

5. ЛОКАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА

5.1. Бурение опережающих скважин

5.1.1. Бурение опережающих скважин применяется в подготовительных и очистных выработках на пластах любой мощности. Опережающие скважины необходимо бурить по наиболее перемятой (выбросоопасной) пачке пласта.

Число скважин и схемы их расположения устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить разгрузку и дегазацию пласта в сечении выработки и за ее контуром на 4 м.

Параметры опережающих скважин

5.1.2. Параметрами способа являются: диаметр скважин, длина, радиус эффективного влияния скважин, величина неснижаемого опережения скважинами забоя, расстояние между скважинами.

Длина скважины принимается исходя из условия обеспечения неснижаемого опережения.

Скважины располагаются рядами в виде веера по наслоению пачки тектонически нарушенного угля для ее обработки в сечении выработки и за ее контуром.

5.1.3. В выбросоопасных зонах пластов восточных и северных районов бурят опережающие скважины диаметром 130 мм, длиной 10—20 м. На особо выбросоопасных участках диаметр опережающих скважин должен составлять 200-250 мм.

Проектное количество скважин определяется из следующих условий:

область эффективного влияния скважины принимается в виде прямоугольника, размер которого по наслоению составляет l_n , а вкrest наслоения l_k ;

величина l_n для скважин диаметром 200—250 мм принимается равной 2,6 м при проведении штрека по пологому пласту или уклону по пласту любого падения и 2 м для штрека по крутому или наклонному пласту. Для скважин диаметром 130 мм l_n составляет соответственно 1,7 и 1,3 м;

величина l_k составляет 1,4 м для скважин диаметром 200—250 мм и 0,9 м для скважин диаметром 130 мм;

количество вееров скважин принимается равным отношению m_n/l_n , округленному в большую сторону до целого числа, где m_n — средняя мощность пачки тектонически нарушенного угля в сечении забоя и зоне законтурной обработки. Вееры скважин распределяются равномерно по сечению пачки тектонически нарушенного угля в плоскости наслоения. Количество скважин в веере принимается равным $(a + 8)/l_n$, также округленному до целого числа в большую сторону, где a — ширина выработки в плоскости веера, м; l_n — величина законтурной обработки, м.

Крайние скважины в каждом веере бурятся таким образом, чтобы на границе зоны неснижаемого опережения расстояние от оси скважины до границы зоны было не более величины радиуса эффективного влияния скважины по наслоению. Остальные скважины в веере располагаются равномерно между этими скважинами.

5.1.4. Перед бурением опережающих скважин забой выработки затягивается или ограждается предохранительным щитом вплотную к забою. Рамы крепи прочно расклиниваются в массиве и между собой для удержания ограждения забоя в случае развязывания внезапного выброса при бурении скважины. С этой целью в неустойчивом массиве раму крепи следует закреплять анкерами в борта выработки.

При проведении штрека с бурением опережающих скважин на мощных пластах с сыпучим углем необходимо, чтобы крепь отставала от забоя не более чем на 0,5 м.

5.1.5. Применение бурения опережающих скважин для предотвращения выбросов в очистных забоях целесообразно при расположении выбросоопасных зон по длине лавы в пределах до 30 м от верхнего или нижнего сопряжения. Скважины бурятся из оконтуривающих лаву по направлению ее подвигания подготовительных выработок.

Диаметр скважин принимается равным 130 или 200—250 мм. Длина опережающих скважин определяется по формуле

$$l_c = l_3 + l_m + l_{кн}, \text{ м}, \quad (5.1)$$

где l_3 — протяженность выбросоопасной зоны вдоль очистного забоя, м;

l_m — расстояние от выработки, с которой производится бурение, до опасной зоны, м;

$l_{кн}$ — величина законтурной обработки, м.

Скважины располагаются рядами в виде вееров по наслоению пачки тектонически нарушенного угля. Количество скважин в веере принимается равным $a_{об}/l_n$, также округленному до целого числа в большую сторону, где $a_{об}$ — ширина обрабатываемой зоны. Неснижаемое опережение забоя обработанной зоной должно быть не менее 10 м.

Выработка, из которой производится бурение скважин, должна быть надежно закреплена в месте бурения и борта должны быть тщательно затянуты.

5.1.6. Бурение опережающих скважин должно осуществляться установками с дистанционным включением и выключением.

5.1.7. Для предотвращения проявлений газодинамической активности в процессе бурения опережающих скважин применяются выбор порядка бурения скважин в плоскости забоя, ограничение скорости бурения и профилактические остановки в процессе бурения, использование защитного действия соседних скважин, поэтапное бурение, предварительное увлажнение в районе бурения скважины.

5.1.8. Порядок бурения скважин определяется результатами текущего прогноза выбросоопасности.

Первая опережающая скважина забуривается непосредственно в месте расположения устья контрольного шпура для текущего прогноза выбросоопасности, по которому установлено наименьшее значение максимальной начальной скорости газовыделения по сравнению с другими шпурами.

Каждая последующая скважина бурится рядом с уже пробуренной.

5.1.9. Максимальная скорость бурения не должна превышать 0,5 м/мин. При появлении выбросов газа, угольного штыба или водоугольного шлама бурение немедленно прекращается и делается профилактическая остановка на 5-20 мин, но не менее чем до прекращения газодинамических проявлений.

5.1.10. Для более полного использования защитного действия опережающей скважины в целях снижения интенсивности газовыделения при бурении соседней с ней скважины проектное расстояние между осями соседних скважин может быть уменьшено до критической ширины целика между скважинами, при которой сохраняется его устойчивость, $l_{кр}$.

Величина $l_{кр}$ рассчитывается по эмпирической формуле

$$l_{кр} = d \left(4,65 \sqrt{\frac{S_{\max}}{S_{пр}}} - 4,4 \right), \text{ м}, \quad (5.2)$$

где d — диаметр скважины, м;

4,65 — размерный коэффициент, $\text{м}^2/\text{л}^{0,5}$;

S_{\max} — максимальный выход бурового штыба с интервала скважины длиной 1 м, л/м;

$S_{пр}$ — выход бурового штыба с интервала скважины длиной $l = 1$ м, соответствующий ее проектному диаметру, без учета деформаций стенки шпура, рассчитываемый по формуле

$$S_{пр} = k_p \pi r_c^2 l, \text{ м}^3, \quad (5.3)$$

здесь r_c — радиус скважины, м;

k_p — коэффициент разрыхления угля (можно принять $k_p = 1,45$).

5.1.11. Поэтапное бурение заключается в бурении скважин малого диаметра с последующим их разбуриванием до проектного диаметра. Начальный диаметр скважин составляет обычно 60-80 мм, а затем они разбуриваются до 130 или 250 мм.

В случаях интенсивных газовыделений в выработку начальный диаметр скважины принимается равным 45 мм, а затем скважина разбуривается за один прием или ступенями до проектного диаметра.

5.1.12. Предварительное увлажнение позволяет снизить интенсивность газовыделения при бурении опережающей скважины и, кроме того, устранить возможность развязывания выброса при бурении.

Предварительное увлажнение, как правило, применяется в районе бурения первой опережающей скважины для снижения интенсивности газовыделения в процессе ее бурения. Остальные скважины бурят с использованием защитного действия предыдущей соседней скважины.

Скважина для предварительного увлажнения бурится по проектируемой оси опережающей скважины на ту же длину. Диаметр ув- j лажнительной скважины должен составлять 45 или 60 мм.

Количество нагнетаемой в скважину жидкости определяется по следующей зависимости:

$$Q = 4\Pi d_{oc}^2 l \gamma q, \text{ м}^3, \quad (5.4)$$

где d_{oc} — диаметр опережающей скважины, м;

l — длина увлажнительной (и опережающей) скважины, м;

γ — удельный вес угля, $\text{т}/\text{м}^3$;

q — норма подачи воды в пласт, $\text{м}^3/\text{т}$.

Величина q определяется из выражения

$$q = (W_y - W_n) 0,01 + 0,01, \text{ м}^3/\text{Т}, \quad (5.5)$$

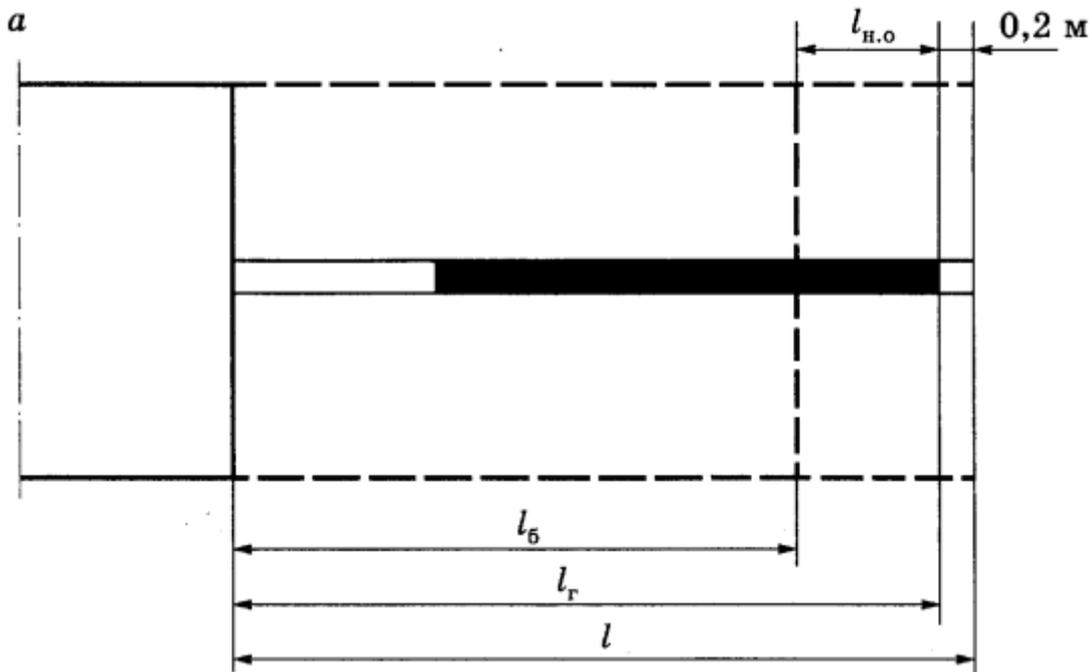
где W_y — необходимая влажность угля после увлажнения ($W_y = 6\%$, а на больших глубинах W_y соответствует полному водонасыщению угля с учетом его пористости), %;

W_n — влажность угля в окрестности выработки до увлажнения, %.

Давление нагнетания воды в пласт не должно превышать $0,75\gamma H$. На высокогазоносных пластах может применяться предварительное увлажнение не только в районе первой скважины, но и перед бурением остальных скважин. Однако в этом случае контрольные шпурь при выполнении контроля эффективности опережающих скважин необходимо бурить в обязательном порядке между каждыми соседними скважинами.

5.2. Гидроотжим призабойной части пласта

5.2.1. Гидроотжим применяется при проведении подготовительных выработок. К параметрам гидроотжима относятся: длина шпура l , глубина герметизации шпура l_r , неснижаемое опережение $l_{н.о}$ максимальное P_{\max} и конечное P_k давление нагнетаемой воды, темп нагнетания и продолжительность нагнетания. При мощности пласта до 1 м гидроотжим может осуществляться через один шпур, гидроотжим через два шпура может осуществляться в любых условиях (расположение шпуров в плане показано на рис. 5.1).



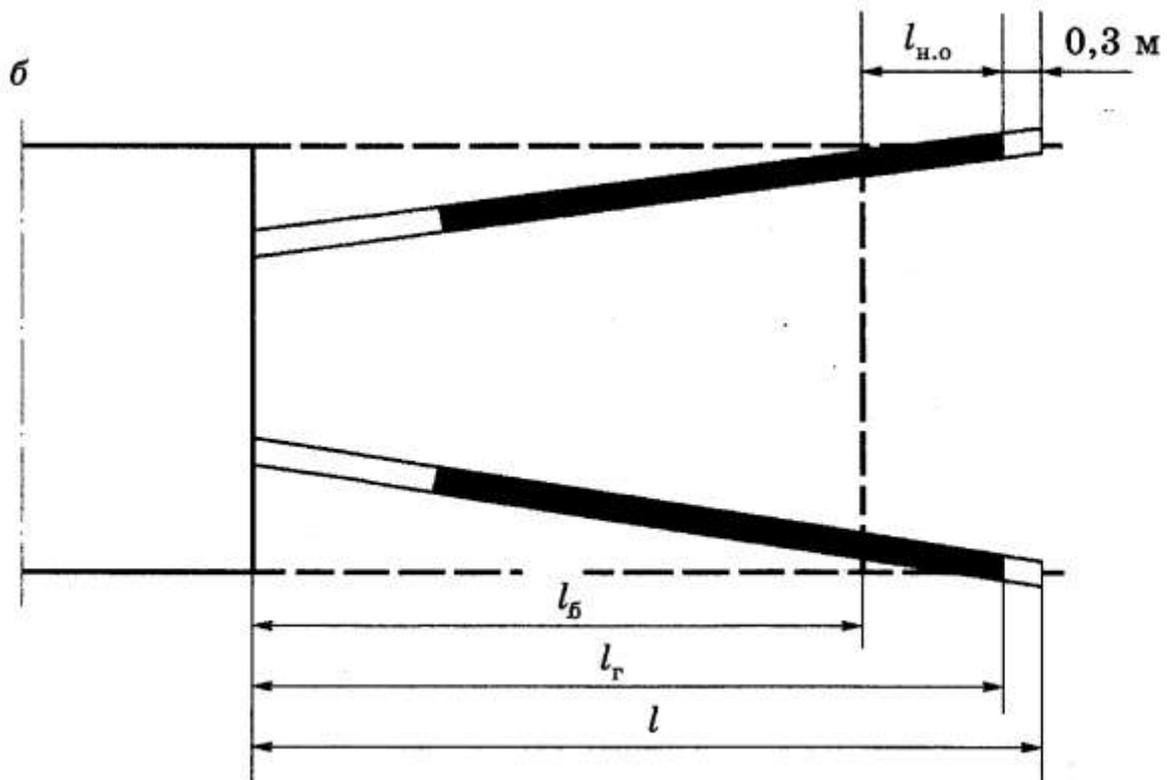


Рис. 5.1. Технологические схемы регулируемого гидроотжима:
a — при мощности пачки прочного угля не менее 1 м; *б* — при любых условиях

5.2.2. Глубина герметизации шпуров гидроотжима l_r устанавливается в зависимости от обнажаемой забоем мощности пласта $m_{пл}$ и мощности пачки (или пачек) нарушенного угля m_n в сечении выработки согласно табл. 5.1.

Таблица 5.1

$m_{пл}, \text{ м}$	$l_r, \text{ м, при } m_n, \text{ м}$				
	0,2	0,2-1	1-2	2-3	3-4
Менее 1	3,0	3,5	—	—	—
1-1	4,0	4,5	5,0	—	—
2-3	4,5	5,0	5,5	6,0	—
3-4	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5

Длина шпура l принимается на 0,3 м больше глубины герметизации.

5.2.3. Для расчета неснижаемого опережения $l_{н.о}$ необходимо предварительно определить условную площадь сечения пласта угля в зоне обработки

$$S_y = m_{пл}(a + 4) \left(\frac{100 - A^d - w_o}{100} \right), \text{ м}^2, \quad (5.6)$$

где $m_{пл}$ — наибольшая мощность пласта в сечении выработки, м;

a — средняя ширина выработки по наслоению пласта в черне на забое, м;

A^d — пластовая зольность угля, %;

w_o — природная влажность угля, %.

Требуемое значение неснижаемого опережения

$$l_{н.о} = \frac{19,2 S_y l (X - 5,5) (1 - 0,1 w_o) \left(1 + \frac{m_n}{m_{пл}} \right)}{Q_{з.п}}, \text{ м}, \quad (5.7)$$

где $Q_{з.п}$ — расход воздуха, необходимого для проветривания призабойного пространства выработки, $\text{м}^3/\text{мин}$.

Безопасное подвигание забоя l_6 после выполнения способа определяется как разность между глубиной герметизации и неснижаемым опережением, т.е.

$$l_6 = l_r - l_{н.о.}, \text{ м.} \quad (5.8)$$

5.2.4. Величина P_{\max} устанавливается в зависимости от глубины горных работ и глубины герметизации с учетом потерь напора в гидросети:

$$P_{\max} = P_n + P_c, \text{ кгс/см}^2, \quad (5.9)$$

где P_n — необходимое давление нагнетания (определяется в соответствии с рис. 5.2), кгс/см²;

P_c — потери напора в гидросети, кгс/см².

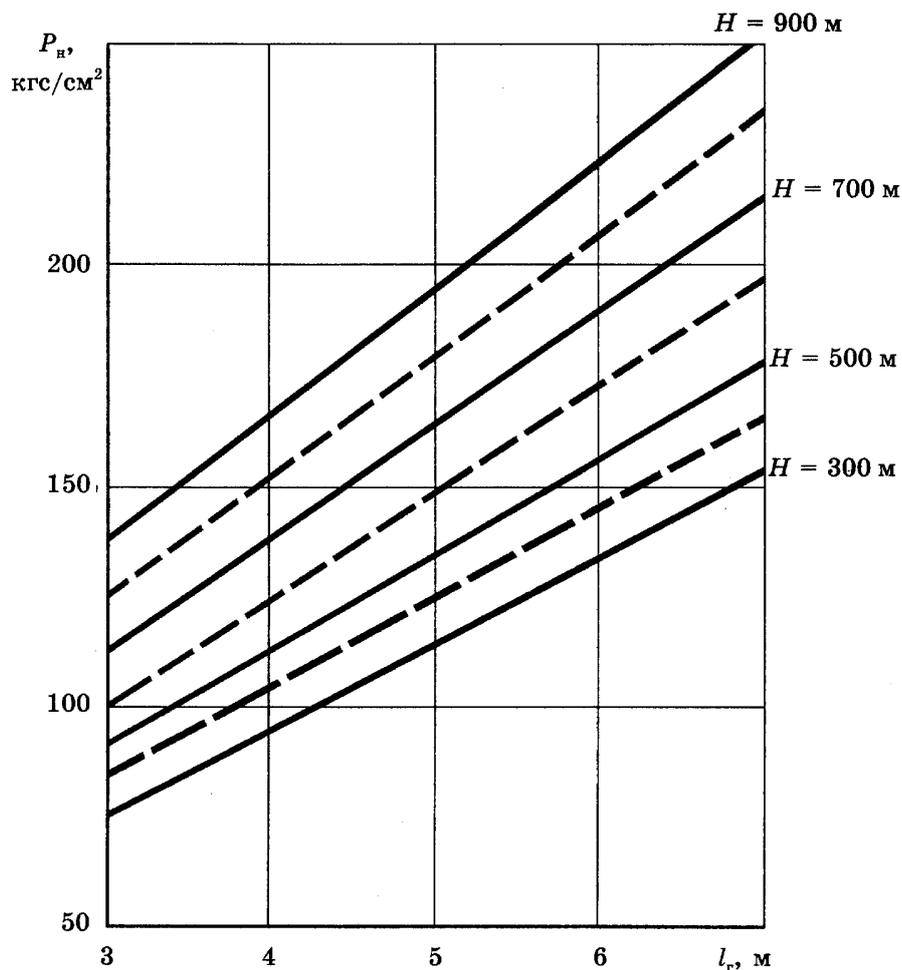


Рис. 5.2. Расчетное давление нагнетания P_n без учета потерь напора в гидросети P_c при различных значениях глубин герметизации l_r и глубины горных работ H

5.2.5. Конечное давление должно составлять не более 30 кгс/см² плюс потери напора в гидросети:

$$P_k \leq 30 + P_c, \text{ кгс/см}^2. \quad (5.10)$$

5.2.6. Темп нагнетания V определяется в зависимости от мощности пласта $m_{пл}$ по табл. 5.2.

Таблица 5.2

$m_{пл}, \text{ м}$	$V, \text{ л/мин}$
Менее 1	25
1-2	35
2-3	50
3-4	75

Насосная установка выбирается в зависимости от необходимого темпа нагнетания.

Технология гидроотжима

5.2.7. Пульт управления гидроотжимом располагается у насосной установки и комплектуется водомером, манометром высокого давления и сливным вентилем на высоконапорном водопроводе.

Насосные установки, предназначенные для гидроотжима, должны иметь производительность не менее 30 л/мин и располагаться на свежей струе воздуха на расстоянии не менее 120 м от забоя выработки.

5.2.8. Шпуров для гидроотжима должны быть пробурены в пачке пласта, в которой достигается их качественная герметизация. Для обеспечения качественной герметизации шпуров могут быть пробурены через породную пробку. Шпуров должны располагаться в направлении движения забоя. При выполнении гидроотжима концы шпуров должны выходить на 0,5 м за контур выработки.

5.2.9. Пункты замера выдвигания пласта располагаются на расстоянии 0,5 м от левой и правой сторон забоя и в середине между шпурами.

5.2.10. Замер величины выдвигания пласта производится по смещению забивных реперов или реперов в шпурах длиной 0,3-0,7 м.

5.2.11. Для герметизации шпуров используются рукавные гидрозатворы, рассчитанные на давление 200—400 кгс/см². Длина уплотнительного участка гидрозатвора должна быть не менее 1,25 м.

При использовании для гидроотжима двух шпуров более эффективным является нагнетание воды одновременно через оба шпура.

5.2.12. Перед началом нагнетания воды в пласт производится опробование высоконапорного водопровода на герметичность, а также определяются полные (с гидрозатвором) потери напора в гидросети P_c .

5.2.13. При снижении давления нагнетания до P_k насосная установка выключается, перекрывается низконапорный водопровод и открывается на слив высоконапорный. Затем замеряется величина выдвигания пачки нарушенного угля по контрольным реперам.

5.2.14. Для предотвращения загазований в процессе нагнетания воды в 15—20 м от забоя устанавливается дополнительный датчик контроля концентрации метана, отключающий электродвигатель насосной установки при достижении заданного порога срабатывания, равного 1 %.

Если этого мероприятия недостаточно для предотвращения загазований, то применяется предварительное увлажнение массива перед выполнением гидроотжима.

Результаты выполнения гидроотжима заносятся в журнал по форме 14.

Параметры и технология предварительного увлажнения

5.2.15. Количество воды, которое необходимо закачать в низконапорном режиме, определяется с таким расчетом, чтобы максимальная концентрация метана при последующем нагнетании в режиме гидроотжима не превысила допустимую концентрацию $C_{доп}$. Для этого рассчитывается ожидаемый максимальный прирост газовыделения в выработку $J_{г.о}$ (порядок расчета приведен в приложении 8) и определяется ожидаемая максимальная концентрация метана в выработке в процессе гидроотжима по формуле

$$C_{max}^o = C_{\phi} + \frac{J_{г.о}^{max}}{Q_b}, \%, \quad (5.11)$$

где C_{ϕ} — фоновая концентрация метана в выработке, %.

Q_b — расход воздуха для проветривания выработки, м³/мин;

Если величина C_{max}^o превышает допустимую концентрацию метана $C_{доп}$, то существует необходимость предварительного увлажнения призабойного массива перед гидравлическим отжимом. В этом случае рассчитывается коэффициент зависимости газоотдачи угля от его влажности, который необходимо получить после предварительного увлажнения:

$$k_{wy} = k_{wn} \frac{C_{доп} - C_{\phi}}{C_{max}^o - C_{\phi}} \quad (5.12)$$

где k_{wn} — величина коэффициента, соответствующая влажности угля в окрестности забоя выработки до выполнения мероприятия.

Величина k_{wn} определяется из приведенной ниже табл. 5.3 в зависимости от влажности угля до увлажнения.

Таблица 5.3

$W, \%$	1	2	3	4	5	6	7	7,5
$k_{\text{вн}}$	0,58	0,53	0,46	0,39	0,31	0,22	0,12	0,06

После расчета $k_{\text{вн}}$ по этой же таблице определяется влажность угля W_y , которую необходимо получить после низконапорного увлажнения.

Рассчитывается норма подачи воды q по формуле

$$q = (W_y - W_n) 0,01 + 0,01, \text{ м}^3/\text{т}, \quad (5.13)$$

и определяется количество воды, которое необходимо закачать в скважины в низконапорном режиме:

$$Q_y = (a + 4) l_c m \gamma q, \text{ м}^3. \quad (5.14)$$

5.2.16. Давление нагнетания в режиме низконапорного увлажнения $P_{\text{н.у}}$ не должно превышать $0,75\gamma H$.

5.2.17. Предварительное увлажнение осуществляется через шпур для гидроотжима при той же глубине герметизации, после чего увеличивается давление нагнетания и выполняется гидроотжим.

Меры безопасности при гидроотжиме

5.2.18. Насосные установки для производства гидроотжима должны быть размещены в соответствии с п. 5.2.7.

5.2.19. В период нагнетания воды в пласт в выработках, расположенных на исходящей струе воздуха, запрещается ведение взрывных работ.

5.2.20. Во время нагнетания воды запрещается нахождение людей между насосной установкой и забоем выработки.

5.2.21. Места нахождения людей должны быть оборудованы отводами сжатого воздуха или средствами жизнеобеспечения.

5.2.22. Осмотр забоя допускается после отключения насоса при содержании метана в выработке менее 1 %.

5.2.23. Работы по выемке угля в обработанной части пласта допускаются не раньше чем через 30 мин после завершения гидроотжима.

5.2.24. Перед началом гидроотжима отставание постоянной крепи от забоя не должно превышать 0,4 м. Рамы крепи должны быть прочно расклинены в массиве и между собой. Перетяжка бортов и кровли выработки должна быть сплошной, а забой выработки должен быть затянут или огражден прочным предохранительным щитом вплотную к забоям. Рама крепи, удерживающая щит, должна быть закреплена не менее чем четырьмя анкерами в борта выработки.

5.3. Гидрорыхление угольного пласта

5.3.1. Гидрорыхление основано на высоконапорном нагнетании воды в угольные пласты через скважины, пробуренные из забоев горных выработок. Сущность способа заключается в разрушении угля внутри массива водой под давлением, сопровождающимся разгрузкой и дегазацией призабойной части пласта.

5.3.2. Область применения гидрорыхления ограничивается угольными пластами, на которых обеспечиваются бурение и герметизация скважин на заданную глубину, поступление воды в угольный пласт или отдельные его пачки.

Параметры гидрорыхления

5.3.3. К параметрам способа относятся: диаметр, длина и глубина герметизации скважин, расстояние между скважинами, величина неснижаемого опережения, количество воды, давление и темп нагнетания.

5.3.4. Диаметр скважин 42-45 мм, длина скважин 6-9 м, глубина герметизации $l_r = 4-7$ м. Величина неснижаемого опережения принимается равной длине фильтрующей части скважин и составляет $l_{\text{н.о}} = 2$ м.

Эффективный радиус нагнетания воды в пласт составляет $R_{\text{эф}} \leq 0,8l_r$, а расстояние между скважинами не должно превышать $2R_{\text{эф}}$.

Выемку угля после гидрорыхления допускается производить не более чем на глубину l_r .

Расчетный удельный расход воды q должен составлять не менее 20 л/т, а количество воды Q , нагнетаемой в одну скважину, определяется по формуле

$$Q = \frac{2R_{\text{эф}} m q \gamma_y}{1000} (l_r + l_{\text{н.о}}), \quad (5.15)$$

где m — мощность пласта, м;
 γ_y — объемная масса угля, т/м³.

Фактический необходимый удельный расход воды для отдельных шахтопластов может быть уточнен ВостНИИ после проведения специальных экспериментов.

Давление при нагнетании принимается равным $P_{II} = (0,75 - 2,0)\gamma H$.

Темп нагнетания должен составлять не менее 3 л/мин.

5.3.5. Число скважин и схемы их расположения принимаются в зависимости от ширины полосы угольного массива, подлежащей гидрорыхлению, и $R_{эф}$.

Ширина обрабатываемой полосы C в подготовительных выработках составляет

$$C = B + 2b, \text{ м,} \quad (5.16)$$

где B — ширина угольного забоя, м;

b — ширина обрабатываемой полосы за контуром выработки, принимаемая не менее $R_{эф} - 1$ м.

Число скважин в подготовительной выработке должно быть не менее двух. Скважины бурятся на расстоянии 1 м от кутков с наклоном 5—7° в сторону массива.

В очистных выработках с прямолинейной формой забоя скважины каждого последующего цикла гидрорыхления необходимо бурить между скважинами предыдущего цикла. В лаве скважины бурятся перпендикулярно забою. В комбайновых нишах на пологих пластах скважины необходимо бурить на расстоянии 1 м от кутков с наклоном 5-7° в сторону массива. Если при этом расстояние между устьями скважин превышает $2R_{эф}$, посередине ниши необходимо бурить третью скважину.

В потолкоуступных очистных забоях крутых и крутонаклонных пластов одна скважина располагается на расстоянии 1 м от кутка, остальные — на расстоянии не более $2R_{эф}$. Скважины в кутках уступов необходимо бурить с подъемом 5—7° к линии простирания.

В подготовительных забоях крутых и крутонаклонных пластов верхняя скважина бурится на расстоянии 1 м от кутка с подъемом 5—7° к линии простирания, нижняя — горизонтально на расстоянии 0,5 м от подошвы выработки.

Если в печи (просеке) лавы крутого и крутонаклонного пласта имеются два кутка, нагнетание воды осуществляется через две скважины, расположенные так же, как в забое подготовительной выработки. При наличии в забое печи одного кутка скважина располагается так же, как и в уступе лавы.

Технология гидрорыхления

5.3.6. На пластах, представленных несколькими пачками угля, скважины следует бурить по наиболее крепкой пачке. При наличии прослоев породы, разделяющих пласт на две угольные пачки, скважины следует бурить по наиболее мощной или по обеим пачкам, а количество воды необходимо определять из расчета на суммарную мощность угольных пачек.

5.3.7. Для герметизации скважин необходимо применять рукавные гидрозатворы длиной не менее 2,5 м с использованием удлинителей, позволяющих устанавливать гидрозатворы на требуемой глубине. В случае если гидрозатвор длиной 2,5 м не обеспечивает надежную герметизацию скважин, применяются гидрозатворы большей длины. При использовании гидрозатворов длиной 2,5 м глубина скважин для гидрорыхления должна быть не более 7 м. По согласованию с ВостНИИ могут применяться другие способы и средства, обеспечивающие надежную герметизацию скважин на требуемую глубину.

Для нагнетания воды в угольный пласт используются высоконапорные установки, обеспечивающие необходимое давление и производительность. Нагнетание воды производится через одну или две скважины одной насосной установкой, расположенной на расстоянии не ближе 30 м от нагнетательной скважины. Перед началом нагнетания производится проверка высоконапорного водопровода на герметичность.

5.3.8. На высоконапорном трубопроводе у насосной установки, а также не ближе 15 м от гидрозатвора должны быть установлены разгрузочные вентили-тройники. Регулированием первого вентиля-тройника обеспечивается плавное повышение или сброс давления при нагнетании; второй служит для сброса давления в магистрали при отключенной насосной установке.

Нагнетание воды в пласт необходимо начинать плавным в течение 3—5 мин повышением давления до его максимального значения.

5.3.9. Гидрорыхление считается законченным, если в скважину подано расчетное количество воды и давление в высоконапорном трубопроводе снизилось не менее чем на 30 % от максимального, достигнутого в процессе нагнетания.

5.3.10. В случае преждевременного прорыва воды из нагнетательной скважины на забой по трещинам необходимо провести повторное нагнетание через скважину, пробуренную на

расстоянии 2 м от первой. При этом соседняя скважина должна быть перекрыта средствами герметизации, а нагнетание в дополнительную скважину — продолжено до появления признаков, приведенных в п. 5.3.9.

Если на отдельных участках пласта не удастся бурение и герметизация скважин на глубину, указанную в п. 5.3.7, или не удастся выдержать предусмотренные проектом параметры нагнетания воды, то для перехода таких участков главный инженер шахты по согласованию с ВостНИИ может разрешить временное ведение работ при длине скважин 4—6 м и глубине герметизации 3—4 м.

5.3.11. Для крутых и крутонаклонных пластов, сложенных мягкими сыпучими углями, в паспортах необходимо предусматривать сплошную затяжку забоя в месте расположения скважин и усиленное крепление нависающего массива кутковой части забоя.

Результаты выполнения способа заносятся в журнал по форме 15.

Меры безопасности при гидрорыхлении

5.3.12. Оборудование и приборы, а также режимы и нормы их эксплуатации должны отвечать требованиям заводских инструкций. Состояние и работоспособность оборудования для нагнетания воды в пласт должны проверяться перед каждым циклом нагнетания лицом технического надзора, ответственным за нагнетание, и ежемесячно механиком участка. Результаты проверки отмечаются в «Журнале контроля и учета работ по нагнетанию воды в пласт».

Для предотвращения самопроизвольного выбрасывания гидрозатвора из скважины перед нагнетанием воды он прикрепляется гибкой связью (цепью, тросом) к элементу крепи.

5.3.13. Высоконапорное нагнетание воды через скважины (шпуры) длиной менее 6 м должно производиться с соблюдением мер безопасности, предусмотренных в пп. 5.2.19, 5.2.22.

Люди, занятые нагнетанием воды, должны находиться на расстоянии не менее 30 м от нагнетательной скважины со стороны свежей струи, а в потолкоуступных забоях крутых пластов — в соседних уступах.

В очистных забоях на пологих пластах при выполнении гидрорыхления между местом нахождения людей, занятых нагнетанием, и местом установки насоса должна быть налажена переговорная связь.

5.3.14. Запрещается:

соединять, разъединять и ремонтировать высоконапорную арматуру, если высоконапорный трубопровод находится под давлением;

эксплуатировать высоконапорный трубопровод при нарушении его герметичности;

оставлять без присмотра работающую насосную установку во время нагнетания воды.

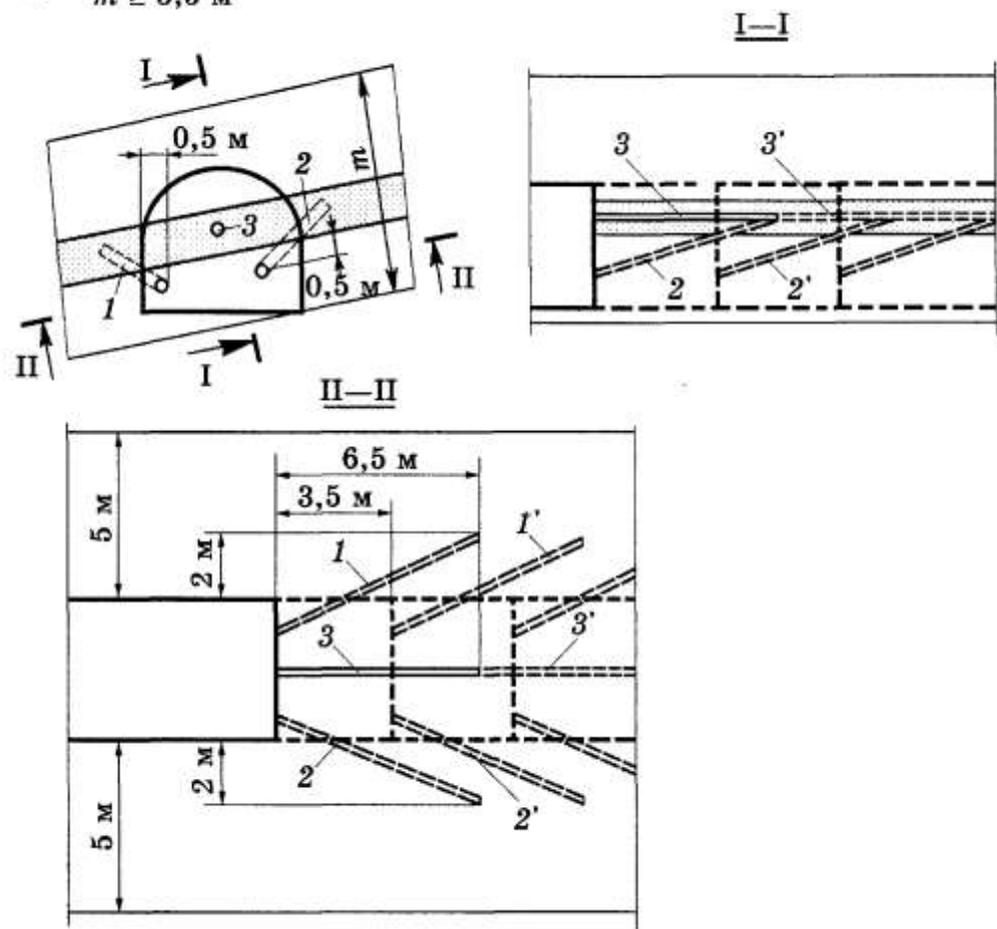
5.4. Низконапорная пропитка

5.4.1. При применении низконапорной пропитки исключается загазирование выработки в процессе выполнения способа. В увлажненной зоне снижается газовыделение в выработку и концентрация метана, как правило, не превышает допустимого предела.

Технология и параметры способа

5.4.2. Нагнетание воды производится через две расположенные первая — ближе у левого, а вторая — у правого борта выработки (с удалением устьев на 0,5 м от борта выработки) скважины (рис. 5.3, а) или через одну центральную скважину (рис. 5.3, б) длиной 5,5 м на пластах мощностью до 3,5 м и длиной 6,5 м на пластах мощностью более 3,5 м. При длине скважины 5,5 м глубина герметизации должна составлять 2,5 м, при длине скважины 6,5 м — 3,5 м. Величина неснижаемого опережения — 3 м, величина законтурной обработки принимается равной 4 м.

a $m \geq 3,5 \text{ м}$



б $m < 3,5 \text{ м}$

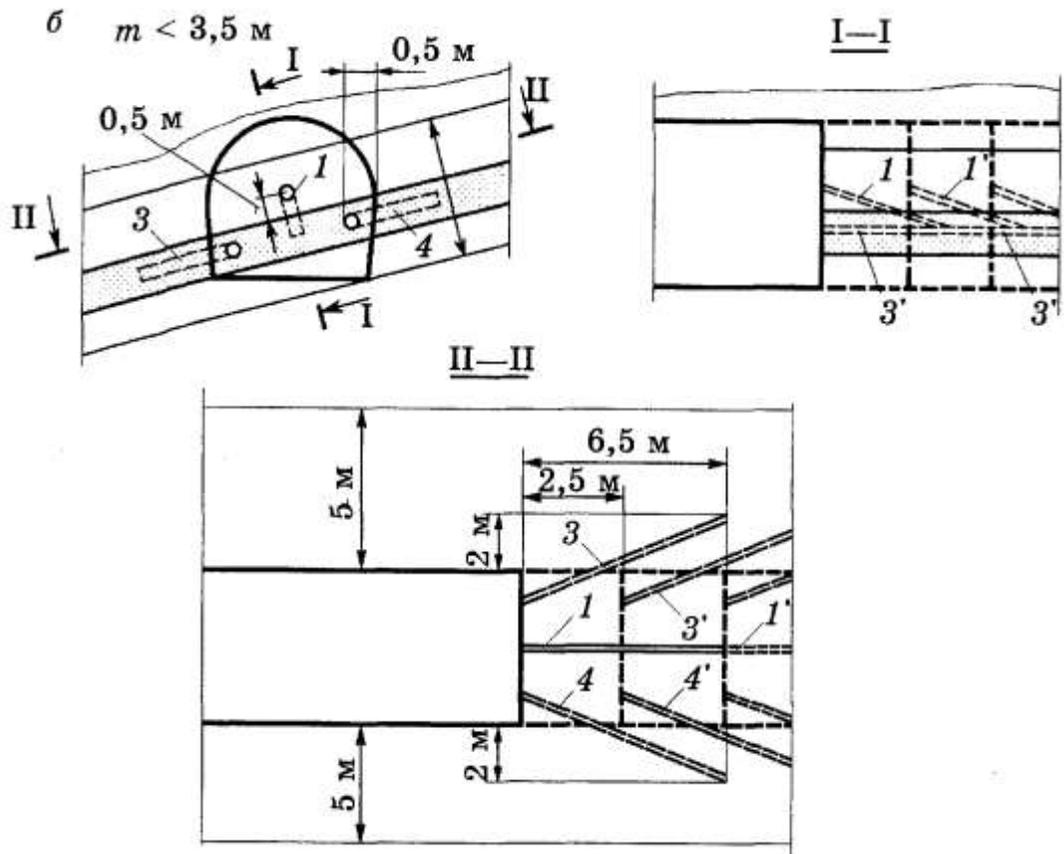


Рис. 5.3. Схема бурения скважин для пропитки (1, 2) и контрольных шпуров (3, 4) при низконапорной пропитке

При наличии в забое ненарушенных пачек угля скважины бурятся 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 должны выходить за контур выработки в плоскости пласта на 2 м.

5.4.3. Давление нагнетания при увлажнении не должно превышать $0,75\gamma H$, где γ — средний объемный вес пород вышележащей толщи ($\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$), H — глубина выработки от поверхности. Количество нагнетаемой в призабойную часть жидкости определяется по формуле

$$Q = (a + 8)l_c m \gamma q, \text{ м}^3. \quad (5.17)$$

Величина q определяется по формуле (5.4).

5.4.4. При применении низконапорной пропитки в очистном забое рекомендуются следующие параметры способа:

длина скважин — не менее 6,5 м на пластах мощностью до 2,5 м и не менее 8,5 м на пластах большей мощности;

диаметр скважин — 45 или 60 мм;

глубина герметизации 4,5 м при длине скважин 6,5 м и 6,5 м при длине скважин 8,5 м;

расстояние между скважинами — 5 м при длине скважин 6,5 м и 7 м при длине скважин 8,5 м.

Крайние скважины располагаются на границах установленной выбросоопасной зоны; неснижаемое опережение — 3,5 м на пластах мощностью до 2,5 м и 5,5 м на пластах большей мощности;

Количество воды, закачиваемой в каждую скважину, определяется по формуле

$$Q_c = d l_c m \gamma_y q, \text{ м}^3/\text{т}, \quad (5.18)$$

где d — расстояние между скважинами, м;

l — длина скважины, м;

m — мощность пласта, м;

γ_y — удельный вес угля, т/м^3 .

$$q = (W_y - W_n) 0,01 + 0,01, \text{ м}^3/\text{т}, \quad (5.19)$$

где W — необходимая влажность угля после увлажнения воды, %;

$W_y = 6 \%$, а на больших глубинах W_y соответствует полному водонасыщению угля с учетом его пористости;

W_n — влажность угля в окрестности выработки до увлажнения, %.

При наличии в забое ненарушенных пачек угля скважины забуриваются по ненарушенной пачке на расстоянии 0,5 м от нарушенной пачки и бурятся с таким расчетом, чтобы их концы выходили на середину выбросоопасной пачки. Если мощность ненарушенной пачки менее 2 м, скважины забуриваются равноудаленно от кровли и почвы пачек. Если забой на все сечение находится в нарушенном угле или забурить скважины по ненарушенной пачке невозможно из-за ее расположения у почвы или кровли выработки, то они бурятся по поверхности наслоения, проходящей через середину выработки.

Результаты низконапорной пропитки заносятся в журнал по форме 15.

Меры безопасности

5.4.5. Меры безопасности при низконапорной пропитке осуществляются в соответствии с пп. 5.3.12-5.3.14.

5.5. Низконапорное увлажнение угольных пластов

Параметры низконапорного увлажнения

5.5.1. Способ применяется при проведении подготовительных выработок. К параметрам способа относятся: длина l и диаметр d скважин, глубина герметизации скважин l_g , величина неснижаемого опережения $l_{н.о.}$, норма подачи воды на 1 т угля q , давление P_n и продолжительность нагнетания, количество воды Q , которое необходимо закачать в скважину

5.5.2. Диаметр скважин составляет 45 или 60 мм. Длина скважин не ограничивается.

Глубина герметизации должна составлять не менее 5 м, неснижаемое опережение увлажненной зоны — не менее 5 м.

Объем воды Q , который необходимо закачать в каждую скважину, определяется по формуле

$$Q = 2R_{ув} l m \gamma_y q, \text{ м}^3, \quad (5.20)$$

где $R_{ув}$ — радиус увлажнения по напластованию, м;

m — мощность увлажняемого скважиной слоя пласта (для одиночной скважины — всего пласта), м;

γ_y — объемная масса угля, т/м³.

Радиус увлажнения $R_{yв}$ для одиночной скважины определяется с таким расчетом, чтобы расстояние от стенок выработки до границы увлажненной зоны составляло не менее 5 м. При применении барьерных скважин

$$R_{yв} = \frac{a}{2} + b + 1, \text{ м}, \quad (5.21)$$

где a — ширина выработки по напластованию, м;

b — расстояние от ближайшей стенки выработки до барьерной скважины, м.

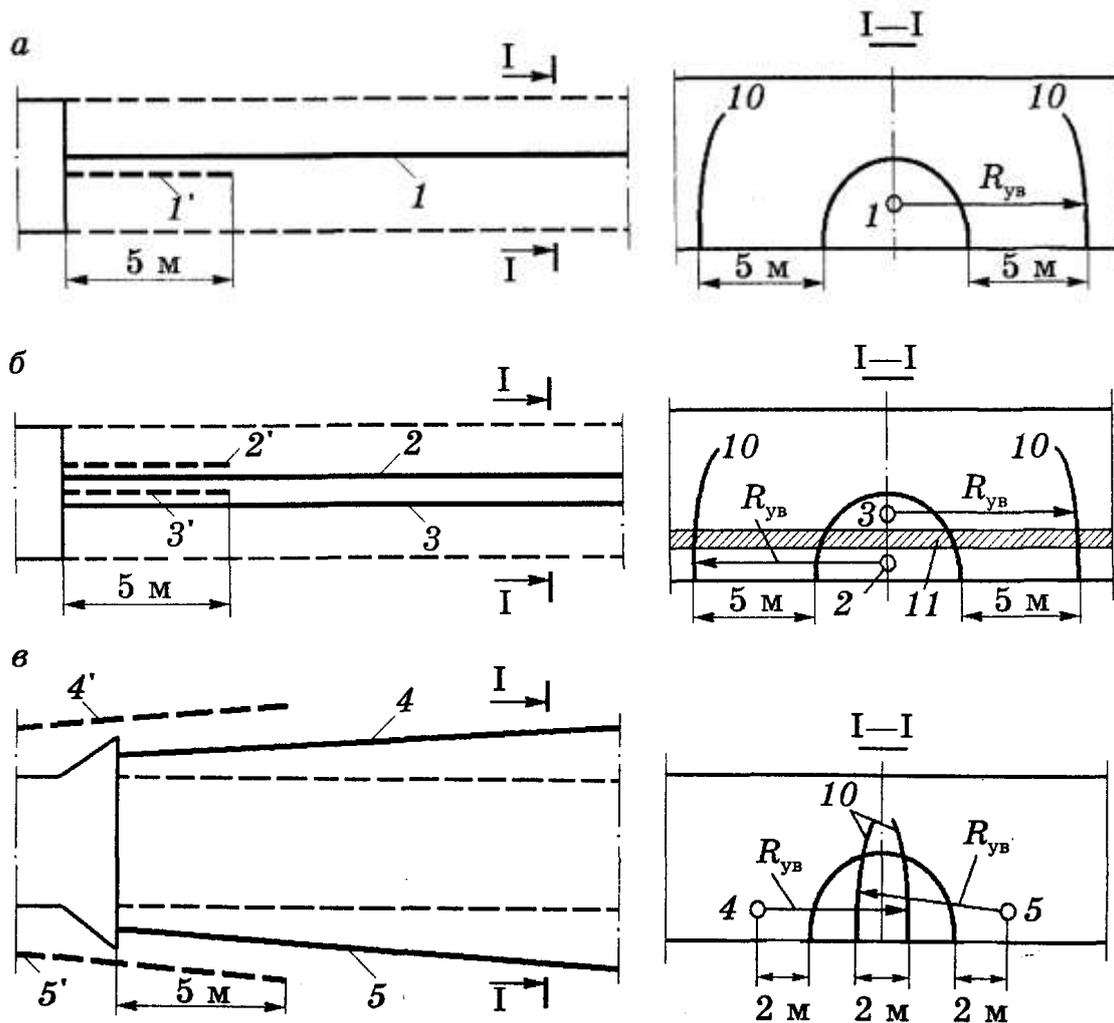
Норма подачи воды в пласт на 1 т угля, м³/т, определяется из выражения (5.19).

Давление нагнетания P_n принимается таким же, как и при региональном увлажнении пласта.

Продолжительность нагнетания определяется временем закачки необходимого количества воды, определяемого счетчиком-расходомером.

Технология низконапорного увлажнения

5.5.3. Низконапорное увлажнение угольного пласта производится с применением схем, приведенных на рис. 5.4.



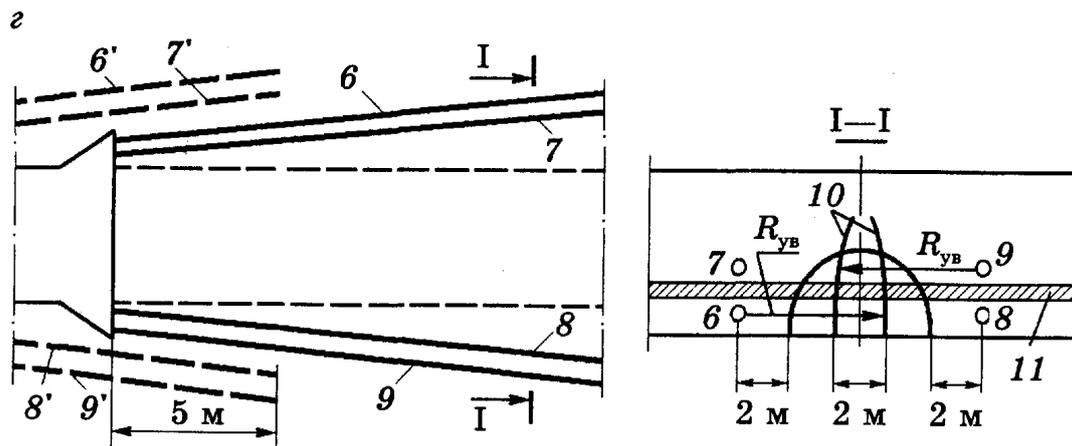


Рис. 5.4. Схемы низконапорного увлажнения пласта: *a* — через передовую одиночную скважину 1; *б* — через парные передовые скважины 2, 3; *в* — через парные барьерные скважины 4, 5; *г* — через парные барьерные скважины 6, 7 и 8, 9; 10 — граница увлажнения; 11 — водонепроницаемый породный прослоек; 1'—9' — скважины предыдущего цикла увлажнения

5.5.4. При увлажнении пласта через барьерные скважины нагнетание воды может производиться через обе скважины одновременно. Для повышения качества увлажнения нагнетание воды необходимо производить с перерывами на 1-2 ч в смену. Давление нагнетания и количество закачанной в скважину воды фиксируются каждый час.

5.5.5. Меры безопасности при увлажнении применяются те же, что и при низконапорной пропитке.

Результаты низконапорного увлажнения заносятся в журнал по форме 15.

5.6. Гидровывывание опережающих полостей

5.6.1. Гидровывывание опережающих полостей применяется на пластах (отдельных пачках) нарушенного угля с коэффициентом крепости f не более 0,6. Применение гидровывывания на особо выбросоопасных участках пласта и в зонах ПГД согласовывается с ВостНИИ.

5.6.2. При применении гидровывывания опережающих полостей возможно проведение выработок комбайнами или отбойными молотками.

Параметры гидровывывания полостей

5.6.3. Гидровывывание опережающих полостей для создания опережающей щели осуществляется по пачке тектонически нарушенного угля с небольшими изменениями мощности и угла падения. При наличии нескольких таких пачек гидровывывание полостей следует осуществлять по наименее прочной и наименее мощной пачке (минимальная мощность размываемой пачки 5 см). При наличии в забое одной пачки мощностью более 25 см полости следует вымывать у верхней границы этой пачки. На особо выбросоопасных участках с мощностью перемятых пачек угля не менее 0,2 м следует произвести вымывание вначале центральной (по оси выработки) разведочной полости длиной 20 м, а затем остальных щелеобразующих полостей длиной по 15 м в виде веера в последовательности от центральной к крайним. Неснижаемое опережение полостей 10 м. Ширина обработанного полостями массива угля за контуром выработки 4 м (рис. 5.5).

На участках пластов, где применялась предварительная дегазация, и на участках с мощностью перемятой пачки угля менее 0,2 м по согласованию с ВостНИИ принимают следующие глубины полостей: разведочно-профилактических — 15 м, щелеобразующих — 10 м. Неснижаемое опережение полостей — 5 м.

5.6.4. Проектное количество опережающих полостей для штрека на пологом пласте и для уклона на пласте любого падения рассчитывается по формуле

$$n = 4,3 + 0,5 a. \quad (5.22)$$

где a — ширина выработки по наслоению размываемой пачки, м.

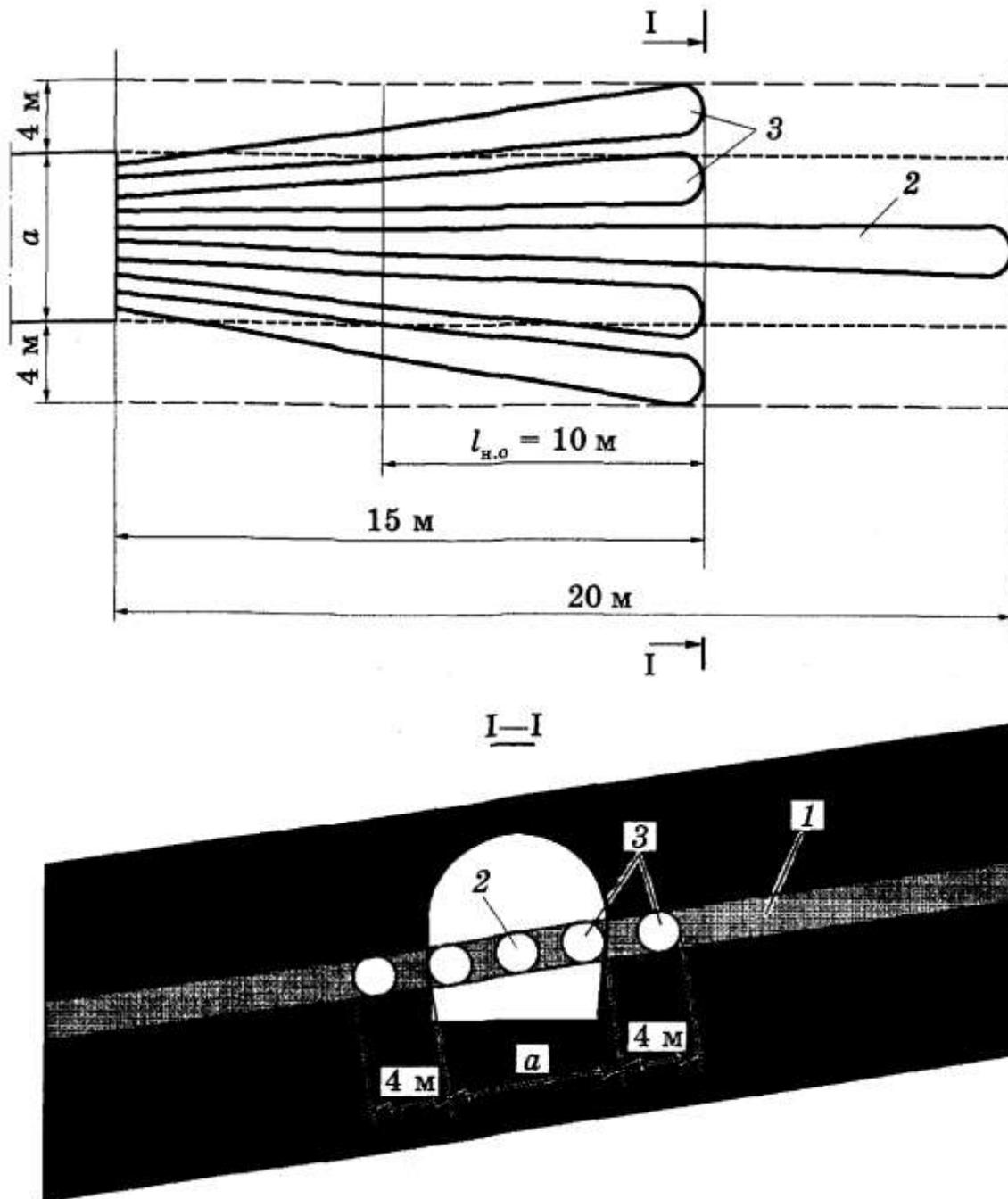


Рис. 5.5. Схема гидровывывания опережающих полостей:
 1 — пачка нарушенного угля; 2 — разведочно-профилактическая полость;
 3 — щелеобразующие полости; $l_{н.о}$ — неснижаемое опережение полостей

Технология гидровывывания полостей

5.6.5. Для гидровывывания используются составной гидроствол, на конец которого навинчена насадка с отверстием диаметром 3 мм, и насосная установка, создающая напор воды перед гидроствлом не менее 100 кгс/см^2 и имеющая производительность около 60 л/мин. Скорость гидровывывания полостей за зоной неснижаемого опережения — не более 0,5 м/мин.

На гидрошахтах Кузбасса в подготовительных выработках применяется дистанционное гидровывывание опережающей щели при помощи гидромонитора в соответствии с Руководством по применению способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа с использованием технических средств и технологии гидрошахт Кузбасса.

Предотвращение загазований и газодинамических явлений

5.6.6. При вымывании первой центральной полости сначала производится «прокол» — с использованием насадки гидроствола с одним центральным отверстием вымывается узкая полость на глубину обработки, а затем ее размывает до проектных размеров насадкой с пятью отверстиями. После этого вымываются другие полости в направлении от центральной полости к крайней.

5.6.7. Применяются остановки в гидровывывании опережающих полостей. Гидровывывание приостанавливается при достижении концентрации метана вблизи забоя до 1,5 %, а также при возникновении предупредительных признаков внезапных выбросов: ударов, тресков в массиве, шелушения угля на забое, вывалов угля из забоя, выбросов газа и шлама из полости. Длительность остановок по мере углубления полости изменяется, как правило, от 5 до 20 мин. Гидровывывание возобновляется при снижении концентрации метана до величины менее 1 % и прекращении проявления предупредительных признаков.

5.6.8. Используется предварительное бурение веера из 3—5 опережающих скважин. Как правило, гидровывывание производится по потенциально выбросоопасной угольной пачке небольшой мощности. Скважины бурят по прочной пачке угля, расположенной выше или ниже (предпочтительнее выше) выбросоопасной, на глубину полостей. Крайние скважины концами должны выходить за контур выработки на 4 м.

Меры безопасности при гидровывывании полостей

5.6.9. При гидровывывании полостей необходимо выполнение следующих мер безопасности:

- а) перед началом работы забой выработки затягивается или перекрывается щитом вплотную к забою с оставлением окна шириной не более 250 мм в месте вымывания очередной полости. Последняя рама, к которой крепится ограждение, должна быть закреплена не менее чем четырьмя анкерами, установленными по контуру выработки. На длине 5 м от забоя рамы крепи по бокам выработки связываются между собой балками из спецпрофиля;
- б) насосная установка располагается в выработке на свежей струе;
- в) при появлении в процессе гидровывывания признаков выбросоопасности (микровыбросов из полости, «сухой» угольной массы и др.), а также повышении концентрации метана до 2 % вымывание прекращается и работающие удаляются на свежую струю. Гидровывывание возобновляют после прекращения признаков выбросоопасности и снижения концентрации метана в забое выработки до 1,0 % и менее;
- г) перед началом гидровывывания отключается электроэнергия на всей длине тупиковой части выработки, запрещается нахождение людей по ходу движения исходящей струи, кроме людей, занятых в забое гидровывыванием.

5.7. Образование разгрузочных пазов

5.7.1. Разгрузочные пазы образуются с помощью специальных машин с дистанционным управлением и применяются как в подготовительных, так и в очистных выработках.

Разгрузочные пазы должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) паз должен быть сплошным;
- б) плоскость паза должна быть расположена по нормали к почве (кровле) пласта;
- в) ширина паза должна быть в пределах 60-80 мм;
- г) глубина паза должна быть не более 2,5 м;
- д) минимальное неснижаемое опережение должно быть равным 1 м.

5.7.2. Разгрузочные пазы в подготовительных выработках пологих пластов располагаются на расстоянии 0,5 м от стенок угольного забоя под углом 5—10° к оси выработки в сторону угольного массива.

5.7.3. Разгрузочные пазы в нишах лав на пологих пластах образуются в кутках на расстоянии не более 0,5 м от стенок ниши и ориентируются в направлении подвигания лавы.

Для случаев перехода лавами геологических нарушений необходимое количество разгрузочных пазов и их расположение устанавливаются по согласованию с ВостНИИ.

Выемку угля в нишах между разгрузочными пазами разрешается производить только последовательными полосами шириной не более 0,8 м.

5.7.4. В штреках на крутых и крутонаклонных пластах два разгрузочных паза ориентируются под углом не более 5 — 10° к направлению проведения выработки: первый — в нижнем кутке (у подошвы), а второй — в верхнем кутке выработки.

5.7.5. В очистных забоях с потолкоуступной формой в верхнем кутке каждого уступа образуют один разгрузочный паз, ориентированный под углом не более 20° к направлению подвигания забоя. Паз располагается на расстоянии не менее 0,5 м от кутка уступа и

образовывается на суммируемую величину подвигания забоя и неснижаемого опережения. Подвигание забоя при этом должно быть не более 1 м. Расстояние между пазами по длине очистного забоя не должно превышать 12 м.

5.7.6. На крутых пластах нависающий угольный массив по мере образования пазов перекрывается на всю глубину обрезными досками толщиной не менее 40 мм, под свободный конец которых подбивают стойки. По мере выемки угля под перекрытием устанавливаются стойки через 0,3 м. При мощности пласта 1,5 м и более, а также в зонах геологических нарушений крепление нависающего массива необходимо усиливать.

5.7.7. При нарезке пазов запрещается выполнение других работ в данном подготовительном забое, нише или уступе лавы.

5.8. Торпедирование угольного массива

5.8.1. Торпедирование угольного массива осуществляется как с предварительным нагнетанием воды в пласт, так и без предварительного нагнетания.

Параметры торпедирования угольного массива

5.8.2. При торпедировании угольного массива без предварительного нагнетания воды в пласт взрывание зарядов ВВ производится в скважинах диаметром 55-60 мм. Длина скважин L принимается в зависимости от величины зоны разгрузки l_p в необработанном массиве (табл. 5.4).

Таблица 5.4

l_p , м	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
L , м	8,5	9,0	10,0	11,0	12,0	13,5

Величина l_p определяется в необработанном массиве локальными способами предотвращения выбросов угля и газа по группе контрольных шпуров (не менее трех), которые располагаются по той же схеме, что и скважины для торпедирования.

Неснижаемое опережение скважин должно составлять в подготовительных забоях не менее 5 м, в очистных забоях — не менее 3 м. Скважины, расположенные в кутках забоя, должны выходить за контур выработки не менее чем на 2 м. Число скважин определяется исходя из ширины обрабатываемой зоны и расстояния между скважинами. Расстояние между скважинами не должно превышать в нишах 2 м, в комбайновой части лавы и в забоях подготовительных выработок 2,5 м.

Масса заряда ВВ a в скважине определяется по формуле

$$a = q (L - L_3), \text{ кг}, \quad (5.23)$$

где L_3 — общая длина забойки, м; принимается $L_3 = 3,5$ м при $L = 8,5$ м;

$L_3 = 4$ м при $L = 8,5 - 9,5$ м; $L_3 = 5,0$ м при $L = 10$ м;

q — масса одного метра заряда, кг/м.

Для отдельных пластов масса заряда ВВ в скважинах может быть уточнена по согласованию с ВостНИИ.

5.8.3. Торпедирование угольного массива с предварительным нагнетанием воды в режиме гидрорыхления осуществляется через скважины диаметром 45 мм и длиной 8 м.

Величина неснижаемого опережения забоя скважинами должна быть не менее 2 м. Скважины, расположенные в кутках забоя, должны выходить за контур выработки не менее чем на 1 м. Расстояние между скважинами не должно превышать в нишах и забоях подготовительных выработок 2,5 м, в комбайновой части лавы 3 м.

Глубина герметизации скважин при нагнетании воды в пласт принимается равной 5,5—6,5 м.

Масса заряда ВВ принимается равной 2,5-3 кг. Общая длина забойки должна составлять не менее 3,5 м.

Технология торпедирования угольного массива

5.8.4. Скважины каждой новой серии при наличии неснижаемого опережения бурятся на расстоянии не менее 0,5 м от скважин предыдущей серии (рис. 5.6).

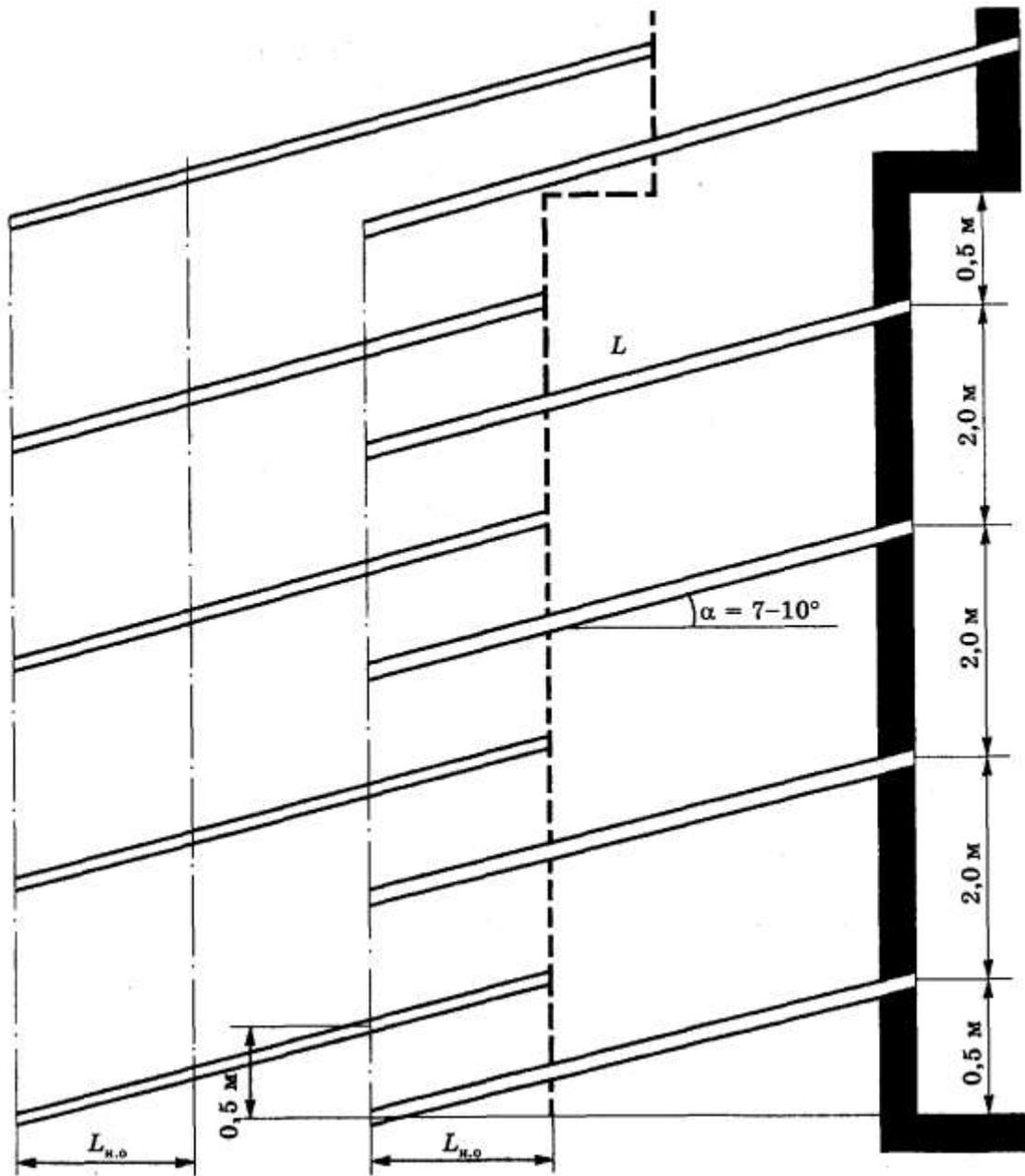


Рис. 5.6. Схема расположения скважин в нижней нише очистного забоя

В наклонных выработках, проводимых сверху вниз, скважины для торпедирования бурятся по падению пласта, а в горизонтальных — с наклоном $4 - 7^\circ$ (для заполнения водой).

Допускается в забоях горизонтальных подготовительных выработок скважины бурить через породную пробку с выходом их на пласт с таким расчетом, чтобы заряд располагался в угольном массиве (рис. 5.7).

5.8.5. Предварительное нагнетание воды в пласт осуществляется в такой последовательности. Первоначально нагнетается вода в крайние скважины до прорыва воды в соседние скважины или в забой. Затем нагнетается вода в остальные скважины. В скважины, где отмечен прорыв воды, нагнетание не производится.

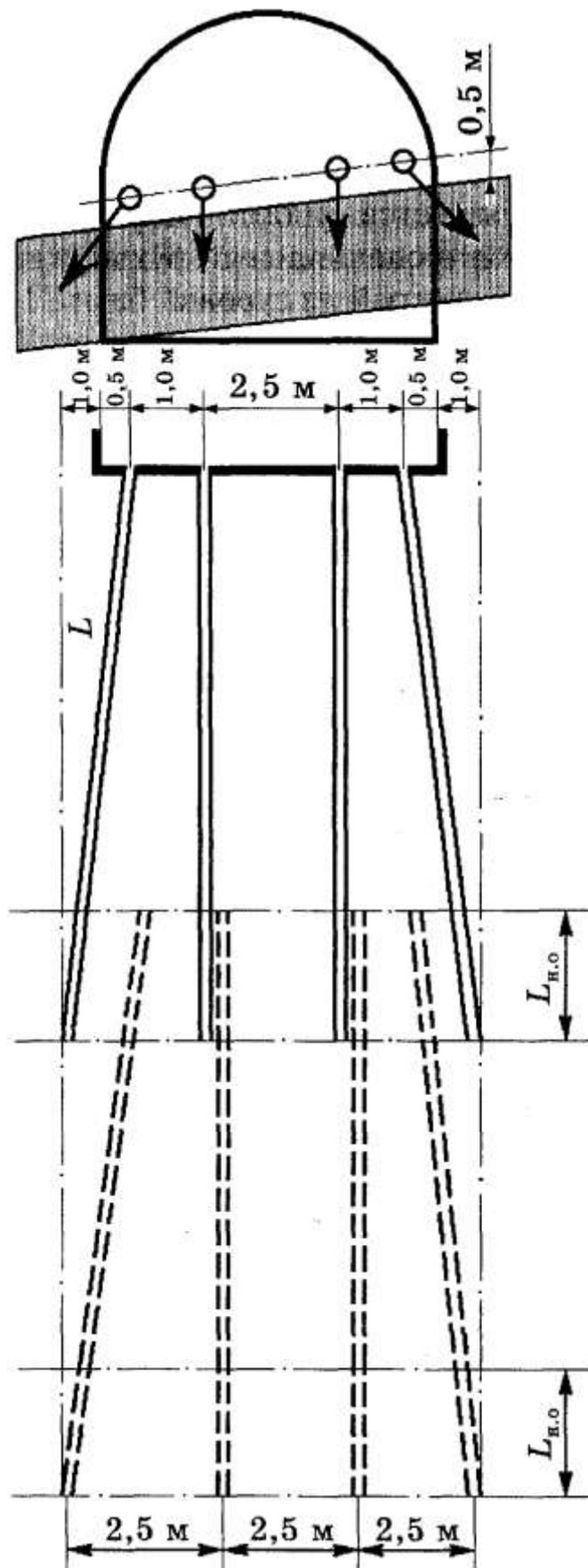


Рис. 5.7. Схема расположения скважин в забое наклонной подготовительной выработки

5.8.6. Применяется сплошной колонковый однородный заряд ВМ. В качестве ВВ используются взрывчатое вещество II класса предохранительности (скальный аммонит № 1), детонирующие шнуры или ленты и электродетонаторы мгновенного действия.

Заряд для торпедирования изготавливается в специально отведенном месте. Патроны ВВ укладываются в один ряд торец к торцу, вплотную друг к другу. Вдоль патронов по длине всего заряда прокладываются два детонирующих шнура, а при величине заряда более 3 кг — пеньковая веревка. Патроны ВВ вместе со шнуром и веревкой обматываются суровой бязью и обвязываются шпагатом или помещаются в специальный рукав шириной (в сложенном состоянии) 60 мм, сшитый из суровой бязи. При массе заряда более 3 кг на одном конце монозаряда, со стороны торца скважины, из пеньковой веревки и суровой бязи делается петля.

Инициирование заряда прямое осевое производится двумя последовательно расположенными патронами-боевиками. Соединение электродетонаторов в одном заряде ВМ параллельное, а подсоединение заряда ВМ в электровзрывную сеть последовательное. Заряды ВМ взрываются в скважинах большой глубины, вследствие чего необходимо производить наращивание проводов электродетонаторов. Для этой цели у электродетонаторов оставляют концы длиной 15—40 см, которые соединяют параллельно, а к местам соединения наращивают соединительные провода. Длина соединительных проводов должна обеспечить подключение каждого заряда в магистральную сеть. Для закрепления электродетонаторов в патроне-боевике они обвязываются петлями из соединительных проводов. Наращивание соединительных проводов к электродетонаторам и проверка их на токопроводимость производятся на складе ВМ.

5.8.7. Заряжание скважин диаметром 55—60 мм производится составными свинчивающимися металлическими досылниками, изготавливаемыми из стального прута диаметром 10 мм, имеющими вилку на конце для захвата петли веревки, на которой монтируется заряд ВМ при досылке его в скважину. Заряд ВМ досылается до забоя скважины. Допускается недосылка заряда ВМ до конца скважины не более чем на 1 м.

Заряжание скважин диаметром 45 мм производится после нагнетания воды в пласт с помощью свинчивающихся деревянных забойников. Заряд ВМ досылается в скважину на глубину герметизации.

После заряжания всех скважин устья их герметизируют на глубину 0,2 м песчано-глинистой забойкой, в которой оставляют отверстие диаметром 10—15 мм для заливки скважины водой.

5.8.8. Взрывание скважинных зарядов производится за один прием. В забоях с легкообрушающимися породами кровли, а также при числе скважин более четырех допускается торпедирование массива отдельными участками. При этом в пределах одного участка заряды группы скважин взрываются за один прием. Взрывание осуществляется с использованием обособленной взрывной магистрали.

5.8.9. Взрывание скважинных зарядов ВМ производится в режиме сотрясательного взрывания. Время от заливки скважин водой до инициирования зарядов ВМ не должно превышать 45 мин. Взрывание зарядов ВМ при торпедировании угольного массива осуществляется за один прием не более чем в 10 скважинах.

Обнажение и ликвидация отказавшего заряда ВМ производится в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах. Если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети, устраняется нарушение взрывной сети и производится повторное взрывание заряда. Если внешняя взрывная сеть исправна, из устья скважины извлекается песчано-глинистая забойка и вплотную к отказавшему заряду досылается такой же дополнительный заряд ВМ массой 2 кг, с помощью которого иницируется отказавший заряд.

5.9. Образование разгрузочной щели по длине очистного забоя

5.9.1. Сущность способа заключается в образовании в угольном пласте по всей длине очистного забоя разгрузочной щели, под воздействием которой происходит разгрузка и дегазация призабойной части пласта, достаточная для предотвращения выбросов угля и газа при последующей выемке угля.

5.9.2. Способ применяется на пологих и наклонных выбороопасных пластах с устойчивыми и средней устойчивости породами кровли.

5.9.3. Образование разгрузочной щели и последующая выемка угля производятся с помощью выемочно-щеленарезной машины, снабженной щеленарезным исполнительным органом бурового типа и выемочным исполнительным органом.

До создания такой машины для образования разгрузочной щели могут использоваться врубовые машины с последующей выемкой угля комбайном.

5.9.4. Применение разгрузочной щели для предотвращения внезапных выбросов угля и газа в конкретных горно-геологических условиях согласовывается с ВостНИИ и технологическим институтом.

Параметры и технология образования разгрузочной щели

5.9.5. К параметрам разгрузочной щели относятся: местоположение щели в сечении пласта, высота щели, глубина ее, неснижаемое опережение, угол в кутковой части щели.

5.9.6. При однопачечном строении пласта местоположение щели в пределах его мощности не ограничивается. На пластах, состоящих из двух и более угольных пачек, предпочтительно образовывать щель по невыбросоопасной пачке или по породному прослойку.

На маломощных пластах, а также в местах утонения, где выемка угля производится с присечкой пород кровли или почвы, допускается образование разгрузочной щели во вмещающих породах у контакта с пластом.

5.9.7. Высота разгрузочной щели должна быть не менее 120 мм.

5.9.8. Глубина щели должна быть равна сумме ширины вынимаемой комбайном полосы угля и иметь неснижаемое опережение щели, равное 0,2 м. При образовании щели врубовой машиной глубина щели должна задаваться на 0,25 м больше указанной суммы.

5.9.9. В первых трех циклах ведения очистных работ с образованием щели должна производиться опытная проверка фактической глубины ее и неснижаемого опережения, для чего с помощью металлического шупа не более чем через 10 м по длине очистного забоя после образования щели измеряют ее глубину, а после выемки угля — неснижаемое опережение.

Требуемая глубина щели подбирается путем изменения угла установки щеленарезного исполнительного органа от 115 до 135° к линии очистного забоя.

Результаты опытной проверки глубины щели и образованного щелью неснижаемого опережения оформляются актом, который утверждается техническим руководителем.

5.9.10. После образования щели перед каждым циклом выемки угля должен осуществляться контроль за ее глубиной через каждые 10 м по длине очистного забоя. Выемка угля комбайном допускается, если измеренная глубина щели превышает ширину вынимаемой полосы не менее чем на 0,2 м.

На участках лавы с недостаточной глубиной щели повторно производится ее нарезка с последующим контролем.

5.9.11. Образование разгрузочной щели и выемка угля производятся отдельно, а совмещение этих операций не допускается.

При образовании разгрузочной щели исполнительный орган выемочно-щеленарезной машины заводится в нишу, устанавливается под углом 115-135° к линии очистного забоя и при движении машины производится нарезка щели по всей длине очистного забоя.

При работе выемочно-щеленарезной машины после образования щели щеленарезной исполнительный орган устанавливается в транспортное положение, производится передвижка конвейера и крепи, выемочный исполнительный орган заводится в нишу или зарубается в пласт и при обратном ходе машины производится выемка угля с оставлением упомянутого неснижаемого опережения разгрузочной щели.

При образовании разгрузочной щели с помощью врубовой машины исходное положение машины и комбайна — в нише. После нарезки щели по всей длине очистного забоя врубовая машина остается в нише и при движении комбайна в том же направлении производится выемка угля. При обратном ходе комбайна производятся зачистка лавы, транспортировка врубовой машины в исходное положение, передвижка конвейера и крепи. После этого операции повторяются в той же последовательности.

Проведение ниш в концевых частях лав производится с применением текущего прогноза выбросоопасности, специальных способов предотвращения выбросов или в режиме сотрясательного взрывания.

Меры безопасности

5.9.12. Допускается зарубка в пласт на любом участке лавы при дистанционном управлении разворотом щеленарезного исполнительного органа с расстояния не менее 30 м со стороны свежей струи воздуха.

При отсутствии дистанционного управления зарубка щеленарезного исполнительного органа в пласт допускается, если величина зоны разгрузки, установленная нормативным методом, не менее чем на 1,3 м превышает глубину зарубки или если в этом месте были применены способы предотвращения выбросов.

5.9.13. Управление машиной в процессе образования щели осуществляется машинистом и его помощником дистанционно с расстояния не менее 30 м от машины со стороны свежей струи воздуха. При этом не допускается выполнение других работ и нахождение людей в лаве и по ходу движения исходящей струи до ее подсыхания.

6. КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА

6.1. Контроль эффективности региональных способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа

6.1.1. При применении в качестве способа предотвращения внезапных выбросов опережающей разработки защитных пластов контроля эффективности в защищенных зонах не требуется.

6.1.2. Эффективность региональных способов предотвращения внезапных выбросов проверяется результатами прогноза в обработанных зонах. Исключение составляет контроль эффективности увлажнения в очистных забоях. Он осуществляется по значениям влажности угля, которые определяются в лаборатории по отобранному из потенциально выбросоопасных пачек угля пробам. Пробы отбираются через каждые 10 м по длине забоя в пределах наличия выбросоопасной структуры, при этом крайние пробы отбираются на границах ее распространения. Первый отбор производится после первого цикла выемки угля и повторяется не реже чем через расстояние между скважинами для увлажнения. На обработку проб и доведение результатов до главного инженера должно затрачиваться не более 1 сут. Мероприятие считается эффективным, если по всем отобранному в цикле пробам угля влажность составляет не менее 6 %. Если в какой-либо группе точек отбора проб или в одной точке получена величина влажности менее 6 %, то зона в пределах этих точек по длине лавы с запасом по 5 м в обе стороны (на глубину, равную расстоянию между скважинами для увлажнения) считается неэффективно обработанной. В этом случае главный инженер останавливает забой, и с помощью локального способа, основанного на увлажнении пласта, зона приводится в выбросоопасное состояние.

Результаты работ по нагнетанию воды в пласт заносятся в журнал по форме 15.

6.2. Контроль эффективности способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа при вскрытии пластов

6.2.1. Контроль эффективности способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа при вскрытии угольных пластов осуществляется по величине давления газа в контрольных скважинах, пробуренных для прогноза опасности. Противовыбросная обработка считается эффективной, если давление газа снизилось до величины $P_{г.рк}$ (для Кузбасса $P_{г.рк} = 14 f_{\min}^2$, для остальных бассейнов и месторождений $P_{г.рк} = 10 \text{ кгс/см}^2$).

6.2.2. На шахтах Ростовской области критерием приведения вскрываемой зоны пласта в выбросоопасное состояние является снижение скорости газовыделения в контрольный шпур до величины менее 2 л/мин.

6.3. Контроль эффективности способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа в подготовительных выработках

6.3.1. Выполнение контроля эффективности способов предотвращения внезапных выбросов при проведении подготовительных выработок по угольным пластам осуществляется в два этапа.

6.3.2. Первый этап состоит в оценке эффективности способа непосредственно после его выполнения в остановленном забое и далее через расстояние, равное длине контрольных шпуров, уменьшенной на 1,5 м.

Второй этап контроля эффективности предназначен для контроля за равномерностью локальной противовыбросной обработки, представляет собой непрерывный контроль за состоянием призабойного массива при подвигании забоя в обработанной зоне по газовыделению в выработку, регистрируемому аппаратурой АКМ в соответствии с п. 6.36 или способом текущего прогноза по АЧХ (пп. 2.4.36 — 2.4.41).

6.3.3. На шахтах Ростовской области контроль эффективности способов предотвращения внезапных выбросов в подготовительных выработках осуществляется по динамике газовыделения (пп. 6.5.1— 6.5.7) или по АЧХ (пп. 2.4.36-2.4.41).

Первый этап контроля эффективности

а) при бурении опережающих скважин и образовании разгрузочных пазов

6.3.4. Контроль эффективности бурения опережающих скважин осуществляется по величине максимальной скорости газовыделения $g_{н.маx}$ и показателю динамики газовыделения из шпура во времени n_g . Для определения величины n_g измеряется в любом интервале, для которого значение $g_{н.маx} \geq 4$ л/мин, значение скорости газовыделения g_{t5} спустя 5 мин после измерения $g_{н.маx}$, и рассчитывается значение $n_g = g_{t5} / g_{н.маx}$. Результаты контроля эффективности отражаются в журнале текущего прогноза выбросоопасности.

Зона впереди забоя выработки приведена в неопасное состояние, если по каждому из шпуров $g_{н.маx} < 4$ л/мин или $n_g > 0,65$. В остальных случаях обработка считается неэффективной.

Если обработка неэффективна, то необходимо пробурить в середине между каждыми соседними пробуренными скважинами дополнительные и повторить контроль эффективности, и так до тех пор, пока зона не будет приведена в неопасное состояние.

Кроме бурения дополнительных скважин для достижения необходимого эффекта рекомендуется остановка забоя на время продолжительностью до 1 сут в целях увеличения дегазирующего влияния скважин.

б) при гидроотжиме

6.3.5. Устанавливаются параметры P_k , Δl , ΔC . Гидроотжим считается эффективным при выполнении следующих условий:

давление нагнетания снизилось до P_k ,

выдвигание потенциально выбросоопасной пачки Δl забоя достигло $0,2l_T$;

концентрация метана в выработке по показаниям дополнительного датчика повышалась в процессе выполнения способа не менее чем на $\Delta C = 0,02\%$.

При неэффективном гидроотжиме применяется другой способ или сотрясательное взрывание. Результаты контроля эффективности гидроотжима отражаются в журнале (форма 14).

в) при гидрорыхлении, низконапорной пропитке и низконапорном увлажнении

6.3.6. Непосредственно после гидрообработки массива с помощью двухканального индикатора «Волна-2» измеряются значения электромагнитного излучения (ЭМИ) призабойной части массива одновременно по двум каналам (N_1 и N_2). Применение других аналогичных приборов (ВОЛНА, «Импульс», «Ангел» и более поздних разработок) для измерения параметров ЭМИ должно быть согласовано с ВостНИИ.

Всего производится 30 пар измерений активности ЭМИ (N_1 — по первому каналу, N_2 — по второму каналу), каждая пара значений N_1 и N_2 определяется одновременно за интервал времени, равный 10с.

Во время измерений уровня активности ЭМИ не должно быть силовых кабелей на расстоянии ближе 1 м от антенны. Силовые установки и пусковые устройства должны находиться не ближе 15 м от места измерения. Если не представляется возможным выполнить эти условия, то указанные источники должны быть обесточены на время выполнения измерений.

Антенна не должна устанавливаться в сыром месте, на исполнительном органе комбайна или другом металлическом оборудовании.

Для измерения активности ЭМИ на расстоянии не ближе 1,5 м от забоя устанавливается антенна (датчик электромагнитной эмиссии) на приборе так, чтобы направление ее максимальной чувствительности было перпендикулярно плоскости забоя оцениваемого участка: рамочная антенна должна быть ориентирована плоскостью параллельно забоя, а ферритовая — перпендикулярно.

Регистрация активности ЭМИ проводится на следующих установках:

ослабление — 10;

порог — 8.

Общие указания по эксплуатации, подготовке аппаратуры к работе и порядок работы в шахтных условиях приведены в техническом описании и инструкции по эксплуатации прибора «Волна-2».

Из всех измеренных значений активности ЭМИ выбираются минимальные значения по первому и второму каналам, которые принимаются за фоновые значения и обозначаются соответственно $N_{1ф}$ и $N_{2ф}$.

Для каждой пары значений активности ЭМИ по первому и второму каналам определяется показатель газодинамической активности по формуле

$$a = \frac{N_2 - N_{2ф}}{N_1 - N_{1ф}} K_n, \quad (6.1)$$

где K_n — поправочный коэффициент, равный $N_{1ф}$.

Производится сравнение полученных значений показателя a с его критическим значением $a_{кр} = 5$. За показатель выбросоопасности обработанной зоны Π_a принимается число значений показателя a , превышающих его критическое значение. Если $\Pi_a < 4$, зона считается приведенной в результате гидравлической обработки в невыбросоопасное состояние. Если $\Pi_a \geq 4$, то эффективность гидрообработки уточняется по начальной скорости газовыделения. С этой целью производится бурение контрольных шпуров (шпура) и измерение поинтервальных значений начальной скорости газовыделения. Контрольные шпуры диаметром 43 мм бурятся в плоскости наслоения в середине потенциально выбросоопасной угольной пачки или совокупности смежных пачек по мощности, наблюдаемой в сечении забоя. При наличии двух скважин для гидрообработки бурится один контрольный шпур в середине между скважинами. Если применяется одна нагнетательная скважина, то бурятся два контрольных шпура, устья которых должны располагаться на расстоянии 0,5 м от противоположных стенок выработки, а концы — выходить на 2 м за контур по наслоению.

Длина контрольных шпуров, диаметр, порядок измерения начальной скорости газовыделения принимаются в соответствии с пп. 2.4.10-2.4.13.

Если максимальное значение начальной скорости газовыделения в интервале $g_{н.макс} < 4$, гидрообработка считается эффективной. При $g_{н.макс} \geq 4$ гидрообработка считается неэффективной и выполнение способа повторяется. Если эффекта достигнуть не удается, то осуществляется переход на другой способ предотвращения внезапных выбросов.

При применении гидрорыхления и низконапорного увлажнения контроль эффективности в остановленном забое повторяется через 4 м подвигания в обработанной зоне на пластах мощностью до 3,5 м и через 5 м подвигания на пластах мощностью более 3,5 м. Результаты контроля эффективности гидрообработки отражаются в журнале по форме 16.

г) при гидровывывании опережающих полостей

6.3.7. Эффективность гидровывывания полостей оценивается по величине активной газоносности пачек нарушенного угля, которая рассчитывается на основании замеров метановыделения при вымывании полостей с использованием аппаратуры АКМ с непрерывной записью концентрации метана.

Показатель эффективности гидровывывания опережающих полостей $N_{гв}$ (активная газоносность пласта, м³/т) определяется по формуле

$$N_{гв} = (X - X_{ост}) - \frac{(C_{гв} - C_0) t_p Q}{100 \gamma_y (a + 2b)(l - l_{ост}) m_n}, \quad (6.2)$$

где X — природная метаноносность пласта, м³/т;

$X_{ост}$ — остаточная метаноносность угля, м³/т;

$C_{гв}$, C_0 — концентрация метана в исходящей из выработки струе при гидровывывании и до гидровывывания, %;

t_p — продолжительность повышенного метановыделения при гидровывывании, мин;

Q — количество воздуха, проходящего по выработке, м³/мин;

γ_y — объемная масса угля, т/м³;

a — средняя ширина выработки по напластованию пачек нарушенного угля вчерне, м;

b — ширина полосы обработанного полостями угольного массива за контуром выработки, м;

l — длина вновь вымываемых полостей;

$l_{ост}$ — остаточная длина полостей предыдущей серии, м;

m_n — суммарная мощность пачек нарушенного угля, м.

Количество выделившегося из призабойной части массива газа $(C_{гв} - C_0) t_p$ при гидровывывании полостей определяется по диаграммной ленте изменения концентрации метана, полученной с помощью датчика, установленного в проводимой выработке в 10 м от сопряжения на исходящей струе или воздухоотводящей выработке в 10 м от сопряжения по ходу вентиляционной струи. Величина $t_n = (t_k - t_n) + 30$ мин, где t_n , t_k — соответственно отметки времени о начале и окончании гидровывывания полостей, мин.

С этой целью дежурный оператор АКМ наносит на диаграммную ленту телеизмерительной стойки пунктирную линию 1 (рис. 6.1), соответствующую времени начала гидровывывания t_n . После гидровывывания последней полости оператор наносит пунктирную линию 2, соответствующую времени окончания гидровывывания t_k . Затем оператор наносит пунктирную линию 3, соответствующую $t_k + 30$ мин. Продолжает линию 4, соответствующую средней концентрации метана до начала гидровывывания в месте установки датчика, до пересечения с линией 3 и с помощью планиметра или палетки определяет на диаграммной ленте площадь F , см², заштрихованной фигуры, ограниченной линиями 2, 3, 4 и кривой изменения концентрации

метана 5. Умножив на масштаб диаграммы M (мин, % / см^2), оператор получает величину $(C_{гв} - C_0)t_{п}$ и рассчитывает показатель $N_{гв}$.

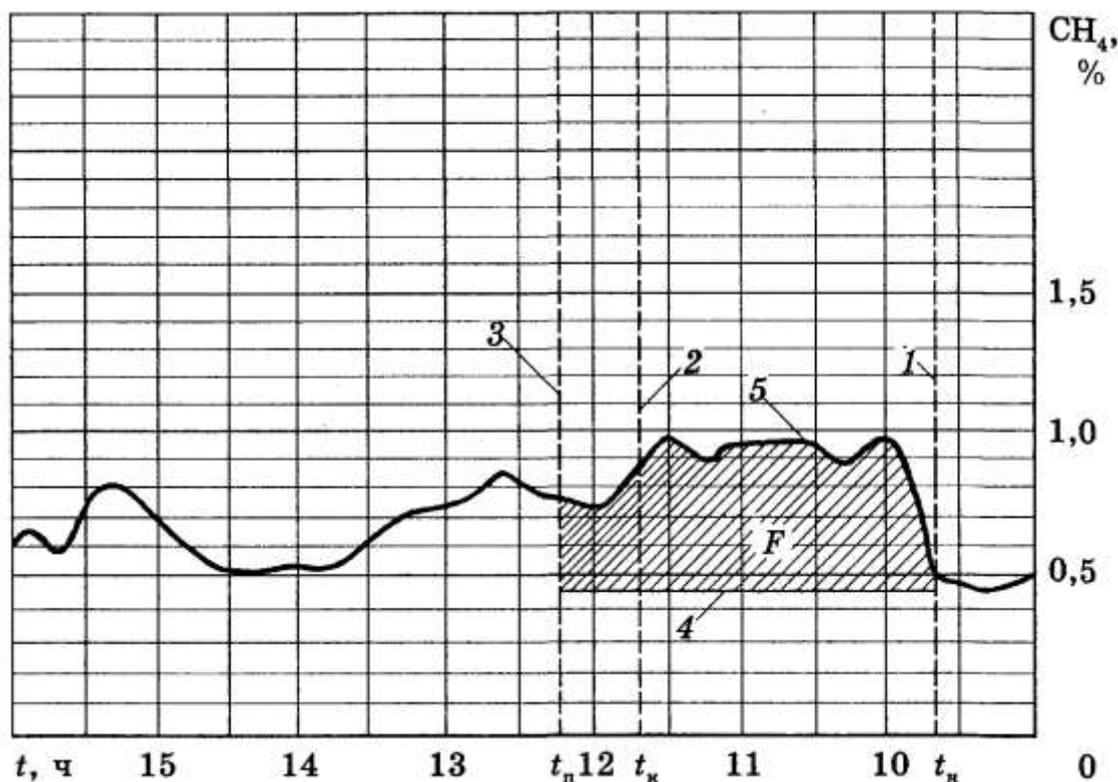


Рис. 6.1. Пример диаграммы автоматической записи во времени концентрации метана в исходящей струе при гидровывывании опережающих полостей:
 1, 2 — соответственно фактическое начало и окончание гидровывывания; 3 — принятое для расчетов окончание гидровывывания; 4 — принятая средняя концентрация метана до гидровывывания; 5 — концентрация метана при гидровывывании

При $N_{гв} < 6 \text{ м}^3/\text{т}$ считается, что гидровывывание полостей эффективно, а при $N_{гв} \geq 6 \text{ м}^3/\text{т}$ необходимо вымыть дополнительные полости или остановить забой до тех пор, пока показатель не снизится до неопасного значения.

Результаты контроля гидровывывания опережающих полостей с использованием аппаратуры АКМ дежурный оператор заносит в журнал по форме 17.

Второй этап контроля эффективности

6.3.8. Для выполнения второго этапа контроля эффективности необходимо наличие двух специальных датчиков контроля концентрации метана ДМТ-4. Первый устанавливается в 8—12 м от ДВК по направлению струи на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу, в верхней трети сечения выработки, второй — в 35 м от ВМП со стороны свежей струи. Показания датчика выводятся через канал связи на телеизмерительную стойку СПИ-1.

До начала проходки рассчитываются следующие необходимые для контроля эффективности параметры:

критическое значение эффективной газоносности угля

$$X_{кр} = 192 / (0,94 - 0,07 W) (0,55 - 0,0058 V^{daf})(100 - W - A_c), \text{ м}^3/\text{т}; \quad (6.3)$$

критическое значение газовыделения из отбитого угля

$$J_{о,у} = 0,21 X_{кр}, \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (6.4)$$

критическое значение газовыделения из обнаженной поверхности пласта

$$J_{пов} = 7,15 \cdot 10^{-4} m_{п} X_{кр} / (0,55 - 0,0058 V^{daf}) \sqrt{V_{п}}, \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (6.5)$$

критическое значение газовыделения в призабойное пространство выработки

$$J_{з,п} = J_{пов} + J_{о,у}, \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (6.6)$$

критическая величина концентрации метана

$$C_k = C_{\text{ВМП}} + \frac{I_{o,y}}{0,01Q_{3,п}}, \quad (6.7)$$

где $C_{\text{ВМП}}$ — концентрация метана у ВМП, %;

$Q_{3,п}$ — расход воздуха, замеренный на выходе из корпуса ДКВ, м³/мин.

Дежурный оператор ведет постоянный контроль за концентрацией метана в выработке по диаграмме, соответствующей первому датчику. При получении по диаграмме концентрации метана, превышающей критическую величину C_k (порядок расчета C_k приведен в следующем разделе), оператор устанавливает по диаграмме АКВ, соответствующей первому датчику, следующие параметры для данного цикла выемки:

фоновую концентрацию метана непосредственно перед началом выемки $C_{\text{ф}}$, %;

максимальную концентрацию метана в процессе выемки C_{max} , %;

концентрацию метана через 15 мин после окончания выемки C_{15} , %;

концентрацию метана через 30 мин после окончания выемки, %.

За величину $C_{\text{ф}}$ принимается минимальное значение концентрации метана на 30-минутном интервале диаграммы, предшествующем точке начала ее нарастания при выемке.

За величину C_{max} принимается наибольшее значение концентрации, продолжительность существования которого составила не менее 3 мин.

При установлении значений C_{15} и C_{30} момент окончания выемки определяется по телефонному сообщению или этим моментом считается точка, соответствующая началу устойчивого снижения концентрации после окончания цикла выемки угля.

При каждом замере расхода воздуха на выходе из корпуса ДКВ, но не реже одного раза в месяц определяется величина $C_{\text{ВМП}}$ по второму датчику. Если ее значение отличается от предыдущего более чем на 5 %, необходимо пересчитать значение C_k .

Для каждого цикла выемки угля, при котором концентрация метана по показаниям установленного вблизи забоя выработки датчика превышает критическую величину C_k , рассчитываются:

показатель динамики газовыделения во времени

$$R_{\text{п}} = \frac{C_{15} - C_{\text{ф}}}{C_k - C_{\text{ф}}}; \quad (6.8)$$

общее газовыделение в процессе выемки угля

$$J'_{3,п} = 0,008(C_{\text{max}} - C_{\text{ВМП}})Q_{3,п}, \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (6.9)$$

газовыделение из отбитого угля

$$J'_{o,y} = 0,01Q_{3,п}(C_{\text{max}} - 2C_{15} + C_{30}), \text{ м}^3/\text{мин}; \quad (6.10)$$

Газовыделение через поверхность пласта

$$J'_{\text{пов}} = J'_{3,п} - J'_{o,y}, \text{ м}^3/\text{дн}. \quad (6.11)$$

Если для двух последовательных циклов выемки угля получится $J'_{o,y} > J'_{o,y}$ или $J'_{3,п} > J'_{3,п}$; $R_1 < 0,65$, то дежурный оператор знакомит с полученным результатом под роспись начальника смены или горного диспетчера, который принимает меры по немедленной остановке забоя. После этого выполнение способа предотвращения выбросов повторяется. Результаты второго этапа контроля эффективности заносятся в журнал по форме 18.

6.3.9. Контроль эффективности при проведении нисходящих выработок по крутым пластам выполняется так же, как и текущий прогноз выбросоопасности.

6.4. Контроль эффективности способов предотвращения внезапных выбросов в очистных забоях

а) при бурении опережающих скважин, образовании разгрузочных пазов, образовании разгрузочной щели подлине забоя

6.4.1. Контроль эффективности бурения опережающих скважин осуществляется по величине максимальной скорости газовыделения из контрольных шпуров $g_{н,мак}$ и показателю динамики газовыделения из шпура во времени n_g (см. подраздел 2.3). Контрольные шпуры для их определения бурятся из очистного забоя. Крайние шпуры бурятся за пределами потенциально выбросоопасного участка забоя на расстоянии 2 м от его границы. Остальные шпуры бурятся между ними на расстоянии не более 5 м от соседних. Все контрольные шпуры бурятся в

середине потенциально выбросоопасной пачки или совокупности пачек по ее мощности. Длина шпуров должна составлять 6,5 м на пластах мощностью до 2,5 м и 7,5 м на пластах мощностью 2,5 м и более, неснижаемое опережение забоя шпурами — 2,5 м. Остальные параметры и технология бурения контрольных шпуров принимаются в соответствии с пп. 2.4.11, 2.4.13.

Способ предотвращения внезапных выбросов считается эффективным, если для всех контрольных шпуров получены $g_{н.макс} < 4$ л/мин или $n_g > 0,65$.

Контроль эффективности образования щели по длине очистного забоя может осуществляться по пп. 2.4.36—2.4.46.

б) при гидроотжиме

6.4.2. Эффективность способа во всех выполненных в забое циклах гидроотжима проверяется по параметрам P_k , Δl , ΔC с теми же критическими значениями, что и для подготовительных выработок (п. 6.3.5). Зона впереди забоя считается приведенной в неопасное состояние, если во всех циклах гидроотжима достигнут положительный результат.

в) при гидрорыхлении и низконапорной пропитке

6.4.3. Контроль эффективности низконапорной пропитки и гидрорыхления производится в соответствии с п. 6.3.6.

При применении в качестве способа противовыбросной обработки гидрорыхления угольного пласта измерения должны быть начаты не ранее чем через 30 мин после окончания выполнения способа. При применении низконапорного увлажнения к контролю эффективности можно приступить непосредственно после окончания гидрообработки.

Измерения выполняются по той же технологии, что и в подготовительной выработке. Если $P_a < 4$, зона считается приведенной в результате гидравлической обработки в невыбросоопасное состояние. Если $P_a \geq 4$, обработка считается неэффективной. В этом случае может быть проведена дополнительная гидрообработка выбросоопасной зоны через две соседние скважины.

6.5. Контроль эффективности локальных способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа в подготовительных и очистных забоях шахт Ростовской области

6.5.1. На шахтах Ростовской области контроль эффективности локальных способов предотвращения внезапных выбросов осуществляется по динамике газовыделения (кроме низконапорного увлажнения, контролируемого в соответствии с п. 6.3).

6.5.2. При контроле эффективности способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа по динамике газовыщеления (по газодинамике) в подготовительных выработках, нижних печах и кутках уступов лав на крутых пластах и в нишах лав на пологих пластах при системе лава—штрек контрольные шпуры располагаются на расстоянии до 0,5 м от кутков по ходу движения забоя или параллельно скважинам, через которые осуществляется способ предотвращения внезапных выбросов. При этом расстояние от контрольных до ближайших шпуров (скважин), пробуренных при выполнении способов предотвращения внезапных выбросов, должно быть не менее 0,4 м по всей их длине. Для этого контрольные шпуры и скважины располагаются по разным угольным пачкам или смещаются по мощности пласта. При применении разгрузочных пазов контрольные шпуры бурятся параллельно пазам на расстоянии 1,0 — 1,5 м от пазы.

В очистных выработках на пологих, наклонных, крутых и крутонаклонных пластах шпуры бурятся в направлении подвигания забоя и располагаются между скважинами (нагнетательными или опережающими) на расстоянии не более 10 м один от другого по всей длине лавы.

При контроле эффективности разгрузочных пазов, щелей и гидроотжима контрольные шпуры бурятся на глубину, не превышающую глубину пазов, щелей или шпуров для гидроотжима.

6.5.3. Для контроля эффективности по газодинамике из забоя выработки бурятся контрольные шпуры диаметром 42 мм по наиболее выбросоопасной (нарушенной) пачке угля мощностью не менее 0,2 м. Если в пласте имеется две пачки угля одинакового типа, то шпуры бурятся только по пачке большей мощности.

Измерения начальной скорости газовыщеления производятся через каждые 0,5 м по длине контрольного шпура. Бурение контрольного шпура при достижении глубины 1 м, а затем через 0,5 м на интервалах 1,5 м, 2 м и т.д. приостанавливается, буровая штанга извлекается, в контрольный шпур вводится газозатвор и герметизируется измерительная камера длиной 0,2 м.

Надежность герметизации проверяется попыткой извлечения газозатвора. Если он не перемещается по шпуру, герметизация считается надежной.

С помощью расходомера, присоединенного к газозатвору, не позднее чем через 2 мин после окончания бурения данного интервала измеряется начальная скорость газовыделения. Измерение начальной скорости газовыделения прекращается на интервале, на котором она снизилась по сравнению с начальной скоростью газовыделения, измеренной на предыдущем интервале. Если при измерении начальной скорости газовыделения снижение ее не обнаружено, то глубина шпуров не должна превышать 4 м. Если на каком-либо интервале бурения не удалось выполнить измерения в установленное время и обнаружено уменьшение скорости газовыделения по сравнению с предыдущим замером, то должен быть пробурен дополнительный контрольный шпур. Расстояние от него до ранее пробуренного контрольного шпура должно быть не менее 0,3 м.

6.5.4. По результатам поинтервальных измерений газовыделения разгруженной зоной пласта является его призабойная часть до конца интервала, на котором увеличение скорости газовыделения (если она по абсолютной величине не менее 0,8 л/мин) сменяется уменьшением. При максимальной скорости газовыделения до 0,8 л/мин зона разгрузки считается равной длине шпура плюс 1 м. Если скорость газовыделения равна или превышает 0,8 л/мин и нет ее падения, зона разгрузки считается равной длине шпура плюс 0,5 м.

Если пробурить шпур на длину очередного интервала не удастся либо герметизатор не досылается на необходимую глубину, либо герметизация ненадежна, величина зоны разгрузки принимается равной глубине предыдущего интервала измерения.

6.5.5. При контроле эффективности по динамике газовыделения способ предотвращения внезапных выбросов угля и газа считается эффективным, если после его выполнения величина зоны разгрузки превышает глубину вынимаемой полосы угля за цикл не менее чем на 1,3 м.

В случае если глубина выемки за цикл больше величины зоны разгрузки или неснижаемое опережение менее 1,3 м, работы по выемке угля в выработке должны быть прекращены.

Возобновление работ в забое возможно после повторного выполнения способа и установления его эффективности, временной остановки работ по углю и повторного контроля величины безопасной зоны разгрузки, полного пересмотра мероприятий по предотвращению выбросов и их выполнения.

6.5.6. Для определения величины зоны разгрузки около подготовительной выработки при сплошных и столбовых системах разработки угольных пластов (за исключением антрацитов) контрольные шпуры необходимо бурить в бока выработки под прямым углом к ее оси через 10 м друг от друга.

6.5.7. В очистных выработках пологих и наклонных пластов (кроме ниш, расположенных в целике), в которых под действием горного давления при управлении кровлей полным обрушением происходит интенсивный отжим и дегазация краевой части пласта, по согласованию с ВостНИИ разрешается вести выемку угля узкозахватными комбайнами по односторонней схеме или стругами без применения прогноза и противовыбросных мероприятий с определением зоны разгрузки по динамике газовыделения.

В отдельных случаях по согласованию с ВостНИИ при проведении подготовительных выработок допускается вместо прогноза выбросоопасности осуществлять определение зоны разгрузки в соответствии с пп. 6.5.2—6.5.7.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТАЮЩИХ

7.1. Производство взрывных работ

7.1.1. При ведении горных работ на выбросоопасных пластах, а также в опасных зонах, выявленных текущим прогнозом на угрожаемых пластах, взрывные работы по углю должны вестись в режиме сотрясательного взрывания. Проведение подготовительных выработок с помощью БВР по выбросоопасным породам также осуществляется в режиме сотрясательного взрывания.

7.1.2. Очистные и подготовительные забои, в которых применяется сотрясательное взрывание, должны быть оснащены аппаратурой АКМ с передачей телеизмерений на самопишущий прибор. Мастер-взрывник, лицо надзора и рабочие, направляемые для производства сотрясательного взрывания, должны иметь метан-сигнализаторы, совмещенные с головными светильниками.

7.2. Регламентация последовательности выполнения технологических процессов и способов предотвращения внезапных выбросов

7.2.1. На выбросоопасных и угрожаемых пластах при работе в опасных зонах устанавливаются ограничения по совмещению выполнения технологических процессов во времени в соответствии с приложением 9.

7.2.2. Руководители шахт и участков в паспортах разработки выбросоопасных пластов должны предусматривать и при распределении нарядов направлять одновременно на все виды работ минимальное количество людей.

Во время выполнения работ по углю на каждом рабочем месте могут находиться люди только одной смены.

7.2.3. Изменение отдельных пунктов ограничений по совмещению технологических процессов, предусмотренных приложением 9, допускается по разрешению технического директора компании по согласованию с ВостННИИ и территориальным органом Госгортехнадзора России.

7.3. Применение машин и механизмов

7.3.1. Для очистных комбайнов и буровых станков, не оснащенных средствами дистанционного управления, допускается их дистанционное включение и выключение: очистных — с расстояния 15 м, проходческих и буровых станков — с расстояния 30 м при условии соблюдения требований регламентации последовательности выполнения технологических процессов, приведенных в приложении 9. Вновь создаваемые машины для выемки угля в лавах, проведения подготовительных выработок, нарезки разгрузочных пазов (щелей) и бурения скважин по углю диаметром свыше 80 мм на выбросоопасных пластах должны иметь средства дистанционного управления в соответствии с требованиями, приведенными в приложении 10.

Места дистанционного управления должны быть оборудованы средствами самоспасения людей в соответствии с подразделами 7.5 и 7.6.

7.3.2. На выбросоопасных пластах должны применяться машины и механизмы, имеющие заключение испытательной организации об отсутствии опасности фрикционного искрообразования.

7.3.3. В выработках с исходящей струей воздуха на пологих и наклонных пластах, опасных по внезапным выбросам, допускается размещение отдельных токоприемников (насос, буровая установка, лебедка, закладочный комплекс).

7.4. Обеспечение работающих изолирующими самоспасателями

7.4.1. Все рабочие и должностные лица на шахтах, разрабатывающих выбросоопасные и угрожаемые пласты, должны иметь при себе изолирующие самоспасатели.

7.5. Устройство групповых и индивидуальных отводов сжатого воздуха

7.5.1. На не защищенных и не обработанных региональными способами выбросоопасных пластах шахт, использующих пневмоэнергию, очистные участки должны быть оборудованы трубопроводами сжатого воздуха, подведенными со стороны откаточного и вентиляционного горизонтов. На крутых пластах в потолкоуступных забоях эти трубопроводы должны быть соединены (закольцованы).

7.5.2. В опережающей части пластовых и вскрывающих выработок незащищенных выбросоопасных пластов, использующих пневмоэнергию, расположение устройств группового аварийного воздухообеспечения должно соответствовать «Технологическим схемам разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа».

7.5.3. В лавах с уступной формой забоя, обрабатывающих крутые и крутонаклонные выбросоопасные пласты, не защищенные и не обработанные региональными способами, в каждом уступе должны быть оборудованы отводы от магистрали сжатого воздуха с переключателями.

7.5.4. В лавах шахт, обрабатывающих пологие и наклонные выбросоопасные пласты, не защищенные и не обработанные региональными способами, где используется сжатый воздух, должен быть проложен магистральный шланг сжатого воздуха с 3—5 отводами с переключателями, расположенными равномерно по длине лавы. Комбайны и другие выемочные машины и механизмы, работающие на сжатом воздухе, должны быть оснащены отводами сжатого воздуха с переключателями. Все устройства аварийного воздухообеспечения должны быть окрашены в оранжевый или красный цвет.

7.6. Установка передвижных спасательных пунктов

7.6.1. На вентиляционных штреках при отработке выбросоопасных шахтопластов, не защищенных и не обработанных региональными способами, на расстоянии не более 50 м от очистных забоев должны быть установлены передвижные спасательные пункты жизнеобеспечения. В тупиковых выработках протяженностью более 500 м с действующими забоями передвижные спасательные пункты устанавливают в 80-100 м от забоя.

7.6.2. На незащищенных выбросоопасных крутых и крутонаклонных пластах места пребывания машинистов и помощников машинистов выемочных комбайнов, а также щитовых агрегатов должны быть оснащены переносными спасательными аппаратами.