по безопасности.

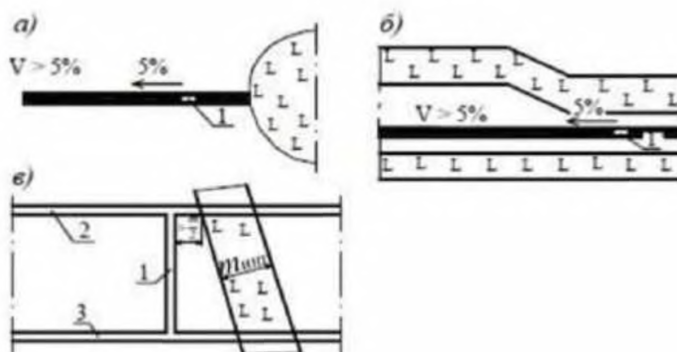


Рисунок 8 – Схема заложения разрезной печи (монтажной камеры) в зоне влияния интрузий:

а – эффузивный комплекс; б – пластовая интрузия; в – секущая жила;
1 – разрезная печь; 2 – вентиляционный штрек; 3 – откаточный штрек;
 $m_{инт}$ – мощность секущей интрузии

107. Горные работы на склонах к горным ударам угольных пластах в зонах геологических нарушений рекомендуется проводить в соответствии с приложением № 10 к настоящему Руководству по безопасности.

4.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

108. На шахтах, обрабатывающих выбросоопасные угольные пласты, полевые выработки рекомендуется проводить на расстоянии по нормали не менее 5 м от выбросоопасных угольных пластов.

109. Подготовительные выработки с углами наклона более 10° по выбросоопасным угольным пластам рекомендуется проводить сверху вниз.

На угрожаемых по внезапным выбросам угольных пластах подготовительные выработки с углом наклона до 25° рекомендуется проводить сверху вниз. Решение о проведении данных выработок снизу вверх рекомендуется обосновывать в проектной документации.

110. На угрожаемых по внезапным выбросам палеосклонных к обрушению угольных пластах крутого залегания решение о проведении рассечных гезенков снизу вверх рекомендуется обосновывать в проектной документации.

111. Рекомендации к горным работам по проведению горных выработок на склонных к внезапным выбросам угольных пластах в зонах геологических нарушений содержатся в приложении № 10 к настоящему Руководству по безопасности.

5. ВЕДЕНИЕ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

5.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

112. На склонных к горным ударам угольных пластах рекомендуется применять следующие способы управления кровлей: полное или частичное обрушение пород в выработанном пространстве или закладка выработанного пространства. При зависании труднообрушаемой кровли рекомендуется применять меры по ее принудительному обрушению.

Применение на данных пластах других способов управления кровлей рекомендуется рассматривать на заседаниях комиссии по ДЯ.

113. При отработке склонных к горным ударам угольных пластов рекомендуется принимать меры, обеспечивающие прямолинейность очистного забоя.

Вогнутая в сторону массива форма очистного забоя может применяться при струговой выемке угольных пластов.

114. На угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания в потолкоуступном очистном забое расстояние между уступами при их максимально возможной высоте рекомендуется принимать не более 3 м.

115. При обнаружении в горных выработках, прилегающих к очистному забою, на расстоянии менее l от него категории «опасно», угольный пласт на участке l впереди очистного забоя приводится в неудароопасное состояние.

При этом работы по приведению участка угольного пласта протяженностью 0,5/ от очистной выработки проводятся при остановленном очистном забое согласно пункту 108 Правил безопасности в угольных шахтах.

116. На склонных к горным ударам угольных пластах до подхода очистного забоя на расстояние 0,7/ к передовой горной выработке приведение угольного пласта из передовой выработки в неудароопасное состояние в сторону очистной выработки рекомендуется осуществлять на глубину не менее 0,4/ и на глубину не менее n в противоположную сторону.

117. В случае невыполнения вышеуказанных мер рекомендуется обеспечить отсутствие людей в передовой выработке при ведении горных работ по добыче угля в очистной выработке.

118. При установлении прогнозом категории «опасно» краевая часть угольного пласта приводится в неудароопасное состояние на ширину, рассчитанную по формуле:

$$l_{\text{защ}} \geq n + b, \quad (4)$$

где:

n – ширина защитной зоны в краевой части угольного пласта, м;

b – подвигание забоя за цикл, м.

119. На склонных к горным ударам угольных пластах камерно-столбовую систему разработки допускается применять на участках шахтного поля, на которых применение других систем разработки невозможно реализовать по горно-геологическим и горнотехническим условиям. При камерно-столбовой системе разработки очистные работы рекомендуется вести с оставлением податливых целиков размером не более 0,1/ и опорных целиков, сохраняющих устойчивый прогиб основной кровли на протяжении 0,8 длины ее предельного пролета при непрерывном контроле их напряженно-деформированного состояния.

120. Ширину краевой части угольного пласта, приводимой в неудароопасное состояние $l_{\text{защ}}$, рекомендуется принимать:

не менее $0,7n$ – при струговой и комбайновой выемке угля с шириной захвата $0,8$ м и менее;

n – при отбойке угля буровзрывным способом или отбойными молотками и при комбайновой выемке угля с шириной захвата более $0,8$ м;

$1,3n$ – при буровзрывном способе.

121. Рекомендации при отработке угольных пластов в замковых частях антиклипальных и синклинальных складок содержатся в приложении № 10 к настоящему Руководству по безопасности.

122. Рекомендации по ведению очистных работ у дизъюнктивных нарушений или складок с внутренним углом складки β , град., $20 < \beta < 130^\circ$, содержатся в приложении № 10 к настоящему Руководству по безопасности.

123. В передовых наклонных выработках, проводимых сверху вниз вдоль дизъюнктивных нарушений и осей складок, меры по предотвращению ДЯ могут не применяться при условии, что в нарушении зоне в стешках выработок установлена категория «неопасно» на ширину $1,3n$ и более.

124. Дизъюнктивные нарушения на угольных пластах крутого залегания потолкоуступными очистными забоями рекомендуется переходить в соответствии со схемами, приведенными на рисунке 9 настоящего Руководства по безопасности.

Дизъюнктивные нарушения амплитудой до 5 м потолкоуступным очистным забоем могут переходиться при условии, что расположенный над этим нарушением уступ опережает более чем на 8 м нижележащий уступ.

125. Дизъюнктивные нарушения с амплитудой до 1 м могут переходиться сплошным забоем без оставления целиков и без вырубki кутка уступа в месте нарушения, а также при условии, что каждый уступ сдвигается:

с нижележащим уступом при наклоне нарушения на забой, если расстояние от ножки уступа до плоскости смещения нарушения не менее 20 м при $25^\circ < \alpha < 50^\circ$ и не менее 10 м при $25^\circ \leq \alpha < 50^\circ$;

с вышележащим при наклоне нарушения от забоя, если расстояние от кутка уступа до плоскости смещения нарушения не менее 12 м при $25^\circ < \gamma < 50^\circ$ и не менее 10 м при $25^\circ \leq \gamma < 50^\circ$.

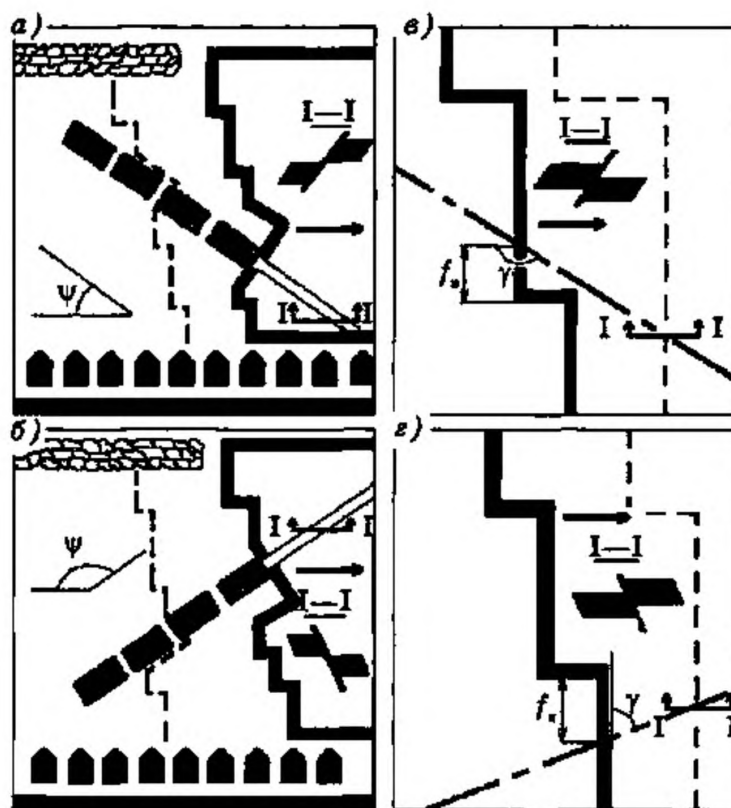


Рисунок 9 – Схемы перехода потолкоуступными очистными забоями дизъюнктивных нарушений на угольных пластах крутого залегания: а, б – при амплитуде нарушения до 5 м; в, г – при амплитуде нарушения до 1 м

126. Очистные работы вдоль плоскости смещения в крыльях согласных взбросов и сбросов одновременно ведутся в обоих направлениях при условии, что растяжка крыльев этих нарушений превышает 10 м и амплитуда нарушения превышает мощность пласта.

127. На склонах к горным ударам угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания, кровля которых может зависать на больших отработанных площадях, выемочный этаж рекомендуется разделять на два подэтажа. Верхний подэтаж рекомендуется обрабатывать короткой лавой.

Нижний подэтаж отрабатывается лавой с оставлением целиков.

128. Параметры подэтажей рекомендуется рассматривать комиссией по ДЯ.

5.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

129. Выемку угля на склонных к внезапным выбросам угольных пластах крутого залегания рекомендуется проводить лавами по падению с применением щитовых агрегатов, лавамп по простиранию с дистанционным управлением добычным комбайном или отбойным молоткамп.

При потолкоуступной форме очистного забоя рекомендуется, чтобы расстояние между уступами не превышало 3 м для пластов мощностью до 1 м и 4 м для пластов мощностью более 1 м.

130. Управление кровлей в очистных забоях на выбросоопасных угольных пластах рекомендуется проводить полным обрушением или полной закладкой выработанного пространства.

131. Струговая выемка угля на пластах мощностью менее 0,8 м может проводиться без применения мер по предотвращению внезапных выбросов по длине лавы при условии, что:

выемка угля осуществляется по всей длине лавы при отсутствии людей в ней и в горных выработках с исходящей струей воздуха до ее подсвежения; прямолинейность лавы не менее двух раз в месяц инструментально контролируется маркшейдерской службой шахты.

132. На склонных к внезапным выбросам угольных пластах с неустойчивой кровлей в очистных забоях, оборудованных стругами, выемку угля рекомендуется вести отдельнымп участкамп при условии, что их длина составляет не более 80 м и глубина заходки не превышает 0,8 м. Рекомендуется данные участки формировать у сопряжений длиной не более 25 м, а переходы между ними в очистном забое – длиной не менее 16 м.

133. На особо выбросоопасных участках угольных пластов управление стругом рекомендуется осуществлять с пульта управления, расположенного в выработке со свежей струей воздуха на расстоянии не менее 15 – 25 м от забоя лавы.

При сплошной системе разработки рекомендуется обеспечить отсутствие людей в опережающем штреке.

134. На угольных пластах мощностью 0,8 м и более в оборудованных стругах лавы выемку угля не рекомендуется проводить без текущего прогноза выбросоопасности.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА СКЛОПНЫХ К ВНЕЗАННЫМ ВЫСЫПАНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ КРУТОГО И КРУТОПАКЛОПНОГО ЗАЛЕГАНИЯ

135. К внезапным высыпаниям рекомендуется относить явления, при которых:

образовавшиеся в угольном пласте полости ориентированы по линии падения пласта;

разрушенный уголь в горной выработке располагается под углом естественного откоса;

в выработке наблюдается кратковременное повышение газовыделения.

136. На склонах к внезапным высыпаниям угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания при установлении прогнозом категории «опасно» краевую часть угольного пласта в неудароопасное состояние рекомендуется приводить на ширину $l_{защ} \geq 0,7n$.

137. Рекомендуемые меры по предотвращению внезапных высыпаний в потолкоуступном очистном забое на склонах к внезапным высыпаниям угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания:

усиленное крепление нависающих угольных массивов, особенно кутков пожек уступов;

максимально возможный наклон очистного забоя на угольный массив.

138. На склонных к внезапным высыпаниям угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания подготовительные выработки рекомендуется проводить сверху вниз.

7. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

139. Рекомендуемые меры по предотвращению ДЯ:

региональные;

локальные.

К региональным мерам относятся:

опережающая отработка защитных угольных пластов, в том числе локальная отработка защитного угольного пласта;

гидрообработка угольного пласта;

дегазация угольного пласта.

К локальным мерам относятся:

бурение разгрузочных скважин;

гидрообработка угольного пласта;

камуфлетное взрывание.

Для предотвращения ДЯ рекомендуется принимать как отдельные меры, так и их комбинации.

7.1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

7.1.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ОТРАБОТКЕ ЗАЩИТНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

140. Защитным угольным пластом может являться угольный пласт, опережающая разработка которого обеспечивает безопасность в отношении ДЯ при ведении горных работ на защищаемом угольном пласте.

141. Порядок разработки пластов в свете рекомендуется выбирать с таким расчетом, чтобы обеспечить эффективную защиту наибольшего числа опасных и (или) угрожаемых по ДЯ угольных пластов.

142. Защиту пластов в пределах всего этажа рекомендуется обеспечивать:

надработкой опасного и (или) угрожаемого угольного пласта при условии, что защитный угольный пласт отработан на вышележащем горизонте;

подработкой опасного и (или) угрожаемого угольного пласта при условии, что защитный пласт отработан на нижележащем горизонте с опережением на один этаж и более.

Варианты отработки защитного и защищаемого угольных пластов, при которых обеспечивается защита угольных пластов в пределах всего этажа, приведены на рисунке 10 а, б, в настоящего Руководства по безопасности.

Варианты отработки защитного и защищаемого угольных пластов, при которых не обеспечивается защита угольных пластов в пределах всего этажа, приведены на рисунке 10 д настоящего Руководства по безопасности.

Оставшиеся незащищенными участки защищаемого угольного пласта имеют повышенную опасность по ДЯ.

143. На угольных пластах крутого залегания горные работы в нижней незащищенной части этажа при частичной защите (рисунок 10 а) могут проводиться в следующих случаях:

на опасном участке применяется столбовая система отработки по падению угольного пласта с полевой подготовкой выемочных столбов;

лава работает по безмагазинной схеме, запасные выходы из очистной выработки на откаточный штрек оборудуются в выработанном пространстве, а выемка угля комбайном проводится без присутствия людей в забое очистной выработки.

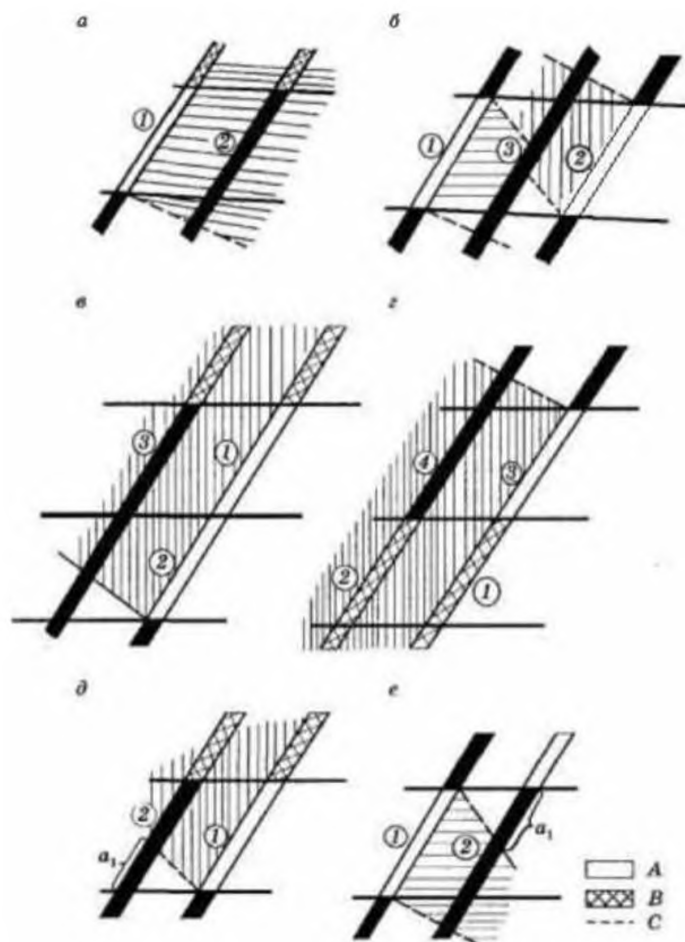


Рисунок 10 – Рекомендуемые варианты отработки защитного и защищаемого угольных пластов:

A – очистная выработка на защитном пласте; *B* – выработанное пространство на отработанных горизонтах; *C* – границы защиты; *a*₁ – незащищенный участок; 1 – 4 – порядок отработки пластов и этажей

144. При подработке опасного по внезапным выбросам угольного пласта минимальную допустимую мощность междупластья $h_{м.пл. min}$, м, между защитным и защищаемым угольными пластами рекомендуется определять по формулам:

при $\alpha_{защ.пл} < 60$

$$h_{м.пл. min} \geq K_{под} m_{защ.пл} \cos \alpha_{защ.пл}; \quad (5)$$

при $\alpha_{\text{защ.пл}} \geq 60$

$$h_{\text{м. пл min}} = K_{\text{под}} \sin \frac{\alpha_{\text{защ.пл}}}{2}, \quad (6)$$

где:

$m_{\text{защ.пл}}$ – мощность защитного пласта, м;

$\alpha_{\text{защ.пл}}$ – угол падения защитного пласта, град.;

$K_{\text{под}}$ – коэффициент, учитывающий горно-геологические и горнотехнические условия разработки защитного угольного пласта:

$K_{\text{под}} = 4$ при разработке защитного пласта с закладкой выработанного пространства;

$K_{\text{под}} = 6$ при разработке тонких и средней мощности пластов с полным обрушением кровли;

$K_{\text{под}} = 8$ при разработке мощного пласта щитовой системой с обрушением кровли при перепуске пород с вышележащего горизонта;

$K_{\text{под}} = 10$ при разработке мощного пласта длинными столбами по простиранию или щитовой системой с обрушением кровли.

При $h_{\text{м.пл min}} < 5$ м вопросы, связанные с безопасным ведением горных работ при подработке опасных по внезапным выбросам угольных пластов, рекомендуется рассматривать на заседаниях комиссии по ДЯ.

145. Маркшейдерскую документацию по ведению горных работ в границах незащищенных зон и (или) опасных зон рекомендуется утверждать техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации не менее чем за месяц до подхода к ним горных выработок.

В маркшейдерскую документацию рекомендуется включать меры по маркшейдерскому сопровождению горных работ в границах незащищенных зон и (или) опасных зон. С маркшейдерской документацией рекомендуется ознакомлять под роспись руководителей структурных подразделений, ведущих горные работы в этих зонах.

Маркшейдерскую документацию, на которой указываются границы входа и выхода горных выработок из незащищенных зон и (или) зон ПГД

и расстояния от этих зон до маркшейдерских пунктов, рекомендуется выдавать руководителям структурных подразделений, ведущих горные работы в этих зонах, не менее чем за трое суток до подхода горных выработок на расстояние не менее 20 м до границы незащищенных зон и (или) опасных.

146. Локальную отработку защитных угольных пластов рекомендуется применять для защиты:

- подготовительных горных выработок;
- мест вскрытия угольных пластов;
- незащищенных участков угольных пластов.

147. Параметры локальной выемки защитных пластов рекомендуется определять в соответствии со схемами построения защищенных зон и зон ПГД, приведенными в приложении № 7 к настоящему Руководству по безопасности.

7.1.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ГИДРООБРАБОТКЕ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

148. Как региональная мера по предотвращению ДЯ гидрообработка угольного пласта предусматривает нагнетание жидкости в угольный пласт или в свиту угольных пластов в режиме их увлажнения в пределах выемочного этажа или блока. Нагнетание жидкости в угольный пласт рекомендуется проводить через скважины, пробуренные из горных выработок, пройденных по другому угольному пласту или вмещающим породам (далее – региональное увлажнение), или через скважины, пробуренные из подготовительных выработок, пройденных по увлажняемому пласту (далее – глубинное увлажнение).

149. На склонном к горным ударам угольном пласте в целики размером менее 0,4/ нагнетание жидкости может не проводиться.

150. Региональное увлажнение угольных пластов рекомендуется проводить через скважины диаметром 56 – 90 мм. Устье скважин рекомендуется герметизировать на глубину не менее 10 м. На участке скважины, расположенном за участком ее герметизации

(далее – фильтрующая часть скважины), применяются перфорированные трубы.

151. Радиус эффективного регионального увлажнения угольного пласта $R_{эфф.увл}$, м, рекомендуется определять по формуле:

$$R_{эфф.увл} = 31,6 \sqrt{\frac{q_{нагн} t_{нагн}}{\pi m_{уг.пл} q_{уд} \gamma_{уг}}}, \quad (7)$$

где:

$q_{нагн}$ – темп нагнетания, м³/ч;

$t_{нагн}$ – время нагнетания, ч;

$m_{уг.пл}$ – мощность угольного пласта, м;

$q_{уд}$ – удельный расход жидкости, нагнетаемой в угольный пласт, л/т;

$\gamma_{уг}$ – удельный вес угля, т/м³.

Скважины рекомендуется бурить так, чтобы расстояние по пласту между фильтрующей частью скважины и выработанным пространством превышало $R_{эфф.увл}$. Расстояние между устьями скважин $C_{скв}$, м, рекомендуется определять по формуле:

$$C_{скв} < 1,5 R_{эфф.увл}. \quad (8)$$

При региональном увлажнении $q_{уд}$ рекомендуется определять по формулам:

при глубине залегания увлажняемого угольного пласта менее 400 м

$$q_{уд} = 10(W_{п} - W_{е}), \quad (9)$$

где:

$W_{п}$ – максимальная влагоемкость угля, %;

$W_{е}$ – пластовая влага угля, %;

при глубине залегания увлажняемого угольного пласта 400 м и более:

$$q_{уд} = 10(W^{гн} - W_{е}), \quad (10)$$

где $W^{гн}$ – гигроскопическая влага угля, %.

При региональном увлажнении угольного пласта объем жидкости, нагнетаемой в одну скважину, $Q_{\text{наг}}$, м³, рекомендуется определять по формуле:

$$Q_{\text{наг}} = 10^{-3} q_{\text{уд}} m_{\text{уг.пл}} C_{\text{скв1}} C_{\text{скв2}} \gamma_{\text{уг}}, \quad (11)$$

где:

$C_{\text{скв1}}$ – расстояние между устьями скважин, пробуренных по падению угольного пласта, м;

$C_{\text{скв2}}$ – расстояние между устьями скважин, пробуренных по простиранию угольного пласта, м.

При региональном увлажнении нескольких угольных пластов объем жидкости, необходимый для увлажнения каждого угольного пласта, определяется как сумма $Q_{\text{наг}}$ для каждого угольного пласта.

Региональное увлажнение угольного пласта рекомендуется проводить при давлении нагнетания жидкости в угольный пласт $P_{\text{наг}}$, Мпа:

$$P_{\text{наг}} = 10^{-2} (0,6 - 0,7) \gamma_{\text{пор}} H. \quad (12)$$

Для увеличения смачиваемости угля в жидкость, нагнетаемую в угольный пласт, добавляются поверхностно-активные вещества (далее – ПАВ).

ПАВ добавляются в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1

Тип ПАВ	Концентрация ПАВ по маркам угля, %					
	Г	Ж	К	ОС	Т	А
Сульфанол	0,1–0,2	0,2–0,3	3–0,4	0,1–0,5	0,1–0,5	–
Дитретичный бутилфенол (смачиватель ДБ)	0,2–0,3	0,2–0,4	–	–	–	–

Применение ПАВ, не приведенных в таблице 1, обосновывается в проектной документации.

152. Глубинное увлажнение рекомендуется проводить из оконтуривающих выемочный участок горных выработок на участках

угольного пласта, расположенных впереди очистного забоя на расстоянии не менее $L_{оп}$, м, определяемом по формуле:

$$L_{оп} \geq (t_{б} + t_{г} + t_{н} + 30)V_{под,заб} + l, \quad (13)$$

где:

$L_{оп}$ – расстояние от очистного забоя до участка угольного пласта, на котором проводится глубинное увлажнение, м;

$t_{б}$ – продолжительность бурения скважины, сут;

$t_{г}$ – продолжительность оборудования скважин, сут;

$t_{н}$ – продолжительность нагнетания жидкости в скважину, сут;

$V_{под,заб}$ – скорость подвигания очистного забоя, м/сут.

153. Рекомендуемая схема глубинного увлажнения угольного пласта впереди очистного забоя приведена на рисунке 11 настоящего Руководства по безопасности.

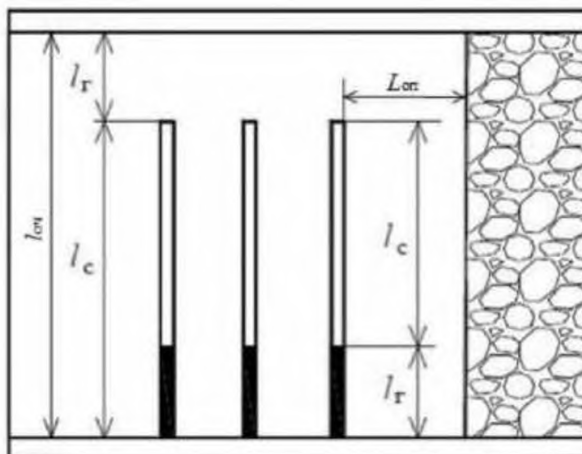


Рисунок 11 – Схема глубинного увлажнения угольного пласта впереди очистного забоя

154. При глубинном увлажнении длину скважины $l_{скв}$, м, рекомендуется определять по формуле:

$$l_{скв} = l_{оч} - l_{г}, \quad (14)$$

где:

$l_{оч}$ – длина очистного забоя, м;

$l_{г}$ – глубина герметизации, м.

Скважину для глубинного увлажнения рекомендуется герметизировать на глубину не менее n .

155. При невозможности по горно-геологическим или горнотехническим условиям пробурить скважины длиной, рассчитанной по формуле (14) настоящего Руководства по безопасности, глубинное увлажнение рекомендуется проводить через скважины, пробуренные в угольном пласте из обеих горных выработок, оконтуривающих выемочный участок.

Расстояние между устьями скважин $C_{скв}$ принимается не более $2l_r$.

Объем жидкости, нагнетаемый в одну скважину, $Q_{наг}$, м³, при глубинном увлажнении угольного пласта, рекомендуется определять по формуле:

$$Q_{наг} = 10^{-3} q_{уд} m_{уг.пл} l_{скв} C_{скв} \gamma_{уг} . \quad (15)$$

На участках угольного пласта с перемятым углем глубинное увлажнение может не проводиться.

156. Рекомендуемая технология нагнетания жидкости в угольный пласт приведена в приложении № 11 к настоящему Руководству по безопасности.

7.1.3. ДЕГАЗАЦИЯ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

157. Дегазацию опасных по внезапным выбросам угольных пластов рекомендуется применять для предотвращения внезапных выбросов в очистных и подготовительных забоях.

Дегазация угольных пластов проводится в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по аэрологической безопасности угольных шахт», утвержденными приказом Ростехнадзора от 8 декабря 2020 г. № 506.

158. Эффективность применения дегазации как меры по предотвращению внезапных выбросов рекомендуется оценивать по результатам текущего прогноза выбросоопасности, выполняемого при ведении горных работ в подготовительных и очистных выработках.

7.2. ЛОКАЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

7.2.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ БУРЕНИИ РАЗГРУЗОЧНЫХ СКВАЖИН

159. Разгрузочные скважины для предотвращения ДЯ в подготовительных и очистных выработках могут буриться на угольных пластах любой мощности.

Для предотвращения ДЯ разгрузочные скважины рекомендуется бурить по пачке наиболее прочного угля.

160. Разгрузочные скважины рекомендуется закладывать таким образом, чтобы обеспечить разгрузку угольного пласта впереди горной выработки и в ее бортах.

БУРЕНИЕ РАЗГРУЗОЧНЫХ СКВАЖИН ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГОРНЫХ УДАРОВ

161. Рекомендуемая последовательность бурения разгрузочных скважин по углю в забое подготовительной горной выработки для предотвращения горных ударов:

первой бурится разгрузочная скважина по оси горной выработки и две разгрузочные скважины под углами к оси горной выработки, при которых их забои будут располагаться на расстоянии не менее 2 м за контуром горной выработки;

в каждый борт горной выработки по нормали к ее оси через расстояние не более $C_{СКВ}$ рекомендуется бурить не менее четырех разгрузочных скважин.

$C_{СКВ}$ рекомендуется определять по формуле:

$$C_{СКВ} = K_1 K_2 K_3, \quad (16)$$

где:

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию удароопасности;

K_2 – коэффициент, учитывающий диаметр разгрузочной скважины;

K_3 – коэффициент, учитывающий мощность угольного пласта.

Значения коэффициентов K_1 , K_2 , K_3 приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2

Категория удароопасности	«неопасно»	«опасно»
K_1	1,3	1,7

Таблица 3

Диаметр разгрузочной скважины, мм	100	150	200	300	400	500	600
K_2	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8

Таблица 4

Мощность пласта, м	0,5 – 0,8	0,9 – 1,4	1,5 – 2	2,1 – 3	> 3
K_3	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2

Для антрацитовых пластов $C_{скв}$ рассчитывают:

при диаметре разгрузочных скважин менее 200 мм по формуле:

$$C_{скв} \leq 0,5n; \quad (17)$$

при диаметре разгрузочных скважин от 200 до 300 мм по формуле:

$$C_{скв} \leq 0,7n; \quad (18)$$

при диаметре разгрузочных скважин 300 мм и более по формуле:

$$C_{скв} \leq n. \quad (19)$$

Рекомендуемое максимальное расстояние от забоя до ближайших пробуренных в борта подготовительной горной выработки разгрузочных скважин – не более 5 м.

Длину разгрузочных скважин $l_{скв}$, м, рекомендуется определять:

пробуренных по направлению подвигания забоя горной выработки по формуле:

$$l_{скв} \geq 0,7n + b_{доп}; \quad (20)$$

пробуренных в борта подготовительной горной выработки по формуле:

$$l_{\text{скв}} \geq (0,7 - 1,0)n, \quad (21)$$

где $b_{\text{доп}}$ – допустимое подвигание забоя за один или несколько циклов, м.

Рекомендуемые схема и параметры бурения разгрузочных скважин для предотвращения горных ударов в подготовительном забое приведены на рисунке 12 настоящего Руководства по безопасности.

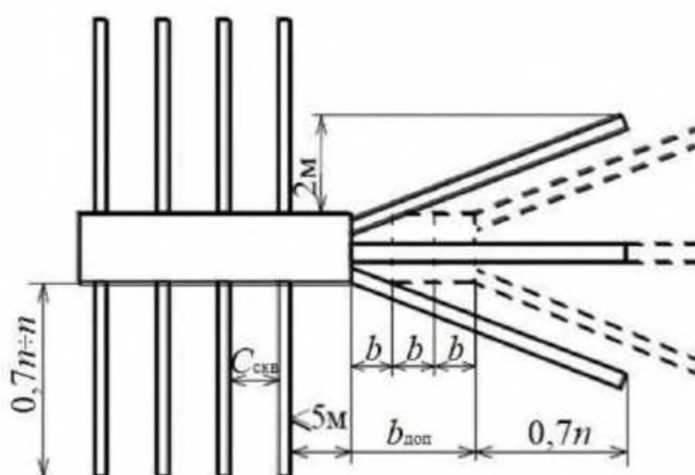


Рисунок 12 – Схема и параметры бурения разгрузочных скважин для предотвращения горных ударов в подготовительном забое

На угольных пластах наклонного, крутонаклонного и крутого залегания разгрузочные скважины рекомендуется бурить на участке размером не менее $0,7n$ по нижнему борту горной выработки и n по ее верхнему борту.

162. Участок угольного пласта считается приведенным в неудароопасное состояние, если после выполнения мер по приведению его в неудароопасное состояние на всех циклах подвигания забоя подготовительной выработки на участке угольного пласта протяженностью $0,7n+b$ и двух циклах за границами этого участка прогнозом ДЯ установлена категория «неопасно».

163. В горных выработках, оконтуривающих выемочный участок, заблаговременные работы по бурению разгрузочных скважин для

предотвращения горных ударов рекомендуется проводить на расстоянии не менее 0,5/ от очистного забоя.

Разгрузочные скважины в очистной выработке рекомендуется бурить длиной не менее $n+b$. В горных выработках, прилегающих к очистной выработке, разгрузочные скважины бурятся в оба борта выработки длиной не менее n .

Расстояние между разгрузочными скважинами, пробуренными в очистной выработке и в прилегающих к ней горных выработках, рекомендуется определять по формуле (15) настоящего Руководства по безопасности.

164. Для улучшения условий поддержания горных выработок после бурения разгрузочных скважин их устья рекомендуется закладывать деревянными стойками диаметром не более 0,8 диаметра скважины на глубину не более 4 м.

165. Рекомендуемая технология бурения разгрузочных скважин по склонным к горным ударам угольным пластам приведена в приложении № 11 к настоящему Руководству по безопасности.

БУРЕНИЕ РАЗГРУЗОЧНЫХ СКВАЖИН ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ

166. Для предотвращения внезапных выбросов разгрузочные скважины рекомендуется бурить длиной не менее 10 м.

Разгрузочные скважины рекомендуется бурить диаметром от 80 до 250 мм.

В случае интенсивного газовыделения при бурении скважин рекомендуется применять их поэтапное бурение: первоначально разгрузочные скважины бурятся диаметром 40 – 80 мм, затем разбуриваются до диаметра, предусмотренного проектной документацией.

167. Разгрузочные скважины рекомендуется бурить таким образом, чтобы они обеспечивали разгрузку и дегазацию угольного пласта впереди забоя по сечению горной выработки и на 4 м за ее контуром.

Разгрузочные скважины рекомендуется бурить на длину, при которой обеспечивается неснижаемое опережение приведения угольного пласта в невыбросоопасное состояние на 5 м и более.

Разгрузочные скважины в забое подготовительной выработки рекомендуется бурить веером в одной или нескольких плоскостях, параллельных плоскости залегания угольного пласта.

168. Количество разгрузочных скважин в веере $N_{\text{скв. веер}}$, рекомендуется определять по формуле:

$$N_{\text{скв. веер}} = \frac{a + 8}{l_{\text{н}}}, \quad (22)$$

где $l_{\text{н}}$ – размер области эффективного влияния скважины в плоскости угольного пласта, м.

Количество вееров разгрузочных скважин $N_{\text{веер}}$, рекомендуется определять по формуле:

$$N_{\text{веер}} = \frac{m_{\text{уг.пач}}}{l_{\text{к}}}, \quad (23)$$

где:

$m_{\text{уг.пач}}$ – мощность выбросоопасной угольной пачки или совокупности смежных выбросоопасных угольных пачек, м;

$l_{\text{к}}$ – размер области эффективного влияния скважины по мощности угольного пласта, м.

Значения $l_{\text{н}}$, $l_{\text{к}}$ принимаются в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Условия проведения горных выработок	Скважины диаметром не более 130 мм		Скважины диаметром более 130 мм	
	$l_{\text{н}}$	$l_{\text{к}}$	$l_{\text{н}}$	$l_{\text{к}}$
Горизонтальные горные выработки, проводимые по угольному пласту пологого залегания	1,7	1,4	2,6	1,4
Наклонные горные выработки независимо от углов залегания угольного пласта	1,3	0,9	2,0	0,9

169. Перед бурением разгрузочных скважин диаметром более 80 мм на участке угрожаемого по внезапным выбросам угольного пласта, на котором выявлена категория «опасно», и на выбросоопасном угольном пласте вплотную к массиву горных пород в месте бурения устанавливается щит. Рамы щита закрепляются в массиве и между собой.

Разгрузочные скважины диаметром более 80 мм рекомендуется бурить установками с дистанционным включением и выключением.

170. При выявлении в очистном забое на участке угольного пласта категории «опасно» разгрузочные скважины из оконтуривающей выемочный участок горной выработки рекомендуется бурить в случае, когда наиболее удаленная граница этого участка находится на расстоянии не более 30 м от оконтуривающей выработки.

171. Длину разгрузочных скважин в этом случае рекомендуется определять по формуле:

$$l_{\text{скв}} = l_{\text{уч.оп}} + l_{\text{уч.неоп}} + 4, \quad (24)$$

где:

$l_{\text{уч.оп}}$ – протяженность участка угольного пласта, на котором выявлена категория «опасно», м;

$l_{\text{уч.неоп}}$ – протяженность участка угольного пласта от выработки, с которой производится бурение, до участка, на котором выявлена категория «неопасно», м.

Скважины располагаются рядами в виде вееров по наслению пачки тектонически нарушенного угля. Количество скважин в веере рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$N_{\text{скв.веер}} = \frac{b_{\text{доп}} + 10}{l_{\text{н}}}. \quad (25)$$

На участке горной выработки, на котором проводится бурение разгрузочных скважин, устанавливается дополнительная крепь.

172. Рекомендуемая технология бурения разгрузочных скважин на склонах к внезапным выбросам угольных пластах приведена в приложении № 11 к настоящему Руководству по безопасности.

7.2.2. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПО ПЛАСТУ ТРОЙНОМУ ВОРКУТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

173. Рекомендуемые меры по предотвращению ДЯ при проведении подготовительных выработок в зонах ПГД по пласту Тройному Воркутского месторождения приведены в приложении № 12 к настоящему Руководству по безопасности.

7.2.3. ПАРАМЕТРЫ РАЗГРУЗОЧНЫХ СКВАЖИН, В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ КОТОРЫХ ПРОВОДИТСЯ ПРОГНОЗ УДАРООПАСНОСТИ И (ИЛИ) ВЫБРОСОПАСНОСТИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПО ПАРАМЕТРАМ ИСКУССТВЕННОГО АКУСТИЧЕСКОГО СИГНАЛА

174. Рекомендуемые параметры разгрузочных скважин, в процессе бурения которых проводятся прогноз удароопасности и (или) выбросоопасности и оценка эффективности мер по предотвращению ДЯ по параметрам искусственного акустического сигнала, возникающего в массиве горных пород вследствие воздействия на него бурового оборудования:

при мощности угольного пласта $m_{\text{уг.пл}} \leq 3$ м разгрузочные скважины бурятся длиной $l_{\text{скв}} \geq 30$ м, при мощности угольного пласта $m_{\text{уг.пл}} > 3$ м – длиной $l_{\text{скв}} > 10m_{\text{пл}}$;

разгрузочные скважины бурятся диаметром не более 80 мм;

разгрузочные скважины бурятся веерами, располагаемыми в плоскости угольного пласта. На каждые 2 м мощности вынимаемого слоя угольного пласта бурится один веер разгрузочных скважин. В каждом веере бурится не менее пяти разгрузочных скважин;

разгрузочные скважины бурятся на длину, при которой обеспечивается неснижаемое опережение не менее 10 м, но не менее расстояния до максимума опорного давления.

175. В каждом веере первой рекомендуется бурить центральную разгрузочную скважину по оси горной выработки. После окончания бурения центральной скважины рекомендуется бурить ближайшие к ней боковые скважины. Крайние боковые скважины веера рекомендуется бурить под углами к оси выработки, при которых обеспечивается расположение их забоев после окончания бурения на расстоянии не менее 4 м за контуром горной выработки. Скважины рекомендуется располагать равномерно по всему забою подготовительной выработки.

176. При подходе забоя подготовительной выработки к дизъюнктивному нарушению с амплитудой смещения менее 5 м или пликативному нарушению с изменением угла залегания угольного пласта менее 45° на расстояние неснижаемого опережения рекомендуется дополнительно бурить не менее трех разгрузочных скважин, вскрывающих угольный пласт за пределами геологического нарушения.

177. На угольных пластах сложного строения разгрузочные скважины рекомендуется бурить по наиболее прочной пачке угольного пласта.

178. Если при бурении разгрузочных скважин по параметрам искусственного акустического сигнала установлена категория «опасно», ее бурение рекомендуется прекратить и начать бурение соседней, предусмотренной проектной документацией, разгрузочной скважины или разгрузочной скважины между ними. Длину скважин в веере рекомендуется предусматривать проектной документацией.

7.2.4. ГИДРООБРАБОТКА УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

179. Гидрообработка угольного пласта как локальная мера по предотвращению ДЯ может проводиться нагнетанием жидкости в угольный пласт в режиме гидрорыхления или в режиме увлажнения.

На угольных пластах сложного строения скважины для нагнетания жидкости рекомендуется бурить по наиболее прочной его пачке. При наличии в угольном пласте прослоев породы, разделяющих его на две

угольные пачки, скважины для нагнетания жидкости в угольный пласт рекомендуется бурить по наиболее мощной угольной пачке или по обеим угольным пачкам. Количество жидкости, необходимое для нагнетания жидкости в угольный пласт сложного строения, определяется по суммарной мощности его угольных пачек.

180. Скважины для нагнетания жидкости в угольный пласт рекомендуется бурить диаметром 40 – 65 мм.

181. Результаты нагнетания жидкости в угольный пласт рекомендуется заносить в журнал контроля и учета работ по нагнетанию жидкости в угольный пласт, оформленный по рекомендуемой форме, приведенной в приложении № 13 к настоящему Руководству по безопасности.

ГИДРОРЫХЛЕНИЕ СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

182. Максимальное давление нагнетания жидкости в угольный пласт $P_{\text{наг.мах}}$, МПа, рекомендуется определять по формуле:

$$P_{\text{наг.мах}} \leq 10^{-2}(0,8 - 0,9)\gamma H. \quad (26)$$

Давление нагнетания жидкости в угольный пласт увеличивается ступенчато от первоначального давления нагнетания до $P_{\text{наг.мах}}$.

183. Длину скважин $l_{\text{скв}}$ для гидрорыхления рекомендуется определять по формуле:

$$n + b_{\text{доп}} \leq l_{\text{скв}} < 12. \quad (27)$$

184. Глубину герметизации скважины $l_{\text{г}}$, м, для гидрорыхления рекомендуется определять по формуле:

$$l_{\text{г}} = (4 \div 6)\sqrt{m_{\text{уг.пл}}}. \quad (28)$$

Скважину рекомендуется герметизировать таким образом, чтобы длина фильтрующего участка скважины составляла 1,5 – 2,5 м.

185. Расстояние между устьями скважин $C_{\text{скв}}$ принимают:

$$C_{\text{скв}} < 2l_{\text{г}}. \quad (29)$$

Удельный расход жидкости, нагнетаемой в угольный пласт $q_{уд}$, л/т, при гидрорыхлении рекомендуется определять по формуле:

$$q_{уд} = 10W^{тн}. \quad (30)$$

186. Допускается на угольных пластах сложного строения проводить корректировку $q_{уд}$ по результатам изучения фазово-физических свойств отдельных пачек угольного пласта.

187. При гидрорыхлении угольного пласта объем жидкости, нагнетаемой в одну скважину $Q_{наг}$, м³, рекомендуется определять по следующим формулам:

для скважин, пробуренных в очистных забоях и в бортах подготовительных выработок, по формуле:

$$Q_{наг} = k_{свк} 10^{-3} q_{уд} m_{уг.пл} l_{свк} \gamma_{уг} C_{свк}; \quad (31)$$

для скважин, пробуренных в забоях подготовительных выработок:

при нагнетании через одиночную скважину по формуле:

$$Q_{наг} = k_{свк} 10^{-3} q_{уд} m_{уг.пл} l_{свк} \gamma_{уг} C_{свк} (2n + a); \quad (32)$$

при нагнетании через две и более скважины по формуле:

$$Q_{наг} = k_{свк} 10^{-3} q_{уд} m_{уг.пл} l_{свк} \gamma_{уг} C_{ф}; \quad (33)$$

где:

$k_{свк}$ – коэффициент, учитывающий длину скважины для гидрорыхления угольного пласта;

при $l_{свк} > 6$ м $k_{свк} = 1$, при $l_{свк} \leq 6$ м $k_{свк} = 1,25 - 1,3$;

$C_{ф}$ – расстояние между фильтрующими участками скважин, м.

188. В очистных забоях прямолинейной формы скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить между скважинами, пробуренными в предыдущем цикле гидрорыхления.

189. Гидрорыхление рекомендуется продолжать до закачивания в угольный пласт объема жидкости, рассчитанного по формулам (31) – (33) настоящего Руководства по безопасности.

Гидрорыхление может прекращаться после падения давления

нагнетания жидкости в угольный пласт $P_{\text{наг}}$ на 30 % максимально достигнутого при нагнетании. Если после нагнетания в угольный пласт объема жидкости, рассчитанного по формулам (31) – (33) настоящего Руководства по безопасности, давление нагнетания установилось более 5 МПа, но менее давления, при котором происходит гидроразрыв угольного пласта, нагнетание рекомендуется продолжать 10 – 15 мин.

ГИДРОРЫХЛЕНИЕ СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

190. На склонах к внезапным выбросам угольных пластах скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить со следующими параметрами:

длина $l_{\text{скв}} = (6 - 9)$ м;

глубина герметизации $l_{\text{г}} = (4 - 7)$ м;

длина фильтрующей части скважины не менее 2 м.

В случаях невозможности по горно-геологическим и горнотехническим условиям выполнить бурение и герметизацию скважин для гидрорыхления с указанными параметрами рекомендуется длину скважин уменьшить до (4 – 6) м, глубину герметизации – до (3 – 5) м.

191. Расстояние между устьями скважин $C_{\text{скв}}$ рекомендуется определять по формуле:

$$C_{\text{скв}} \leq 2R_{\text{эфф.рых}}, \quad (34)$$

где $R_{\text{эфф.рых}}$ – радиус эффективного гидрорыхления угольного пласта, м.

Радиус эффективного гидрорыхления угольного пласта рекомендуется определять по формуле:

$$R_{\text{эфф.рых}} = 0,8l_{\text{г}}. \quad (35)$$

192. При гидрорыхлении объем жидкости, нагнетаемой в одну скважину, $Q_{\text{наг}}$, м³, рекомендуется определять по формуле:

$$Q_{\text{наг}} = 10^{-3} 2R_{\text{эфф.рых}} m_{\text{уг.пл}} q_{\text{уд}} \gamma_{\text{уг}} l_{\text{скв}}, \quad (36)$$

где $\gamma_{\text{уг}}$ – удельный вес угля, т/м³.

Удельный расход жидкости, нагнетаемой в угольный пласт $q_{уд}$ рекомендуется принимать не менее 20 л/т. Для уточнения $q_{уд}$ проводятся опытные нагнетания жидкости в угольный пласт.

193. Давление нагнетания жидкости в угольный пласт рекомендуется определять по формуле:

$$P_{наг} = 10^{-2}(0,75 - 2,0)\gamma_{пор}H. \quad (37)$$

При нагнетании жидкости в угольный пласт $P_{наг}$ плавно повышается в течение 3 – 5 мин до его максимального значения.

194. Для гидрорыхления в подготовительной выработке рекомендуется бурить не менее двух скважин. В забое крайние скважины рекомендуется бурить на расстоянии не более 1 м от борта выработки с углом разворота в плоскости пласта в сторону массива на 5 – 7°. Жидкость в угольный пласт нагнетается отдельно в каждую скважину.

В забоях подготовительных выработок на угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания рекомендуется одну скважину бурить на расстоянии не более 1 м от кутка с углом подъема к плоскости угольного пласта 5 – 7°, другую – горизонтально на расстоянии не более 0,5 м от почвы подготовительной выработки.

В проводимых печах (просеках) на угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить в каждом кутке с вышеуказанными параметрами.

195. В очистных забоях скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить перпендикулярно линии забоя между скважинами, пробуренными в предыдущем цикле гидрорыхления.

В комбайновых нишах на угольных пластах пологого залегания скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить на расстоянии не более 1 м от кутков с углом их разворота в плоскости пласта в сторону массива на 5 – 7°. Данные скважины бурятся через расстояние, не превышающее $2R_{эф.рых.}$

196. На угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания в потолкоуступных очистных забоях ближайшую к кутку скважину для

гидрорыхления рекомендуется бурить на расстоянии не более 1 м от кутка, остальные скважины – по всему уступу перпендикулярно линии забоя через расстояние, не превышающее $2R_{эфф.рых}$. Скважины бурятся с углом подъема относительно плоскости пласта $5 - 7^\circ$.

197. Процесс гидрорыхления может считаться законченным и нагнетание жидкости в угольный пласт прекращается в случае, если в скважину для гидрорыхления подано количество жидкости, рассчитанное по формуле (35) настоящего Руководства по безопасности, и $P_{наг}$ уменьшилось более чем на 30 % достигнутого при нагнетании через эту скважину $P_{наг\ max}$.

Независимо от фактического количества жидкости, поданного в скважину, при уменьшении $P_{наг}$ более чем на 30 % от достигнутого при нагнетании жидкости через эту скважину $P_{наг\ max}$ гидрорыхление угольного пласта может прекращаться в случае, если данное решение принято по результатам контроля эффективности гидрорыхления угольного пласта по параметрам искусственного акустического сигнала, проводимого в соответствии с главой XIX Инструкции по прогнозу ДЯ.

Если до окончания процесса нагнетания произошел прорыв жидкости из скважины, нагнетание в эту скважину рекомендуется прекратить. Дальнейшее гидрорыхление угольного пласта рекомендуется проводить через дополнительную скважину, пробуренную на расстоянии не более 2 м от первой. Скважина, в которой произошел прорыв жидкости, герметизируется.

198. На угольных пластах крутого и крутонаклонного залегания при проведении гидрорыхления угольных пластов, сложенных мягкими сыпучими углями, рекомендуется применять меры, исключаящие обрушение угольного пласта.

УВЛАЖНЕНИЕ СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

199. Увлажнение склонов к ДЯ угольных пластов рекомендуется применять при проведении подготовительных выработок.

200. Скважины для увлажнения угольных пластов рекомендуется бурить диаметром 45 – 60 мм и длиной, при которой обеспечивается неснижаемое опережение увлажненного участка угольного пласта впереди забоя не менее 5 м.

201. Скважины для увлажнения угольных пластов рекомендуется герметизировать на глубину не менее 5 м.

202. Увлажнение угольного пласта рекомендуется проводить как через скважины, пробуренные в контуре подготовительной выработки (далее – передовые скважины), так и через скважины, пробуренные за ее контуром (далее – барьерные скважины). Рекомендуемые схемы бурения скважин для увлажнения угольного пласта приведены на рисунке 13 настоящего Руководства по безопасности.

203. Объем воды $Q_{\text{наг}}$, нагнетаемый в скважины для увлажнения угольного пласта, рекомендуется определять по формуле:

$$Q_{\text{наг}} = 10^{-3} \cdot 2R_{\text{увл}} l_{\text{скв}} m_{\text{уг.пл}} \gamma_{\text{уг}} q_{\text{уд}}, \quad (38)$$

где $R_{\text{увл}}$ – радиус увлажнения угольного пласта по напластованию, м.

При увлажнении угольного пласта через барьерные скважины $R_{\text{увл}}$ рекомендуется определять по формуле:

$$R_{\text{увл}} = \frac{a}{2} + b_{\text{скв}} + 1, \quad (39)$$

где $b_{\text{скв}}$ – расстояние от стенки выработки до барьерной скважины, м.

Удельный расход жидкости при увлажнении угольного пласта $q_{\text{уд}}$ определяют:

при глубине залегания угольного пласта менее 600 м по формуле:

$$q_{\text{уд}} = 0,01(6 - W_e) + 0,01; \quad (40)$$

при глубине залегания угольного пласта 600 м и более по формуле:

$$q_{\text{уд}} = 0,01(W_{\text{п}} - W_e) + 0,01. \quad (41)$$

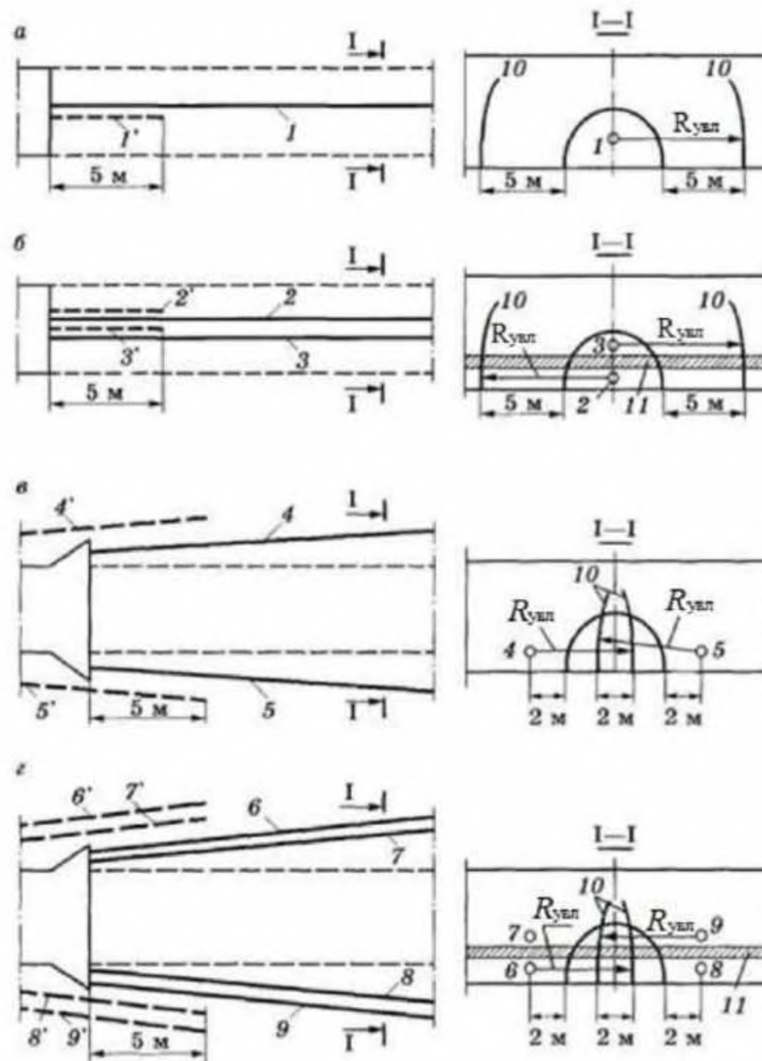


Рисунок 13 – Схемы бурения скважин для увлажнения угольного пласта:
 а – через передовую одиночную скважину 1; б – через парные передовые скважины 2, 3; в – через парные барьерные скважины 4, 5; г – через парные барьерные скважины 6, 7 и 8, 9; 10 – граница увлажнения; 11 – породный прослойк с низкой водопроницаемостью; 1'-9' – скважины предыдущего цикла увлажнения

204. Нагнетание жидкости в угольный пласт при его увлажнении рекомендуется проводить при давлении, не превышающем:

$$P_{\text{наг. max}} < 10^{-2} 0,75 \gamma H. \quad (42)$$

НИЗКОНАПОРНАЯ ПРОПИТКА УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

205. Низконапорную пропитку угольного пласта рекомендуется проводить через скважины диаметром 40 – 60 мм.

206. На угольных пластах сложного строения скважины для низконапорной пропитки рекомендуется бурить по ненарушенной пачке угля на расстоянии не менее 0,5 м от его нарушенной пачки. Если мощность ненарушенной пачки менее 1 м, скважины бурятся в центральной ее части. Если угольный пласт состоит из пачек нарушенного угля, скважины бурятся в его средней части параллельно напластованию.

207. Низконапорную пропитку угольного пласта рекомендуется проводить при давлении нагнетания жидкости в угольный пласт:

$$P_{\text{наг}} \leq 10^{-2} 0,75 \gamma H . \quad (43)$$

НИЗКОНАПОРНАЯ ПРОПИТКА УГОЛЬНОГО ПЛАСТА ИЗ ПРОВОДИМОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

208. При низконапорной пропитке угольного пласта из проводимой горной выработки жидкость в угольный пласт рекомендуется нагнетать через две боковые скважины, расположенные на расстоянии 0,5 м от бортов горной выработки, или через одну центральную скважину.

Рекомендуемая схема низконапорной пропитки угольного пласта через две боковые скважины приведена на рисунке 14 настоящего Руководства по безопасности.

Рекомендуемая схема низконапорной пропитки угольного пласта через одну центральную скважину приведена на рисунке 15 настоящего Руководства по безопасности.

209. На угольных пластах мощностью до 3,5 м скважины для низконапорной пропитки рекомендуется бурить длиной не менее 5,5 м, мощностью 3,5 м и более – длиной не менее 6,5 м.

Скважины для низконапорной пропитки длиной до 6,5 м рекомендуется герметизировать на глубину не менее 2,5 м, длиной 6,5 м и более – на глубину не менее 3,5 м.

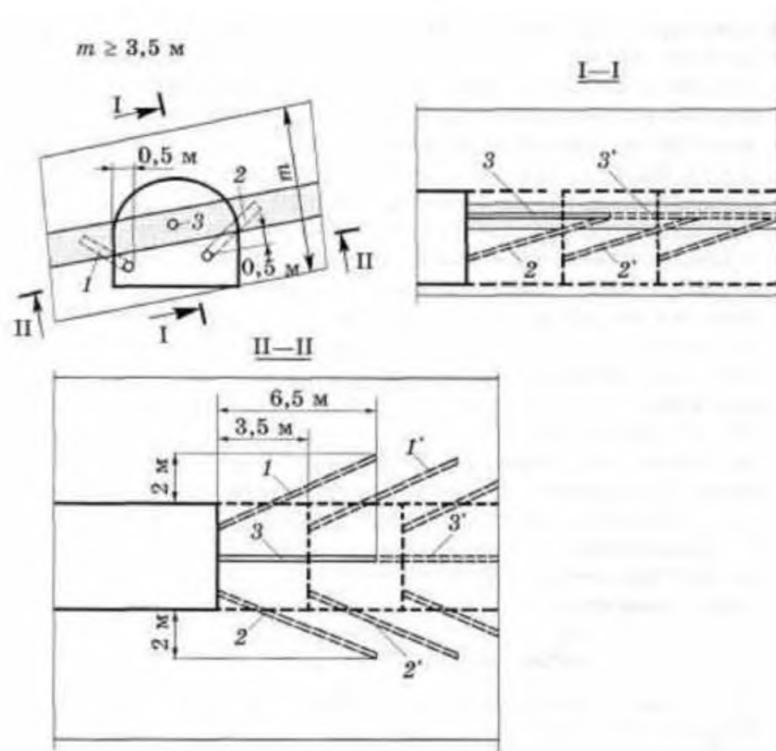


Рисунок 14 – Схема низконапорной пропитки угольного пласта через две боковые скважины

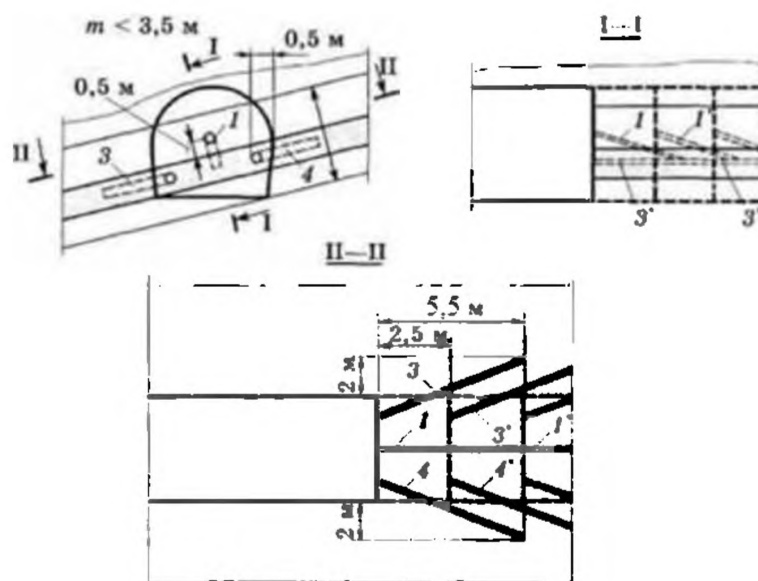


Рисунок 15 – Схема низконапорной пропитки угольного пласта через одну центральную скважину

210. При низконапорной пропитке угольного пласта из проводимой горной выработки рекомендуется обеспечить:

неснижаемое опережение впереди забоя проводимой выработки на глубину не менее 3 м;

законтурную обработку угольного пласта на глубину не менее 4 м.

При наличии в забое ненарушенных пачек угля скважины рекомендуется бурить по ненарушенной пачке на расстоянии 0,5 м от нарушенной пачки. Если мощность ненарушенной пачки менее 1 м, скважины бурятся равноудаленно от кровли и почвы пачки. Если забой на все сечение находится в зоне нарушенного угля, то скважины бурятся в плоскости наслоения пласта, проходящей через середину выработки.

При бурении двух скважин их концы выходят за контур выработки в плоскости пласта на 2 м.

211. Объем нагнетаемой в угольный пласт жидкости при низконапорной пропитке рекомендуется определять по формуле:

$$Q_{\text{наг}} = (a + 8) l_{\text{скв}} m_{\text{уг.пл}} \gamma_{\text{уг}} q_{\text{уд}} \cdot \quad (44)$$

НИЗКОНАПОРНАЯ ПРОПИТКА УГОЛЬНОГО ПЛАСТА В ОЧИСТНОЙ ВЫРАБОТКЕ

212. Скважины для низконапорной пропитки угольного пласта мощностью до 2,5 м из очистной выработки рекомендуется бурить длиной не менее 6,5 м, на пластах мощностью 2,5 и более – не менее 8,5 м.

213. Скважины длиной до 8,5 м рекомендуется герметизировать на глубину не менее 4,5 м, длиной 8,5 м и более – на глубину не менее 6,5 м.

Скважины рекомендуется бурить через расстояние:

длиной до 8,5 м – не более чем через 5 м;

длиной 8,5 м и более – не более чем через 7 м.

214. При проведении низконапорной пропитки угольного пласта из очистной выработки рекомендуется обеспечивать неснижаемое опережение:

на угольных пластах мощностью до 2,5 м – не менее 3,5 м;

67

на угольных пластах мощностью 2,5 м и более – не менее 5,5 м.

215. Объем жидкости, нагнетаемой в одну скважину, рекомендуется определять по формуле:

$$Q_{\text{наг}} = C_{\text{скв}} l_{\text{скв}} m_{\text{уг.пл}} \gamma_{\text{уг}} q_{\text{уг}} \cdot \quad (45)$$

7.2.5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАМУФЛЕТНОГО ВЗРЫВАНИЯ

216. Камуфлетное взрывание проводится в соответствии с Правилами безопасности при взрывных работах.

217. Камуфлетное взрывание проводится для приведения участков, склонных к горным ударам угольных пластов, в неудароопасное состояние согласно пункту 294 Правил безопасности при взрывных работах.

218. На каменноугольных пластах расстояние между устьями скважин $C_{\text{скв}}$ для проведения камуфлетного взрывания рекомендуется определять: при глиняной забойке по формуле:

$$C_{\text{скв}} \leq 0,8; \quad (46)$$

при гидравлической забойке по таблице 6 настоящего Руководства по безопасности.

Таблица 6

	$1 < P_{\text{ср}}^V / P_{\text{расч}} \leq 1,5$	$1,5 < P_{\text{ср}}^V / P_{\text{расч}} \leq 2,5$	$2,5 < P_{\text{ср}}^V / P_{\text{расч}} \leq 5$
$C_{\text{скв}}, \text{ м}$	0,8	1,2	1,5

$P_{\text{ср}}^V$ – средний объем буровой мелочи с 1 м скважины, л/м;

$P_{\text{расч}}$ – расчетный объем буровой мелочи с 1 м скважины, л/м.

219. Средний объем буровой мелочи с 1 м скважины $P_{\text{ср}}^V$ рекомендуется определять по формуле:

$$P_{\text{ср}}^V = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^V}{n} \cdot \quad (47)$$

Расчетный объем буровой мелочи с 1 м скважины $P_{\text{расч}}$ рекомендуется определять по формуле:

$$P_{\text{расч}} = 1,05 \frac{\pi d_{\text{СКВ}}^2}{4}, \quad (48)$$

где $d_{\text{СКВ}}$ – диаметр скважины, мм.

220. На буроугольных пластах расстояние между устьями скважин $C_{\text{СКВ}}$ для проведения камуфлетного взрывания рекомендуется определять:

при глиняной забойке по формуле (45) настоящего Руководства по безопасности;

при гидравлической забойке по таблице 7 настоящего Руководства по безопасности.

Таблица 7

	$0,75 < W_e / W_{0,85} \leq 0,8$	$0,8 < W_e / W_{0,85} \leq 0,95$	$0,95 < W_e / W_{0,85}$
$C_{\text{СКВ}}, \text{ м}$	1,5	1,2	0,8

$W_{0,85}$ – влага угля при 0,85 его максимальной влагоемкости, %.

221. На антрацитовых пластах расстояние между устьями скважин $C_{\text{СКВ}}$ для проведения камуфлетного взрывания при использовании глиняной забойки не рекомендуется принимать более 3 м.

7.3. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СОВМЕЩЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ

222. На выбросоопасных угольных пластах и на угрожаемых угольных пластах при работе в опасных зонах и на участках, на которых выявлена категория «опасно», устанавливаются ограничения по совмещению выполнения технологических процессов во времени и мер по предотвращению внезапных выбросов в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении № 14 к настоящему Руководству по безопасности.

VI. МОНИТОРИНГ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ

223. Мониторинг массива горных пород по геофизическим наблюдениям согласно пункту 169 Инструкции по прогнозу ДЯ включает:

мониторинг массива горных пород по непрерывным сейсмическим наблюдениям;

мониторинг массива горных пород по параметрам искусственного акустического сигнала.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПО НЕПРЕРЫВНЫМ СЕЙСМИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ

224. Для осуществления мониторинга массива горных пород по непрерывным сейсмическим наблюдениям (далее – сейсмический мониторинг) в горных выработках шахты создается пространственно-распределенная сеть, состоящая из сейсмостанции, сейсмических приемников, установленных в пунктах наблюдений сейсмических сигналов (далее – пункт наблюдений), аппаратуры и линий связи сейсмических приемников с сейсмостанцией, согласно пункту 53 Инструкции по прогнозу ДЯ.

225. Сейсмостанцией осуществляются согласно пункту 53 Инструкции по прогнозу ДЯ обработка и анализ поступающих от сейсмических приемников сигналов и определяются:

координаты сейсмического события;

энергия сейсмических событий $E_{\text{соб}}$, Дж;

время возникновения сейсмического события $T_{\text{соб}}$, дата и время;

суммарная относительная деформация массива горных пород D_t , доля ед.;

сейсмические события с энергией более 10 000 Дж.

Сейсмический мониторинг основывается на оценке распределения в пределах шахтного поля значений, характеризующих сейсмическую активность блока:

плотность сейсмических событий $N_{\text{соб}}$ в блоке, ед.;

плотность энергии сейсмических событий $\sum E_{\text{соб}}$ в блоке, Дж;
суммарная относительная деформация массива горных пород $\sum D_t$, ед.;
коэффициент распределения количества сейсмических событий по классам энергий $\beta_{\text{сейсм}}$.
сейсмические события с энергией более 10 000 Дж.

226. Для выделения зон активизации геомеханических процессов массив горных пород рекомендуется разделять на равновеликие блоки с линейным размером $L_{\text{бл}}$ со смещением $0,5 L_{\text{бл}}$. Значения, характеризующие сейсмическую активность блока, согласно пункту 53 Инструкции по прогнозу ДЯ, привязываются к координатам центра блока.

Сейсмическую активность блоков рекомендуется оценивать по параметру $F_{\text{бл}}$, у.е., определяемому по формуле:

$$F_{\text{бл}} = N_{T_{\text{рег.бл}}} + D_{T_{\text{бл}}}, \quad (49)$$

где:

$N_{T_{\text{рег.бл}}}$ – активность сейсмических событий в блоке за время регистрации $T_{\text{рег.бл}}$, ед.;

$T_{\text{рег.бл}}$ – время регистрации сейсмических событий, происшедших в блоке, сут;

$D_{T_{\text{бл}}}$ – суммарная деформация блока за время регистрации сейсмических событий $T_{\text{рег.бл}}$, сут.

227. Активность сейсмических событий в блоке принимают равной суммарному количеству событий, происшедших в блоке за время регистрации $T_{\text{рег.бл}}$.

$D_{\text{бл}}$ рекомендуется определять по формуле:

$$D_{\text{бл}} = \sum_{i=0}^{T_{\text{рег.бл}}} \sqrt{\frac{E_{\text{бл}}}{E_{\text{к}}}}, \quad (50)$$

где:

$E_{\text{бл}}$ – суммарная текущая энергия сейсмических событий, происшедших в блоке, Дж;

71

E_k – фоновое значение энергии сейсмических событий в границах шахтного поля, Дж.

228. Суммарную текущую энергию сейсмических событий, происшедших в блоке, $E_{\text{бл}}$ рекомендуется определять по формуле:

$$E_{\text{бл}} = \sum_{i=1}^{N_T} E_{\text{тек } i}, \quad (51)$$

где $E_{\text{тек } i}$ – текущая энергия i -го сейсмического события, происшедшего в блоке, Дж.

229. Текущую энергию i -го сейсмического события, происшедшего в блоке, $E_{\text{тек}}$ рекомендуется определять по формуле:

$$E_{\text{тек}} = e^{-0.1t} \left(E_{\text{соб}} - t_{\text{рег}} \frac{E_{\text{соб}}}{31} \right), \quad (52)$$

где:

$E_{\text{соб}}$ – энергия сейсмического события, Дж;

$t_{\text{рег}}$ – время, прошедшее от времени регистрации сейсмического события до времени определения его текущей энергии, сут.

230. При определении суммарной текущей энергии сейсмических событий, происшедших в блоке, суммируются сейсмические события, текущая энергия которых $E_{\text{тек}} > 70$ Дж.

231. При определении $E_{\text{бл}}$ суммируется текущая энергия сейсмических событий, происшедших за $T_{\text{рег.бл}} \leq 90$ суток.

232. Для определения тенденции миграции зон активации геомеханических процессов зоны активизации геомеханических процессов в массиве горных пород рекомендуется выявлять ежедневно.

233. Для мониторинга массива горных пород сейсмическую активность блоков рекомендуется разделять на несколько уровней.

Для выемочных участков:

фоновый уровень: $F_{\text{бл}} < 10$ и за 30 дней в блоке не произошло сейсмических событий с энергией $E_{\text{тек}} > 1000$ Дж;

первый уровень: $10 \leq F_{\text{бл}} < 100$ или в блоке зарегистрировано событие с энергией $E_{\text{тек}} > 1000$ Дж;

второй уровень: $100 \leq F_{\text{бл}} < 200$ или в блоке зарегистрировано событие с энергией $E_{\text{тек}} > 5000$ Дж;

третий уровень: $200 \leq F_{\text{бл}} < 400$ или в блоке зарегистрировано событие с энергией $E_{\text{тек}} > 10000$ Дж;

четвертый уровень: $400 \leq F_{\text{бл}} < 800$ или в блоке зарегистрировано событие с энергией $E_{\text{тек}} > 15000$ Дж.

При первом уровне сейсмической активности состояние массива горных пород может оцениваться как неопасное, при втором и третьем уровне – как напряженное, но неопасное, при четвертом уровне – как опасное.

234. Для подготовительных выработок по активности зарегистрированных за последние семь предшествующих суток сейсмических событий с энергией $E_{\text{тек}} > 10$ Дж рекомендуется разделять на уровни:

первый уровень $2 \leq N_{\text{T}} < 5$;

второй уровень $2 \leq N_{\text{T}} < 10$;

третий уровень $10 \leq N_{\text{T}}$.

При первом уровне активности состояние массива горных пород может оцениваться как неопасное, при втором уровне – как напряженное, но неопасное, при третьем уровне – как опасное.

235. В случаях, когда по результатам сейсмического мониторинга состояние массива горных пород оценивается как опасное, техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации организуется проведение прогноза удароопасности в соответствии с Инструкцией по прогнозу ДЯ.

236. Размер зоны влияния сейсмического события R_e , м, рекомендуется определять по формуле:

$$R_e = 1,5E_{\text{тек}}^{0,33} + 15 . \quad (53)$$

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПО ПАРАМЕТРАМ ИСКУССТВЕННОГО АКУСТИЧЕСКОГО СИГНАЛА

237. Мониторинг массива горных пород по параметрам искусственного акустического сигнала (далее – ИАС) рекомендуется проводить в подготовительных и очистных горных выработках.

Мониторинг по параметрам ИАС рекомендуется проводить для:

прогноза геологических нарушений, не выявленных при ведении геологоразведочных работ, и оценки опасности их вскрытия (далее – прогноз геологических нарушений);

оценки горного давления в призабойной части массива горных пород (далее – прогноз зон повышенного горного давления);

оценки изменения напряженного состояния призабойной части массива горных пород (далее – прогноз ухудшения состояния в забое);

определения параметров напряженно-деформированного состояния призабойной части массива горных пород;

контроля безопасности бурения разгрузочных скважин.

238. Прогноз геологических нарушений, прогноз зон повышенного горного давления и прогноз ухудшения состояния в забое проводятся при текущем прогнозе ДЯ, выполняемом в соответствии с главами IX и XII Инструкции по прогнозу ДЯ.

239. Для прогноза геологических нарушений используется параметр P_g , у.е., который рекомендуется определять по формуле:

$$P_g = \frac{K_{о.н}}{K_{о.н.фон}} + \frac{F_p}{F_{p.фон}}, \quad (54)$$

где:

P_g – параметр, используемый для прогноза геологических нарушений, у.е.,

$K_{о.н}$ – текущее значение коэффициента относительных напряжений, у.е.;

$K_{о.н.фон}$ – фоновое значение коэффициента относительных напряжений, у.е.;

74

F_p – текущее значение частоты спектрального максимума ИАС, Гц;

$F_{p,фон}$ – фоновое значение частоты спектрального максимума ИАС, Гц.

$K_{o,n}$ рекомендуется определять по формуле:

$$K_{o,n} = \frac{A_v}{A_n}, \quad (55)$$

где:

A_v – высокочастотная составляющая спектра ИАС, у.е.;

A_n – низкочастотная составляющая спектра ИАС, у.е.

P_g рассчитывают по значениям $K_{o,n}$ и F_p , определенным в последнем цикле обработки параметров ИАС.

Геологические нарушения прогнозируются при $P_g \geq 7$. Для угольных пластов мощностью 4 м и более значение P_g , при котором прогнозируются геологические нарушения, рекомендуется корректировать по результатам исследований, выполненных при ведении горных работ.

240. Для прогноза зон повышенного горного давления в призабойной части горной выработки рекомендуется использовать следующие параметры спектра ИАС:

f_n – нижняя граница частоты ИАС с амплитудой, равной 0,5 от максимальной амплитуды ИАС, Гц;

f_{n1} – нижняя граница частоты ИАС с амплитудой, равной 0,75 от максимальной амплитуды ИАС, Гц.

Проявление повышенного горного давления в призабойной части подготовительной или очистной выработки рекомендуется прогнозировать в случае, если в последних двух циклах обработки параметров ИАС $f_n = f_{n1} \leq 60$ Гц.

241. Для прогноза ухудшения состояния в забое горной выработки используются текущие значения коэффициента относительных напряжений $K_{o,n}$, определенные в двух смежных циклах обработки параметров ИАС. Состояние забоя может ухудшаться при:

75

$$K_{o,ni} > K_{o,n(i-1)} > 2K_{o,n.фон}, \quad (56)$$

где:

$K_{o,ni}$ – текущее значение коэффициента относительных напряжений в i -м цикле обработки параметров ИАС;

$K_{o,n(i-1)}$ – текущее значение коэффициента относительных напряжений в $i - 1$ цикле обработки параметров ИАС.

242. Геофон, регистрирующий создаваемый при воздействии бурового инструмента на массив горных пород ИАС, рекомендуется устанавливать в шпуре, пробуренном по угольному пласту, или на элементах крепи горной выработки:

в подготовительном забое – на бортах горной выработки на расстоянии 3 – 5 м от устья буримой скважины;

в очистном забое – на расстоянии 5 – 10 м от устья буримой скважины.

При бурении скважины ИАС рекомендуется регистрировать и обрабатывать поинтервально. Временные интервалы регистрации ИАС принимаются равными времени бурения равновеликих интервалов скважин. Обработку ИАС рекомендуется проводить с учетом времени начала и окончания бурения интервалов скважины и их длины.

Для контроля безопасности бурения скважин используется параметр P_E , значение которого рекомендуется определять по формуле:

$$P_E = \frac{E_{\max}}{E_i}, \quad (57)$$

где:

E_{\max} – максимальная энергия ИАС, зарегистрированная при бурении 2 – 4 интервалов скважины, у.е.;

E_i – энергия ИАС, зарегистрированная при бурении последующих интервалов скважины, у.е.

Бурение скважины рекомендуется прекратить и начать бурение соседней скважины при $P_E > 3$ у.е. Если бурение двух соседних скважин

прекращено из-за того, что $P_E > 3$ у.е., рекомендуется начать бурение между ними дополнительной скважины.

243. Для определения величины зоны разгрузки рекомендуется использовать результаты обработки ИАС при поинтервальном бурении скважины.

При определении величины зоны разгрузки геофон для регистрации ИАС рекомендуется устанавливать на расстоянии 3 – 5 м от устья буримой скважины.

При определении величины зоны разгрузки ИАС рекомендуется регистрировать и обрабатывать поинтервально. Временные интервалы регистрации ИАС рекомендуется принимать равными времени бурения штанг.

Обработку ИАС рекомендуется вести с учетом времени начала и окончания бурения интервалов скважины и их длины.

244. Напряженно-деформированное состояние призабойной части массива горных пород оценивается по относительной энергии ИАС, определенной при бурении каждой скважины. Для повышения достоверности оценки напряженно-деформированного состояния призабойной части массива горных пород интервалы регистрации ИАС при обработке параметров ИАС рекомендуется разбивать на несколько равных по продолжительности подинтервалов.

245. При обработке ИАС рекомендуется определять следующие параметры, характеризующие напряженно-деформированное состояние призабойной части массива горных пород:

величина зоны разгрузки призабойной части массива горных пород, м. В зоне разгрузки отсутствуют условия для формирования ДЯ;

величина зоны отжима угольного пласта, м;

расстояние от обнажения угольного пласта до максимума горного давления в угольном пласте, м;

коэффициент относительных напряжений угольного пласта в максимуме горного давления, доля ед.

77

Расстояние от обнажения угольного пласта до максимума горного давления в угольном пласте и коэффициент относительных напряжений угольного пласта в максимуме горного давления рекомендуется определять при бурении скважин, длина которых превышает расстояние от обнажения угольного пласта до максимума горного давления в угольном пласте.

78

Приложение № 1
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023 г. № 441

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ КОМИССИИ ПО ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ

1. Рекомендуемые задачи комиссии по ДЯ:

проведение анализа и обобщение опыта проведения прогноза ДЯ и контроля эффективности мер по их предотвращению на шахтах угледобывающей организации;

разработка рекомендаций по осуществлению единой технической политики в области прогноза ДЯ и контроля эффективности мер по их предотвращению;

разработка рекомендаций по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ в случаях, не предусмотренных федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности и настоящим Руководством по безопасности.

2. Для решения данных задач комиссии по ДЯ рекомендуется выполнять следующие функции:

рассмотрение материалов по отнесению угольных пластов или отдельных их участков к угрожаемым и опасным по ДЯ;

рассмотрение новых методов прогноза или предотвращения ДЯ, оценка их обоснования и определение порядка их внедрения на шахтах угледобывающей организации;

участие в проведении испытаний новых методов прогноза или предотвращения ДЯ и рассмотрение результатов этих испытаний, подготовка предложений по внесению изменений в руководство по эксплуатации и иную

техническую документацию, в соответствии с которой проводились испытания данного метода;

подготовка замечаний и предложений по проектам федеральных норм и правил, руководств по безопасности и методических рекомендаций в области промышленной безопасности;

оказание методической помощи специалистам шахт по вопросам прогноза ДЯ и выполнения мер по их предотвращению.

80

Приложение № 2
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023 г. № 441

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ СЛУЖБЫ ПРОГНОЗА ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

1. Служба прогноза ДЯ на шахте создается на основании пункта 24 Инструкции по прогнозу ДЯ для решения следующих задач в области промышленной безопасности:

своевременное выявление в горных выработках, в которых ведутся горные работы, участков угольных пластов категории «опасно» по горным ударам и внезапным выбросам;

контроль эффективности мер по предотвращению ДЯ;

проведение периодического контроля удароопасности в действующих горных выработках.

2. Для решения данных задач руководитель и специалисты службы прогноза ДЯ в соответствии с пунктом 24 Инструкции по прогнозу ДЯ выполняют следующие функции:

ведут прогноз удароопасности и выбросоопасности в очистных и подготовительных забоях с периодичностью и в объемах, установленных документацией по ведению горных работ;

контролируют параметры мер по предотвращению ДЯ;

запрещают ведение горных работ в случаях выявления при проведении прогноза ДЯ или при контроле эффективности мер по предотвращению ДЯ категории «опасно»;

информируют технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации о результатах прогноза удароопасности и выбросоопасности и контроля мер по предотвращению ДЯ;

вносят в формы, разработанные в угледобывающей организации в соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности и настоящим Руководством по безопасности, и на доски прогноза, установленные в горных выработках, информацию о выполненных работах по прогнозу ДЯ и по их предотвращению;

принимают участие в разработке методов прогноза и мер по предотвращению ДЯ;

контролируют наличие в документации по ведению горных работ разделов, содержащих порядок проведения прогноза ДЯ и выполнения мер по предотвращению ДЯ и их соответствие федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности;

определяют потребность в материалах, оборудовании, аппаратуре и приборах для проведения прогноза и предотвращения ДЯ.

Приложение № 3
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонных
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023г. № 441

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВКЛЮЧАЕМЫХ
В КОМПЛЕКС МЕР ПО ПРОГНОЗУ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

1. В комплекс мер по ДЯ рекомендуется включать следующие вопросы:
результаты отнесения угольных пластов к категориям опасности по ДЯ;
периодичность и методы проведения прогноза ДЯ;
меры по предотвращению ДЯ и контроль их эффективности;
технология ведения горных работ в очистных и подготовительных забоях, снижающая вероятность возникновения ДЯ;
меры по прогнозу и предотвращению ДЯ при вскрытии угольных пластов;
меры по обеспечению промышленной безопасности при выполнении работ по прогнозу и предотвращению ДЯ.
2. В комплекс мер могут не включаются вопросы вскрытия угольных пластов и ведения горных работ в очистных и подготовительных выработках в случае, если данные работы проводятся в пределах защищенных зон без выполнения мер по прогнозу и предотвращению ДЯ.
3. При разработке незащищенных выбросоопасных угольных пластов в комплексе мер рекомендуется предусматривать следующие меры по обеспечению безопасности работающих:
проведение взрывных работ в режиме сотрясательного взрывания;
устойчивое проветривание забоев с подсевением исходящей из очистного забоя струи воздуха (кроме сплошной системы разработки);
регламентация выполнения технологических процессов и мер по

предотвращению внезапных выбросов угля и газа при работе в опасных зонах и на участках угольного пласта, на которых выявлена категория «опасно» по внезапным выбросам;

организация телеметрического контроля содержания метана в очистных и подготовительных забоях, в том числе при сотрясательном взрывании в угольных и смешанных забоях;

места установки пунктов переключения в самоспасатели и пунктов коллективного спасения персонала, телефонной связи; дистанционного включения и выключения машин и механизмов.

4. Выполнение технологических процессов и мер по предотвращению внезапных выбросов при работе в опасных зонах и на участках угольного пласта, на которых выявлена категория «опасно» по внезапным выбросам, рекомендуется проводить с учетом рекомендуемых ограничений по совмещению технологических процессов и мер по предотвращению внезапных выбросов, приведенных в приложении № 14 к настоящему Руководству по безопасности.

84

Приложение № 4
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонных
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023г. № 444

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ВНЕДРЕНИЯ НА ШАХТАХ НОВЫХ МЕТОДОВ ПРОГНОЗА ИЛИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

1. Новые методы прогноза или предотвращения динамических явлений рекомендуется разрабатывать с привлечением организаций, специализирующихся в области предотвращения ДЯ.

2. Технические устройства, используемые в новых методах прогноза или предотвращения ДЯ, подлежат экспертизе промышленной безопасности в соответствии с пунктом 2 статьи 7 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

3. Организации, разработавшей новый метод прогноза или предотвращения ДЯ, рекомендуется предусмотреть:

подготовку отчета по результатам выполненных работ при разработке нового метода, в котором на основе анализа горно-геологических условий ведения горных работ приводится обоснование возможности его внедрения и определяются требования к проведению испытаний в подземных условиях;

разработку руководства по применению и иную техническую документацию, необходимую для проведения испытаний нового метода, в том числе для проведения его испытаний в подземных условиях.

4. Новые методы прогноза или предотвращения ДЯ рекомендуется рассматривать комиссией по ДЯ угледобывающей организации. Комиссия по ДЯ оценивает обоснованность нового метода прогноза или предотвращения

ДЯ и определяет порядок его внедрения на шахтах угледобывающей организации.

5. Организации, разработавшей новый метод прогноза или предотвращения ДЯ, рекомендуется разработать программу и методику проведения испытаний нового метода прогноза или предотвращения ДЯ в подземных условиях и представляет их для рассмотрения на заседании комиссии по ДЯ угледобывающей организации.

Программу и методику проведения испытаний нового метода прогноза или предотвращения ДЯ в подземных условиях рекомендуется утверждать техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации.

6. Для проведения испытаний нового метода прогноза или предотвращения ДЯ рекомендуется распорядительным документом руководителя угледобывающей организации создать комиссию по проведению испытаний. В состав комиссии по проведению испытаний рекомендуется включать специалистов угледобывающей организации, специалистов организации-разработчика нового метода прогноза или предотвращения ДЯ и специалистов других организаций, специализирующихся в области предотвращения ДЯ. Для осуществления контроля и надзора за соблюдением требований промышленной безопасности при проведении испытаний в состав комиссии по согласованию могут включаться работники Ростехнадзора.

7. После завершения испытаний комиссии по их проведению рекомендуется оформить акт и протокол испытаний.

Акт испытаний может оформляться в произвольной форме.

Протокол испытаний рекомендуется составлять в качестве приложения к акту испытаний.

В протокол испытаний рекомендуется включать:

сведения об объекте испытаний, его назначении, технических характеристиках и области применения;

цели и задачи испытаний;
обоснование объема проводимых испытаний;
сведения о горно-геологических и горнотехнических условиях проведения испытаний;
данные, полученные при проведении испытаний;
сведения о соответствии объекта испытаний техническим требованиям и требованиям промышленной безопасности;
описание выявленных при проведении испытаний недостатков;
выводы и предложения комиссии по проведению испытаний.

8. По результатам проведенных испытаний руководство по применению и иная техническая документация, в соответствии с которой проводились испытания нового метода, при необходимости может корректироваться организацией, разработавшей новый метод прогноза или предотвращения ДЯ.

9. Результаты испытаний рекомендуется рассматривать на заседании комиссии по ДЯ. Акт испытаний и руководство по применению рекомендуется утверждать техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации.

10. Документация на техническое перевооружение, связанная с внедрением нового метода прогноза или предотвращения ДЯ, подлежит экспертизе промышленной безопасности в соответствии с пунктом 1 статьи 13 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и утверждается техническим руководителем (главным инженером) шахты в соответствии с пунктом 15 Правил безопасности угольных шахт. После утверждения документации на техническое перевооружение, связанной с внедрением нового метода прогноза или предотвращения ДЯ, технический руководитель (главный инженер) шахты вносит соответствующие изменения в документацию на ведение горных работ согласно пункту 23 Инструкции по прогнозу ДЯ.

11. При проведении испытаний новых методов прогноза или предотвращения ДЯ угледобывающей организации рекомендуется привлекать для научного и методического сопровождения организацию разработчика испытываемого метода или иные организации, специализирующиеся в области предотвращения ДЯ.

12. После окончания проведения испытаний нового метода прогноза или предотвращения ДЯ организации-разработчику этого метода рекомендуется подготовить полную итоговую документацию по проведенным испытаниям, в которую вместе с актом испытаний и протоколом испытаний рекомендуется включать:

руководство по применению и иную техническую документацию, в соответствии с которой проводились испытания нового метода;

обоснование возможности внедрения нового метода прогноза и предотвращения ДЯ в горно-геологических условиях ведения горных работ шахт, на которых этот метод проходил испытания;

экспертизу промышленной безопасности технических устройств, используемых в новых методах прогноза или предотвращения ДЯ;

программу и методику проведения испытаний нового метода прогноза или предотвращения ДЯ;

протоколы заседания комиссии по ДЯ угледобывающей организации, на которых рассматривались вопросы внедрения нового метода прогноза и предотвращения ДЯ;

отчеты по научно-исследовательским работам, выполненным организацией-разработчиком и (или) другими организациями, специализирующимися в области предотвращения ДЯ, во время проведения испытаний нового метода прогноза или предотвращения ДЯ в случае, если эти работы проводились;

отзывы и замечания специалистов других организаций, специализирующихся в области предотвращения ДЯ, не принимавших

88

участия в проведении испытаний, в случае, если они поступили в организацию, разработавшую новый метод прогноза и предотвращения ДЯ.

Приложение № 5
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023, № 441

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА
ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

1. Расследованию и учету подлежат все происшедшие ДЯ согласно пункту 26 Инструкции по прогнозу ДЯ.
2. Причины происшедших ДЯ расследуются в соответствии с Порядком проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения, утвержденного приказом Ростехнадзора от 8 декабря 2020 г. № 503.
3. Специалисты, привлеченные к выполнению экспертных работ при расследовании причин происшедших ДЯ, руководствуются Методическими рекомендациями по проведению экспертных работ при расследовании технических причин аварий в угольных шахтах.
4. В состав комиссии по расследованию ДЯ рекомендуется включать специалистов организаций, специализирующихся в области предотвращения ДЯ.
5. При расследовании внезапных выбросов и горных ударов для определения объема выделившегося в горные выработки метана рекомендуется использовать данные систем аэрогазового контроля (далее – АГК).
Для определения объема выделившегося при ДЯ метана в первую очередь рекомендуется использовать показания ближайших к месту происшедшего ДЯ датчиков системы АГК. При невозможности по показаниям этих датчиков определить объем выделившегося метана

рекомендуется использовать показания датчиков системы АГК, установленных в горных выработках с исходящими вентиляционными струями горизонтов, крыльев или шахты.

Объем метана, выделившегося после ДЯ, определяется за временной интервал, в течение которого концентрация метана в месте установки датчика снизилась до средней концентрации перед ДЯ.

6. События, предшествующие ДЯ при первом их проявлении, расследуются в течение суток. Их расследование организуется техническим руководителем (главным инженером) шахты с привлечением членов комиссии по ДЯ. Результаты расследования оформляются актом, который утверждается руководителем комиссии по ДЯ согласно пункту 26 Инструкции по прогнозу ДЯ.

7. Информация о горном ударе согласно пункту 26 Инструкции по прогнозу ДЯ заносится в карточку горного удара, оформленную в соответствии с рекомендуемой формой, приведенной в приложении № 13 к настоящему Руководству по безопасности.

Информация о внезапном выбросе и внезапном выдавливании угля заносится в акт расследования внезапного выброса (внезапного выдавливания угля). Рекомендуемая форма акта приведена в приложении № 13 к настоящему Руководству по безопасности.

8. Информация о ДЯ заносится в маркшейдерскую документацию согласно пункту 26 Инструкции по прогнозу ДЯ и в книгу учета ДЯ. Рекомендуемая форма книги приведена в приложении № 13 к настоящему Руководству по безопасности.

9. Информацию о происшедших ДЯ рекомендуется направлять в организации, специализирующиеся в области предотвращения ДЯ.

Приложение № 6
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «04» декабря 2023 г. № 111

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ГЕОДИНАМИЧЕСКОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

1. Геодинамическое районирование участка недр проводится в целях выявления блочной структуры массива горных пород, оценки и прогноза его напряженного и динамического состояния, выявления, оценки и контроля активных геодинамических зон согласно пункту 37 Инструкции по прогнозу ДЯ.

2. Геодинамическое районирование рекомендуется проводить до начала строительства и (или) реконструкции шахт.

3. Геодинамическое районирование проводится в целях получения материалов, которые будут использованы при подготовке проектной документации на строительство и (или) реконструкцию шахты согласно пункту 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

4. При геодинамическом районировании согласно пункту 37 Инструкции по прогнозу ДЯ проводится:

анализ имеющихся материалов, полученных при проведении геологических, геофизических, геохимических, геодинамических и картографических работ на всем месторождении или его участке (далее – фондовые материалы);

дешифрирование космических и аэрофотоснимков и выделение линеаментов, морфометрический анализ земной поверхности и инженерно-геологические изыскания.

5. При геодинамическом районировании согласно пункту 37 Инструкции по прогнозу ДЯ выделяются блочная структура массива горных пород, геологические разломы и узлы их пересечения, тектонические структуры внутри выделенных блоков.

6. По результатам морфометрического анализа согласно пункту 37 Инструкции по прогнозу ДЯ определяются:

области несогласного залегания пород;

области скрытого остаточного рельефа;

локальные антиклинальные и синклиналильные структуры;

области поднятия и опускания земной поверхности;

участки перегибов залегания пластов горных пород в пределах одного выявленного блока.

Результаты вышеуказанных работ наносятся на топографическую карту участка недр.

7. Рекомендации при картографировании:

результаты линеаментного и морфометрического анализа сопоставляются с данными фондовых материалов;

уточняются выявленные блочные структуры, тектонические разломы и структуры различных порядков и их движения;

выделяются потенциально опасные по динамическим проявлениям зоны: активные разломы, узлы пересечения активных разломов, активные локальные структуры и тектонически-напряженные зоны;

устанавливается динамика взаимодействия блоков и проводится реконструкция главных напряжений в массиве горных пород.

8. Для уточнения границ потенциально геодинамически опасных зон и дифференциации данных зон по степени их геодинамической активности рекомендуется проводить дополнительные геодезические, геофизические и геохимические исследования.

9. На топографические карты рекомендуется наносить данные, характеризующие физико-механические и технологические свойства угля и горных пород.

10. Оценку напряженного состояния массива горных пород и его динамику рекомендуется проводить по результатам математического моделирования массива горных пород с использованием электронно-вычислительных машин.

11. При геодинамическом районировании, проводимом для реконструкции шахт, используются данные, полученные при ведении горных работ на участке месторождения, на котором проводится геодинамическое районирование.

12. Результаты геодинамического районирования используются при раскройке месторождений на шахтные поля и (или) оптимального расположения шахтных полей относительно напряженных зон, выборе оптимальных схем раскройки шахтных полей и систем разработки согласно пункту 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

13. Вновь выявленные при ведении горных работ геодинамически опасные зоны и зоны активизации геодинамических и сейсмических процессов согласно пункту 38 Инструкции по прогнозу ДЯ вносятся в документацию по геодинамическому районированию, маркшейдерскую документацию и документацию по ведению горных работ.

Координаты границ вновь выявленных геодинамически опасных зон заносятся в каталог координат согласно пункту 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

Границы геодинамических зон привязываются к пунктам маркшейдерской опорной сети согласно пункту 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

14. Для вновь выявленных геодинамически опасных зон определяется их активность и степень потенциальной опасности согласно пункту 38 Инструкции по прогнозу ДЯ.

Приложение № 7
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонных
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023, № 444

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ ЗОН И ЗОН ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ

1. Защищенные зоны рекомендуется строить в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 1 и 2 настоящего приложения.

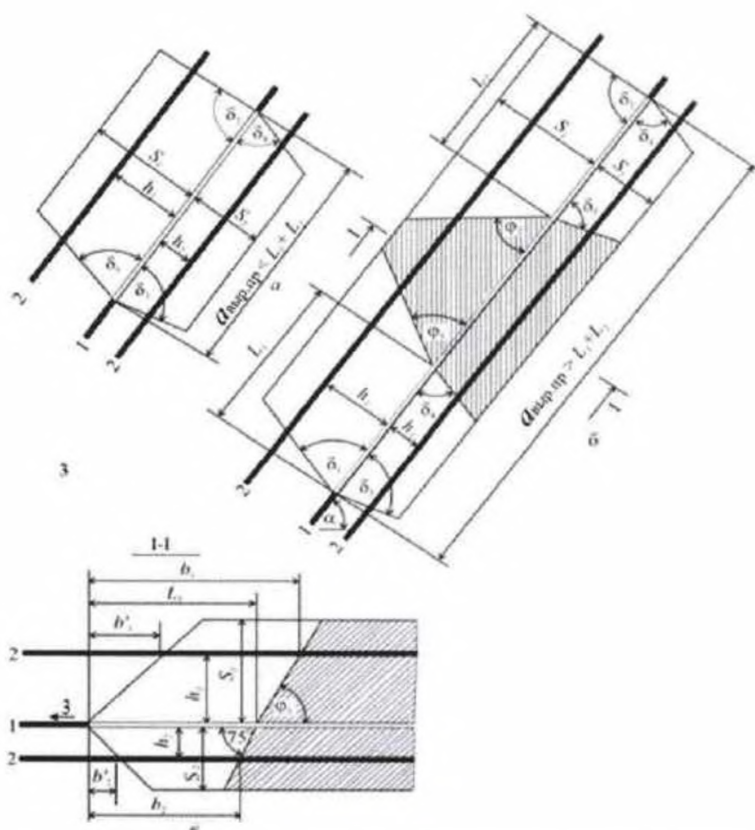


Рисунок 1 – Схема построения защищенной зоны при отработке защитного пласта столбами по простиранию:
 a – сечение вкрест простирания при $a_{\text{выр.пр}} < L_1 + L_2$; b – сечение вкрест простирания при $a_{\text{выр.пр}} \geq L_1 + L_2$; $в$ – сечение по простиранию пласта;

1 – защитный пласт; 2 – защищаемый пласт; 3 – направление подвигания очистного забоя на защитном пласте; \square – защищенная зона; ▨ – область восстановления опасных нагрузок (подзона 1); α – угол падения угольного пласта, град.; δ_1, δ_2 – углы границ защищенных зон в кровле защитного пласта, град.; δ_3, δ_4 – углы границ защищенных зон в почве защитного пласта, град.; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – углы границ зон восстановления опасных нагрузок в кровле защитного пласта, град.; $a_{\text{выр.пр}}$ – размер выработанного пространства очистной выработки на защитном пласте по падению, м; b_1 – расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы области восстановления опасных нагрузок на подработанном пласте, м; b_2 – расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы области восстановления опасных нагрузок на надрабатываемом угольном пласте, м; b'_1 – минимальное расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы защищенной зоны на подработанном пласте, м; b'_2 – минимальное расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы защищенной зоны на надрабатываемом пласте, м; h_1 – расстояние от защитного пласта до подработанного пласта, м; h_2 – расстояние от защитного пласта до надрабатываемого пласта, м; S_1 – размер защищенной зоны в кровлю защитного пласта, м; S_2 – размер защищенной зоны в почву защитного пласта, м; L_1 – размер защищенной зоны на защитном пласте по восстанию, м; L_2 – размер защищенной зоны на защитном пласте по падению, м; L_3 – размер защищенной зоны на защитном пласте по простиранию, м

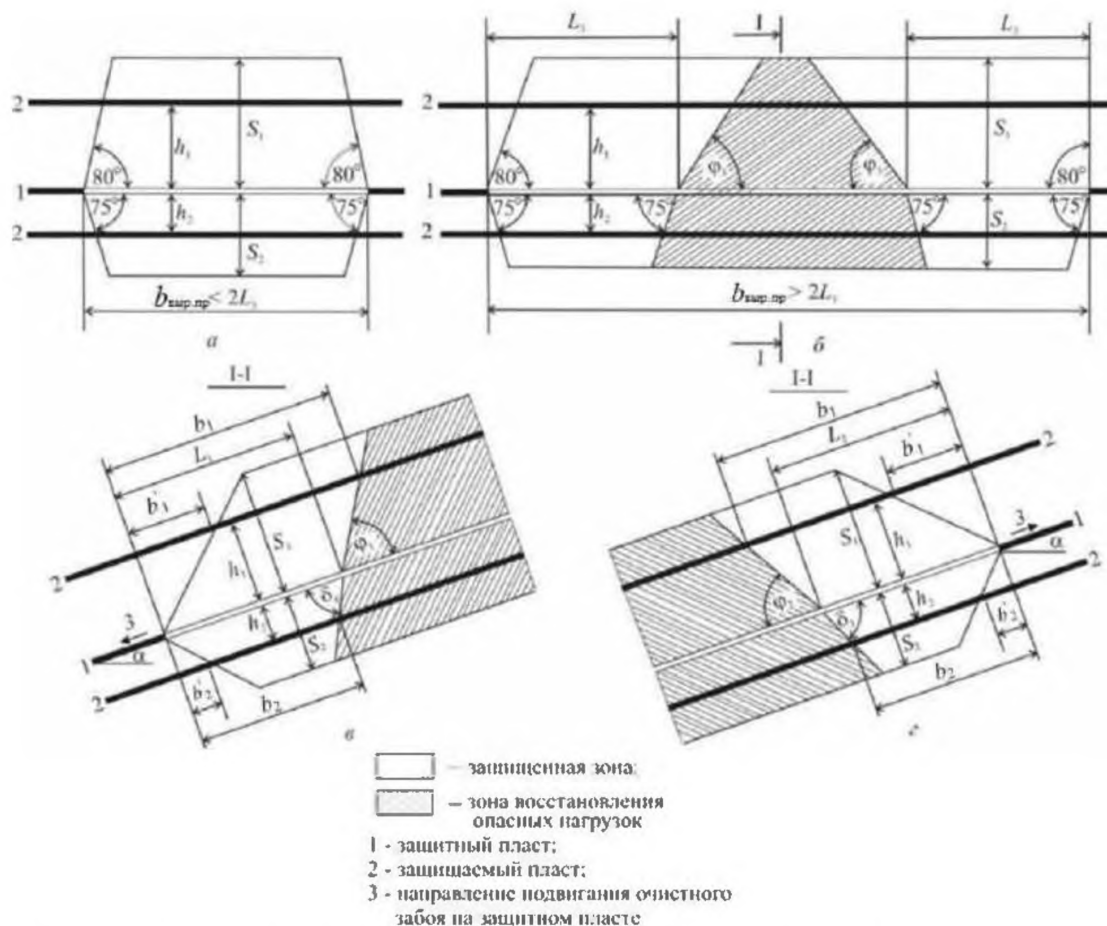


Рисунок 2 – Схема построения защищенной зоны при отработке защитного пласта столбами по падению:

a – сечение по простиранию при $b_{\text{выр.пр}} < 2L_3$; *b* – сечение по простиранию при $b \geq 2L_3$; *в* – сечение вкрест простирания; 1 – защитный пласт; 2 – защищаемый пласт; 3 – направление подвигания очистного забоя на защитном пласте; □ – защищенная зона; ▨ – область восстановления опасных нагрузок (подзона 1); $b_{\text{выр.пр}}$ – размер выработанного пространства очистной выработки на защитном пласте по простиранию, м

Для построения защищенной зоны при отработке защитного пласта по восстановлению на схеме, приведенной на рисунке 2, *в*, угол δ_4 заменяется углом δ_3 , угол φ_1 углом φ_2 , и размер L_1 размером L_2 .

При расчете защищенных зон на угольных пластах мощностью менее 4 м не учитываются целики размером менее 0,1*l*, на угольных пластах мощностью 4 м и более – менее 8 м (*l* – ширина зоны опорного давления, м).

При оставлении в выработанном пространстве целиков с вышеуказанными размерами $a_{\text{выр.пр}}$ и (или) $b_{\text{выр.пр}}$ принимаются равными суммарной ширине выработанного пространства по падению и (или) простиранию.

При целиках размером больше $0,1l$ на угольных пластах мощностью менее 4 м и размером более 8 м на угольных пластах мощностью 4 м и более $a_{\text{выр.пр}}$ и (или) $b_{\text{выр.пр}}$ принимаются равными ширине выработанного пространства по падению и (или) простиранию, ограниченного с одной стороны целиком, с другой стороны угольным пластом.

2. Размер защищенной зоны в кровлю защитного пласта S_1 , м, рекомендуется определять по формуле:

$$S_1 = \beta_1 \beta_2 S'_1, \quad (1)$$

где:

β_1 – коэффициент, учитывающий эффективную мощность угольного пласта $m_{\text{эфф}}$, доля ед.;

β_2 – коэффициент, учитывающий содержание песчаников в породах междупластья, доля ед.

При $m_{\text{эфф}} < m_0$ значение β_1 рекомендуется определять по формуле:

$$\beta_1 = \frac{m_{\text{эфф}}}{m_0}, \quad (2)$$

где:

$m_{\text{эфф}}$ – эффективная мощность угольного пласта, м;

m_0 – критическая мощность защитного угольного пласта, м.

При $m_{\text{эфф}} \geq m_0$ значение β_1 принимается 1.

Критическую мощность защитного угольного пласта m_0 (минимальная мощность защитного угольного пласта, при которой его отработка как защитного является эффективной) рекомендуется определять по номограмме, приведенной на рисунке 3 настоящего приложения.

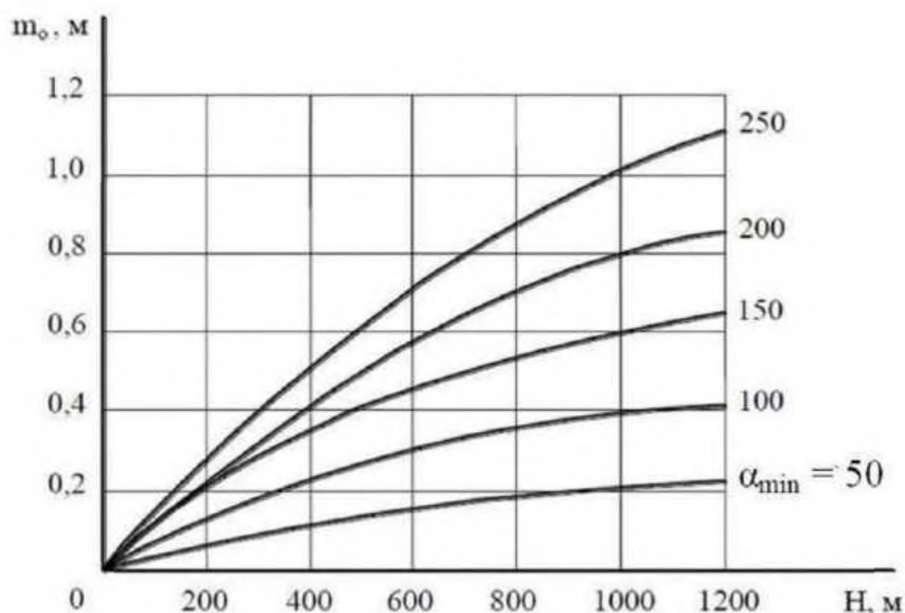


Рисунок 3 – Номограмма для определения критической мощности защитного угольного пласта m_0

Значение β_2 рекомендуется определять по формуле:

$$\beta_2 = 1 - 0,004\eta, \quad (3)$$

где:

η – содержание песчаников в породах междупластья, %;

S'_1 – параметр, учитывающий размеры выработанного пространства и глубину отработки защитного пласта при подработке защищаемого пласта, м.

Размер защищенной зоны в почву защитного пласта S_2 , м, рекомендуется определять по формуле:

$$S_2 = \beta_1 \beta_2 S'_2, \quad (4)$$

где S'_1 и S'_2 – параметр, учитывающий размеры выработанного пространства и глубину отработки защитного пласта при надработке защищаемого пласта, м.

Значения S'_2 принимают по таблице 1 настоящего приложения.

Таблица 1

Глубина отработки защитного пласта H , м	S'_1							
	Наименьший из размеров выработанного пространства очистной выработки на защитном пласте по падению $a_{\text{выр.пр.}}$, м, или по простиранию $b_{\text{выр.пр.}}$, м							
	50	75	100	125	150	175	200	250 и более
300	70	100	125	148	172	190	205	220
400	58	85	112	134	155	170	182	194
500	50	75	100	120	142	154	164	174
600	45	67	90	109	126	138	146	155
800	33	54	73	90	103	117	127	135
1000	27	41	57	71	88	100	114	122
1200	24	37	50	63	80	92	104	113
Глубина отработки защитного пласта H , м	S'_2							
	Наименьший из размеров выработанного пространства очистной выработки на защитном пласте по падению $a_{\text{выр.пр.}}$, м, или по простиранию, $b_{\text{выр.пр.}}$, м							
	50	75	100	125	150	200	250 и более	
300	62	74	84	92	97	100	102	
400	44	56	64	73	79	82	84	
500	32	43	54	62	69	73	75	
600	27	38	48	56	61	66	68	
800	23	32	40	45	50	55	56	
1000	20	28	35	40	45	49	50	
1200	18	25	31	36	41	44	45	

3. Построение границ зон восстановления опасных нагрузок (подзона 1) в кровле и в почве защитного пласта рекомендуется проводить при следующих условиях залегания угольных пластов:

при подработке

$$S_1 > h_1; \quad (5)$$

при надработке

$$S_2 > h_2. \quad (6)$$

Углы для построения границ зон восстановления опасных нагрузок в кровле $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ и в почве защитного пласта $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ приведены в таблице 2 настоящего приложения.°

Таблица 2

Угол падения защитного пласта α , град	Углы, град.						
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	φ_1	φ_2	φ_3
0	80	80	75	75	64	64	64
10	77	83	75	75	62	63	63
20	73	87	75	75	60	60	61
30	69	90	77	70	59	59	59
40	65	90	80	70	58	56	57
50	70	90	80	70	56	54	55
60	72	90	80	70	54	52	53
70	72	90	80	72	54	48	52
80	73	90	78	75	54	46	50
90	75	80	75	80	54	43	48

Для условий Печорского угольного бассейна при следующих горно-геологических условиях: мощность междупластья в кровле защитного пласта $h_1 \leq 25$ м при подработке или $h_2 \leq 25$ м при надработке, $\alpha \leq 30^\circ$, $m \geq 1,3$ м принимается $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 90^\circ$.

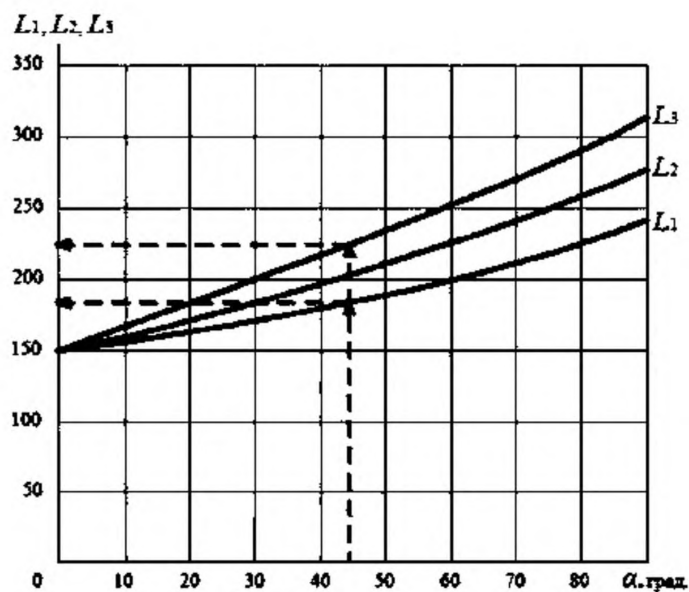


Рисунок 4 – Номограмма для определения L_1 , L_2 и L_3

4. На защищаемом пласте область восстановления опасных нагрузок может формироваться при условии:

$$a \geq L_1 + L_2 \text{ и } b \geq 2L_3 . \quad (7)$$

Значения L_1 , L_2 и L_3 определяются по номограмме, приведенной на рисунке 4 настоящего приложения.

5. Величины допустимых опережений (минимального и максимального) очистным забоем защитного пласта горных работ на защищаемом пласте определяются:

минимальное расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы защищенной зоны на подработанном пласте (минимальное опережение при подработке) b'_1 , м, рекомендуется определять по формуле:

$$b'_1 = 0,6h_1; \quad (8)$$

минимальное расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы защищенной зоны на надработанном пласте (минимальное опережение при надработке) b'_2 , м, рекомендуется определять по формуле:

$$b'_2 = h_2. \quad (9)$$

Расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы области восстановления опасных нагрузок на подработанном пласте b_1 , м, (величина допустимого опережения при ведении горных работ в пределах области восстановления опасных нагрузок (подзона 1)) рекомендуется определять по формулам:

при ведении очистных работ по простиранию

$$b_1 = L_3 + h_1 \text{ctg} \varphi_3; \quad (10)$$

при ведении очистных работ по падению

$$b_1 = L_1 + h_1 \text{ctg} \varphi_1; \quad (11)$$

при ведении очистных работ по восстанию

$$b_1 = L_2 + h_1 \text{ctg} \varphi_2 . \quad (12)$$

Расстояние от границы отработанной части на защитном пласте до границы области восстановления опасных нагрузок на надрабатываемом угольном пласте b_2 , м, рекомендуется определять по формулам:

при ведении очистных работ по простиранию

$$b_2 = L_3 - 0,3h_2; \quad (13)$$

при ведении очистных работ по падению

$$b_2 = L_1 - 0,3h_2; \quad (14)$$

при ведении очистных работ по восстанию

$$b_2 = L_2 - 0,3h_2. \quad (15)$$

6. Границы области восстановления опасных нагрузок рекомендуется определять при отходе очистного забоя от монтажной камеры на расстояние:

при ведении очистных работ по простиранию более $2L_3$;

при ведении очистных работ по падению или восстанию более $L_1 + L_2$.

Опасные нагрузки на защищаемых пластах в защищенных зонах восстанавливаются через 5 лет после их подработки или надработки защитным пластом, в подзоне 1 – за время менее 5 лет.

7. Для расширения границ защищенных зон в кровлю и в почву защитного пласта при разработке свиты пластов малой мощности рекомендуется проводить повторную надработку или подработку защищаемых пластов.

При повторной подработке или надработке размер защищенной зоны в кровлю S_{k1} , м, и размер защищенной зоны почве S_{k2} , м, рекомендуется определять по номограмме, приведенной на рисунке 5 настоящего приложения.

Показатель N рекомендуется определять по формулам:

при надработке

$$N = \left(1,67 - 0,67 \frac{h_1}{S_2}\right) \frac{m_{\text{уг.пл}}}{m_0}; \quad (16)$$

при подработке

$$N = \left(1,67 - 0,67 \frac{h_2}{S_2}\right) \frac{m_{\text{уг.пл}}}{m_0} . \quad (17)$$

При определении S_{k1} и S_{k2} по номограмме, приведенной на рисунке 4 настоящего приложения, значения S'_1 и S'_2 рекомендуется принимать по таблице 1 настоящего приложения, $m_{\text{уг.пл}}$ равной мощности того защитного пласта, для которого определяются S_{k1} и S_{k2} .

Схема, поясняющая построение защищенной зоны при повторной надработке защищаемого пласта, приведена на рисунке 6 настоящего приложения.

Защищенные зоны при повторной подработке или надработке защищаемого пласта рекомендуется строить от ближайшего к нему защитного пласта.

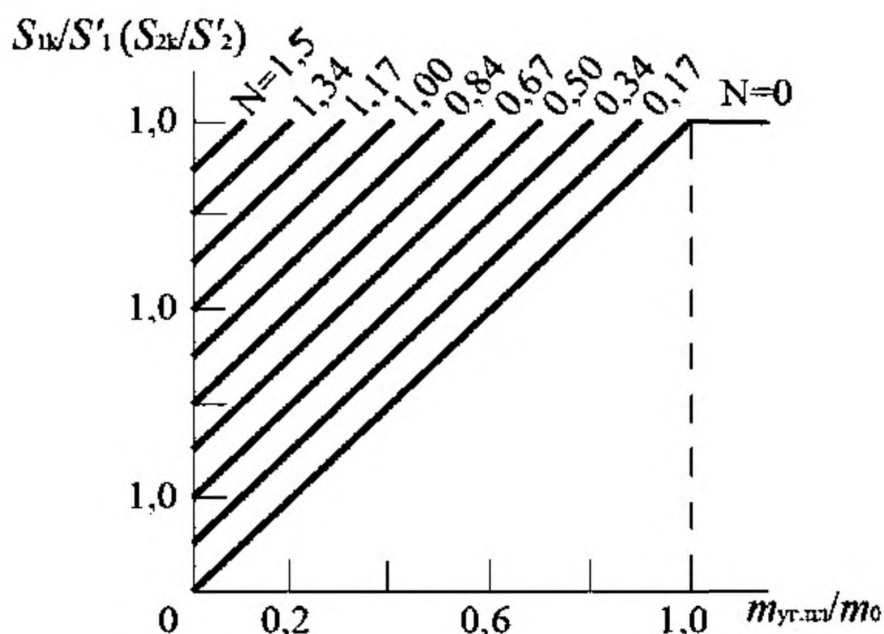


Рисунок 5 – Номограмма для определения размеров защищаемых зон в кровлю S_{k1} и почву S_{k2} при повторной подработке или надработке защищаемого пласта:

$m_{\text{уг.пл}}$ – мощность угольного пласта, м; N – показатель, учитывающий степень влияния подработке или надработке на защитный пласт, у.е.

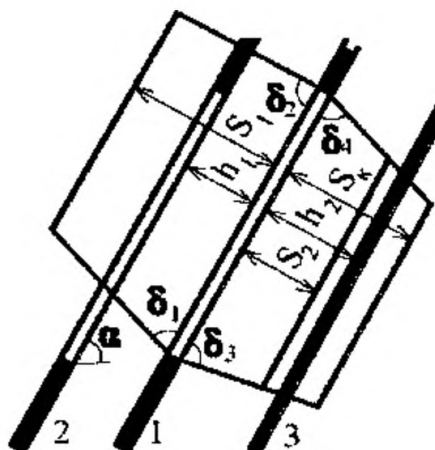


Рисунок 6 – Схема, поясняющая построение защищенной зоны при повторной надработке защищаемого пласта:

1, 2 – защитные пласты; 3 – защищаемый пласт

8. Параметры локальной выемки защитных пластов при надработке рекомендуется определять в соответствии со схемами, приведенными на рисунке 7 настоящего приложения.

При подработке параметры локальной выемки защитных пластов рекомендуется определять по схемам, построенным аналогично схемам, приведенным на рисунке 4 настоящего приложения, на которых h_2 и h_2' заменяют на h_1 и h_1' .

9. Разрезные выработки на защищаемом пласте рекомендуется закладывать в защищенной зоне на расстоянии от линии створа с границей целика не менее $0,3h_1$ при подработке и не менее $0,3h_2$ при надработке и на расстоянии от линии очистного забоя не менее $0,7h_1$ при подработке и не менее $0,7h_2$ при надработке.

Рекомендуемая схема заложения разрезной выработки на защищаемом пласте приведена на рисунке 8 настоящего приложения.

105

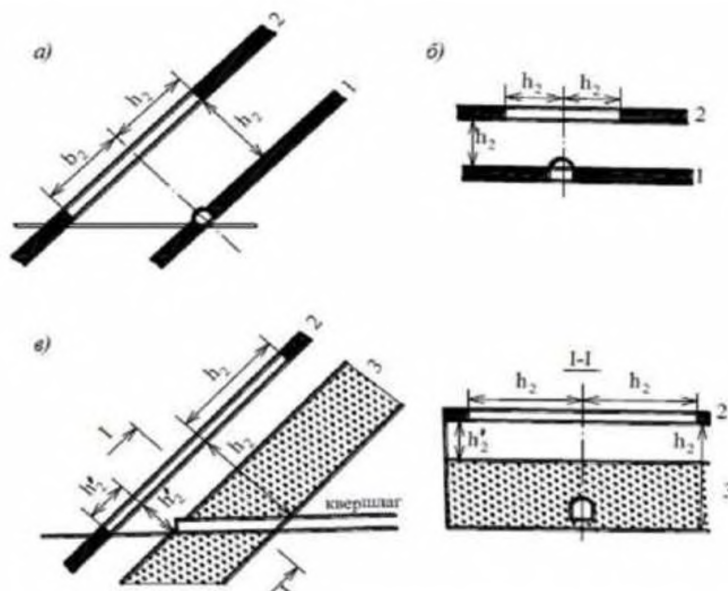


Рисунок 7 – Схемы для определения параметров локальной выемки защитных пластов:

а – защита горизонтальной выработки, проводимой по опасному пласту; *б* – защита наклонной выработки, проводимой по опасному пласту; *в* – защита горной выработки, проводимой по опасной породе; 1 – опасный пласт; 2 – защитный пласт; 3 – опасная порода

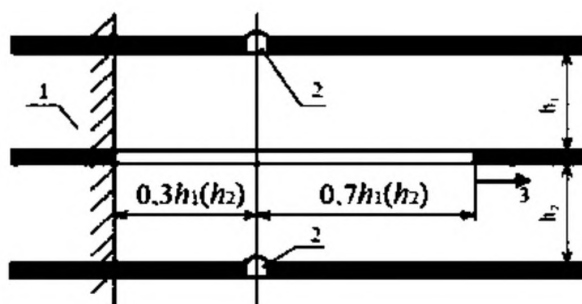


Рисунок 8 – Схема заложения разрезной выработки на защищаемом пласте: 1 – линия створа с границей целика, оставленного на защитном пласте; 2 – разрезная выработка; 3 – направление очистных работ

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ЗОН ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ

10. Зоны ПГД строятся для краевых частей угольного пласта и целиков угольного пласта, формирующих зоны ПГД.

11. Целиком может считаться часть угольного пласта, оконтуренная с противоположных сторон выработанным пространством и (или) горными выработками, ширина которого L , м, удовлетворяет условию:

$$0,1l \leq L \leq (K_1 + K_2) l, \quad (18)$$

где K_1, K_2 – коэффициенты, зависящие от ширины оконтуривающих целик с противоположных сторон горных выработок и (или) выработанных пространств, доля ед.

Коэффициенты K_1, K_2 рекомендуется определять по номограмме, приведенной на рисунке 9 или по формуле (28) настоящего приложения.

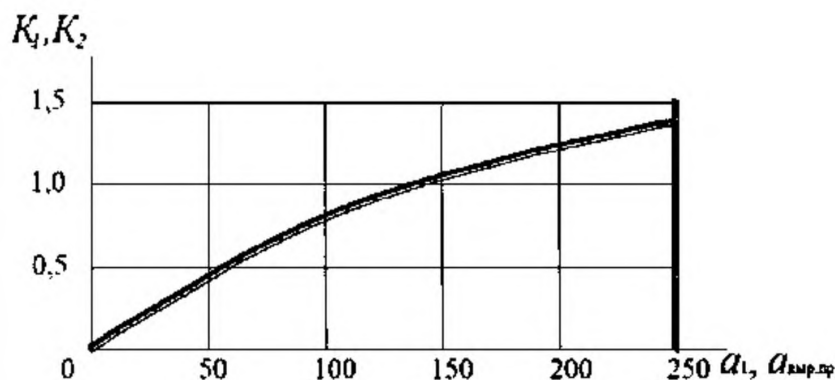


Рисунок 9 – Номограмма для определения коэффициентов K_1, K_2 :
 a_1 и a_2 – ширина оконтуривающих целик с противоположных сторон горных выработок или выработанных пространств, м

Рекомендуемая схема определения a_1 и a_2 приведена на рисунке 10 настоящего приложения.

При a_1 или $a_{\text{выр.пр}}$ менее $0,1l$ построения зон ПГД производятся как от краевой части.

12. Построение зон ПГД рекомендуется выполнять в соответствии со схемами, приведенными на рисунке 11 настоящего приложения.

Размеры зон ПГД от краевой части в кровлю d_1 , м, и в почву d_2 , м, рекомендуется определять по таблице 3 настоящего приложения.

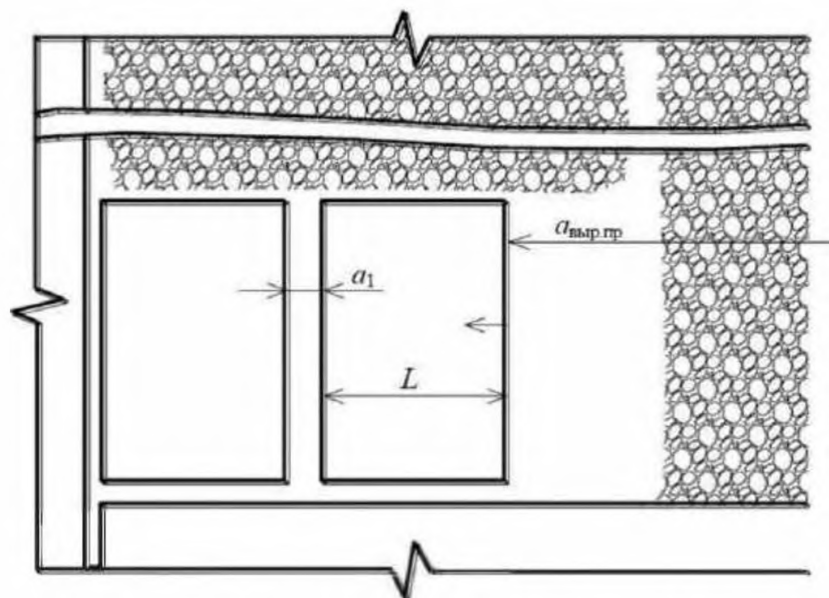


Рисунок 10 – Схема определения a_1 и $a_{\text{выр.пр}}$:

a_1 – ширина горной выработки в черне, м; $a_{\text{выр.пр}}$ – ширина выработанного пространства, м; L – ширина целика, м

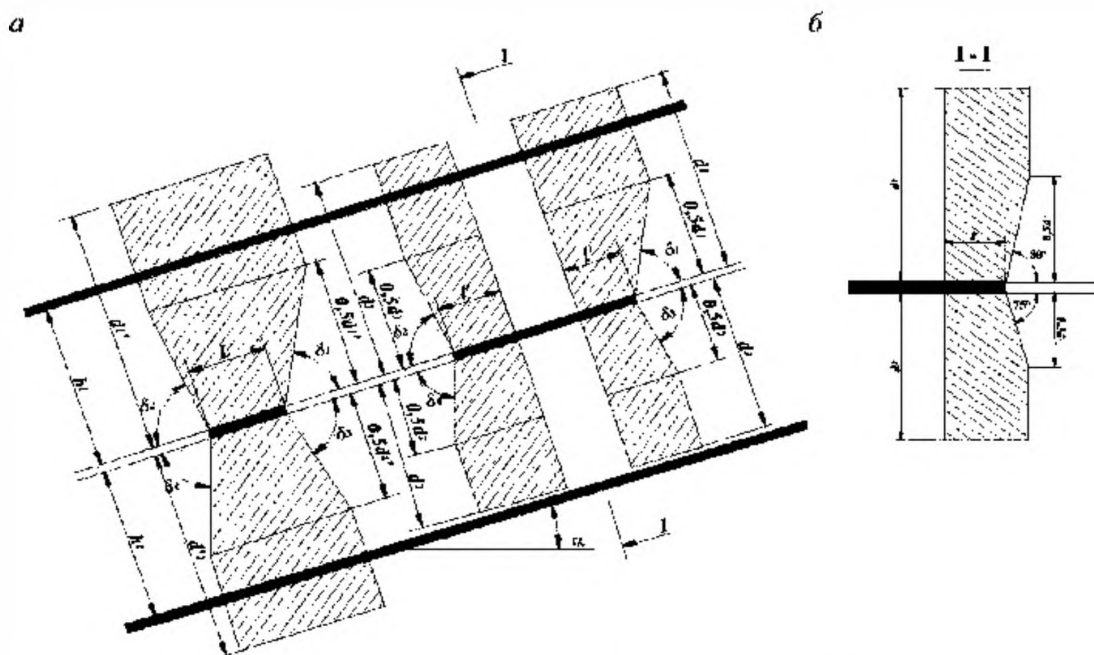


Рисунок 11 – Схемы построения зон ПГД:


а – зона ПГД от целика (разрез вкрест простирания пластов); **б** – зона ПГД от краевых частей угольного пласта (разрез по простиранию пластов);  – зона ПГД от целика или краевой части

Таблица 3

Максимальное расстояние от нижней кромки целика до земной поверхности, H_{\max} М	d_1					d_2				
	$a_{\text{выр.пр}}, \text{М}$									
	100	125	150	200	250	100	125	150	200	250
300	92	98	105	110	115	80	92	104	109	110
400	105	113	120	122	125	93	105	115	118	120
500	115	125	130	132	135	105	115	125	128	130
600	120	130	135	138	140	117	127	135	138	140
800	135	145	150	155	157	125	133	140	145	146
1000	145	155	160	165	168	132	140	148	150	153
1200	155	165	173	177	180	140	148	155	158	160

При определении размеров d_1 и d_2 фактические значения H_{\max} и $a_{\text{выр.пр}}$ рекомендуется увеличить до ближайших их значений, указанных в таблице 3 настоящего приложения.

При $a_{\text{выр.пр}} < 100$ м d_1 и d_2 принимаются равными их значениям при $a_{\text{выр.пр}} = 100$ м, при $a_{\text{выр.пр}} > 250$ м d_1 и d_2 принимаются равными их значениям при $a_{\text{выр.пр}} = 250$ м.

При определении размеров зоны ПГД от целиков значения d_1 и d_2 , определенные по таблице 3 настоящего приложения, рекомендуется корректировать на коэффициент K_L , учитывающий ширину целика.

Коэффициент K_L рекомендуется определять по таблице 4 настоящего приложения.

Таблица 4

L/l^*	$\leq 0,1$	0,15	0,20	0,25	0,35	0,5	1,0	1,5	$\geq 2,0$
K_L	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,13	1,25	1,13	1,0

l^* – ширина зоны опорного давления, м, определенная по номограмме, которая приведена на рисунке 8 главы VIII Инструкции по прогнозу ДЯ.

При построении сечения вкрест простирания углы границ зон ПГД $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ рекомендуется принимать по таблице 2 настоящего приложения, сечения по простиранию – $\delta_1 = \delta_2 = 80^\circ, \delta_3 = \delta_4 = 75^\circ$.

13. В случае наложения зон ПГД от нескольких краевых частей угольного пласта и (или) целиков на одном участке обрабатываемого угольного пласта зону ПГД на этом участке рекомендуется строить методом наложения зон ПГД, построенных для каждой краевой части и (или) целика.

14. После построения зон ПГД рекомендуется в соответствии с таблицей 5 устанавливать степень влияния зон ПГД и выбирать меры, обеспечивающие безопасное ведение горных работ на участках угольного пласта в границах этих зон.

Таблица 5

Степень влияния зоны ПГД	Горно-геологические условия залегания угольных пластов в зоне ПГД	Меры, обеспечивающие безопасное ведение горных работ на участках угольного пласта в границах этих зон
I	На участках угольного пласта, на котором зоны ПГД не осложнены геологическими нарушениями при $h_1 \leq 0,5d_1$ или $h_2 \leq 0,5d_2$.	На склонах к горным ударам угольных пластах: ширина защитной зоны в краевой части пласта принимается равной $1,3n$.
	На участках угольного пласта, на котором зоны ПГД осложнены геологическими нарушениями при $h_1 \leq d_1$ или $h_2 \leq d_2$.	На склонах к внезапным выбросам угольных пластах: меры по предотвращению внезапных выбросов и контроль их эффективности
II	$0,5d_1 < h_1 \leq 0,8d_1$ или $0,5d_2 < h_2 \leq 0,8d_2$.	На склонах к горным ударам угольных пластах: ширина защитной зоны в краевой части пласта принимается равной $1,3n$ на участках входа и выхода в зону ПГД. На склонах к внезапным выбросам угольных пластах: текущий прогноз внезапных выбросов
III	На участках угольного пласта, на котором зоны ПГД не осложнены геологическими нарушениями при $0,8d_1 < h_1 \leq d_1$ или $0,8d_2 < h_2 \leq d_2$.	На склонах к горным ударам угольных пластах: ширина защитной зоны в краевой части пласта принимается равной n . На склонах к внезапным выбросам угольных пластах: текущий прогноз внезапных выбросов

Наиболее опасна в отношении горных ударов ситуация выхода очистного забоя из зоны ПГД. Горные работы планируются так, чтобы переход створов зон

ПГД осуществлялся в направлении из защищенной зоны в зону ПГД. Случай ведения горных работ в зонах ПГД и применения мер по предотвращению горных ударов в этих зонах рекомендуется рассматривать комиссией по ДЯ.

Участки входа и выхода в зону ПГД рекомендуется определять в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 12 настоящего приложения.

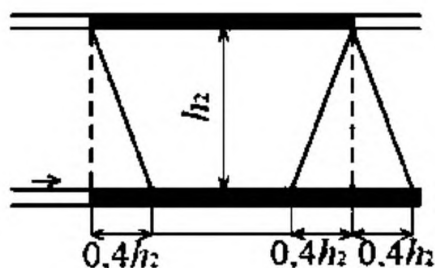


Рисунок 12 – Схема определения участков входа и выхода в зону ПГД

15. После подработки или надработки зон ПГД их размеры в кровлю пласта d'_1 , м, в почву пласта d'_2 , м, и ширину зоны опорного давления в этой зоне l' , м, определяют по формулам:

$$d'_1 = d_1 k_{\text{эфф}}; \quad (19)$$

$$d'_2 = d_2 k_{\text{эфф}}; \quad (20)$$

$$l' = l k_{\text{эфф}}, \quad (21)$$

где $k_{\text{эфф}}$ – коэффициент эффективности подработки или надработки, доля ед.

Коэффициент эффективности подработки или надработки рекомендуется определять по номограмме, приведенной на рисунке 13 настоящего приложения.

Коэффициент, учитывающий условия подработки или надработки целика, рекомендуется определять по формулам:

при $a \leq 250$

$$q_{\text{эфф}} = \min\left(\frac{a}{H_{\text{max}}}; 1\right); \quad (22)$$

при $a > 250$

$$q_{эфф} = \min\left(\frac{250}{H_{max}}; 1\right). \quad (23)$$

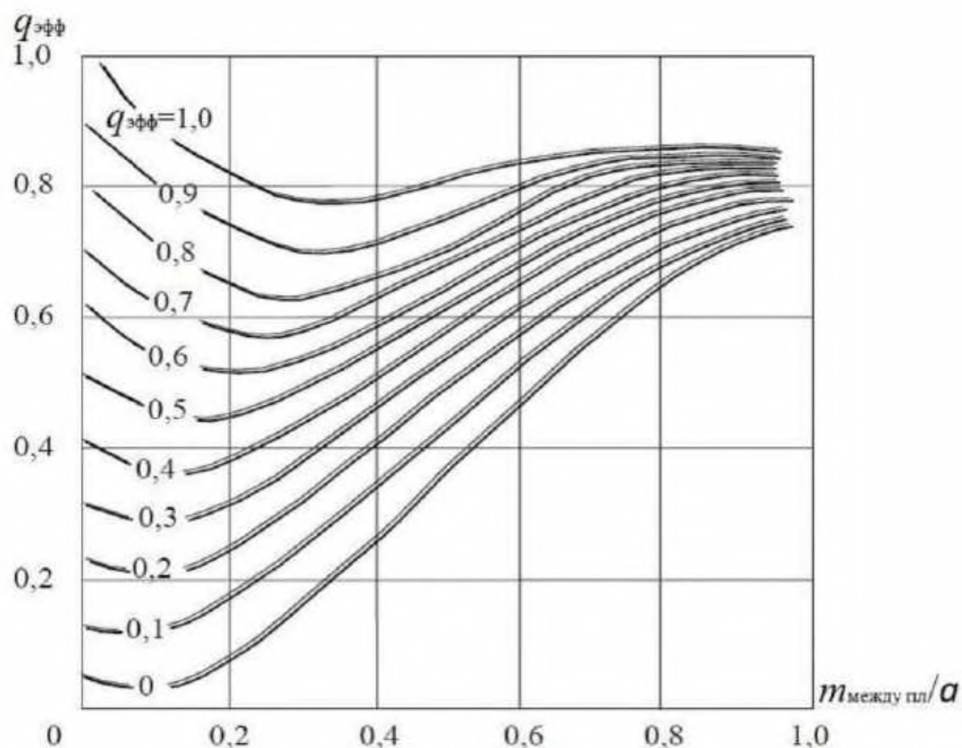


Рисунок 13 – Номограмма для определения коэффициента эффективности подработки или надработки целика:

$q_{эфф}$ – коэффициент, учитывающий условия подработки или надработки целика, доля ед.; $m_{\text{между пл}}$ – мощность пород между защитным и защищенным угольными пластами

Схема, поясняющая построение зон ПГД при их подработке, приведена на рисунке 14 настоящего приложения.

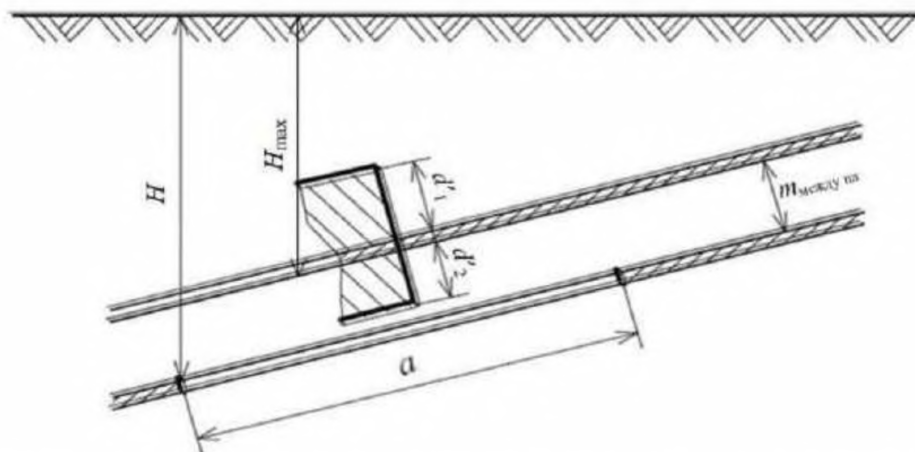


Рисунок 14 – Схема, поясняющая построение зон ПГД при их подработке

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЗОН ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ВЕКТОРОВ

16. При построении зон ПГД методом векторов вычисляются величины смещений границ зон ПГД на уровне обрабатываемых пластов свиты относительно проекции целиков и краевых частей выработанных пространств, находящихся на ранее отработанных пластах свиты.

Построение зон ПГД способом векторов рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

на плане горных работ по обрабатываемому угольному пласту строятся проекции целиков и краевых частей выработанных пространств, находящихся на ранее отработанных пластах свиты;

на построенные проекции наносятся точки, в которых будут рассчитываться векторы смещений границ зон ПГД. Точки наносятся на линейных участках проекций не реже чем через 100 м, в угловых точках и в точках перегиба;

для каждой точки определяются a , H , $m_{\text{уг.пл.}}$, α , $m_{\text{между пл.}}$;

для каждой точки по таблице 3 определяются d_1 и d_2 ;

по формулам (24) – (31) рассчитываются и наносятся на планы горных работ векторы смещения границ зон ПГД. Линия, соединяющая векторы

смещений зон ПГД на планах горных работ, является зоной ПГД на отрабатываемом пласте.

При диагональном расположении целиков или краевых частей выработанного пространства относительно линии простирания угольного пласта при построении зон ПГД методом векторов угол наклона отрабатываемого пласта принимается равным углу падения пласта в плоскости перпендикулярной направлению оси целика.

Схема, поясняющая построение зон ПГД методом векторов, приведена на рисунке 15 настоящего приложения.

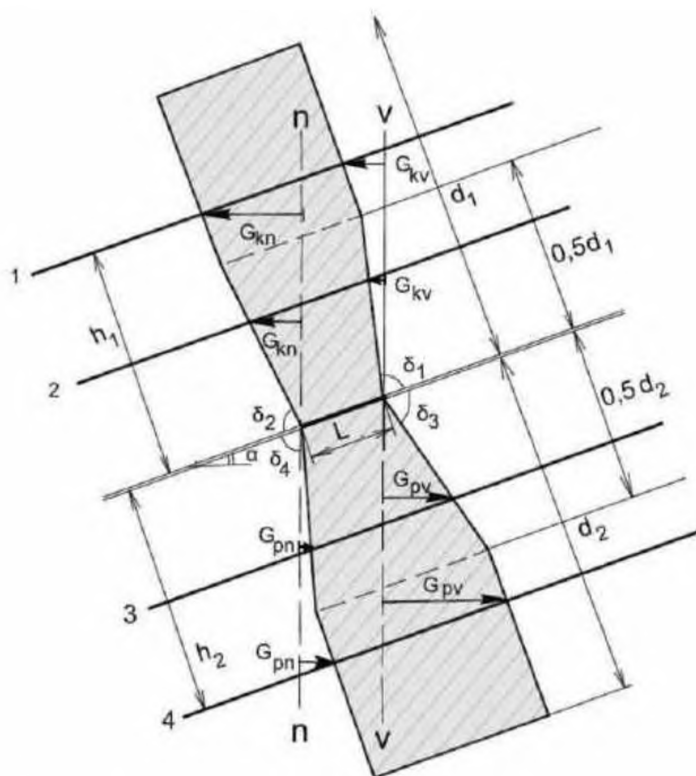


Рисунок 15 – Схема, поясняющая построение зон ПГД методом векторов: 1, 2 – угольные пласты в кровле защитного пласта; 3, 4 – угольные пласты в почве защитного пласта

Величины векторов смещений границ зон ПГД на уровне пластов, залегающих в кровле G_{kn} , м, G_{kv} , м, и в почве G_{pn} , м, G_{pv} , м, защитного пласта определяются по формулам, приведенным в таблице 6 настоящего приложения.

Таблица 6

Условия залегания угольных пластов	Формулы для построения границ зоны ПГД методом векторов
Формулы для построения границы зоны ПГД в почву пласта	
$h_2 \leq 0,5d_2$	$G_{pn} = h_2 \frac{\cos(\delta_4 + \alpha)}{\sin\delta_4}$ (24)
	$G_{pv} = h_2 \frac{\cos(\delta_3 - \alpha)}{\sin\delta_3}$ (25)
$0,5d_2 \leq h_2 \leq d_2$	$G_{pn} = d_2 \frac{\cos(\delta_4 + \alpha)}{2\sin\delta_4} - (h_2 - 0,5d_2)\sin\alpha$ (26)
	$G_{pv} = d_2 \frac{\cos(\delta_4 + \alpha)}{2\sin\delta_4} + (h_2 - 0,5d_2)\sin\alpha$ (27)
Формулы для построения границы зоны ПГД в кровлю пласта	
$h_1 \leq 0,5d_1$	$G_{kn} = h_1 \frac{\cos(\delta_2 - \alpha)}{\sin\delta_2}$ (28)
	$G_{kv} = h_1 \frac{\cos(\delta_1 + \alpha)}{\sin\delta_1}$ (29)
$0,5d_1 \leq h_1 \leq d_1$	$G_{kn} = d_1 \frac{\cos(\delta_2 - \alpha)}{2\sin\delta_2} + (h_1 - 0,5d_1)\sin\alpha$ (30)
	$G_{kv} = d_1 \frac{\cos(\delta_1 + \alpha)}{2\sin\delta_1} - (h_1 - 0,5d_1)\sin\alpha$ (31)

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЗАЩИЩЕННЫХ ЗОН И ЗОН ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ПРИЛОЖЕНИИ ЗАДАНЫ В ГРАФИЧЕСКОМ ИЛИ ТАБЛИЧНОМ ВИДЕ

17. Критическую мощность защитного угольного пласта m_0 рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$m_0 = 0,04 \frac{H}{100} \left(1 + \frac{a_{\min}}{100} - \frac{H}{1000} \right). \quad (32)$$

Номограмма для графического определения критической мощности защитного угольного пласта m_0 приведена на рисунке 3 настоящего приложения.

18. Значение S'_1 и S'_2 рекомендуется рассчитывать по формулам:

$$S'_1 = 486a_{\min \text{ вып. пр.}}^2 (a_{\min \text{ вып. пр.}} + 50)^{-2,6} (\ln H - 4,3(a_{\min \text{ вып. пр.}} + 50)^{0,15})^2; \quad (33)$$

$$S'_2 = \frac{(1,52a_{\min \text{ вып. пр.}} - 25)}{(H + 2a_{\min \text{ вып. пр.}} - 53)^2} + 14,3 \ln \frac{a_{\min \text{ вып. пр.}}}{19}, \quad (34)$$

где $a_{\min \text{ вып. пр.}}$ – наименьший из размеров выработанного пространства очистной выработки на защитном пласте по падению $a_{\text{выр. пр.}}$ и по простиранию $b_{\text{выр. пр.}}$, м.

Данные для определения S'_1 и S'_2 в табличном виде представлены в таблице 1 настоящего приложения.

19. Углы для построения границ зон восстановления опасных нагрузок в почве защитного пласта $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ рекомендуется рассчитывать по формулам:

$$\delta_1 = 0,0875(780 - \alpha) + 0,2875|\alpha - 40|; \quad (35)$$

$$\delta_2 = 0,333(375 - \alpha) - 0,1666|\alpha - 30| - 0,5|\alpha - 80|; \quad (36)$$

$$\delta_3 = 0,125(690 - \alpha) + 0,125|\alpha - 20| - 0,125|\alpha - 40| - 0,125|\alpha - 70|; \quad (37)$$

$$\delta_4 = 0,1667(375 + \alpha) - 0,25|\alpha - 20| + 0,25|\alpha - 30| + 0,1667|\alpha - 60|. \quad (38)$$

В табличном виде данные для определения углов для построения границ зон восстановления опасных нагрузок в почве защитного пласта $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ представлены в таблице 2 настоящего приложения.

20. Значения L_1, L_2 и L_3 рекомендуется рассчитывать по формулам:

$$L_1 = 150 + 0,00595\alpha(76 + \alpha); \quad (39)$$

$$L_2 = 150 + 0,00525\alpha(176 + \alpha); \quad (40)$$

$$L_3 = 150 + 0,00331\alpha(454 + \alpha). \quad (41)$$

Номограмма для графического определения L_1 , L_2 и L_3 приведена на рисунке 4 настоящего приложения.

21. Коэффициенты K_1 , K_2 рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$K_1(K_2) = 0,64 \ln \left(\frac{a_{\text{выр.пр}}}{30} + 1 \right). \quad (42)$$

Номограмма для графического определения коэффициентов K_1 , K_2 приведена на рисунке 9 настоящего приложения.

22. Размеры зон ПГД от краевой части в кровлю пласта d_1 и в почву пласта d_2 рекомендуется рассчитывать по формулам:

$$d_1 = \frac{211(H + 81)}{H + 570} + 33,3 \frac{a_{\text{выр.пр}} - 100}{a_{\text{выр.пр}} - 23}; \quad (43)$$

$$d_2 = 0,000062(a_{\text{выр.пр}} - 806)|H - 600| + 0,0001(H - 2345)|a_{\text{выр.пр}} - 150| + 0,000124(710H + 2323a_{\text{выр.пр}} - Ha_{\text{выр.пр}}) + 52. \quad (44)$$

В табличном виде данные для определения размеров зон ПГД от краевой части в кровлю пласта d_1 и в почву пласта d_2 приведены в таблице 3 настоящего приложения.

23. При расчете параметров, используемых при построении защищенных зон и зон ПГД, по формулам (32) – (44) результаты, полученные по этим формулам, рекомендуется сопоставлять с результатами, определенными по номограммам или таблицам, приведенным в настоящем приложении.

117

Приложение № 8
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023 № 441

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОХРАННЫХ И ПОДАТЛИВЫХ ЦЕЛИКОВ

1. Ширину охранного целика $l_{\text{охр.цел}}$, м, расположенного между охраняемой горной выработкой и выработанным пространством, рекомендуется принимать:

$$l_{\text{охр.цел}} > l, \quad (1)$$

где l – ширина зоны опорного давления, м.

Ширина зоны опорного давления определяется по номограмме, приведенной на рисунке 8 главы VIII к Инструкции по прогнозу ДЯ.

На мощных угольных пластах, обрабатываемых слоями, при отработке первого слоя l рекомендуется определять с учетом мощности вынимаемого слоя $m_{\text{вын.сл}}$. При выемке второго и следующих слоев ширина целика принимается:

$$l_{\text{охр.цел}} \geq l + \sum_{j=1}^n 1,5m_{\text{вын.сл } j}. \quad (2)$$

2. Ширину охранного целика между двумя параллельными горными выработками, пройденными по пласту, рекомендуется принимать из условия:

$$l_{\text{охр.цел}} > 0,5l. \quad (3)$$

Ширину податливых целиков для поддержания пройденных по пласту подготовительных выработок рекомендуется определять по формуле:

$$l_{\text{охр.цел}} < m + 1, \quad (4)$$

без выполнения мер по увеличению их податливости;

118

шириной, определяемой по формуле:

$$m + 1 \leq l_{\text{охр.цел}} < 0,1l, \quad (5)$$

в случае, если для увеличения податливости будущего целика заблаговременно выполнены работы по бурению разгрузочных скважин.

3. Оконтуривающие целики выработки проводятся после приведения в неудароопасное состояние участка целика около ранее пройденной выработки шириной Π , м:

$$\Pi \geq l_{\text{охр.цел}} + a + n, \quad (6)$$

где n – ширина защитной зоны в краевой части угольного пласта, м.

4. Рекомендуемая схема бурения разгрузочных скважин для приведения охранный целика между двумя параллельными выработками в неудароопасное состояние приведена на рисунке 1 настоящего приложения.

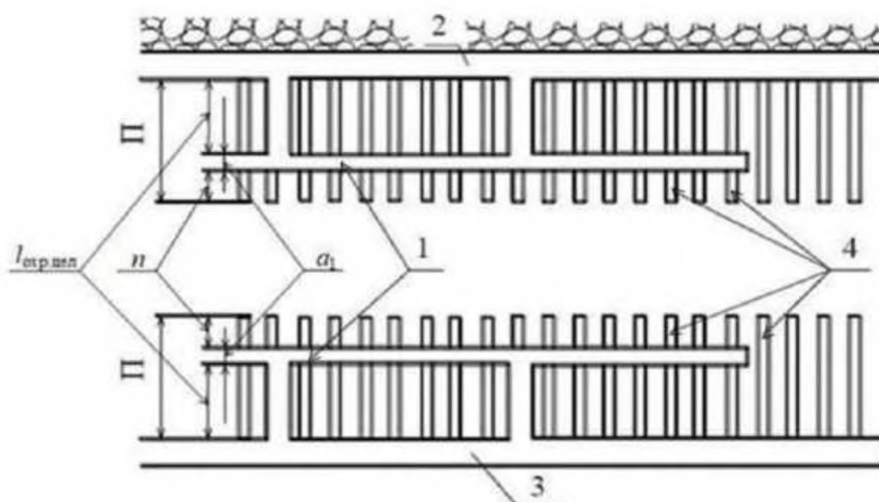


Рисунок 1 – Схема бурения разгрузочных скважин для приведения охранный целика шириной менее $0,5l$, расположенного между двумя параллельными выработками, в неудароопасное состояние:

1 – проводимая горная выработка; 2 – вентиляционный штрек; 3 – откаточный штрек; 4 – разгрузочные скважины

5. На пластах мощностью до 4 м подготовительные выработки, пройденные по угольному пласту, поддерживаются податливыми охранными целиками (далее – податливые целики) шириной $l_{\text{подц}}$, м, определяемой

по формуле:

$$l_{\text{под.ц}} \leq (m_{\text{уг.пл}} + 1), \quad (7)$$

где $m_{\text{уг.пл}}$ – мощность угольного пласта или его вынимаемого слоя, м.

6. Податливые целики шириной:

$$l_{\text{под.ц}} < C_1 < 0,1l \quad (8)$$

рекомендуется оставлять при выполнении мер по увеличению их податливости.

Податливость целиков увеличивается при бурении разгрузочных скважин и при нагнетании пластификаторов.

7. Ширину податливых целиков для условий Воркутского месторождения рекомендуется определять по формуле:

$$l_{\text{под.ц}} \leq 0,5l_{\text{пр.нап.ц}} + 2r, \quad (9)$$

где:

$l_{\text{пр.нап.ц}}$ – ширина предельно напряженного целика, м;

r – ширина зоны отжатого угля, м.

Ширину предельно напряженного целика рекомендуется определять по номограмме, приведенной на рисунке 2 настоящего приложения.

При комбайновом способе проведения горной выработки без применения мер по предотвращению горных ударов r рекомендуется принимать равной:

для пласта Пятого Воркутского месторождения – 0,7 м;

для пласта Четвертого Воркутского месторождения – 0,6 м;

для пластов Тройной и Мощный Воркутского месторождения – 0,5 м.

Ширина податливого целика может увеличиваться в тех случаях, когда при проведении парных горных выработок проводятся меры по предупреждению горных ударов.

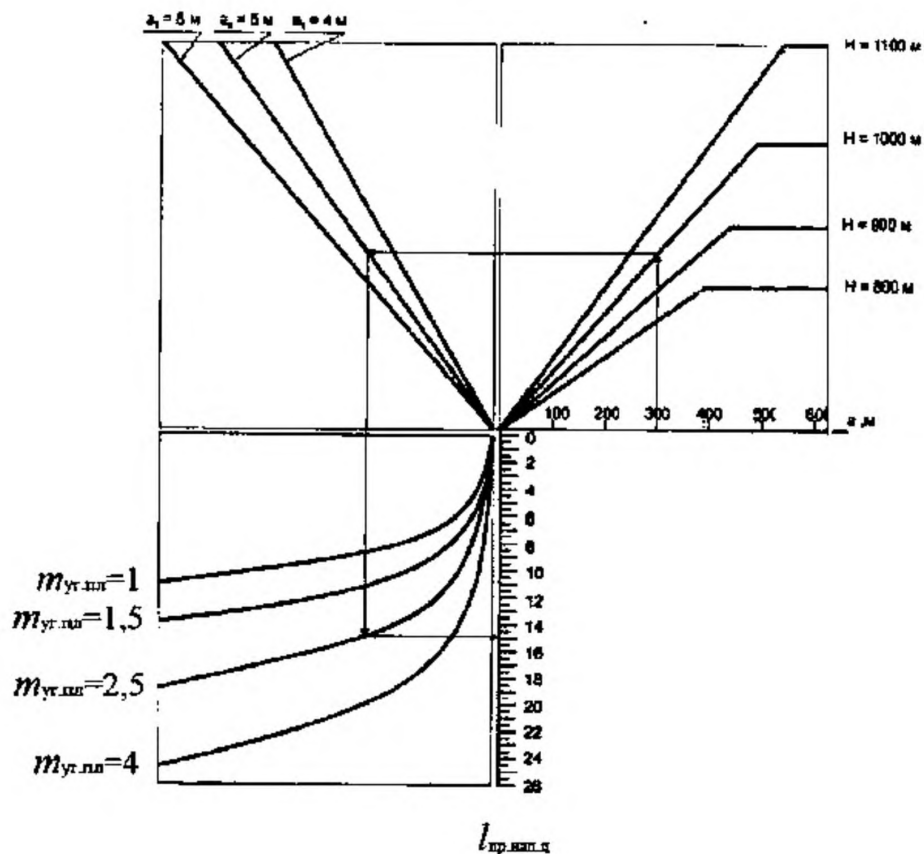


Рисунок 2 – Номограмма для определения ширины предельно напряженного целика $l_{\text{пр.нап.ц}}$:

H – глубина залегания угольного пласта, м; a_2 – ширина второй парной выработки, которая при отработке лавы будет находиться через целик от выработанного пространства; $m_{\text{уг.пл}}$ – мощность угольного пласта, м.

121

Приложение № 9
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонных
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023г № 441

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ГОРНЫХ УДАРОВ
ПРИ ОТРАБОТКЕ ЦЕЛИКОВ УГЛЯ НА СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ
УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ**

При отработке целиков угля на склонных к горным ударам угольных пластах рекомендуется выполнять следующие меры:

защитная надработка или подработка целиков угля.

Целики угля отрабатываются:

шириной менее 0,5l после применения мер по предотвращению горных ударов на всей площади целика;

шириной 0,5l и более с выполнением мер по приведению в неудароопасное состояние краевой части угольного массива:

при проведении подготовительных выработок на ширину n ;

при ведении очистных работ на ширину $n+b$, только в случаях выявления категории «опасно»;

отработка межштрековых целиков угля от их сбоек в направлении простирания пласта;

целики угля, граничащие с выработанным пространством, отрабатываются в направлении от выработанного пространства;

при буровзрывном способе отработки целиков угля применяется мгновенный или короткозамедленный способ взрывания зарядов взрывчатого вещества;

целики угля отрабатываются сразу на всю их ширину.

122

Приложение № 10
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023, № 444

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ДИНАМИЧЕСКИМ ЯВЛЕНИЯМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ В ЗОНАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

1. На склонах к ДЯ угольных пластах при ведении горных работ в зонах геологических нарушений угольных пластов рекомендуется предусматривать следующие меры, направленные на обеспечение промышленной безопасности:

прогноз геологических нарушений;

разведка геологических нарушений;

оценка активности геологических нарушений по ДЯ;

меры безопасности при ведении горных работ в зонах геологических нарушений.

2. Границами геологических нарушений угольных пластов служат:

у дизъюнктивных нарушений – границы участка угольного пласта пониженной крепости угля, ширину которого с каждой стороны от сместителя $B_{см}$, м, рекомендуется определять по формуле:

$$B_{см} = \frac{N}{\sin \beta_{см}},$$

где:

N – нормальная амплитуда смещения дизъюнктивного нарушения, м;

$\beta_{см}$ – двухгранный угол между плоскостью угольного пласта и плоскостью сместителя, град.;

у мелкоамплитудных пликативных и седиментационных нарушений – границы, установленные геолого-маркшейдерской службой угледобывающей организации;

у структурных нарушений – границы участка угольного пласта, на котором изменение структуры угля определено в соответствии с приложением № 6 Инструкции по прогнозу ДЯ, наличие пачек с измененной структурой угля мощностью более 20 см, зоны повышенной трещиноватости угля и вмещающих пород.

3. Положение и параметры геологических нарушений угольных пластов рекомендуется определять по данным, полученным при геологической разведке шахтного поля, и по геологическим и геофизическим данным.

4. Зона влияния геологических нарушений угольных пластов имеет размеры по 20 м в обе стороны от границ геологического нарушения.

ПРОГНОЗ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

5. При проведении прогноза геологических нарушений рекомендуется руководствоваться:

горно-геологической документацией;

данными, полученными при бурении скважин для прогноза ДЯ и оценки эффективности мер по предотвращению ДЯ;

данными, полученными при бурении разгрузочных скважин;

данными, полученными при проведении мониторинга массива горных пород;

параметрами искусственного акустического сигнала.

Порядок взаимодействия служб угледобывающей организации при проведении прогноза геологических нарушений рекомендуется устанавливать техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАЗВЕДКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

6. Геолого-маркшейдерской службой угледобывающей организации уведомление техническому руководителю (главному инженеру) о подходе горными выработками к установленному геологическому нарушению рекомендуется выдавать не менее чем за 20 м до его границы.

7. Специалистам, участвующим в проведении прогноза геологических нарушений, рекомендуется уведомлять технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации о появившихся признаках геологического нарушения в устной форме до окончания рабочей смены.

8. При выявлении признаков ранее не установленного геологического нарушения горные работы по проведению горных выработок останавливаются для выполнения мер, обеспечивающих безопасное ведение горных работ, согласно пункту 40 Правил безопасности в угольных шахтах. Горные работы возобновляются по решению технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации после проведения разведочного бурения.

9. Схему бурения разведочных скважин, по которым определяют фактическое положение и параметры геологического нарушения, утверждает технический руководитель (главный инженер) угледобывающей организации согласно пункту 16 Правил безопасности в угольных шахтах.

10. Для проведения разведки установленного геологического нарушения:

в подготовительной выработке рекомендуется с расстояния не менее 10 м от ее забоя до границы геологического нарушения пробурить не менее двух разведочных скважин в направлении геологического нарушения. При расположении геологического нарушения под углом менее 20° к оси подготовительной выработки рекомендуется дополнительно в борт выработки в направлении геологического нарушения пробурить не менее двух разведочных скважин длиной от 10 м каждая;

в очистном забое с расстояния 5 м от забоя до границы геологического нарушения рекомендуется пробурить не менее двух разведочных скважин длиной не менее 8 м каждая в направлении геологического нарушения.

11. Для разведки прогнозируемого геологического нарушения:

в подготовительной выработке рекомендуется бурить не менее двух разведочных скважин длиной не менее 20 м в направлении прогнозируемого геологического нарушения;

в очистном забое рекомендуется бурить не менее двух разведочных скважин длиной не менее 8 м в направлении прогнозируемого геологического нарушения.

12. Для определения изменения мощности угольного пласта и его расщепления разведочные скважины рекомендуется бурить в почву и кровлю угольного пласта.

13. На выбросоопасных угольных пластах разведочные скважины в подготовительном забое рекомендуется бурить диаметром не более 80 мм.

На участках угольного пласта, на которых установлена категория «опасно» по внезапным выбросам, при бурении разведочных скважин контроль безопасности ведения буровых работ может проводиться по параметрам искусственного акустического сигнала.

14. Рекомендуется на расстоянии не менее 5 м до подхода подготовительной выработки к границе геологического нарушения определять:

- расстояние от забоя до нарушения;
- амплитуду смещения угольного пласта;
- угол падения сместителя;
- угол простирания геологического нарушения;
- степень опасности по ДЯ.

После установления вышеуказанных параметров геологического нарушения бурение разведочных скважин не проводится.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ АКТИВНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПО ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ

15. Оценку активности геологических нарушений по внезапным выбросам рекомендуется проводить по:

результатам текущего прогноза внезапных выбросов и данным мониторинга массива горных пород, проводимых в зоне влияния геологического нарушения и в его границах;

результатам, полученным при бурении скважин для прогноза и предотвращения ДЯ.

16. Геологические нарушения оцениваются как активные по внезапным выбросам при выполнении хотя бы одного из следующих условий:

в зоне влияния установленного геологического нарушения или в его границах ранее были зафиксированы внезапные выбросы;

текущим прогнозом, проведенным в зоне влияния установленного или прогнозируемого геологического нарушения или в его границах, выявлены участки угольного пласта категории «опасно»;

опасность динамического явления установлена при бурении скважин для прогноза и предотвращения внезапных выбросов.

17. В очистных забоях на опасных по внезапным выбросам угольных пластах первое определение активности геологического нарушения по внезапным выбросам рекомендуется проводить при вскрытии геологического нарушения. Активность геологического нарушения по внезапным выбросам оценивается по величине зоны разгрузки призабойной части угольного пласта, определяемой в соответствии с главой XIX Инструкции по прогнозу ДЯ.

Для определения величины зоны разгрузки призабойной части угольного пласта рекомендуется бурить не менее трех скважин на участке угольного пласта в границах геологического нарушения и не менее трех скважин на участке угольного пласта, расположенном на расстоянии не менее чем на 20 м от границы геологического нарушения. Скважины на каждом участке рекомендуется бурить через расстояние не более 1 м.

Геологическое нарушение относится к активным по внезапным выбросам при условии, что величина зоны разгрузки, определенная хотя бы по одной скважине, пробуренной в границах геологического нарушения, составляет значение менее средней величины зоны разгрузки, определенной за границей этого нарушения.

Активность геологического нарушения по внезапным выбросам рекомендуется определять не более чем через 10 м подвигания очистного забоя.

18. Горные работы на участке угольного пласта, расположенном в зоне влияния и в границах активного по внезапным выбросам геологического нарушения, ведутся с выполнением мер по предотвращению внезапных выбросов согласно пункту 40 Правил безопасности в угольных шахтах.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ В ЗОНАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

19. Горные работы на склонах к горным ударам угольных пластах на участках, расположенных в замковых частях пликтивных геологических нарушений, представленных в виде синклиналильных и антиклиналильных складок, рекомендуется проводить в следующем порядке:

отработка крыльев синклиналильных и антиклиналильных складок с внутренним углом 60° и более независимо друг от друга;

отработка крыльев симметричных синклиналильных и антиклиналильных складок с внутренним углом до 60° одновременно в обоих крыльях складки. В этом случае очистные работы в одном крыле рекомендуется вести с опережением очистных работ в другом крыле не более чем на 20 м;

в асимметричных синклиналильных складках с внутренним углом до 90° очистные работы в крутом крыле рекомендуется вести с опережением очистных работ в пологом крыле не более чем на 20 м;

в асимметричных антиклинальных складках с внутренним углом до 90° очистные работы в пологом крыле рекомендуется вести с опережением очистных работ в крутом крыле не более чем на 20 м.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА СКЛОННЫХ К ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ В ЗОНАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

20. На склонах к внезапным выбросам угольных пластах при пересечении подготовительными выработками геологических нарушений рекомендуется проводить:

на угрожаемых по внезапным выбросам угольных пластах при выявлении категории «неопасно» – текущий прогноз выбросоопасности с расстояния от забоя подготовительной выработки до границы геологического нарушения не менее 20 м в соответствии с Приложением № 1 Инструкции, при категории «опасно» – бурение разгрузочных скважин диаметром не более 80 мм с расстояния не менее 20 м до границы геологического нарушения;

на опасных по внезапным выбросам угольных пластах при категории «неопасно» с расстояния не менее 10 м до границы геологического нарушения – бурение разгрузочных скважин диаметром не более 80 мм, при категории «опасно» с расстояния не менее 5 м до границы геологического нарушения – буровзрывные работы в режиме сотрясательного взрывания.

21. Бурение разгрузочных скважин и буровзрывные работы в режиме сотрясательного взрывания отменяются техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации после отхода забоя подготовительной выработки на расстояние 5 м и более от границы геологического нарушения и при последующем выявлении категории «неопасно».

22. Подготовительные выработки в границах активных геологических нарушений, в которых происходили внезапные выбросы или выбросы при сотрясательном взрывании, и отход от границы этих нарушений на расстояние

5 м и более проводятся буровзрывным способом в режиме сотрясательного взрыва в соответствии с Правилами безопасности при взрывных работах.

23. На участке угольного пласта, на котором подготовительная выработка проводится буровзрывным способом, по решению технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации выбороопасность угольного пласта устанавливается методом текущего прогноза по параметрам искусственного акустического сигнала.

24. В очистных забоях на опасных по внезапным выбросам угольных пластах пологого и наклонного залегания при пересечении геологических нарушений выемку угля рекомендуется проводить:

в неактивных по внезапным выбросам геологических нарушениях и при категории «неопасно» в активных по внезапным выбросам геологических нарушениях – по односторонней схеме выемки в направлении свежей струи воздуха комбайном с дистанционным управлением;

при категории «опасно» – с проведением мер по предотвращению внезапных выбросов или буровзрывным способом в режиме сотрясательного взрыва согласно пункту 108 Правил безопасности в угольных шахтах.

Выемку угля в примыкающих к горному массиву нишах рекомендуется с расстояния не менее 10 м до границы активного геологического нарушения проводить буровзрывным способом в режиме сотрясательного взрыва.

Выемка угля в примыкающих к выработочному пространству нишах в зонах активных геологических нарушений при категории «неопасно» ведется с текущим прогнозом выбороопасности согласно Приложению № 1 Инструкции.

В зоне влияния геологического нарушения при появлении событий, предшествующих внезапному выбросу, при категории «неопасно» выемку угля рекомендуется вести при условии, что дистанционное управление комбайном осуществляется с расстояния не менее 30 м со стороны свежей струи воздуха и в выработках с исходящей струей в границах выемочного участка и в очистной выработке за комбайном отсутствуют люди.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЫХОДЕ ЗАБОЕВ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ИЗ ЗОН ВЛИЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

25. После выхода очистного или подготовительного забоя из зоны влияния геологического нарушения геолого-маркшейдерской службой угледобывающей организации рекомендуется в письменной форме уведомить технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации о выходе забоя из зоны влияния геологического нарушения.

26. После выхода очистного или подготовительного забоя из зоны влияния геологического нарушения по решению технического руководителя (главного инженера) угледобывающей организации устанавливается дальнейший порядок ведения горных работ в этом забое с применением мер по контролю динамических явлений.

131

Приложение № 11
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» октября 2023, № 441

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАГНЕТАНИЯ ЖИДКОСТИ В УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ

1. Требования к техническим устройствам, применяемым для выполнения мер по предотвращению ДЯ, рекомендуется определять в документации по ведению горных работ.
2. При нагнетании жидкости в угольный пласт используются средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку согласно статье 9 Федерального закона от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАГНЕТАНИЯ ЖИДКОСТИ В УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ В РЕЖИМЕ УВЛАЖНЕНИЯ

3. Скважины для нагнетания жидкости в угольный пласт в режиме увлажнения рекомендуется бурить по наиболее прочной угольной пачке на расстоянии не менее 0,5 м от нарушенной угольной пачки.
4. Жидкость в угольный пласт рекомендуется нагнетать через скважины диаметром от 40 до 100 мм. Скважины для нагнетания герметизируются.
5. Нагнетание жидкости в угольный пласт в режиме увлажнения рекомендуется проводить при давлении, не превышающем $P_{\text{дог макс}}$, МПа, рассчитанное по формуле (41) настоящего Руководства по безопасности.

6. Жидкость в угольный пласт рекомендуется нагнетать циклически в следующем режиме: четыре часа нагнетания, два часа перерыв.

7. В случае, когда в скважину не удается закачать объем жидкости, рассчитанный по формуле (37) настоящего Руководства по безопасности, рекомендуется на расстоянии не менее 4 м от этой скважины пробурить вторую скважину. Жидкость в угольный пласт через вновь пробуренную скважину рекомендуется нагнетать с давлением на 15 – 20 % ниже, чем давление, при котором жидкость нагнеталась через первую скважину. Первую скважину рекомендуется герметизировать до начала нагнетания жидкости во вновь пробуренную скважину. Нагнетание во вторую скважину считается законченным, если в нее подано расчетное количество жидкости и давление нагнетания снизилось на 30 % и более от максимального, достигнутого в процессе нагнетания.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАГНЕТАНИЯ ЖИДКОСТИ В УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ В РЕЖИМЕ ГИДРОРЫХЛЕНИЯ

8. Скважины для нагнетания жидкости в угольный пласт в режиме гидрорыхления (далее – скважины для гидрорыхления) рекомендуется бурить по наиболее прочной пачке угольного пласта. При наличии между угольными пачками прослоев породы скважины для гидрорыхления рекомендуется бурить по наиболее мощной угольной пачке.

9. Для герметизации скважин для гидрорыхления применяются рукавные гидрозатворы длиной от 2,5 м. Для установки рукавных герметизаторов на глубину герметизации применяются удлинители.

10. Гидрорыхление рекомендуется проводить при давлении нагнетания жидкости в угольный пласт $P_{\text{наг}}$, МПа, не превышающем $P_{\text{наг max}}$, рассчитанное по формуле (25) для склонах к горным ударам угольных пластов и по формуле (36) для склонах к внезапным выбросам угольных пластов.

Жидкость в угольный пласт рекомендуется нагнетать последовательно в каждую скважину в режиме, обеспечивающем плавное увеличение давления нагнетания в течение первых 3 – 5 мин до максимального значения.

К одному насосу рекомендуется подключать не более одной нагнетательной скважины.

11. Для гидрорыхления рекомендуется применять насосные установки, позволяющие проводить нагнетание жидкости в угольный пласт в режиме, предусмотренном настоящим Руководством по безопасности.

12. Насосная установка и скважины для гидрорыхления соединяются высоконапорным трубопроводом. Для регулировки давления и расхода жидкости, нагнетаемой в угольный пласт, высоконапорный трубопровод рекомендуется оборудовать вентилем-тройником. Один вентиль-тройник рекомендуется устанавливать у насосной установки, другой – не ближе 15 м от скважины для гидрорыхления.

Вентиль-тройник у насосной установки устанавливается для плавного повышения или сброса давления в высоконапорном трубопроводе, вентиль-тройник у скважины – для сброса давления в высоконапорном трубопроводе.

Перед нагнетанием жидкости проверяется герметичность высоконапорного трубопровода.

13. При преждевременном прорыве жидкости рекомендуется проводить нагнетание жидкости в скважину, пробуренную на расстоянии не менее 2 м от скважины, через которую произошел прорыв. Скважина, через которую произошел прорыв жидкости, герметизируется. Нагнетание жидкости во вновь пробуренную скважину считается законченным, если в пласт закачан объем жидкости, рассчитанный по формуле (43) для нагнетания из проводимой подготовительной горной выработки и по формуле (44) для нагнетания из очистной выработки подраздела 7.2.4. настоящего Руководства по безопасности.

14. При невозможности выполнить гидрорыхление с параметрами, определенными документацией на проведение гидрорыхления, рекомендуется уменьшить длину скважин для гидрорыхления и глубину их герметизации до минимальных параметров, рассчитанных в соответствии с настоящим Руководством по безопасности, и пропорционально этим параметрам

уменьшать объем закачиваемой в скважину жидкости.

15. Рекомендации при контроле состояния угольного массива по параметрам искусственного акустического сигнала:

в процессе бурения нагнетательных скважин определяется расстояние от забоя горной выработки до максимума горного давления и величина зоны разгрузки;

в зависимости от определенного расстояния от забоя горной выработки до максимума горного давления корректируется длина нагнетательных скважин и глубина их герметизации;

в зависимости от величины зоны разгрузки корректируются режимы нагнетания жидкости в угольный пласт.

Нагнетательные скважины рекомендуется бурить длиной, не превышающей расстояние от забоя горной выработки до максимума горного давления.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НАГНЕТАНИИ ЖИДКОСТИ В УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ

16. Рекомендуется осуществление проверки оборудования, используемого для нагнетания жидкости в угольный пласт:

перед каждым циклом нагнетания – специалистом структурного подразделения, выполняющим работы по нагнетанию жидкости в угольный пласт;

ежемесячно – механиком этого структурного подразделения.

Результаты проверки оборудования, используемого для нагнетания жидкости в угольный пласт, рекомендуется заносить в журнал контроля и учета работ по нагнетанию жидкости в угольный пласт, оформленный по рекомендуемой форме, приведенной в приложении № 13 к настоящему Руководству по безопасности.

17. До начала работ по нагнетанию жидкости в угольный пласт крепление гидрозатвора к крепи горной выработки рекомендуется осуществлять цепью или тросом.

18. В горных выработках, по которым проходит исходящая с места ведения работ по нагнетанию жидкости в угольный пласт вентиляционная струя, взрывные работы не ведутся.

19. Меры по обеспечению промышленной безопасности при нагнетании жидкости в угольный пласт рекомендуется включать в документацию на ведение горных работ.

20. Насосную установку рекомендуется устанавливать на расстоянии не ближе 30 м от скважины для гидрорыхления.

В очистных забоях на пологих пластах между местом нахождения людей, занятых нагнетанием, и местом нахождения насосной установки рекомендуется оборудовать громкоговорящую связь.

21. При нагнетании жидкости в угольный пласт рекомендуется разработать утвержденные техническим руководителем (главным инженером) угледобывающей организации меры, обеспечивающие безопасное ведение горных работ, которые предусматривают:

запрет на соединение, разъединение и ремонт высоконапорной арматуры, установленной на высоконапорном трубопроводе, находящемся под давлением;

запрет на эксплуатацию высоконапорного трубопровода при нарушении его герметичности;

осуществление контроля за работой насосной установки во время нагнетания жидкости в угольный пласт;

отключение насосной установки при осмотре места нагнетания жидкости в угольный пласт;

запрет на присутствие людей на участке горной выработки между насосной установкой и скважиной для гидрорыхления при нагнетании жидкости в угольный пласт;

нахождение работников, занятых нагнетанием жидкости в угольный пласт в очистном забое, со стороны свежей струи от нагнетательной скважины, а в потолкоуступных забоях крутых пластов – в соседних уступах.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ РАЗГРУЗОЧНЫХ СКВАЖИН ПО СКЛОННЫМ К ГОРНЫМ УДАРАМ УГОЛЬНЫМ ПЛАСТАМ

22. Для приведения краевой части угольного пласта в безопасное состояние разгрузочные скважины рекомендуется бурить на наиболее нагруженных участках угольного пласта.

Бурение разгрузочных скважин на одном участке горной выработки рекомендуется проводить в одном направлении перемещения бурового оборудования.

23. На участках угольного пласта, на котором выявлена категория «опасно», дистанционное включение и выключение бурового оборудования рекомендуется проводить на расстоянии от бурового оборудования не менее 15 м. Пульт дистанционного управления буровым оборудованием размещается на участке горной выработки, на котором выявлена категория «неопасно».

24. На пластах крутого падения при бурении разгрузочных скважин меры по предотвращению обрушений угольного пласта у устьев скважин рекомендуется предусматривать в документации на ведение горных работ.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ РАЗГРУЗОЧНЫХ СКВАЖИН ПО ВЫБРОСООПАСНЫМ УГОЛЬНЫМ ПЛАСТАМ

25. Первой рекомендуется бурить разгрузочную скважину в направлении по оси подготовительной выработки.

Первую разгрузочную скважину рекомендуется забуривать рядом со скважиной, пробуренной при проведении текущего прогноза выбросоопасности, по которой установлено наименьшее значение выбросоопасности, или непосредственно в ее устье.

Последующие разгрузочные скважины рекомендуется бурить на расстоянии не более $S_{\text{скв}}$ от ранее пробуренных скважин.

26. При бурении разгрузочных скважин рекомендуется предусматривать следующие меры, направленные на предотвращение проявлений газодинамической активности:

выбор порядка бурения скважин в плоскости забоя;
ограничение скорости бурения;
остановки в процессе бурения;
использование при бурении разгрузочных скважин защитного действия ранее пробуренных разгрузочных скважин;
бурение скважин небольшого диаметра и дальнейшее их разбуривание;
предварительное увлажнение угольного пласта на участке бурения разгрузочных скважин.

27. На выбросоопасных угольных пластах разгрузочные скважины рекомендуется бурить со скоростью не более 0,5 м/мин.

При выносе из устья разгрузочной скважины газа и буровой мелочи бурение прекращается. Бурение этой скважины рекомендуется возобновлять не ранее чем через 5 мин после его прекращения или после окончания бурения соседней скважины.

Для снижения газовыделения в процессе бурения разгрузочные скважины рекомендуется бурить диаметром до 80 мм, а затем разбуривать до диаметра, предусмотренного документацией на бурение разгрузочных скважин, или проводить предварительное увлажнение угольного пласта на участке бурения первой разгрузочной скважины.

На выбросоопасных угольных пластах и на участках угольных пластов, на которых выявлена категория «опасно», перед бурением разгрузочных скважин диаметром более 80 мм щит рекомендуется устанавливать вплотную к забою горной выработки, при этом рамы щита закрепляются в массиве и между собой.

Для бурения разгрузочных скважин диаметром более 80 мм рекомендуется применять буровые установки с дистанционным включением и выключением.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАМУФЛЕТНОГО ВЗРЫВАНИЯ

28. Камуфлетное взрывание проводится по специально разработанному

проекту, утвержденному руководителем (техническим руководителем) организации согласно пункту 295 Правил безопасности при взрывных работах.

Проектом рекомендуется предусматривать следующие методы проведения работ:

скважины для камуфлетного взрывания бурятся диаметром 43 мм и длиной не более 10 м;

скважины заполняются взрывчатым веществом от забоя не более чем на половину длины. Остальная часть скважин заполняется забойкой;

одновременно взрывается не более пяти скважин при интервале замедления средств взрывания не менее 150 мс;

взрывание скважин проводится последовательно в одном направлении; скважины для камуфлетного взрывания очищают от буровой мелочи промывкой или буровым инструментом;

на шахтах, опасных по газу и пыли, для забойки используются водонаполненные ампулы или гидравлическая забойка. Устья не менее чем на 1 м заполняются глиняной забойкой;

при камуфлетном взрывании применяются патроны-боевики с одним или с двумя электродетонаторами, соединенными параллельно;

камуфлетное взрывание не проводится на склонных к высыпанию угля крутопадающих угольных пластах на расстоянии менее 100 м от околоствольных выработок, складов ВМ, камер центрального водоотлива, центральных подземных электроподстанций.

29. При камуфлетном взрывании в подготовительных выработках, очистных забоях и при отработке целиков люди выводятся на расстояние не менее 200 м от места ведения взрывных работ согласно пункту 296 Правил безопасности при взрывных работах.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ГОРНЫХ УДАРОВ

30. В очистном забое угольный пласт приводить в неудароопасное состояние с использованием разгрузочных скважин и камуфлетного

взрывания рекомендуется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1 настоящего приложения.

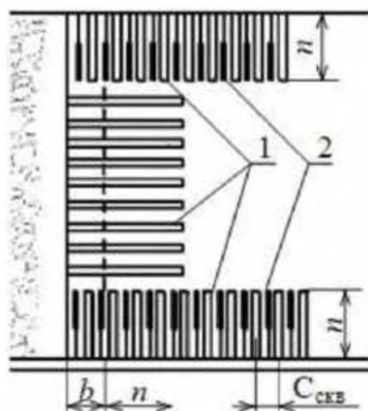


Рисунок 1 – Схема приведения в очистном забое угольного пласта в неудароопасное состояние с использованием разгрузочных скважин и камуфлетного взрывания:

1 – разгрузочные скважины; 2 – шпуры для камуфлетного взрывания;
n – ширина защитной зоны, м; b – продвижение забоя за цикл, м

140

Приложение № 12
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023 г. № 441

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ПОВЫШЕННОГО
ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПО ПЛАСТУ ТРОЙНОМУ ВОРКУТСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

1. Проведение подготовительных выработок по пласту Тройному Воркутского месторождения в зонах ПГД без выполнения мер, учитывающих геологические особенности строения угольных пластов данного месторождения, и мер по предотвращению горных ударов и внезапных выбросов не рекомендуется.

В подготовительных выработках, проводимых по пласту Тройному Воркутского месторождения, при их подходе к створу очистного забоя по пласту Четвертому рекомендуется выполнение следующих мер:

в защищенной зоне:

прогноз удароопасности и выбросоопасности рекомендуется проводить на участке протяженностью не менее 20 м до створа очистного забоя по пласту Четвертому Воркутского месторождения;

после пересечения подготовительной выработкой створа очистного забоя по пласту Четвертому Воркутского месторождения разгрузочные скважины рекомендуется бурить на участке протяженностью не менее 1

в зоне ПГД:

разгрузочные скважины рекомендуется бурить на участке протяженностью не менее 1 до створа очистного забоя по пласту Четвертому;

после пересечения подготовительной выработкой створа очистного забоя по пласту Четвертому Воркутского месторождения прогноз удароопасности и выбросоопасности рекомендуется проводить на участке протяженностью не менее 20 м.

2. В подготовительных выработках, проводимых по пласту Тройному Воркутского месторождения, в зонах ПГД разгрузочные скважины рекомендуется бурить в следующей последовательности:

первой бурится серия разгрузочных скважин, состоящая из двух боковых скважин длиной не менее 15 м и двух скважин длиной не менее 20 м;

не более чем через 8 м подвигания забоя подготовительной выработки бурится вторая серия разгрузочных скважин, состоящая из двух боковых скважин длиной не менее 15 м и одной центральной длиной не менее 20 м;

серии бурения разгрузочных скважин чередуются не более чем через 8 м подвигания забоя подготовительной выработки.

Параметры заложения разгрузочных скважин длиной более 15 м рекомендуется определять из условия выхода их забоев не менее чем на 4 м за контур подготовительной выработки.

Не более чем через 4 м подвигания забоя подготовительной выработки и после бурения каждой серии разгрузочных скважин проводится прогноз выбросоопасности согласно пункту 117 Инструкции по прогнозу ДЯ и не более чем через 2 м подвигания забоя подготовительной выработки – прогноз удароопасности согласно пункту 95 Инструкции по прогнозу ДЯ. Скважины для прогноза удароопасности и выбросоопасности бурятся длиной не менее 5,5 м.

Рекомендуемая схема бурения и параметры разгрузочных скважин по пласту Тройному Воркутского месторождения приведены на рисунке 1 настоящего приложения.

142

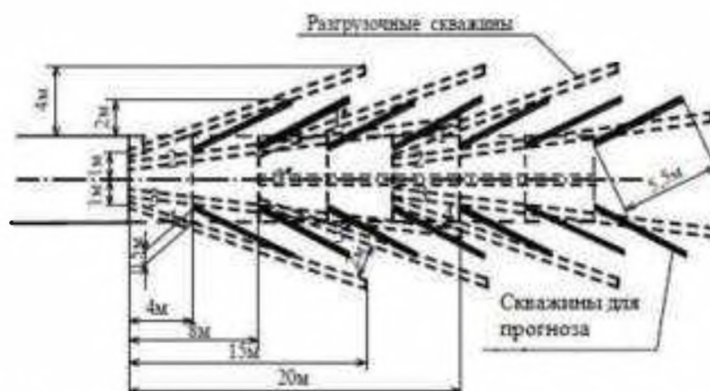


Рисунок 1 – Схема бурения и параметры разгрузочных скважин по пласту Тройному Воркутского месторождения

Рекомендуемая схема заложения разгрузочных скважин в забое подготовительной выработки, проводимой по пласту Тройному Воркутского месторождения, приведена на рисунке 2 настоящего приложения.

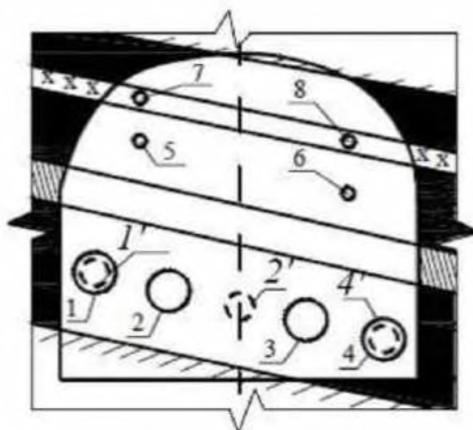


Рисунок 2 – Схема заложения разгрузочных скважин в забое подготовительной выработки, проводимой по пласту Тройному Воркутского месторождения:

1 – 4 – разгрузочные скважины первой серии; 1', 2', 4' – разгрузочные скважины второй серии; 5, 6 – прогнозные скважины по горным ударам; 7, 8 – прогнозные скважины по внезапным выбросам

143

Приложение № 13
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «07» декабря 2023, № 441

(рекомендуемая форма)

Утверждаю
Технический руководитель
(главный инженер)

_____/_____
« ____ » _____ 20 ____ г.

АКТ № _____
расследования горного удара
(карточка горного удара)

1. Шахта, организация

2. Дата и время проявления горного удара

3. Наименование угольного пласта и выработки

4. Элементы залегания пласта и вмещающих пород

5. Глубина от поверхности

6. Геологическая характеристика района горного удара

7. Сведения о системе разработки, управлении кровлей, технологии работ

8. Сведения о наличии зон повышенного горного давления

9. Сведения об удароопасности участка

10. События, предшествующие горному удару

11. Работы, выполнявшиеся перед горным ударом

12. Сведения о применявшихся мерах по предотвращению динамических явлений

13. Вид горного удара, его последствия и сведения о пострадавших

14. Причины горного удара

15. Основные выводы комиссии, расследовавшей горный удар, и решения по обеспечению безопасности работ

145

16. Эскиз места проявления горного удара (планы, разрезы)

Председатель комиссии,
расследовавшей горный удар _____ / _____ /

Члены комиссии _____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

146

(рекомендуемая форма)

Утверждаю
Технический руководитель
(главный инженер)

_____/_____/_____
« ____ » _____ 20 ____ г.

АКТ № _____

расследования внезапного выброса (внезапного выдавливания)

1. Предприятие _____

2. Шахта _____

Пласт (символ, название) _____

3. Крыло (выемочный участок) _____

Горизонт _____

4. Выработка _____

5. Комиссия в составе:

Председатель _____
(Ф.И.О., должность, организация)

Члены комиссии _____

« ____ » _____ г. провела расследование ГДЯ, происшедшего
в ____ час ____ мин.

6. Геологическая характеристика:

угольного пласта:

мощность _____ м,

угол падения _____ °,

количество угольных пачек _____,

147

выход летучих веществ _____ %,
марка угля _____,
газоносность: природная _____ м³/т с.б.м,
остаточная _____ м³/т с.б.м;

вмещающих пород:

породы кровли _____

породы почвы _____

наличие и вид (тип) геологического нарушения в месте ГДЯ:

7. Категория опасности пласта, пород по ГДЯ _____ ;

глубина отнесения к категории опасности _____ м;

число и вид ранее происшедших ГДЯ _____

8. Горнотехнические условия разработки пласта:

система разработки _____ ;

длина лавы _____ м;

технология выемки угля или проведения выработки _____

способ управления кровлей _____ ;

шаг посадки основной кровли _____ м;

привязка ГДЯ к маркшейдерскому знаку _____ м;

расстояние от лавы до монтажной камеры _____ м;

год отработки вышележащего выемочного участка _____ .

9. Условия отработки пласта, на котором произошло ГДЯ:

надработка, подработка, наличие зон ПГД _____ ;

148

мощность защитного пласта _____ м;

мощность междупластья _____ м;

содержание песчаников в междупластье _____ %;

дальность защитного действия:

вне зон ПГД _____ м;

в зоне ПГД _____ м;

опережение защитного пласта _____ м;

источник ПГД _____ ;

(целик, краевая часть, створ)

размеры целика:

по простиранию _____ м;

по падению _____ м;

подработка (надработка) угольного пласта, на котором произошло ГДЯ
другими пластами _____

(символ, название, мощность междупластья)

10. Результаты прогноза ГДЯ, применяемые меры предотвращения ГДЯ
и контроль эффективности _____

11. Применяемое для прогноза и предотвращения ГДЯ оборудование

12. Работы, проводившиеся в горной выработке перед ГДЯ _____

13. Показатели газодинамического состояния пласта на участке ГДЯ

14. Описание ГДЯ _____

_____.

15. Характеристика ГДЯ:

количество выброшенного угля, породы _____ т;
количество выделившегося газа _____ м³;
форма полости _____ ;
глубина полости _____ м;
ширина устья полости _____ м;
максимальная ширина полости _____ м;
угол наклона оси полости к линии простирания _____ °;
отброс угля _____ м;
угол откоса выброшенного угля _____ °;
наличие мелкодисперсной пыли _____ ;
повреждения крепи и оборудования _____ ;
нарушение вентиляции _____ ;
события, предшествующие ГДЯ _____

16. Заключение комиссии _____ :
вид ГДЯ _____ ;
причины возникновения ГДЯ _____

_____.

150

17. Рекомендации по дальнейшему ведению горных работ _____

Акт составлен « ___ » _____ г.

Председатель комиссии _____ / _____ /

Члены комиссии: _____ / _____ /

_____ / _____ /

_____ / _____ /

151

(рекомендуемая форма)

**КНИГА
УЧЕТА ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

Шахта _____
Организация _____
Книга начата _____ г.
Книга окончена _____ г.

№ п/п	Вид ГДЯ, № акта расследования	Дата и время (час: мин)	Пласт, глубина ведения горных работ, м	Выработка, в которой произошло ГДЯ	Количество выброшенного угля, породы, т/ количество выделившегося газа, м ³	События, предшествующие ГДЯ	Геологические нарушения, структура угля в месте ГДЯ	Работы, выполнявшиеся в забое перед ГДЯ	Выполнение перед происшедшим ГДЯ мер по предотвращению
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Руководитель службы прогноза ДЯ _____ /
Технический руководитель (главный инженер) _____ /

Примечание: Руководитель службы прогноза ДЯ и технический руководитель (главный инженер) расписываются в книге учета газодинамических явлений после записи в нее каждого происшедшего ДЯ.

152

(рекомендуемая форма)

**ЖУРНАЛ
 КОНТРОЛЯ И УЧЕТА РАБОТ ПО НАГНЕТАНИЮ ЖИДКОСТИ В УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ**

Пласт _____
 Выработка _____
 Участок _____
 Начало нагнетания _____ Окончание нагнетания _____

Параметры нагнетания

Длина скважины, м _____ Диаметр скважины, мм _____
 Угол наклона скважины, град. _____ Глубина герметизации, м _____
 Количество жидкости, закачиваемой в одну скважину, м³ _____
 Неснижаемое опережение скважин, м _____ № манометра _____
 № расходомера _____

Дата	Номер скважины	Длина скважины, м	Глубина герметизации, м	Показания водомера, м ³		Количество закачанной жидкости, м ³	Показания манометра, кгс/см ²			Продолжительность нагнетания, ч	Безопасная глубина выемки, м	Поведение пласта при бурении скважин и нагнетании жидкости	Фамилии и подписи рабочих, проводивших нагнетание	Фамилия и подпись горного специалиста
				начальное	конечное		Рабочее	Конечное	Потери напора в сети					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Примечание. При пересмотре параметров нагнетания указываются причина и дата пересмотра и приводятся уточненные параметры.

153

Приложение № 14
к Руководству по безопасности
«Рекомендации по безопасному
ведению горных работ на склонах
к динамическим явлениям угольных
пластах», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «04» *января* 2023, № *441*

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СОВМЕЩЕНИЮ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ**

Работа, выполняемая на участке угольного пласта, на котором была установлена категория «опасно»	Горные работы, которые не проводятся при ведении работ на участке угольного пласта, на котором была установлена категория «опасно»
1	2
Угольные пласты пологого залегания	
Забой откаточного и конвейерного штреков впереди лавы	
Бурение скважин по уголю диаметром более 80 мм	Работы в штреке, просеках и в лаве при сплошной системе разработки лава-штрек. Меры предотвращения внезапных выбросов в лаве проводятся при опережении забоем откаточного штрека очистного забоя на 100 м и более
Нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы в туликовой части штрека на расстоянии менее 30 м от забоя
Выбуривание или выемка угля отбойным молотком после выполнения способов предотвращения выбросов и контроля их эффективности	Все работы, кроме работ по проведению и поддержанию штрека
Выемка угля проходческим комбайном после выполнения прогноза или мер предотвращения внезапных выбросов и контроля их эффективности	Все работы на расстоянии менее 30 м от комбайна, кроме работ, выполняемых машинистом комбайна и двумя его помощниками
Штрек впереди лавы	
Бурение первых 20 м восстающих скважин диаметром более 80 мм на расстоянии более 60 м до лавы	Все работы в туликовой части штрека и на расстоянии менее 30 м от скважины в сторону забоя лавы

1	2
Комбайновая ниша в нижней части лавы	
Бурение скважин по углю диаметром более 80 мм; нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы в нише, лаве, вентиляционном штреке до места подсвеживания исходящей из лавы струи воздуха, в откаточном штреке впереди лавы и на расстоянии менее 30 м от ниши по свежей струе. В конвейерном штреке – работы в нише, лаве, вентиляционном штреке до места подсвеживания струи воздуха и на расстоянии менее 30 м от ниши по свежей струе
Нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы в нише, откаточном штреке впереди лавы, на расстоянии менее 30 м от ниши по лаве и на откаточном штреке со стороны свежей струи воздуха, в конвейерном штреке – работы в нише, на расстоянии менее 30 м от ниши по лаве и на конвейерном штреке, кроме дистанционного управления комбайном
Комбайновая ниша в верхней части лавы	
Бурение скважин по углю диаметром более 80 мм; нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы на вентиляционном штреке до места подсвеживания струи воздуха и на расстоянии менее 30 м от места проведения мер по свежей струе воздуха
Нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы в лаве и на вентиляционном штреке на расстоянии менее 30 м от места нагнетания или бурения пазов
Лавы (кроме ниш)	
Бурение скважин по углю диаметром более 80 мм	Все работы в лаве по ходу движения исходящей струи воздуха и в вентиляционном штреке до места подсвеживания и на протяжении менее 30 м от места бурения скважин
Нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы на расстоянии менее 30 м в обе стороны от места нагнетания жидкости в угольный пласт
Выемка угля комбайнами с шириной захвата 1 м и более после выполнения мер предотвращения внезапных выбросов и контроля их эффективности	Все работы и нахождение людей на исходящей струе по лаве, кроме машиниста комбайна и его помощника. Выемка угля комбайном осуществляется только по направлению свежей струи воздуха
Выемка угля комбайнами с шириной захвата менее 1 м по челноковой схеме после выполнения мер предотвращения выбросов и контроля их эффективности	Все работы по исходящей струе воздуха в лаве, кроме работ по нагнетанию жидкости в угольный пласт, возведению временной или постоянной крепи и передвижке конвейера, выемке ниш, проведению и поддержанию вентиляционного штрека, выполняемых на расстоянии менее 30 м от комбайна по исходящей струе воздуха

1	2
Выемка угля комбайнами с шириной захвата менее 1,0 м по односторонней схеме в направлении движения воздуха в лаве после выполнения мер предотвращения внезапных выбросов и контроля эффективности их применения	Все работы по исходящей струе воздуха в лаве, кроме работ по возведению временной или постоянной крепи, передвижке конвейера, нагнетанию жидкости в угольный пласт, выемке ниш, проведению и поддержанию вентиляционного штрека, выполняемых на расстоянии менее 30 м от комбайна по исходящей струе воздуха машинистом комбайна и двумя горнорабочими очистного забоя
Выемка угля стругом без выполнения мер предотвращения выбросов	Все работы в горной выработке с исходящей из лавы вентиляционной струей, в лаве и на вентиляционном штреке до места подсвеживания исходящей из лавы вентиляционной струи. Помощник машиниста во время выемки угля находится у верхней головки лавного конвейера на расстоянии не менее 10 м от лавы в выработке со свежей или подсвежающей струей воздуха
Угольные пласты крутого, крутонаклонного и наклонного залегания при восходящем проветривании очистных забоев	
Забой откаточного штрека	
Бурение скважин диаметром более 80 мм по уголю	Все работы в забое штрека, нижней печи, промежуточном гезенке, а также в откаточном штреке впереди лавы по ходу исходящей струи воздуха, кроме работ по нагнетанию жидкости в угольный пласт через восстающие скважины насосом с дистанционным управлением. Меры предотвращения внезапных выбросов в лаве проводятся при условии, что забой откаточного штрека опережает забой лавы более чем на 100 м
Нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы в откаточном штреке на расстоянии менее 30 м от забоя штрека
Выбуривание или выемка угля отбойным молотком после выполнения мер предотвращения внезапных выбросов и контроля эффективности их применения	Все работы в забое штрека
Штрек впереди лавы	
Бурение первых 20 м восстающих скважин диаметром более 80 мм	Все работы в лаве, тупиковой части штрека, промежуточном гезенке и нижней печи, кроме нагнетания жидкости в угольный пласт насосом с дистанционным управлением
Бурение скважин диаметром более 500 мм из полевого штрека, пройденного на расстоянии менее 2 м от угольного пласта	Все работы в забое, полевого штрека, в забоях нижней печи, в лаве и по ходу исходящей струи воздуха до места подсвеживания исходящей из лавы струи воздуха
Промежуточный гезенк (восстающая нечь)	
Бурение скважин диаметром более 250 мм	Выемка угля в промежуточных гезенках и нижней печи

1	2
Нижняя печь (нижний просек)	
Бурение в нижней печи скважин первых 20 м скважин диаметром более 80 мм	Все работы в откаточном штреке впереди лавы, в промежуточном гезенке, в лаве и на вентиляционном штреке до места подсвежения исходящей из лавы струи воздуха, кроме работ по механизированной закладке выработанного пространства в вентиляционном штреке
Нагнетание жидкости в угольный пласт в забое нижней печи	Все работы в забое нижней печи и промежуточном гезенке
Нагнетание жидкости в угольный пласт через восстающие скважины, пробуренные из нижней печи	Все работы в забое нижней печи и промежуточном гезенке на расстоянии менее 5 м от скважины
Выбуривание или выемка угля отбойным молотком после выполнения мер предотвращения внезапных выбросов и контроля эффективности их применения	Все работы в забое нижней печи и ближайшем промежуточном гезенке
Верхняя печь (верхний просек)	
Бурение в нижней печи скважин первых 20 м скважин диаметром более 80 мм	Все работы в верхней печи, верхнем гезенке и в лаве, кроме выполнения мер по предотвращению внезапных выбросов и контролю эффективности их применения
Нагнетание жидкости в угольный пласт в забое нижней печи	Все работы в верхней печи и в лаве
Верхний гезенк	
Бурение скважин диаметром более 250 мм	Все работы в верхней печи и в лаве
Забой вентиляционного штрека	
Бурение скважин диаметром более 80 мм по углю	Все работы в верхней нише, верхнем гезенке, вентиляционном штреке и в лаве
Нагнетание жидкости в угольный пласт	Все работы в тупиковой части штрека, кроме управления комбайновой лебедкой