ИНСТРУКЦИЯ

ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЬЮ МЕТОДОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

НЕДРА 1966

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МАКЕЕВСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ
В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ
В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Согласована с Государственным комитетом по топливной промышленности при Госплане СССР 21 января 1965 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЬЮ МЕТОДОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1966

УДК 622. 807 (083.95)

АННОТАЦИЯ

В инструкции рассмотрены различные способы нагнетания воды в угольный пласт, а также их параметры. Даны методы выбора способа для конкретных условий и технологические схемы нагнетания. В инструкции приведено оборудование и контрольно-измерительные приборы, применяемые для нагнетания воды в угольный пласт. Дано описание подготовки проведения работ по нагнетанию воды в угольный пласт при разных способах через короткие и длинные скважины. Указаны возможные неполадки при нагнетании и способы их устранения.

В приложении приведены формы учета увлажнения угольного массива через шпуры, короткие и длинные скважины.

Инструкция предназначена для широкого круга инженерно-технических работников производства.

3—7—1
342—66

ХАРЬКОВСКАЯ ТИПООФСЕТНАЯ ФАБРИКА

ВВЕДЕНИЕ

Предварительное увлажнение угольного массива является эффективным методом снижения пылеобразования в подземных выработках и находит все более широкое применение в угольной промышленности Советского Союза и зарубежных стран. Сущность этого метода заключается в том, что вода, нагнетаемая в угольный массив, проникая по трещинам, смачивает уголь и имеющуюся в трещинах пыль, которая при выемке угля не переходит во взвешенное состояние.

Эффективность предварительного увлажнения угольного массива характеризуется в основном снижением запыленности воздуха и ослаблением крепости угля. Снижение уровня запыленности воздуха зависит от физико-механических свойств ископаемого угля, структурных особенностей пласта, расположения зоны увлажняемого массива, темпа нагнетания и количества воды, введенной в угольный массив. Наибольший эффект пылеподавления достигается при нагнетании воды в однородные угли с незначительной тектонической нарушенностью. Более равномерно увлажняется угольный пласт на участке, расположенном за зоной опорного горного давления.

При увлажнении пласта с развитой системой трещин наблюдаются высокие относительные скорости фильтрации; такие пласты способны

поглотить значительно большее количество воды по сравнению с пластами, имеющими плотную структуру.

При расходе воды на увлажнение в количестве 6 *л/т* запыленность воздуха во время выемки угля в увлажненной зоне пласта снижается на 50—70%, 6—15 *л/т* — на 70—80% и 20—30 *л/т* — на 80—90%.

Влажность угля при применении предварительного увлажнения угольного массива повышается на 0,6—3%. Среднее повышение влажности угля составляет 1—1,5%.

Наряду со снижением запыленности воздуха при нагнетании воды в пласт происходит ослабление угольного массива на 15—20%, что повышает производительность труда рабочих примерно на 14—15%.

Опыт борьбы с пылью в шахтах показывает, что при применении только одного какого-либо из существующих способов пылеподавления невозможно снизить запыленность воздуха в очистном забое до санитарной нормы. В целях достижения максимального снижения запыленности воздуха в забое необходимо применять весь комплекс противопылевых мероприятий, в который должны входить: предварительное увлажнение угольного массива, орошение, сухое пылеулавливание и оптимальная скорость движения вентиляционной струи, если это возможно, по газовому фактору.

Глава I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Предварительное увлажнение угольного массива должно применяться в очистных и подготовительных забоях, проходимых по углю или по породе и углю. Увлажнение угольного массива в забоях подготовительных выработок производится аналогично очистным забоям.

2. Выемка угля и подрубка пласта должны производиться только по увлажненному угольному массиву.

Допускается работа по неувлажненному угольному массиву в тех случаях, когда снижение запыленности воздуха до санитарных норм обеспечивается применением других способов обеспыливания.

3. Для предварительного увлажнения угольного массива должна применяться питьевая вода по ГОСТ 2874—54. Разрешается по согласованию с органами санитарного надзора использовать шахтную воду при условии предварительной очистки ее от механических примесей и бактериологической загрязненности.

4. Для водоснабжения выемочных участков должны прокладываться шахтные водопроводы. Водопроводы надлежит устраивать с учетом использования подачи воды на пылеподавление и пожаротушение с таким расчетом, чтобы в местах потребления воды была обеспе-

чена бесперебойная подача ее в необходимом количестве и с достаточным напором.

Водопроводы должны устраиваться в соответствии с «Временными нормами и техническими условиями проектирования водопроводов в подземных выработках угольных и сланцевых шахт (СН 74—59)».

5. Для повышения эффективности предварительного увлажнения угольного массива к воде, нагнетаемой в пласт, должен добавляться смачиватель ДБ в количестве 0,1—0,3% или другое поверхностно-активное вещество, допущенное Главной государственной санитарной инспекцией СССР. Концентрация смачивателя различна для разных углей и уточняется опытным путем для каждого пласта в отдельности.

Смачиватель может вводиться в водопровод, в котором давление воды не превышает 16 *ат*, с помощью дозатора ДСУ-3 (рис. 1) или другого типа.Дозатор смачивателя ДСУ-3 включается в водопровод, подающий воду к высоконапорной насосной установке, предназначенной для предварительного увлажнения угольного массива.

6. Для нагнетания воды в угольный пласт на каждом выемочном участке организуется бригада, в обязанности которой входит: бурение шпуров или скважин, герметизация их, нагнетание воды, монтаж и переноска оборудования вслед за продвиганием очистного забоя (по мере надобности). Состав бригады определяется по фактическому объему работ.

7. Рабочие, выполняющие работы по нагнетанию воды в угольный массив, должны знать инструкцию по предварительному увлажнению

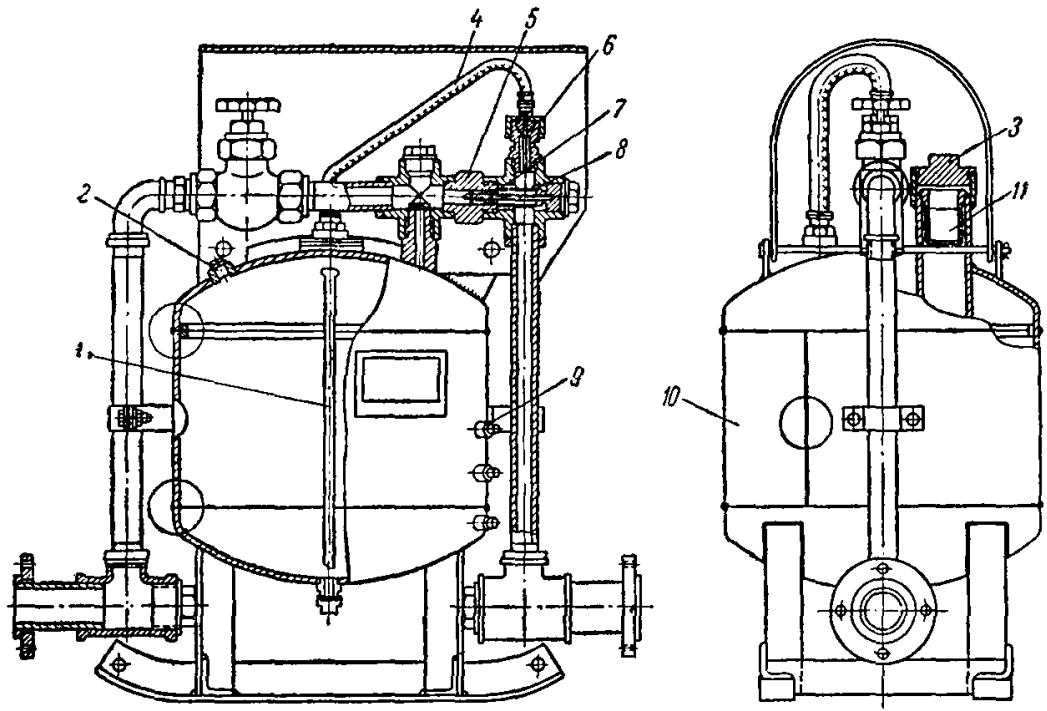


Рис. 1. Дозатор смачивателя ДСУ-3:

1 — труба; *2* и *3* — пробка; *4* — рукав напорный; *5* — шайба; *6* — сменная насадка; *7* — поплавок; *8* — пружина; *9* — пробковый кран; *10* — резервуар; *11* — сетчатый фильтр

угольных пластов, Правила безопасности, относящиеся к их работе, и строго их выполнять.

8. Рабочие должны своевременно и тщательно выполнять в соответствии с паспортом работы по нагнетанию воды в угольный пласт, оберегать оборудование (насосную установку, гидрозатворы, водопровод, водопроводную арматуру, измерительные приборы и др.). Работа на оборудовании, предназначенном для нагнетания воды в пласт, должна производиться в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

9. Рабочие, выделенные для ведения работ по нагнетанию воды в угольный массив, должны пройти обучение по определенной программе со сдачей экзаменов и выдачей удостоверений о присвоении им профессии бурильщиков-пропитчиков, дающих право на производство работ по увлажнению угольных пластов.

10. Горные мастера участков, на которых применяется предварительное увлажнение угольного массива, должны регулярно контролировать качество увлажнения. На участке желательно вести посменный учет основных показателей увлажнения по формам, приведенным в приложениях 1 и 2.

Начальник участка должен систематически проверять качество увлажнения угля в массиве на своем участке и при необходимости давать соответствующие указания по улучшению пропитки пласта водой.

11. Работники пылевентиляционной службы шахт должны регулярно контролировать качество предварительного увлажнения угольного массива в каждом забое.

Контроль за качеством увлажнения угля в массиве на каждом выемочном участке производится ежедневно мастерами пылевентиляционной службы шахты путем визуальных наблюдений за процессом нагнетания воды в пласт и замера расхода воды на увлажнение.

Начальник пылевентиляционной службы шахты или его заместитель на каждом участке должен осуществлять контроль за качеством увлажнения угольного массива не реже одного раза в квартал путем замера расхода воды, определения влажности угля и запыленности воздуха, а также скорости воздушной струи. При этом запыленность воздуха определяется лабораторией ВГСЧ весовым методом в соответствии с «Инструкцией по определению запыленности рудничного воздуха».

Результаты замера запыленности воздуха лаборатория ВГСЧ должна передавать шахте на другой день после набора проб пыли.

Полученные из лаборатории ВГСЧ данные по запыленности воздуха заносятся начальником пылевентиляционной службы шахты или его заместителем в специальный журнал, который должен просматривать главный инженер шахты и давать соответствующие указания.

Влажность угля определяется влагомером по соответствующей инструкции.

Примечание. Контроль за влажностью увлажненного угля вводится после того, как будет налажено серийное производство влагомеров.

Глава II

СПОСОБЫ НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ В ПЛАСТ

12. Нагнетание воды в пласт может производиться тремя способами:

1) через шпуры;
2) через короткие скважины;
3) через длинные скважины.

Шпуры и короткие скважины бурятся из рабочего пространства лавы и располагаются перпендикулярно или под углом к плоскости забоя. Длинные скважины при сплошной, столбовой и слоевой системах разработки располагаются параллельно плоскости забоя, а при щитовой — перпендикулярно последнему.

Глубина шпуров — от 2 до 5 *м*, коротких скважин — от 5 до 15 *м* и длинных скважин — более 15 *м*. Диаметр шпуров — 42 *мм*, коротких скважин — от 42 до 50 *мм* и длинных скважин — от 45 до 160 *мм*.

Глава III

ВЫБОР СПОСОБА НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ В ПЛАСТ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ГОРНОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

13. В зависимости от горногеологических и горнотехнических условий выбирается наиболее приемлемый для конкретного забоя способ нагнетания воды в угольной пласт. При равных возможностях преимущество должно отдаваться нагнетанию воды в пласт через длинные скважины.

14. Способ нагнетания воды в угольной массив через шпуры может применяться в очист-

ных и подготовительных забоях, продвигающихся сравнительно с небольшими скоростями порядка до 100 *м* в месяц и при любой разрабатываемой мощности пластов.

15. Нагнетание воды в угольный массив через короткие скважины может применяться в очистных и подготовительных забоях на пластах мощностью свыше 0,8 *м* при скоростях подвигания забоя до 60 *м* в месяц.

16. Способ нагнетания воды в угольный массив через длинные скважины может применяться на выемочных участках, где отсутствуют резкие изменения угла падения пластов и нет крупных геологических нарушений, а также при любых скоростях продвигания очистных забоев.

Глава IV

ПАРАМЕТРЫ СПОСОБОВ НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ В УГОЛЬНЫЕ ПЛАСТЫ

17. К параметрам нагнетания воды в угольный массив относятся: глубина шпуров и скважин, глубина их герметизации, расстояние между шпурами и скважинами, давление и расход нагнетаемой воды, продолжительность и темп нагнетания.

Все эти параметры определяются опытным путем для каждого забоя в отдельности рабочими, выделенными для производства работ по нагнетанию воды в угольный пласт, под руководством начальника выемочного участка и под контролем начальника пылевентиляционной службы шахты или его заместителя.

1. Определение параметров способа нагнетания воды в угольный массив через шпуры

18. Глубина шпуров зависит от горногеологических и горнотехнических условий, способности пласта к увлажнению, техники бурения, затрат времени на бурение и обработку забоя и должна быть такой, чтобы увлажненная зона пласта была на 0,3 *м* больше ширины полосы угля, вынимаемой не менее как за сутки.

На пластах со слабым и трещиноватым углем и крупными трещинами, направленными к плоскости забоя под углом более 30°, шпуры для нагнетания воды в угольный массив должны пробуриваться на глубину не менее 4—5 *м*.

19. Величина герметизации шпура зависит от глубины последнего, расположения кливажных трещин в забое и плотности угольного пласта.

При расположении кливажных трещин параллельно или под небольшим углом к плоскости забоя и значительной плотности угольного массива глубина герметизации шпура должна быть не менее 1 *м*. В случаях, когда уголь в пласте слабый и сильно трещиноватый, кливажные трещины расположены под углом к плоскости забоя более чем 30°, глубина герметизации шпуров должна быть не менее 1,5—2 *м*.

20. Шпуры для нагнетания воды в угольный массив располагаются перпендикулярно или под углом к плоскости забоя. На пластах с однородным углем шпуры пробуриваются в один ряд (рис. 2, *а*) на одинаковом расстоянии от кровли и почвы. При наличии в пласте несколь-

ких пачек угля различной крепости шпуры располагаются по пачке с более крепким углем с тем, чтобы лучше пропитать угольный массив водой.

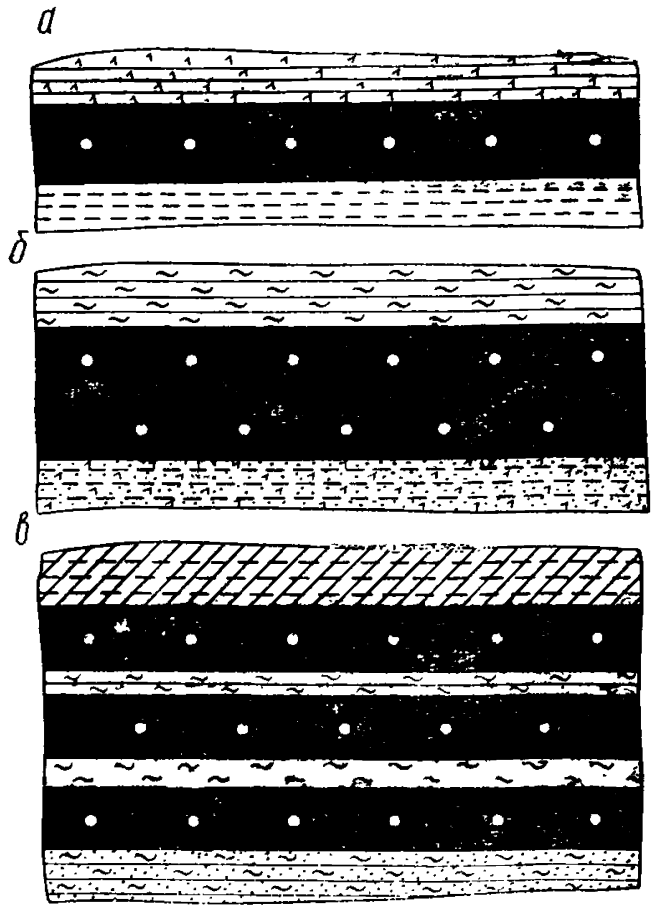


Рис. 2. Схема расположения шпуров по мощности пласта:

а — расположение шпуров на тонких и средней мощности пластах простого строения; *б* — расположение шпуров на мощном пласте простого строения; *в* — расположение шпуров на пласте со сложным строением

Если же кровля или почва пласта состоит из пород, которые теряют устойчивость при их увлажнении, то шпуры следует располагать от такой кровли или почвы на расстоянии, равном $^2/_3$ мощности пласта. На мощных пластах и пластах со сложной структурой (наличие водонепроницаемых прослойков) шпуры располагаются в несколько рядов (рис. 2,*б* и 2,*в*).

21. Расстояние между шпурами определяется на участке очистного забоя, расположенного не менее чем в 10—20 *м* от откаточного или вентиляционного штреков (вне зоны влияния горного давления от проведения подготовительных выработок).

Для определения расстояния между шпурами на пластах простого строения пробуривается несколько серий шпуров, по три шпура в каждой серии (рис. 3). В первой серии расстояние между шпурами принимается произвольно, например 2 *м*, а в последующих сериях в зависимости от полученных результатов оно увеличивается или уменьшается. Первый и третий шпуры предназначены для нагнетания воды в массив угля, а второй является контрольным.

Вода подается в каждый шпур в отдельности с определенным оптимальным темпом нагнетания. Вначале вода нагнетается в первый шпур до момента проникновения ее во второй (контрольный) шпур, после этого вода нагнетается в третий шпур.

В случае проникновения воды из первого или третьего шпура во второй шпур за время менее 5 *мин* пробуривается следующая серия из трех шпуров, расстояние между которыми увеличивается настолько, чтобы время про-

никновения воды из нагнетаемого шпура в контрольный шпур составило 15—20 *мин.* Расстояние между крайними шпурами (шпуры № 1 и 3) соседних серий должно выбираться

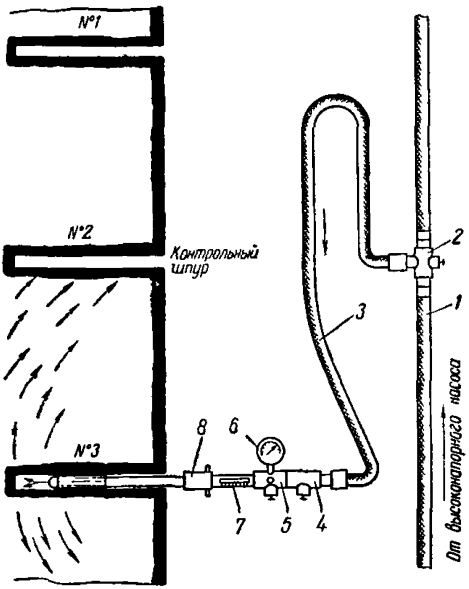


Рис. 3. Схема расположения шпуров при определении расстояния между ними:

1 — гибкий магистральный высоконапорный забойный водопровод; *2* — вентиль-тройник; *3* — гибкий переносный высоконапорный водопровод; *4* — вентиль запорный; *5* — вентиль разгрузочный; *6* — манометр; *7* — расходомер; *8* — гидрозатвор

таким, чтобы при этом исключалось влияние ранее обработанных шпуров на обработку последующей их серии. Это расстояние должно быть не менее 6 *м*.

Обработка шпуров второй серии аналогич-

на обработке первой. При необходимости пробуривается и обрабатывается третья серия шпуров.

Во время обработки шпуров определяются: расход воды, давление и время проникновения ее из нагнетаемого шпура в контрольный шпур или на забой.

Расстояние между шпурами a определяется по фактическим данным опытов. Если через $a_п$ обозначить расстояние, на которое распространяется вода от первого шпура по падению пласта, а через $a_в$ — то же, но по восстанию его, то расстояние между шпурами составит

$$a = (a_п + a_в) - c,$$

где $c = 0{,}3 \div 0{,}5$ *м* — величина, учитывающая перекрывание увлажненных зон пласта соседних шпуров.

На пластах сложного строения для определения расстояния между шпурами на опытном участке забоя пробуривается 5 шпуров. Три шпура располагаются в один ряд на расстоянии 2 *м* друг от друга посредине наиболее плотной пачки угля пласта, а четвертый и пятый шпуры — выше и ниже по нормали от центрального шпура у почвы и кровли пласта.

В центральный шпур нагнетается вода и определяется время проникновения ее от центрального до периферийных шпуров (на стенках периферийных шпуров появляются мелкие капли воды —«отпотевание», хорошо видимое при направлении света в шпур).

Зная скорость фильтрации воды в различных направлениях, рассчитывают оптимальное расстояние между шпурами и их расположение относительно почвы и кровли пласта,

приняв оптимальное время нагнетания воды в один шпур в пределах от 15 до 20 *мин* при обязательном условии увлажнения угля от почвы до кровли (или всей мощности между водонепроницаемыми прослойками).

Правильность выбора расположения и оптимального расстояния между шпурами проверяют на новом участке забоя, расположенном вне сферы проникновения воды при прежних экспериментах.

22. Давление воды при нагнетании зависит от водопроницаемости пласта, площади фильтрующей части шпура и определяется с помощью манометра, установленного в нагнетательном водопроводе непосредственно у гидрозатвора, введенного в шпур.

Давление воды, нагнетаемой в угольный массив на различных пластах Донецкого бассейна, составляет от 10 до 300 *ат*, Кузнецкого — от 50 до 200 *ат* и Карагандинского — от 15 до100 *ат*.

При установлении оптимального давления следует исходить из условий максимального насыщения угольного массива водой (до 20—30 *л/т*) при наименьших затратах времени на обработку шпура.

23. Темп нагнетания* не должен превы-

---

* Под темпом нагнетания подразумевается оптимальное количество воды, нагнетаемое в пласт в единицу времени без гидравлического разрыва пласта. Темп нагнетания воды в угольный массив на различных пластах составляет от 1,5 до 30 *л/мин*. Предельные величины темпа нагнетания воды в угольный массив указаны для исследованных пластов. По мере определения гидравлических параметров нагнетания для остальных неисследованных пластов указанные величины должны уточняться.

шать установленный предел, выше которого возможен гидравлический разрыв пласта.

Предельно допустимым является такой темп нагнетания, при котором не происходит гидравлического разрыва пласта ранее 10—20 *мин* от начала нагнетания.

Признаком гидравлического разрыва пласта является резкое падение давления в нагнетательном водопроводе и интенсивный выход воды из шпура на забой по крупным трещинам в угле.

24. Время *, в течение которого производится нагнетание, зависит от темпа нагнетания, производительности насосной установки, объема увлажняемого угля и должно быть таким, при котором обеспечивалась бы подача максимального количества воды в угольный массив (20—30 *л/т*).

25. Количество (расход) воды ** для увлажнения угольного массива зависит от водопроницаемости и влагоемкости пласта. Расход воды при нагнетании определяется расходомером РА или другого типа, установленным в нагнетательном водопроводе у шпура, либо водомером ВК или другого типа, расположенным на всасывающей линии насосной установки.

26. Установленные параметры нагнетания воды в угольный массив начальником участка

---

* Продолжительность нагнетания воды в один шпур на различных пластах составляет от 10 до 30 *мин*.

** Расход воды на один шпур на различных пластах составляет от 30 до 600 *л* и более. Удельный расход воды, нагнетаемой в угольный массив на различных пластах Донецкого бассейна, составляет от 6 до 30 *л/т*, Кузнецкого — от 10 до 30 *л/т* и Карагандинского — от 3 до 20 *л/т*.

должны заноситься в специальный журнал, форма которого приведена в приложении 3.

2. Определение параметров способа нагнетания воды в угольный массив через короткие скважины

27. Параметры нагнетания воды в угольные пласты через короткие скважины определяются так же, как и при шпуровом способе.

Глубина коротких скважин * определяется в зависимости от ширины полосы угля, вынимаемой за неделю. Она должна быть на 0,3 *м* больше недельного подвигания забоя.

28. Глубина герметизации коротких скважин зависит от расстояния расположения зоны опорного горного давления** до плоскости забоя и должна быть не менее 4 *м*.

3. Определение параметров способа нагнетания воды в угольный массив через длинные скважины

29. Длина скважины принимается такой, чтобы ее забой не доходил до ближайшей выработки (просек, разрезная печь, откаточный или вентиляционный штрек) на 15—20 *м*.

30. Глубина герметизации скважин на пластах с плотным углем должна быть не менее 10 *м*, а на пластах с трещиноватой структурой —не менее 15 *м*.

---

* На практике глубина коротких скважин в большинстве случаев применяется в пределах от 7 до 15 *м*.

** По данным различных исследователей, зона опорного горного давления находится на расстоянии примерно 3—5 *м* и более от плоскости очистного забоя.

31. Расстояние между скважинами при составлении паспортов нагнетания воды в пласт можно принимать для условий Донецкого бассейна — от 10 до 15 *м*, Кузнецкого — от 10 до 20 *м* и Карагандинского — от 10 до 25 *м*.

Принятые паспортами расстояния между скважинами должны уточняться в процессе применения данного способа по фактическим данным распространения воды по пласту.

32. Количество воды на увлажнение угольного массива определяется с помощью расходомера, устанавливаемого в нагнетательном водопроводе непосредственно у обрабатываемой скважины, или водомера, включенного в водопровод перед высоконапорной насосной установкой, предназначенной для предварительного увлажнения.

Приближенно расход воды на одну скважину можно определить по формуле

$$Q_c = lbm\gamma qk,$$

где l — длина скважины, *м*;

b — расстояние распространения воды в обе стороны от скважины, *м*;

m — мощность пласта, *м*;

γ — объемный вес угля, *т*/*м*^{3};

q — расход воды на 1 *т* угля, *л*;

k — коэффициент, учитывающий утечки воды.

Глава V

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ В ПЛАСТ

1. Технологические схемы нагнетания воды в угольный массив в очистных забоях через шпуры

33. В зависимости от конкретных горногеологических, горнотехнических условий и рода применяемой энергии нагнетание воды в угольный массив может производиться по четырем основным технологическим схемам. Первая схема (рис. 4) предусматривает нагнетание воды в угольный пласт с помощью передвижной насосной установки с электрическим приводом НВЭ-1 или другого типа, вторая (рис. 5) — передвижной насосной установки с пневматическим приводом НВП-3 или другого типа, третья (рис. 6) — переносной насосной установки с электроприводом и четвертая (рис. 7) — двух переносных пневматических насосных установок.

Первая и третья схемы нагнетания предназначены для применения на выемочных участках пологих и наклонных пластов, имеющих электрическую энергию, а вторая и четвертая схемы нагнетания — на участках крутых пластов, имеющих пневматическую энергию.

Приведенные схемы нагнетания могут применяться и в других горногеологических условиях.

По первой технологической схеме нагнетания вода подается от участкового водопровода, расположенного на откаточном штреке, к месту работы по гибкому, жесткому или комби-

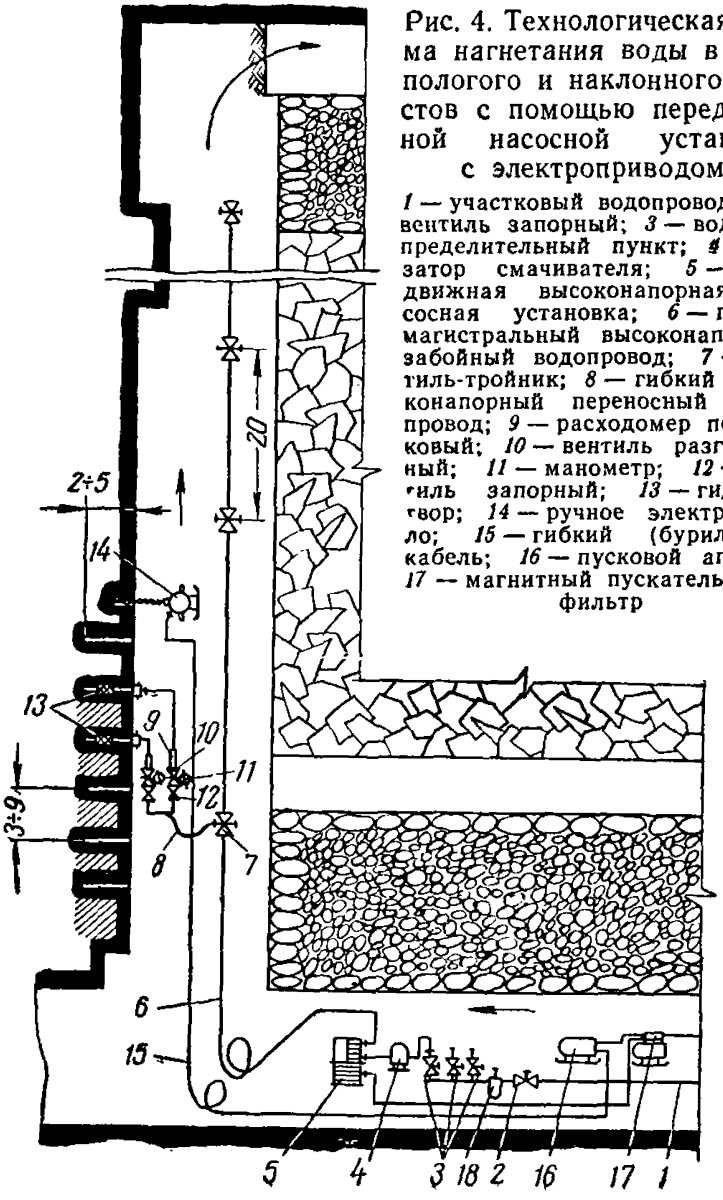


Рис. 4. Технологическая схема нагнетания воды в лаве пологого и наклонного пластов с помощью передвижной насосной установки с электроприводом:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль запорный; *3* — водораспределительный пункт; *4* — дозатор смачивателя; *5* — передвижная высоконапорная насосная установка; *6* — гибкий магистральный высоконапорный забойный водопровод; *7* — вентиль-тройник; *8* — гибкий высоконапорный переносный водопровод; *9* — расходомер поплавковый; *10* — вентиль разгрузочный; *11* — манометр; *12* — вентиль запорный; *13* — гидрозатвор; *14* — ручное электросверло; *15* — гибкий (бурильный) кабель; *16* — пусковой агрегат; *17* — магнитный пускатель; *18* — фильтр

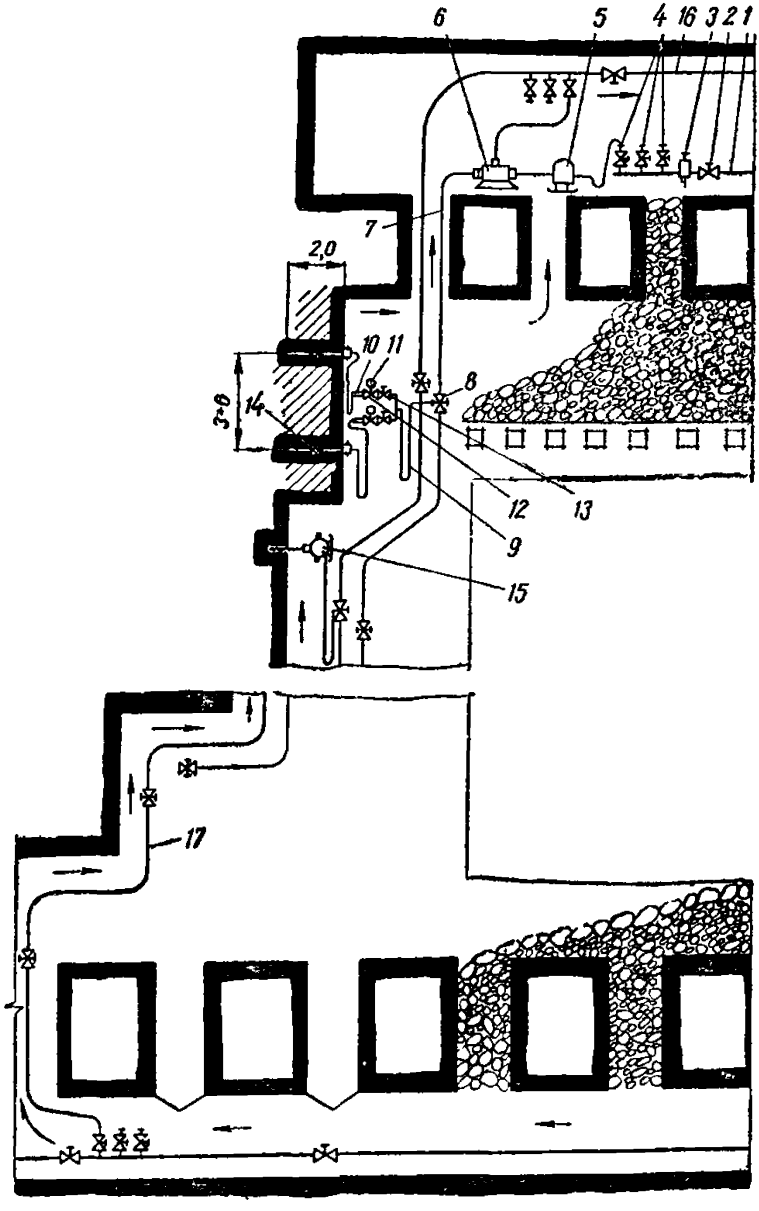


Рис. 5. Технологическая схема нагнетания воды в лаве крутого пласта с помощью передвижной высоконапорной насосной установки с пневмоприводом:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль запорный; *3* — фильтр; *4* — водораспылительный пункт; *5* — дозатор смачивателя; *6* — передвижная высоконапорная насосная установка; *7* — гибкий магистральный забойный водопровод; *8* — вентиль-тройник; *9* — гибкий переносной высоконапорный водопровод; *10* — расходомер поплавковый; *11* — манометр; *12* — вентиль разгрузочный; *13* — вентиль запорный; *14* — гидрозатвор; *15* — пневмосверло; *16* и *17* — воздухопроводы

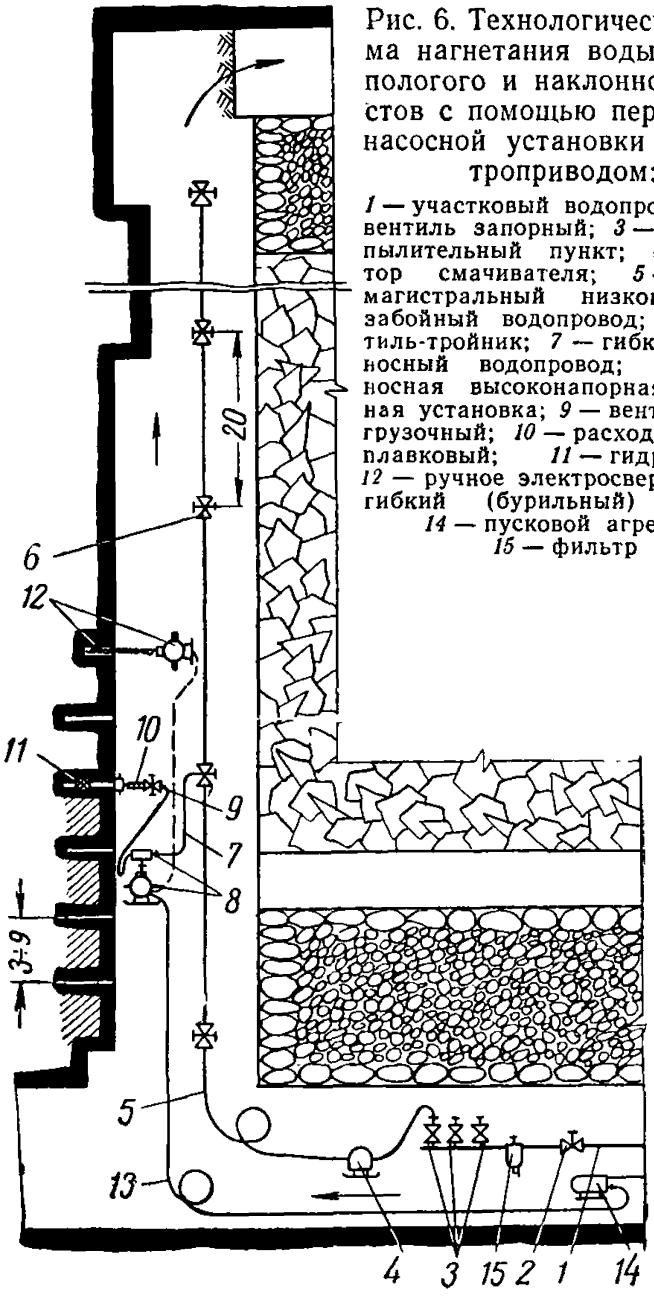


Рис. 6. Технологическая схема нагнетания воды в лаве пологого и наклонного пластов с помощью переносной насосной установки с электроприводом:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль запорный; *3* — водораспылительный пункт; *4* — дозатор смачивателя; *5* — гибкий магистральный низконапорный забойный водопровод; *6* — вентиль-тройник; *7* — гибкий переносный водопровод; *8* — переносная высоконапорная насосная установка; *9* — вентиль разгрузочный; *10* — расходомер поплавковый; *11* — гидрозатвор; *12* — ручное электросверло; *13* — гибкий (бурильный) кабель; *14* — пусковой агрегат; *15* — фильтр

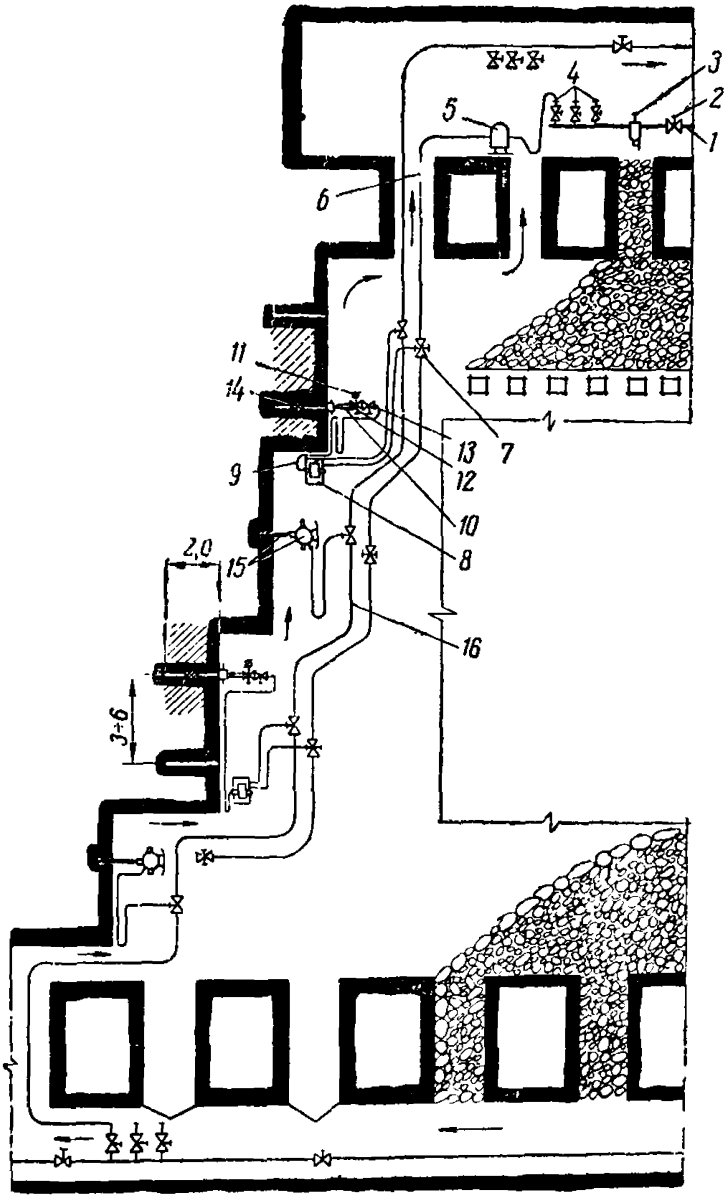


Рис. 7. Технологическая схема нагнетания воды в лаве крутого пласта с помощью двух переносных пневматических насосных установок:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль запорный; *3* — фильтр; *4* — водораспределительный пункт; *5* — дозатор смачивателя; *6* — гибкий магистральный низконапорный водопровод; *7* — вентиль-тройник; *8* — переносная насосная установка; *9* — гибкий переносный высоконапорный водопровод; *10* — расходомер поплавковый; *11* — манометр; *12* — вентиль разгрузочный; *13* — вентиль запорный; *14* — гидрозатвор; *15* — пневмосверло; *16* — гибкий воздухопровод

нированному магистральному забойному водопроводу диаметром не менее 16 *мм*, рассчитанному на рабочее давление до 300 *ат*.

Гибкий магистральный забойный водопровод состоит из отдельных секций высоконапорных рукавов, устройств для их соединения и высоконапорных вентилей-тройников. Длина секции водопровода 20 *м*.

Оба конца секции водопровода должны быть снабжены коническими ниппелями с накидными гайками для его сборки и разборки на случай ремонта.

Вода от магистрального забойного водопровода подается по гибкому переносному высоконапорному водопроводу диаметром 16 *мм*, имеющему два отвода к гидрозатворам. На каждом отводе предусматривается установка высоконапорного регулировочного и разгрузочного вентилей, манометра и расходомера. Вторая технологическая схема нагнетания аналогична первой схеме. По третьей технологической схеме вода подается от участкового водопровода, расположенного на откаточном либо вентиляционном штреке на место работ по гибкому или комбинированному магистральному водопроводу диаметром от 19 до 25 *мм*, рассчитанному на рабочее давление не менее 15 *ат*.

Гибкий магистральный забойный водопровод состоит из отдельных секций резино-тканевых рукавов длиной по 20 *м*, вентилей-тройников; он прикрепляется к изгибающемуся забойному транспортеру и вместе с ним перемещается вслед за подвиганием очистного забоя. Оба конца секции гибкого забойного водопровода снабжены коническими ниппеля-

ми с накидными гайками для удобства подсоединения их к вентилям-тройникам, устанавливаемым в нем через каждые 20 *м*.

Вода из магистрального забойного водопровода к переносному насосу подается по гибкому водопроводу диаметром 16 *мм*, рассчитанному на рабочее давление не менее 15 *ат*, а от насоса к гидрозатвору по гибкому высоконапорному водопроводу, рассчитанному на давление воды не менее 150 *ат*. По четвертой технологической схеме нагнетания одна насосная установка обслуживает верхнюю половину лавы, а другая — нижнюю.

Насосная установка располагается посредине обрабатываемого участка лавы. Подача воды в лаву на место работ производится аналогично третьей технологической схеме нагнетания.

34. Все детали водопровода должны плотно соединяться между собой так, чтобы при его работе под максимальной нагрузкой не было утечек воды.

2. Технологические схемы нагнетания воды в угольный массив в очистных забоях через короткие скважины

35. Нагнетание воды в угольный массив в очистных забоях через короткие скважины производится в соответствии с технологическими схемами нагнетания через шпуры (см. рис. 4 и 5), в которых предусматривается применение передвижных насосных установок.

3. Технологические схемы нагнетания воды в пласт через длинные скважины

36. Технологические схемы нагнетания воды в пласт могут быть различны, наиболее характерные из них представлены на рис. 8, 9, 10, 11 и 12.

Первая технологическая схема нагнетания (рис. 8) может применяться на выемочных участках, разрабатывающих крутые пласты сплошной системой и имеющих пневматическую энергию*.

Вторая технологическая схема нагнетания (рис. 9) предназначена для применения на выемочных участках, разрабатывающих крутые пласты столбовой системой и имеющих пневматическую энергию.

На выемочных участках, разрабатывающих крутые пласты щитовой системой и имеющих пневматическую энергию, может применяться третья технологическая схема нагнетания (рис. 10).

Четвертая технологическая схема нагнетания (рис. 11) может применяться на выемочных участках, разрабатывающих пологие и наклонные пласты сплошной и столбовой системами и имеющих электрическую энергию.

Пятая технологическая схема нагнетания (рис. 12) предназначена для применения на мощных пологих пластах при слоевой системе разработки с крепью КТУ.

---

* В отдельных случаях, когда невозможно пробурить скважины на полную высоту этажа, последние могут пробуриваться по восстанию и падению пласта (с откаточного и вентиляционного штреков) в шахматном порядке на половину его высоты. При этом расстояние между концами скважин должно быть примерно 10 *м*.

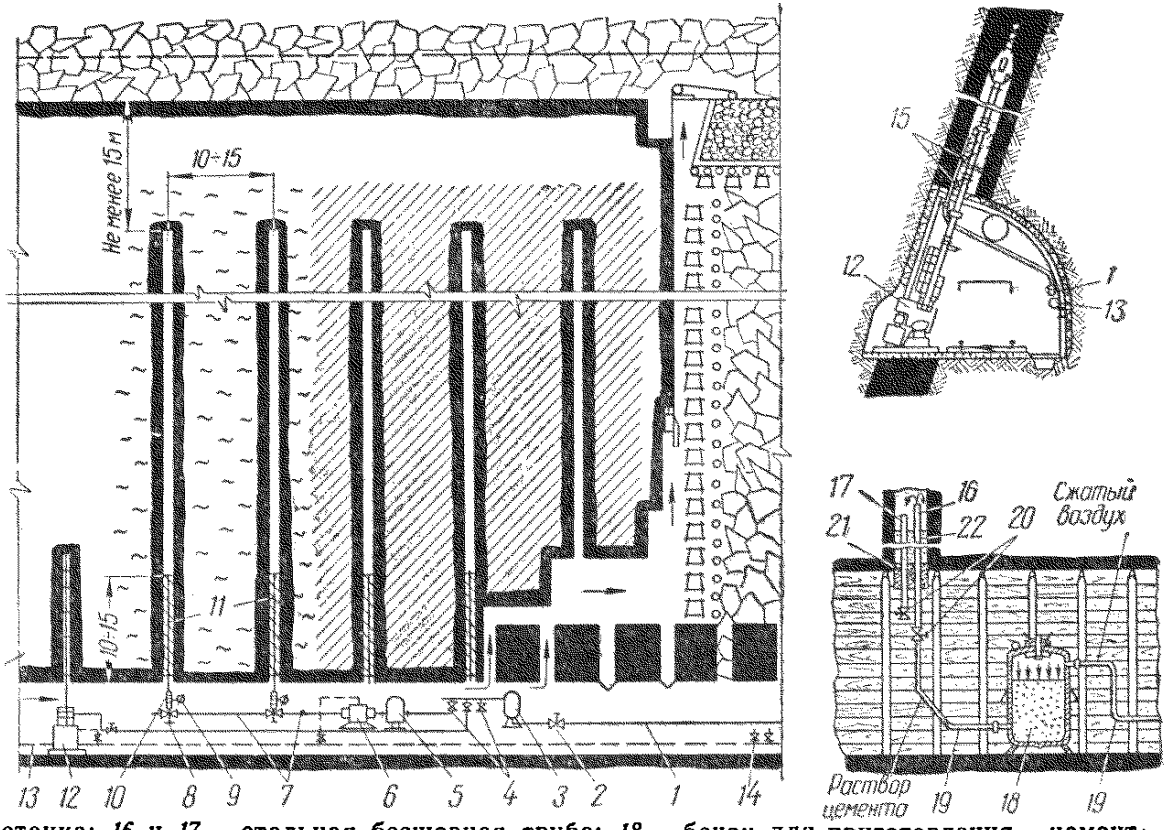


Рис. 8. Технологическая схема нагнетания воды в угольной массив через восстающие скважины с помощью передвижной высоконапорной насосной установки с пневмоприводом на участке, разрабатывающем крутой пласт сплошной системой:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль; *3* — фильтр; *4* и *14* — водораспределительный и воздухораспределительный пункты; *5* — дозатор смачивателя; *6* — передвижной высоконапорный насос с пневмоприводом; *7* — рукав высоконапорный; *8* — вентиль-тройник; *9* — манометр; *10* — расходомер поплавковый; *11* — стальная бесшовная труба, зацементированная в скважине; *12* — буровой станок с пневмоприводом; *13* — участковый воздухопровод; *15* — оросительное устройство бурового станка; *16* и *17* — стальная бесшовная труба; *18* — бачок для приготовления цементного раствора; *19* — резино-тканевый рукав; *20* — кран пробковый; *21* — деревянная пробка; *22* — цемент

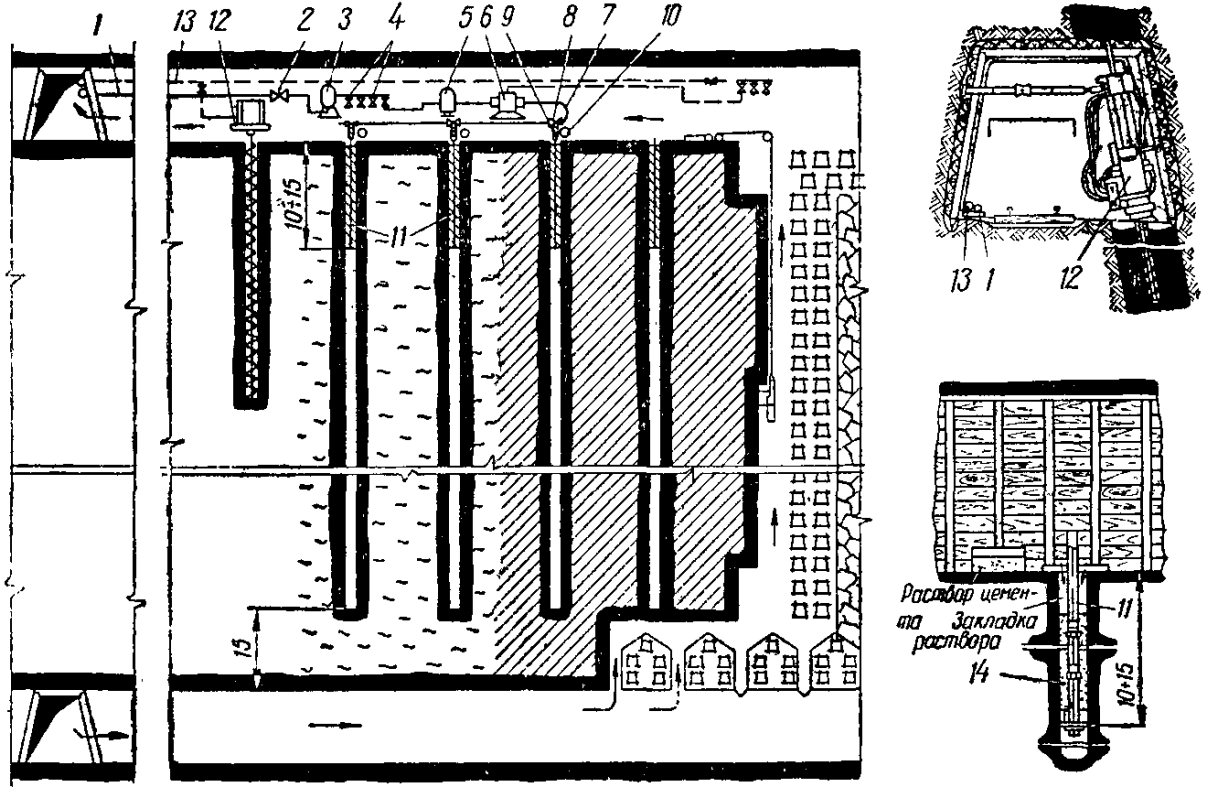


Рис. 9. Технологическая схема нагнетания воды в угольный массив через нисходящие скважины с помощью передвижной высоконапорной насосной установки с пневмоприводом на участке, разрабатывающем пласт столбовой системой:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль; *3* — фильтр; *4* — водораспределительный пункт; *5* — дозатор смачивателя; *6* — передвижной высоконапорный насос с пневмоприводом; *7* — гибкий высоконапорный водопровод; *8* — вентиль-тройник; *9* — расходомер поплавковый; *10* — манометр; *11* — труба, загерметизированная цементным раствором в скважине; *12* — буровой станок с пневмоприводом; *13* — воздухопровод; *14* — цементная пробка

37. Скважины для нагнетания воды в пласт в первой (см. рис. 8), второй (см. рис. 9) и четвертой (см рис. 11) технологических схемах нагнетания располагаются впереди лавы параллельно плоскости забоя за зоной опорного горного давления.

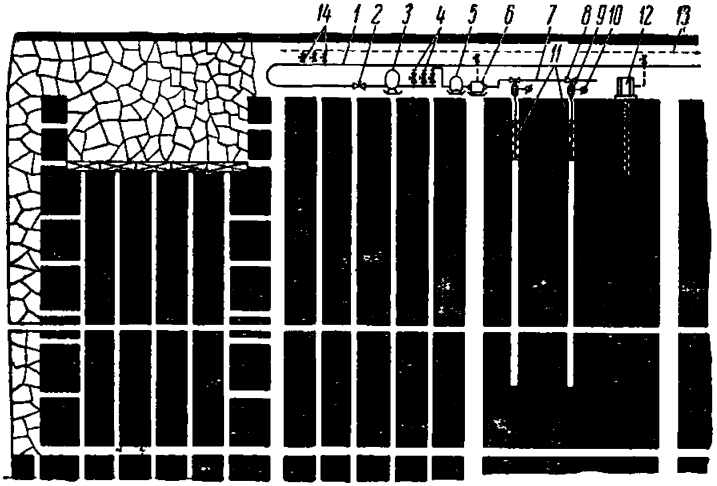


Рис. 10. Технологическая схема нагнетания воды в угольный массив через нисходящие скважины с помощью передвижной насосной установки с пневмоприводом на участке, разрабатывающем пласт щитовой системой:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль; *3* — фильтр; *4* — водораспределительный пункт; *5* — дозатор смачивателя; *6* — передвижная высоконапорная насосная установка; *7* — гибкий высоконапорный водопровод; *8* — вентиль-тройник (специальный); *9* — расходомер поплавковый; *10* — манометр; *11* — гидрозатвор; *12* — буровой станок с пневмоприводом; *13* — воздухопровод; *14* — воздухораспределительный пункт

В третьей технологической схеме (см. рис. 10) скважины располагаются параллельно углеспускным скатам.

Бурение этих скважин и нагнетание в них воды производится до проведения углеспускных и вентиляционных скатов.

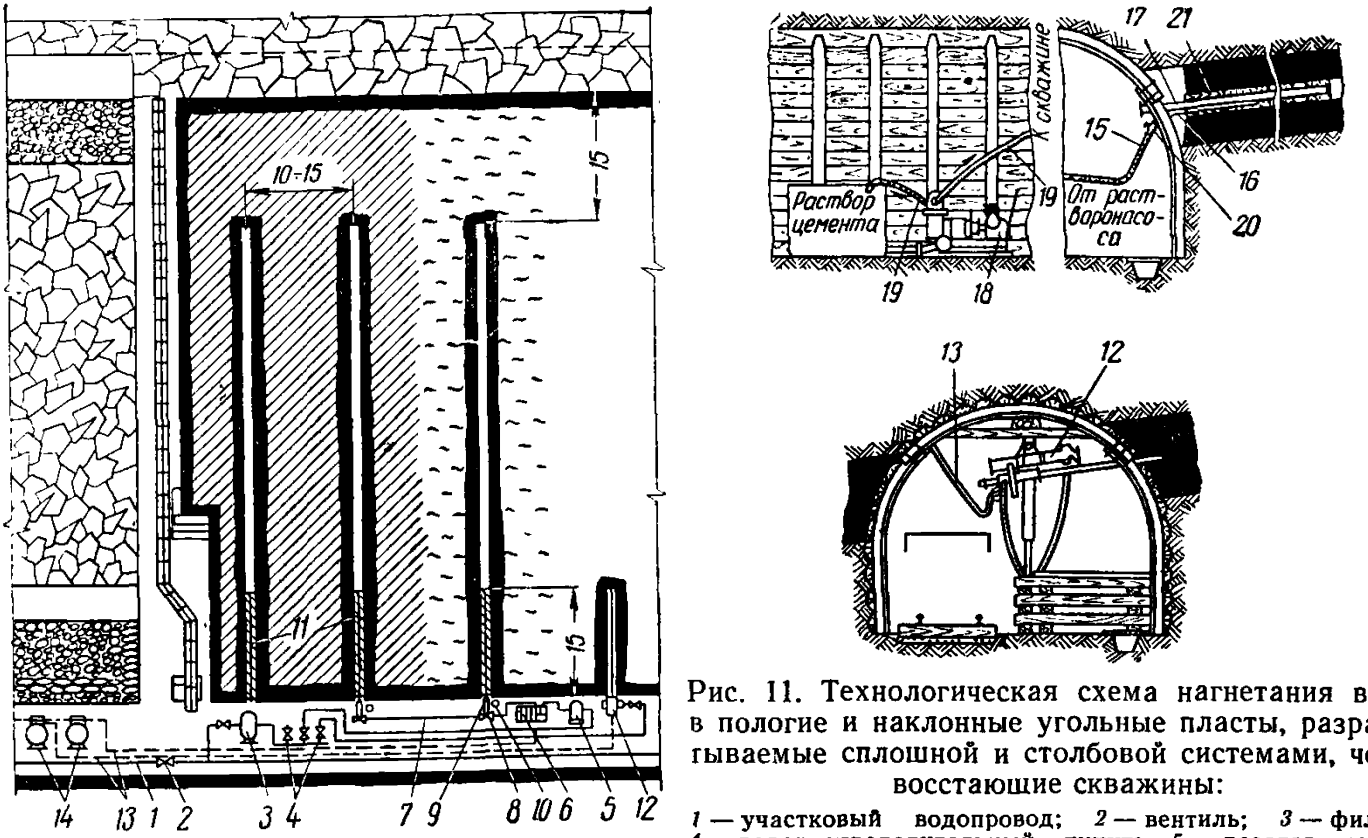


Рис. 11. Технологическая схема нагнетания воды в пологие и наклонные угольные пласты, разрабатываемые сплошной и столбовой системами, через восстающие скважины:

1 — участковый водопровод; *2* — вентиль; *3* — фильтр; *4* — водораспределительный пункт; *5* — дозатор смачивателя; *6* — насос передвижной высоконапорный; *7* — гибкий высоконапорный водопровод; *8* — вентиль-тройник; *9* — расходомер поплавковый; *10* — манометр; *11* — стальная бесшовная труба, зацементированная в скважине; *12* — буровой станок с электроприводом; *13* — гибкий кабель; *14* — распределительный пункт под лавой; *15* — резино-тканевый рукав; *16* — стальная бесшовная труба для подачи цементного раствора в скважину в момент ее герметизации; *17* — стальная бесшовная труба для выхода воздуха из скважины при герметизации; *18* — растворонасос с электроприводом; *19* — резино-тканевый рукав; *20* — кран пробковый; *21* — пробка деревянная

По второй и третьей технологическим схемам нагнетания скважины могут пробуриваться как по падению, так и по восстанию угольных пластов.

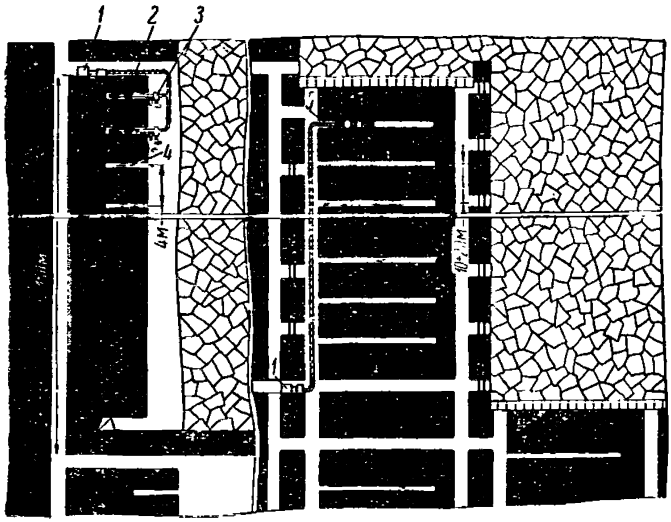


Рис. 12. Технологическая схема нагнетания воды в мощный пологий пласт, разрабатываемый слоевой системой:
1 — передвижная высоконапорная насосная установка· *2* — гибкий высоконапорный забойный водопровод; *3* — гидрозатвор; *4* — шпур; *5* — скважина

Глава VI

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ В УГОЛЬНЫЙ МАССИВ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

38. Для промышленного применения предварительного увлажнения угольного массива шахты должны иметь соответствующие установки для нагнетания воды в пласты и контрольно-измерительные приборы.

Таблица 1

Тип насосной установки	Привод	Производительность, *л/мин*	Максимальное давление, *ат*	Габариты, *мм*			Вес, *кг*	Завод-изготовитель
				длина	ширина	высота		
Пропитка-2 (переносная)	Пневматический	7,5	250	490	350	370	18	—
Пропитка-3 (переносная)	Электрический	13	120	570	290	358	45,7	Производственные мастерские ЦВГС (г. Донецк)
ПермНИУИ-10 (передвижная)	Пневматический	6,5—18	450	580	380	515	48	Кизеловский рудоремонтный
НВП-3 (передвижная)	То же	25	270	655	560	360	58	Производственные мастерские ЦВГС (г. Донецк)
НВП-2 (передвижная)	То же	18—30	200	855	770	620	321	Горловский рудоремонтный
НВЭ-1 (передвижная)	Электрический	20	200	880	770	570	568	То же
УНВ-2 (передвижная)	То же	30	200	1490	810	730	783	Киселевский «Гормаш»

В комплект установки входят: насос с приводом, гидрозатворы, высоконапорный забойный магистральный и переносный водопроводы и измерительные приборы (манометры, расходомеры, водомеры и др.).

Эти установки заводы-изготовители должны поставлять шахтам комплектно.

§ 1. Насосные установки

39. Высоконапорные насосные установки разделяются на переносные и передвижные. В настоящее время для нагнетания воды в угольный массив могут быть использованы серийно изготовляемые передвижные и переносные насосные установки, основные данные которых приведены в табл. 1.

Общий вид переносной высоконапорной пневматической насосной установки представлен на рис. 13. На рис. 14, 15, 16, 17, 18, и 19 представлены передвижные высоконапорные насосные установки.

2. Гидрозатворы

40. Гидрозатворы должны применяться такие, которые бы позволили:

а) производить герметизацию шпуров на различную глубину;

б) удерживать воду в шпурах в течение не менее 30 *мин* под давлением до 300 *ат* и более;

в) легко устанавливать их в шпуры и извлекать из них.

Гидрозатворы по способу герметизации шпуров подразделяются на два вида:

1) с автоматическим распором;

2) с механическим распором.

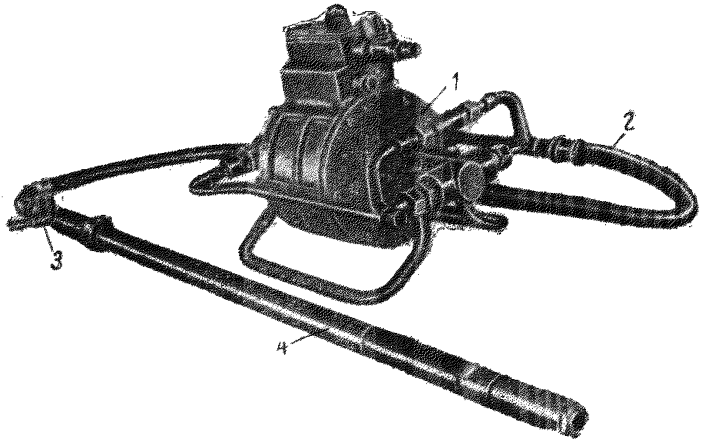


Рис. 13. Переносная высоконапорная пневматическая насосная установка «Пропитка-2»:

1 — насос; *2* — рукав высоконапорный; *3* — устройство для управления гидрозатвором; *4* — гидрозатвор



Рис. 14. Переносная высоконапорная насосная установка с электроприводом «Пропитка-3»:

1 — насос двухплунжерный; *2* — электродвигатель с водяным охлаждением; *3* — рукав высоконапорный; *4* — гидрозатвор

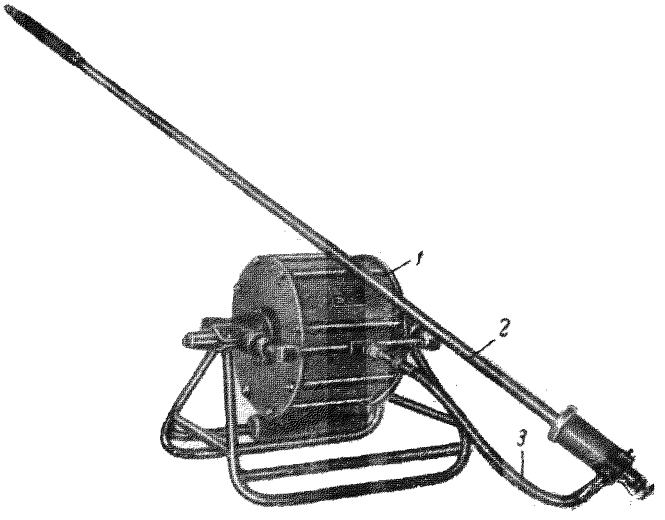


Рис. 15. Передвижная высоконапорная пневматическая насосная установка ПермНИУИ-10:
1 — насос; *2* — гидрозатвор; *3* — рукав высоконапорный

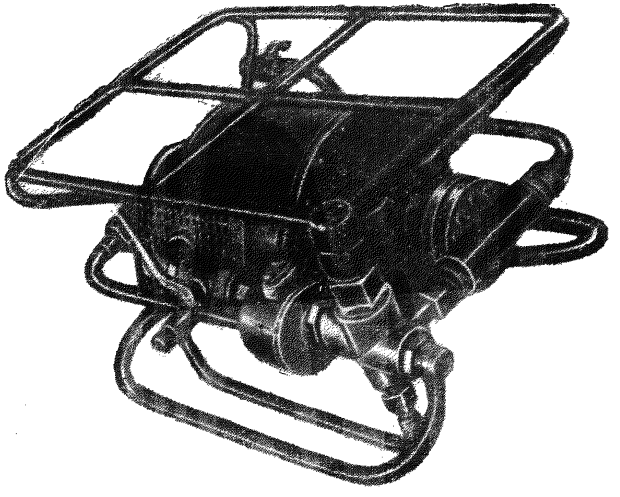


Рис. 16. Передвижная высоконапорная пневматическая насосная установка типа НВП-3

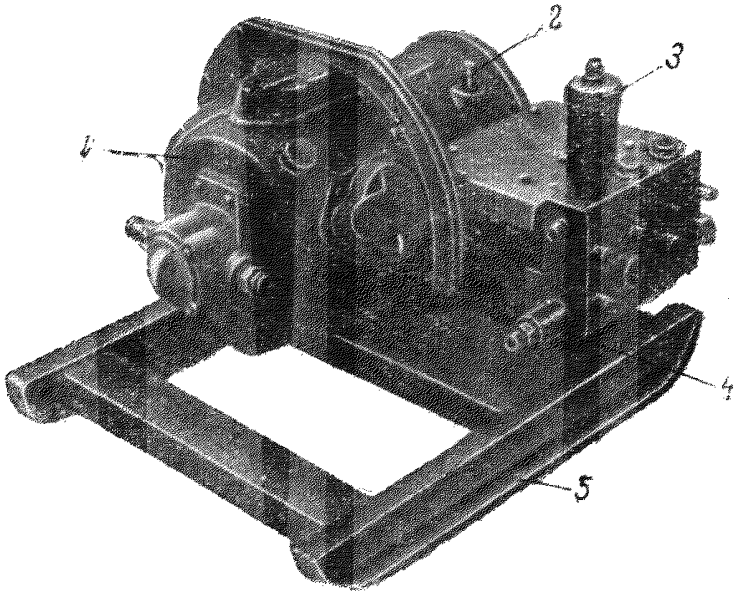


Рис. 17. Передвижная высоконапорная насосная установка с пневматическим приводом типа НВП-2.

1 — пневмодвигатель; *2* — трехплунжерный насос; *3* — предохранительный клапан; *4* — фильтр конусный; *5* — рама

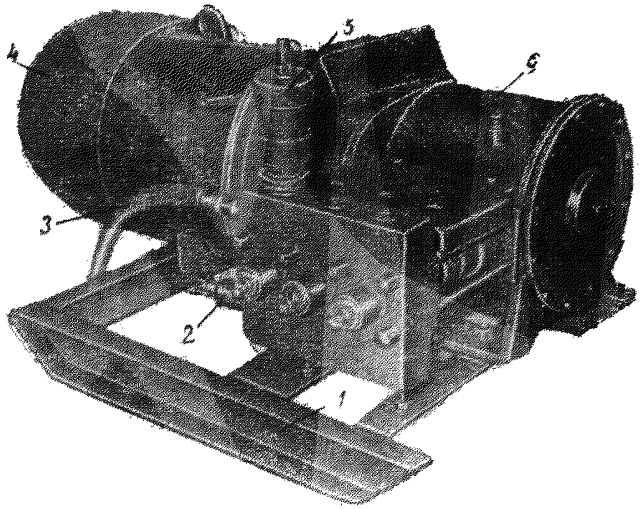


Рис. 18. Передвижная высоконапорная насосная установка с электроприводом типа НВЭ-1:

1 — рама; *2* — фильтр конусный; *3* — рукав высоконапорный; *4* — электродвигатель; *5* — клапан предохранительный; *6* — насос трехплунжерный

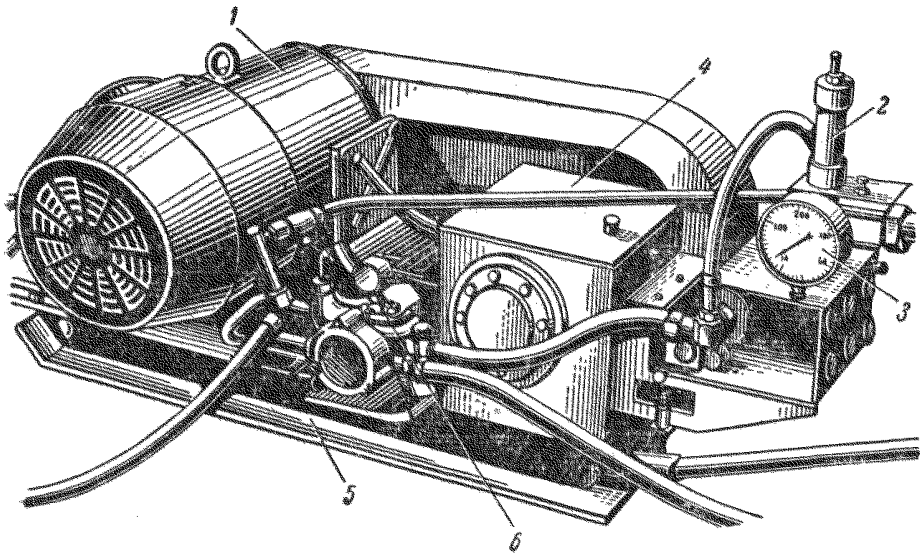


Рис. 19. Передвижная высоконапорная насосная установка с электроприводом типа УНВ-2:

1 — электродвигатель; *2* — клапан предохранительный; *3* — манометр; *4* — насос трехплунжерный; *5* — рама; *6* — водораспределительное устройство

Таблица 2

Тип гидрозатвора	Рабочее давление, *ат*	Давление герметизации (min), *ат*	Глубина герметизации (max), *м*	Длина гидрозатвора, *мм*	Длина резинового уплотнителя, *мм*	Диаметр резинового уплотнителя, *мм*	Способ герметизации	Вес, *кг*	Завод-изготовитель
ГА	150	32	0,85	1250	160	40	Автоматический	7,3	Ждановский технологического оборудования медицинской промышленности, производственные мастерские ЦВГС (г. Донецк)
АНВ-1	150	20—25	1,06	1250	155	40	То же	7,6	—
АГ-3А	200	15	до 10	497	100×2	38	То же	4,5	Киселевский «Гормаш»
ГЗП-5	до 100	—	1,8	2000	100×2	38	Полуавтоматический	8,5	То же
ГУ-3	150	0	0,95	1250	45×2	40	Ручной	5,4	Киселевский «Гормаш»
ПермНИУИ	200	0	1,5	1720	240×2	40	То же	—	Кизеловский рудоремонтный

Для условий, где требуется герметизацию шпуров производить на глубину 1 *м*, могут применяться серийно изготавливаемые автоматические гидрозатворы ГА и другого типа, а на глубину до 2 *м* и более — гидрозатворы АНВ-1, АГ-3А и др.

Основные данные по гидрозатворам приведены в табл. 2

Гидрозатворы с автоматическим распором представлены на рис. 20, 21 и 22. На рис. 23 показан полуавтоматический гидрозатвор типа ГЗП-5.

Гидрозатворы с винтовым зажимом типа ГУ-3 и ПермНИУИ представлены на рис. 24 и 25.

3. Высоконапорная водопроводная арматура и контрольно-измерительные приборы

41. Для сборки высоконапорных забойных магистральных и переносных гибких водопроводов должна применяться водопроводная арматура (вентиль запорный (рис. 26), вентиль разгрузочный (рис. 27), вентиль-тройник (рис. 28), устройства для соединения высоконапорных рукавов (рис. 29) и др.), рассчитанная на рабочее давление до 300 *ат*.

Устройство для управления гидрозатвором представлено на рис. 30.

Расходомер типа РА-1 представлен на рис. 31, а водомер типа ВК — на рис. 32.

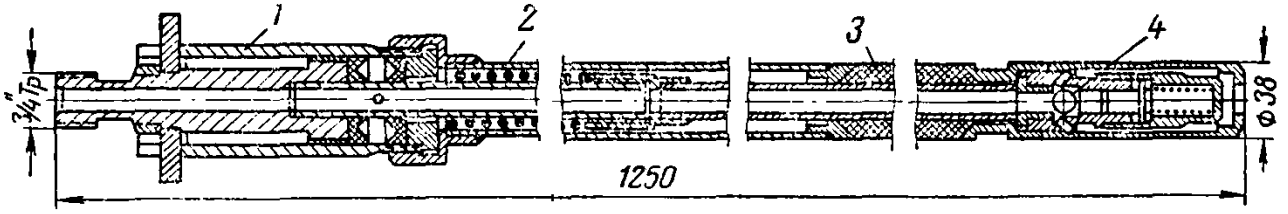


Рис. 20. Гидрозатвор автоматический типа ГА:

1 — цилиндр; *2* — труба наружная; *3* — резиновый уплотнитель; *4* — клапан шариковый

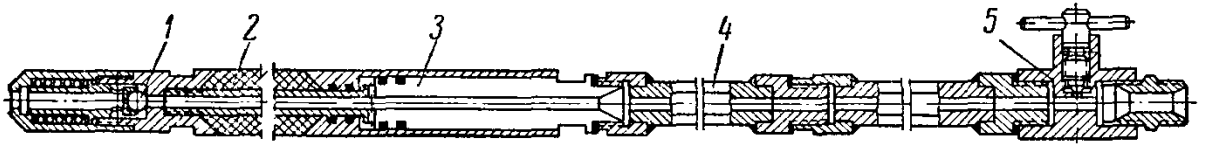


Рис. 21. Гидрозатвор автоматический типа АНВ-1:

1 — клапан шариковый; *2* — резиновый уплотнитель; *3* — цилиндр; *4* — штанга полая; *5* — вентиль разгрузочный

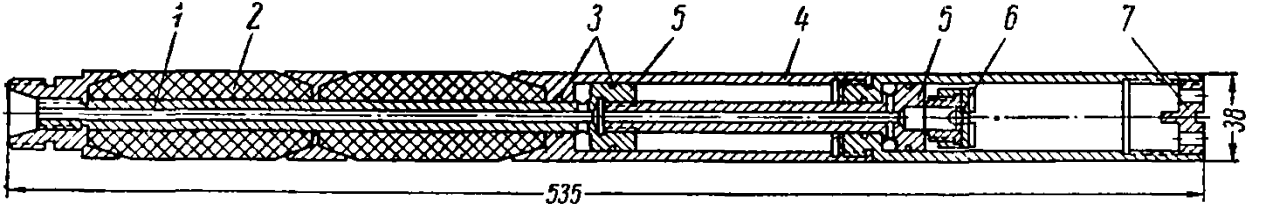


Рис. 22. Гидрозатвор автоматический типа АГ-3А:

1 — трубка внутренняя; *2* — уплотнение резиновое; *3* — кольцо резиновое; *4* — цилиндр; *5* — поршень; *6* — клапан; *7* — шпилька регулировочная

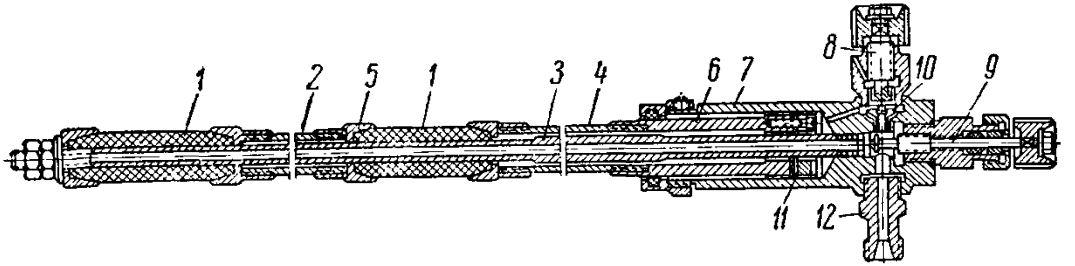


Рис. 23. Гидрозатвор полуавтоматический типа ГЗП-5:

1 — резиновый уплотнитель; *2*, *3* и *4* — трубы внутренние и наружные; *5* — шайба опорная; *6* — поршень; *7* — корпус цилиндра; *8*, *9* — вентили; *10* — клапан эластичный; *11* — манжета поршня; *12* — штуцер присоединительный

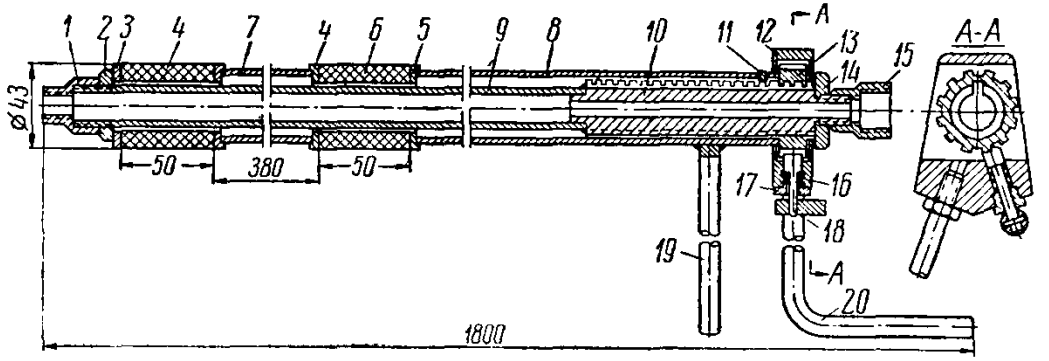
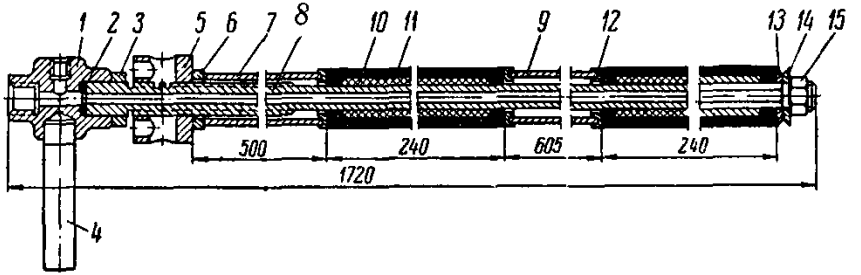


Рис. 24. Гидрозатвор с винтовым зажимом типа ГУ-3:

1 — наконечник; *2* — гайка; *3*, *4* и *5* — шайбы специальные; *6* — резиновый уплотнитель; *7* и *8* — наружная труба; *9* — внутренняя рабочая труба; *10* — винт со шлицом; *11* — шпонка; *12* — обойма воротка; *13* — храповая гайка; *14* — контргайка наконечника; *15* — штуцер; *16* — пружина фиксатора; *17* — гайка; *18* — фиксатор; *19* — держатель; *20* — рукоятка воротка

Рис. 25. Гидрозатвор с винтовым зажимом ПермНИУИ:

1 — переходник; *2* — прокладка; *3* — контргайка; *4* — ручка; *5* — гайка; *6* — шайба; *7*, *8*, *9* — труба; *10* — резино-тканевый рукав $^3/_4''$; *11* — резиновый уплотнитель; *12* — втулка направляющая; *13*, *14* — шайбы; *15* — гайка



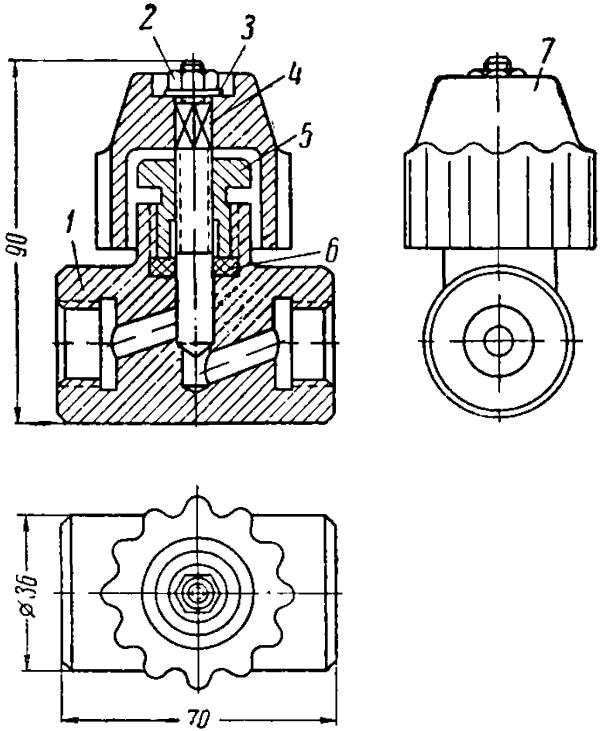


Рис. 26. Вентиль запорный ВН-1:
1 — корпус; *2* — гайка; *3* — шайба; *4* — шток; *5* — гайка; *6* — прокладка; *7* — маховичок

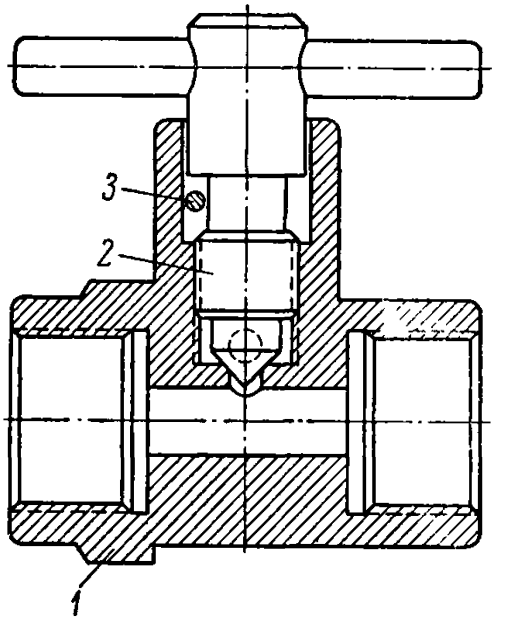


Рис. 27. Вентиль разгрузочный:
1 — корпус; *2* — шток; *3* — кольцо

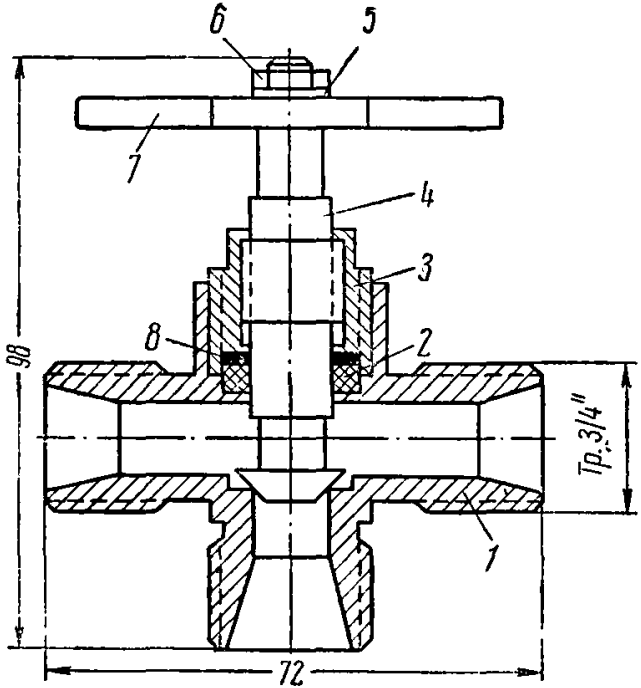


Рис. 28. Вентиль-тройник:

1 — корпус; *2* — уплотнение; *3* — гайка; *4* — винт; *5* — шайба; *6* — гайка; *7* — рукоятка; *8* — шайба

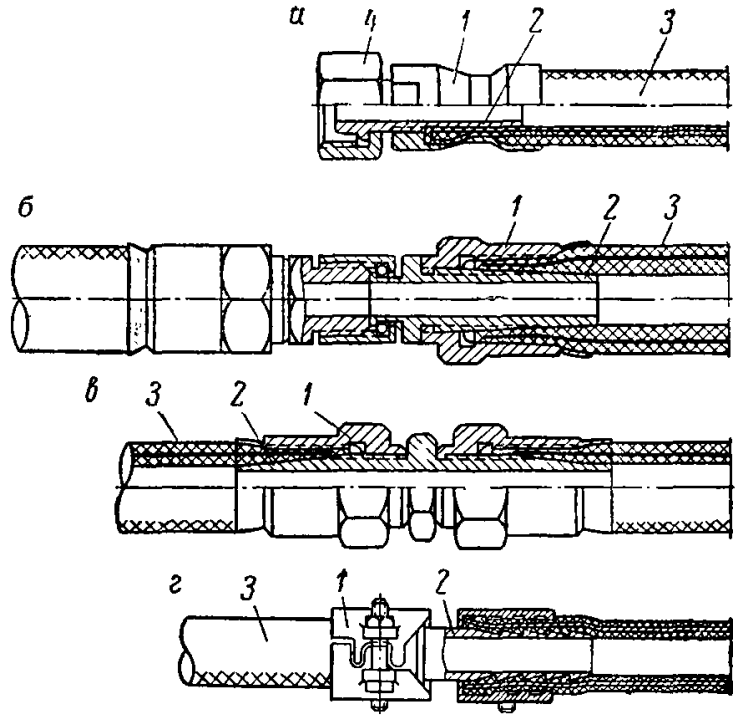


Рис. 29. Устройства для соединения гибких высоконапорных резиновых рукавов с металлическими оплетками:

а, б — быстроразъемные соединения; *в* — неразъемное соединение; *г* — разъемное соединение; *1* — обжимная муфта; *2* — конический проходной ниппель; *3* — рукав высоконапорный

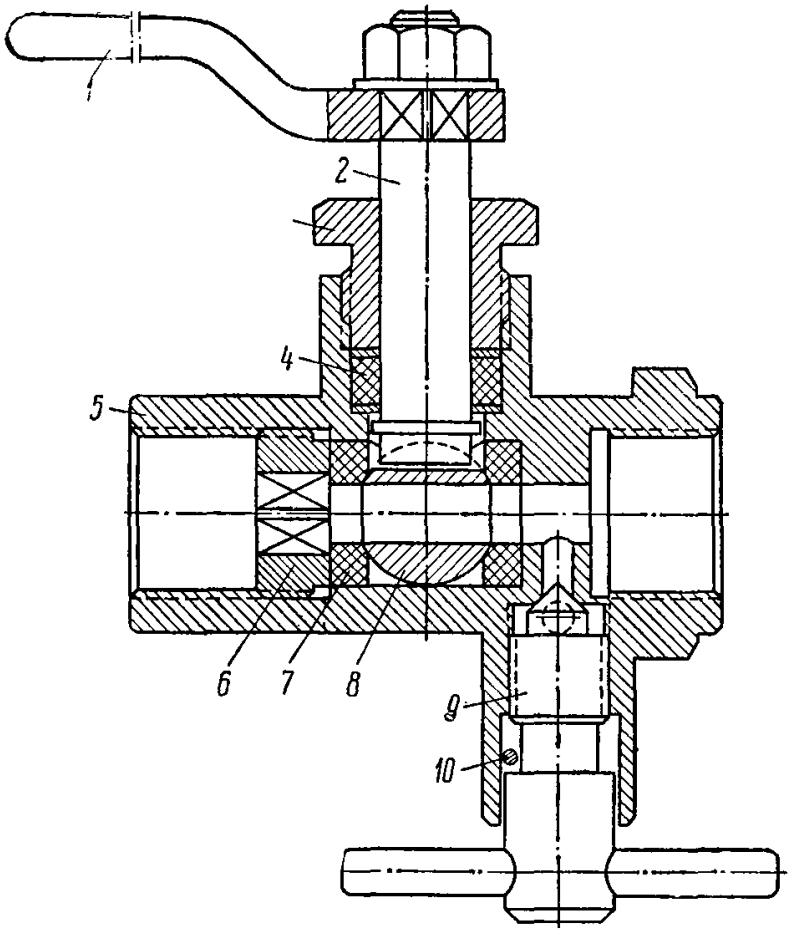


Рис. 30. Устройство для управления гидрозатвором автоматического действия:

1 — рукоятка; *2* — шток; *3* — гайка; *4* — сальник; *5* — корпус; *6* — упорная гайка; *7* — уплотнительное кольцо; *8* — шаровая пробка; *9* — шток разгрузочного вентиля; *10* — кольцо

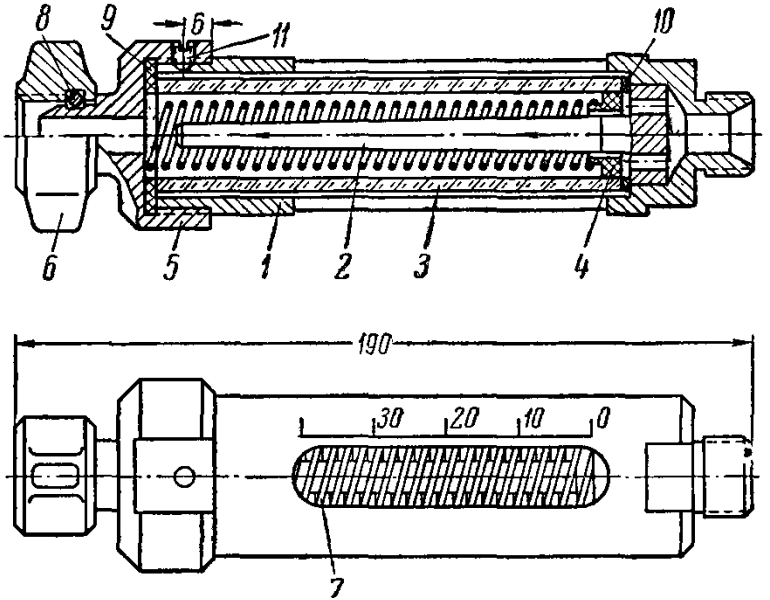


Рис. 31. Расходомер типа РА-1:

1 — корпус; *2* — конический стержень; *3* — стакан; *4* — поплавок; *5* — накидная гайка; *6* — гайка; *7* — пружина; *8* — штифт; *9* и *10* — прокладки; *11* — винт

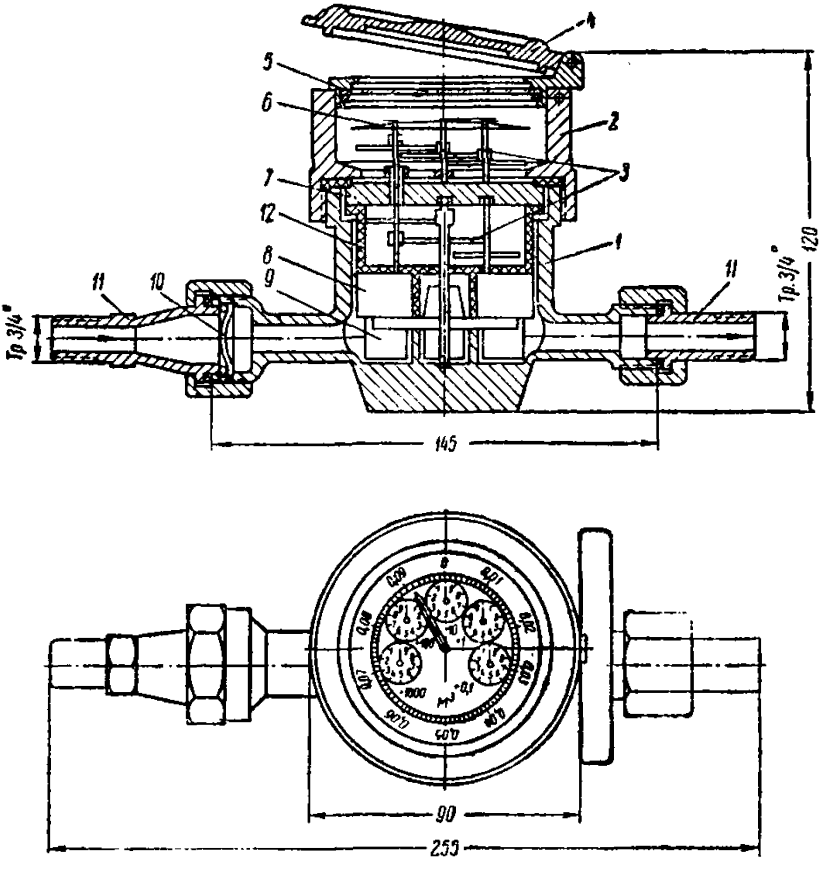


Рис. 32. Водомер типа ВК:

1, *2* — корпус; *3* — шестеренка; *4* — крышка; *5* — стекло; *6* — стрелки; *7* — перегородка; *8* — направляющие лопатки; *9* — турбинка; *10* — фильтр сетчатый; *11* — патрубок; *12* — стакан

4. Станки для бурения длинных скважин

42. Буровые станки должны выбираться такие, которые бы обеспечивали бурение направленных скважин как по восстанию, так и по падению угольного пласта.

До создания станков для направленного бурения скважин могут применяться существующие буровые станки: БШ-2, ЛБС-4М, ГП-1, БС-1, БС-1М и другого типа.

Глава VII

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

43. Техническая документация включает паспорт нагнетания воды в пласт и пояснительную записку к нему. Вся техническая документация по нагнетанию воды в пласт должна входить в паспорт противопылевых мероприятий участка, предусмотренный § 242 Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах. Паспорт нагнетания воды в пласт составляется начальником выемочного участка для каждого забоя на основании установленных опытным путем параметров этого способа, согласовывается с начальником пылевентиляционной службы предприятия и утверждается главным инженером шахты.

В паспорте нагнетания воды в пласт должны быть отражены следующие данные:

1) характеристика пласта и боковых пород;

2) схема расположения шпуров или скважин по длине забоя и мощности пласта;

3) глубина и диаметр шпуров или скважин;
4) способ герметизации;
5) глубина герметизации шпуров или скважин;
6) расстояние между шпурами или скважинами;
7) минимальное и максимальное давление воды при нагнетании;
8) необходимое количество воды на шпур или скважину;
9) продолжительность нагнетания воды в шпур или скважину;
10) темп нагнетания;
11) схема расположения забойного и участкового водопроводов;
12) схема расположения оборудования для нагнетания воды в пласт и его тип;
13) организация работ по нагнетанию воды в пласт;
14) контроль за качеством увлажнения;
15) меры безопасности при ведении работ по нагнетанию воды в пласт и др.

В паспорте нагнетания воды в массив угля через длинные скважины должно быть указано минимальное расстояние от лавы до скважины в начале и конце нагнетания воды в пласт.

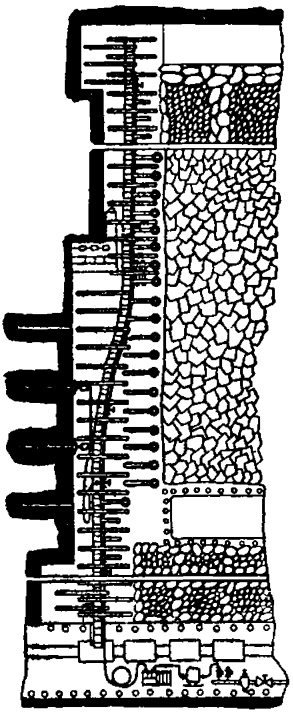
Примерные паспорта нагнетания воды в угольный массив через шпуры представлены на рис. 33 и 34.

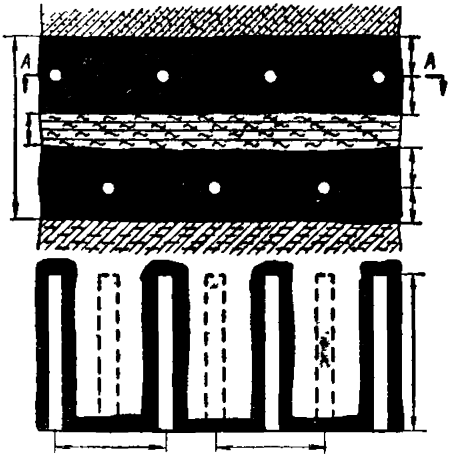
44. Работы по бурению шпуров и нагнетанию воды в угольный массив должны быть увязаны во времени и пространстве со всеми производственными процессами на выемочном участке (выемка угля, подрубка пласта, переноска оборудования и др.).

Трест
Шахта

Паспорт

предварительного увлажнения
пологого пласта
лава.... участок N°...





Горно-геологические показатели

Наименование показателей	Ед. измер.	Величина
Длина лавы	м	
Мощность пласта	м	
Угол падения пласта	град	
Ширина захвата	м	
Производительность пласта	т/м²	
Способ выемки	комбайн	
Способ управления кровлей	полное обруш.	
Вид крепи		

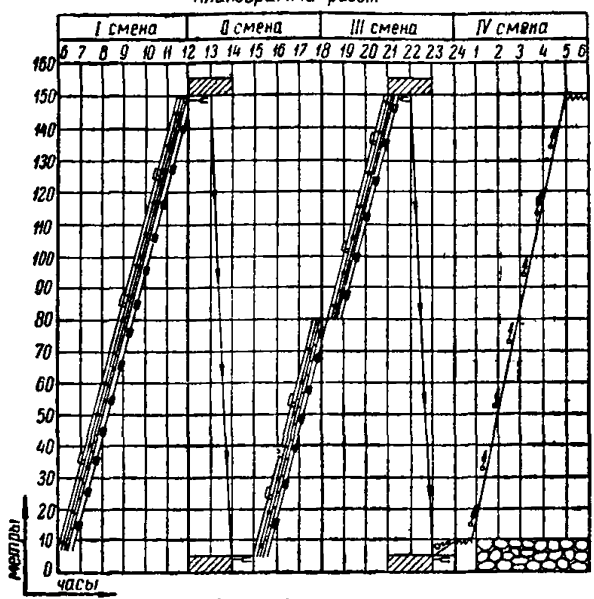
Параметры нагнетания

Наименование параметров	Ед. измер.	Величина
Диаметр шпура	мм	
Глубина шпура	м	
Глубина герметизации шпура	м	
Расход воды на 1т угля	л	
Время нагнетания воды в 1 шпур	мин	
Давление воды	ат	
Расстояние между шпурами	м	
Количество шпуров на забой	шт	
Расход воды на 1 шпур	л	
Время обработки забоя	час	

Рис. 33. Примерный паспорт нагнетания воды в поло-

Утверждаю
гл инженер шахты

Планограмма работ



Условные обозначения:

- Высоконапорная насосная установка
- Гидрозатвор
- Расходомер
- Вентиль (разгрузочный) с манометром
- Вентиль (запорный)
- Водораспределительный пункт на откаточном штреке
- Дозатор смачивателя ДБ
- Вентиль-тройник
- Ручное электросверло с буровым инструментом
- Рукав высоконапорный
- Гибкий резиновый кабель (бурильный)
- Металлический водопровод
- Выемка угля комбайном
- Крепление и оформление забоя
- Передвижка конвейера
- Спуск комбайна
- Выемка угля из ниш
- Выкладка бутовых полос
- Посадка лавы
- Бурение шпуров по породе
- Монтаж и демонтаж комбайна
- Подготовка оборудования для увлажнения угля в массиве
- Бурение шпуров по углю и нагнетание воды в них

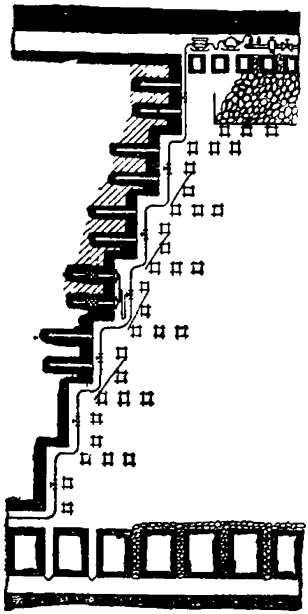
Дата составления паспорта

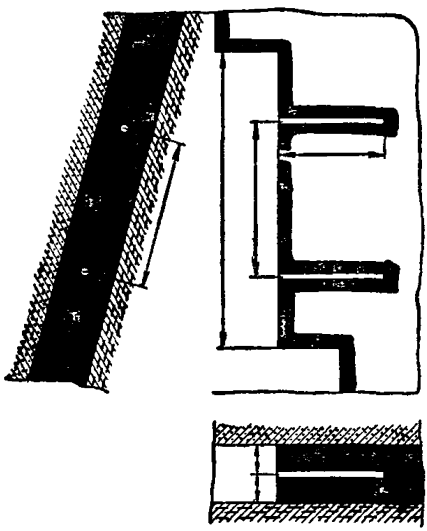
Начальник участка

гий и наклонный угольные пласты через шпуры

Трест
Шахта

Паспорт
предварительного увлажнения
крутого пласта
лава... участок №...





Параметры нагнетания

Наименование параметров	Ед. измер.	Величина
Диаметр шпура	мм	
Глубина шпура	м	
Глубина герметизации шпура	м	
Расстояние между шпурами	м	
Количество шпуров в забое	шт	
Количество шпуров в уступе	шт	
Давление воды	ат	
Расход воды на 1 шпур	л	
Расход воды на 1т угля	л/т	
Время обработки 1 шпура	мин	
Время обработки всего забоя	ч	
Способ нагнетания		

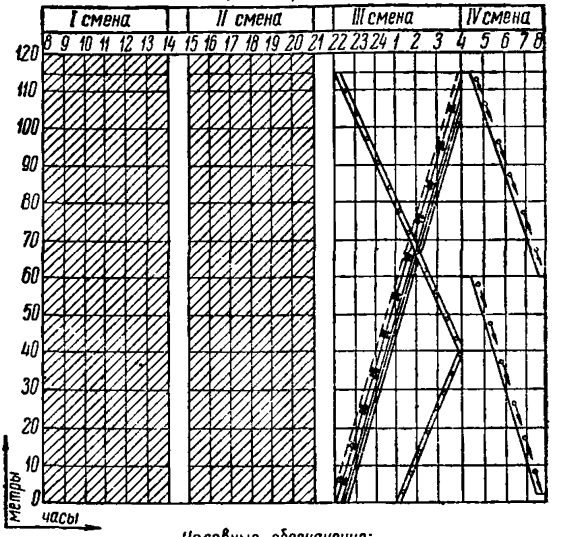
Горногеологические показатели

Наименование показателей	Ед. измер.	Величина
Длина лавы	м	
Угол падения	град	
Мощность пласта	м	
Производительность пласта	т/м³	
Вид забоя		
Количество уступов	шт	
Длина уступа	м	
Способ выемки угля		
Управление кровлей		

Рис. 34. Примерный паспорт нагнетания

Утверждаю:
гл. инженер шахты

Планограмма работ



Условные обозначения:

- Высоконапорная насосная установка
- Гидрозатвор
- Расходомер
- Вентиль разгрузочный с манометром
- Вентиль запорный
- Водораспределительный пункт на вентиляционном штреке
- Дозатор смачивателя ДВ
- Вентиль тройник
- Ручное пневмосверло с буровым инструментом
- Рукав напорный
- Металлический водопровод
- Выемка и крепление
- Доставка леса
- Переноска решетаков
- Переноска костров
- Переноска воздухопровода
- Переноска водопровода
- Бурение шпуров и нагнетание воды в них

Дата составления паспорта
Начальник участка

в крутой угольный пласт через шпуры

45. Паспорт противопылевых мероприятий должен находиться у начальника участка и у начальника пылевентиляционной службы шахты. С этим паспортом должны быть ознакомлены лица участкового надзора и пылевентиляционной службы.

46. Горные мастера выемочного участка должны следить за тем, чтобы все работы выполнялись в соответствии с паспортом противопылевых мероприятий.

Глава VIII

ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО НАГНЕТАНИЮ ВОДЫ В ПЛАСТ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ ЧЕРЕЗ ШПУРЫ

1. Проверка оборудования и забойного водопровода перед началом работы

47. Рабочие, производящие нагнетание воды в пласт, перед началом работы должны проверить исправность насосной установки, гидрозатворов, измерительных приборов, забойного магистрального и переносного водопроводов путем наружного осмотра и опробования их под нагрузкой.

Обнаруженные неисправности должны немедленно устраняться. При работе с оборудованием должны соблюдаться требования инструкции по его эксплуатации.

48. Забойный и переносной высоконапорные водопроводы должны проверяться под максимальным давлением воды, установленным для данного выемочного участка.

2. Бурение шпуров

49. Бурение шпуров для нагнетания воды в пласт может производиться электрическими или пневматическими сверлами. При забуривании и в процессе бурения необходимо следить за точным направлением буровой штанги по оси шпура.

50. Все пробуренные шпуры должны быть тщательно очищены от буровой мелочи.

3. Герметизация шпуров

51. Шпуры должны герметизироваться на глубину, не менее предусмотренной паспортом. При этом вода, нагнетаемая в угольный массив под максимальным давлением, не должна проникать между гидрозатвором и стенками шпура на забой.

4. Нагнетание воды в пласт

52. Нагнетание воды в угольной массив должно производиться при оптимальных параметрах, которые предусмотрены паспортом увлажнения. В процессе нагнетания определяется давление и расход воды на каждый шпур с помощью манометра, расходомера или водомера.

53. В случае прорыва воды из нагнетаемого шпура в соседний шпур или на забой (по крупным трещинам в угле, либо на контакте пласта с вмещающими породами) нагнетание ее в данный шпур прекращают. После этого производят нагнетание воды в соседние шпуры.

54. В лавах, оборудованных врубовыми машинами, нагнетание воды в массив должно производиться на неподрубленных участках.

55. В лавах крутых пластов нагнетание воды в угольный массив должно производиться в промежутки времени, когда другие работы в забоях не ведутся. В отдельных случаях с разрешения главного инженера треста и по согласованию с районной горнотехнической инспекцией Госгортехнадзора нагнетание воды в пласт может быть допущено в ремонтно-подготовительную смену с соблюдением дополнительных мероприятий по безопасности.

Рабочие, производящие нагнетание воды в пласт, не должны находиться против шпуров, в которые нагнетается вода. Особую осторожность необходимо соблюдать при нагнетании воды в лавах крутых пластов. В процессе нагнетания в лавах крутых пластов рабочие должны находиться выше шпуров, в которые нагнетается вода.

5. Возможные неполадки при нагнетании воды в шпуры и способы их устранения

56. При нагнетании воды в угольный массив и герметизации шпуров могут возникнуть неполадки, которые своевременно должны устраняться рабочими, выполняющими эти работы. В табл. 3 приведены возможные неполадки, причины их возникновения и способы устранения.

Таблица 3

Неполадки	Причины	Способ устранения
Гидрозатвор не заходит в шпур	Шпур засорен угольной мелочью. Большая остаточная деформация резинового уплотнителя гидрозатвора	Очистить шпур от угольной мелочи. Заменить резиновый уплотнитель
Гидрозатвор после прекращения нагнетания воды в пласт не извлекается из шпура	Обрушение стенок шпура перед резиновым уплотнителем гидрозатвора	Извлечь из шпура гидрозатвор с помощью механических средств или давлением воды, подаваемой в шпур
Вода при нагнетании прорывается между резиновым уплотнителем гидрозатвора и стенками шпура, либо по трещинам в угле	Создано недостаточное уплотнение между гидрозатвором и стенками шпура В месте расположения резинового уплотнителя гидрозатвора имеются крупные трещины в угле	Увеличить сопротивление клапана гидрозатвора Изменить глубину герметизации или увеличить количество резиновых уплотнителей
Снижение давления нагнетаемой воды и уменьшение ее расхода	Повреждение забойного водопровода, уменьшение подачи воды на всас насоса	Устранить утечки воды в водопроводе, увеличить подачу воды к насосу

Продолжение табл. 3

Неполадки	Причины	Способ устранения
Падение давления воды при нагнетании и прекращение подачи ее в шпур	Разрыв забойного водопровода, остановка насосной установки. Прекращение подачи воды к насосной установке	Устранить неисправность забойного водопровода
Падение давления воды и увеличение ее расхода	Прорыв воды из нагнетаемого шпура на забой через шпур или по трещинам в угле, либо на контакте пласта с вмещающими его породами	Прекратить нагнетание воды в данный шпур и перейти на обработку следующих шпуров
Выталкивание водой гидрозатвора из шпура	Не создано достаточное уплотнение между гидрозатвором и стенками шпура. Гидравлическое сопротивление пласта больше, чем сопротивление между стенками и резиновым уплотнителем гидрозатвора	Повысить сопротивление между гидрозатвором и стенками шпура путем увеличения количества резиновых уплотнителей

Глава IX

ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО НАГНЕТАНИЮ ВОДЫ В УГОЛЬНЫЙ МАССИВ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ ЧЕРЕЗ КОРОТКИЕ СКВАЖИНЫ

1. Бурение скважин

57. Бурение коротких скважин для нагнетания воды в угольный массив может производиться колонковыми или ручными электрическими либо пневматическими сверлами с промывкой и другими буровыми машинами.

2. Герметизация скважин

58. Герметизация скважин должна производиться на глубину, не менее предусмотренной паспортом нагнетания воды в пласт.

Резиновый уплотнитель гидрозатвора должен располагаться в глубине массива за зоной разрушенного (горным давлением) угля. Во всех случаях глубина герметизации скважин должна быть не менее 4 *м*. Скважины могут герметизироваться автоматическими гидрозатворами АНВ-1 (см. рис. 21), АГ-3А (см. рис. 22) и другого типа.

3. Нагнетание воды в пласт

59. Нагнетание воды в угольный массив может производиться через одиночные скважины и через группу скважин одновременно передвижными насосными установками, обеспечивающими достаточную производительность и напор.

При ведении работ по нагнетанию определяется давление и расход воды на каждую скважину с помощью расходомера или водомера. В каждую скважину должна нагнетаться вода в количестве не менее чем предусмотрено паспортом.

60. При прорыве воды из нагнетаемой скважины на забой (по крупным трещинам в угле, либо на контакте пласта с окружающими породами) нагнетание в данную скважину прекращают и производят его через соседнюю скважину.

61. В процессе нагнетания воды в скважины должны соблюдаться такие же меры безопасности, как и при шпуровом способе.

Глава X

ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО НАГНЕТАНИЮ ВОДЫ В ПЛАСТ ЧЕРЕЗ ДЛИННЫЕ СКВАЖИНЫ

1. Проверка оборудования и водопровода перед началом работы

62. Перед началом бурения скважин и нагнетания в них воды рабочие должны проверить буровой станок, буровой инструмент, насосную установку, водопровод, водопроводную арматуру и измерительные приборы в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого оборудования и устранить выявленные неисправности.

2. Бурение скважин

63. Бурение скважин для нагнетания воды в угольный массив должно производиться с откаточных или вентиляционных штреков.

На крутых пластах более целесообразно (с точки зрения удобства герметизации) скважины бурить сверху вниз по падению пласта.

64. Скважины при бурении не должны разбуриваться и отклоняться от заданного направления.

В условиях, где применяется дегазация пластов, дегазационные скважины должны использоваться для нагнетания воды в угольный массив после того, как обрабатываемый участок пласта будет в достаточной степени дегазирован.

В проектах дегазации необходимо учитывать последующее использование дегазационных скважин для нагнетания воды в пласт.

3. Герметизация скважин

65. Герметизация скважин может производиться цементным раствором и гидрозатворами АГ-3 или другого типа.

Наиболее простой способ герметизации восстающих скважин с помощью цементного раствора представлен на рис. 8. Сущность этого способа заключается в следующем. В скважину устанавливаются две стальные бесшовные трубы *16* и *17* с внутренним диаметром не менее 15 *мм*. Труба *16* устанавливается в скважину на 0,5 *м* больше длины трубы *17* и предназначена для подачи цементного раствора в скважину, а труба *17*— для контроля длины ее герметизации*.

Приготовленный цементный раствор из бачка *18* вытесняется силой давления сжатого воздуха и по резино-тканевому рукаву *19* и тру-

* При герметизации скважин цементным раствором следует учитывать величину его усадки.

бе *16* подается в скважину. Подача цементного раствора производится до тех пор, пока уровень его в скважине не поднимется на длину трубы *17*. Уровень, на который поднимается цементный раствор в скважине, определяется по выходу его из скважины через трубу *17*.

Для ускорения работ по герметизации скважин следует применять быстросхатывающийся цемент, который затвердевает в течение суток.

Подачу цементного раствора для герметизации скважин можно производить также и с помощью растворонасоса (см. рис. 11). После затвердевания цементного раствора приступают к нагнетанию воды в скважину.

66. Трубы, зацементированные в местах герметизации скважин, должны удаляться вместе с цементной пробкой по мере выемки угля с помощью отбойного молотка или другим способом.

4. Нагнетание воды в скважины

67. Нагнетание воды в угольный массив может производиться через одну или группу скважин с помощью передвижных насосных установок, развивающих достаточное давление и обеспечивающих потребную производительность.

Насосная установка должна располагаться вблизи скважины, предназначенной для нагнетания.

68. Вначале вода в скважину нагнетается под низким давлением (10—15 *ат*), а затем в зависимости от величины темпа нагнетания давление постепенно повышается до предела, предусмотренного паспортом.

Таблица 4

Возможные неполадки	Причины	Способы устранения
Скважина при бурении искривилась и вышла из угольного массива	Неправильно дано направление скважины	Извлечь буровой инструмент из скважины и бурение скважины начать на новом месте на расстоянии, равном расстоянию между скважинами, предусмотренном паспортом
Прорыв воды через устье скважины или вблизи нее во время нагнетания	На загерметизированном участке скважины имеются трещины в угле или во вмещающих пласт породах, либо недостаточная глубина герметизации	Продолжать нагнетание воды с меньшим давлением, при котором просачивание воды будет незначительное
Прорыв воды в очистной забой или в другую выработку	Скважина искривлена в сторону забоя или забой подошел близко к скважине	Прекратить нагнетание воды в эту скважину. Переключить насосную установку на другую скважину
Упало давление воды, нагнетаемой в скважину, и увеличился ее расход	Прорыв воды из нагнетаемой скважины по трещинам в угле или на контакте пласта с вмещающими его породами	Прекратить нагнетание воды в данную скважину. Нагнетание воды производить в последующие скважины

69. На выемочных участках, разрабатывающих пласты сплошной, столбовой слоевой и др. системами, вода должна нагнетаться за зоной опорного горного давления до максимального насыщения угольного массива влагой, которое предусмотрено паспортом.

Когда от очистного забоя до ближайшей скважины останется 10 *м*, нагнетание воды в эту скважину прекращается.

70. На выемочных участках, разрабатывающих крутые угольные пласты щитовой системой, нагнетание воды в скважины должно производиться до нарезки столбов.

5. Возможные неполадки при нагнетании воды в пласт и способы их устранения

71. При нагнетании воды в пласт возможны неполадки, которые своевременно должны устраняться рабочими, выполняющими эти работы.

В табл. 4 приведены возможные неполадки при нагнетании воды в пласт через длинные скважины и способы их устранения.

Глава XI

ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО НАГНЕТАНИЮ ВОДЫ В УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ В ЗАБОЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ

72. Для нагнетания воды в угольный массив в забое подготовительной выработки (по пласту) пробуриваются скважины длиной от 5 до 15 *м* и более, диаметром 42—50 *мм* (рис. 35 и 36).

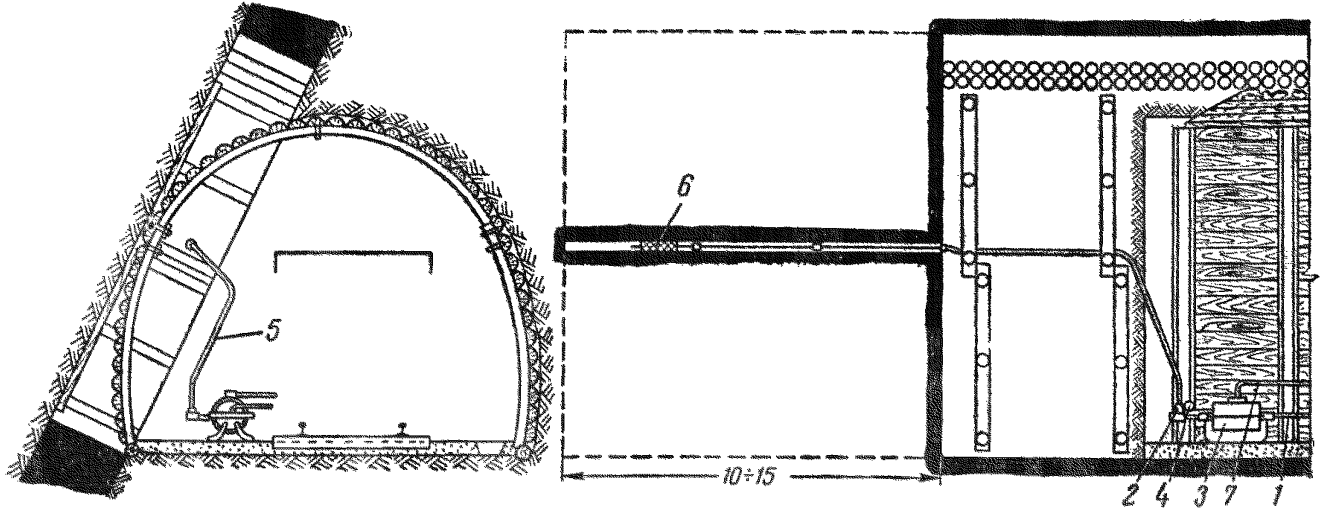


Рис. 35. Схема расположения скважины и оборудования для нагнетания воды в угольный массив в забое подготовительной выработки, проходимой по тонкому и средней мощности крутому пласту:

1 — гибкий водопровод; *2* — расходомер; *3* — высоконапорный насос; *4* — манометр; *5* — высоконапорный рукав; *6* — гидрозатвор; *7* — воздухопровод

Длина скважины должна на 0,3 *м* превышать величину последней заходки технологического цикла. Количество скважин для увлажнения зависит от поперечного сечения забоя.

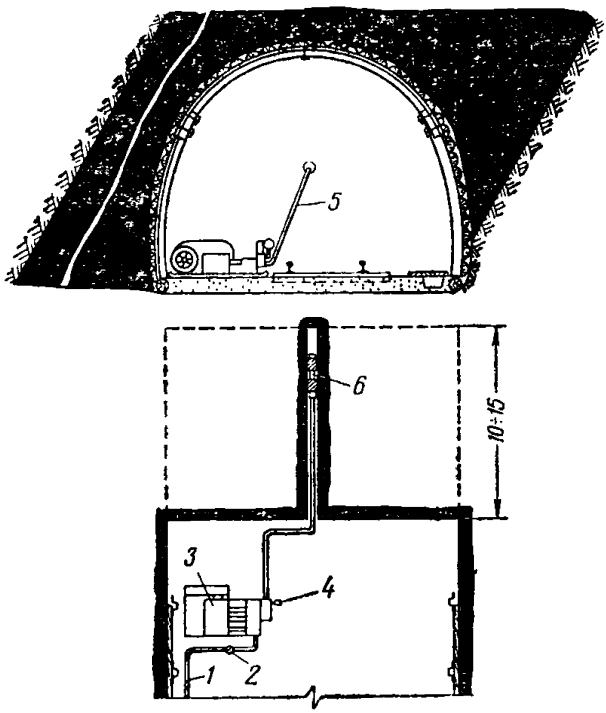


Рис. 36. Схема расположения скважины и оборудования для нагнетания воды в угольный массив в забое подготовительной выработки, проходимой по мощному крутому пласту:

1 — гибкий водопровод; *2* — водомер; *3* — высоконапорный насос; *4* — манометр; *5* — высоконапорный рукав; *6* — гидрозатвор

При поперечном сечении забоя подготовительной выработки до 10 $м^2$ пробуривается одна скважина, а свыше 10 $м^2$ — две скважины.

73. Скважины должны герметизироваться на глубину не менее 4 *м* от плоскости угольного забоя.

Герметизация скважин может производиться автоматическими гидрозатворами АГ-3, АНВ-1 или другого типа.

74. Нагнетание воды в скважины должно производиться с оптимальными параметрами, предусмотренными паспортом для данного забоя, насосной установкой, обеспечивающей достаточную производительность и давление.

В подготовительных выработках, проводимых с раскосками, нагнетание воды в угольный массив производится аналогично очистным забоям. В скважину нагнетается вода в объеме не менее чем предусмотрено паспортом.

75. Нагнетание воды производится бригадой проходчиков во время, предусмотренное графиком организации работ в забое.

В случае прорыва воды из нагнетаемой скважины на забой нагнетание ее в данную скважину прекращается.

76. При выполнении работ по нагнетанию воды в пласт должны соблюдаться все меры предосторожности, предусмотренные Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах.

Глава XII

СОДЕРЖАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

77. Оборудование для бурения и нагнетания воды в пласт и контрольно-измерительные приборы бригада должна содержать в исправном состоянии.

78. После окончания работы бригада должна отключить сверло, насосную установку, аккуратно сложить гибкий переносный водопровод и подвесить отключенный бурильный кабель в сухом и безопасном месте выработки.

79. Новое или вышедшее из ремонта оборудование (насосная установка, гидрозатворы, водопровод, водопроводная арматура, измерительные приборы, сверло, буровой станок и др.) должно быть тщательно проверено перед спуском в шахту. Обнаруженные при проверке неисправности должны быть своевременно устранены.

Не допускается спуск в шахту неисправного оборудования и материалов.

Глава XIII

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

80. Горный мастер отвечает в свою смену за правильность ведения работ по нагнетанию воды в пласт и качество увлажнения угольного массива.

81. Рабочие, выполняющие работы по нагнетанию воды в угольный массив, отвечают за правильное выполнение указаний надзора, сохранность применяемого оборудования, правильность его эксплуатации и обязаны строго соблюдать все меры предосторожности, предусмотренные настоящей инструкцией и Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах.

82. Контроль за качеством предварительного увлажнения угольного массива в целом по

шахте возлагается на начальника пылевентиляционной службы шахты.

Горный мастер пылевентиляционной службы обязан в свою смену контролировать качество увлажнения угольного массива и при необходимости давать соответствующие указания.

Приложение 1

Книга учета увлажнения угольного массива через шпуры и короткие скважины

в забое_____участка №_____ гор._____*м* пласта_____

шахты_____треста_____

Дата, смена	Количество шпуров или скважин, в которые произведено нагнетание воды	Давление воды при нагнетании, *ат*	Темп нагнетания, *л/мин*	Продолжительность нагнетания воды в шпур или скважину, *мин*	Расход воды на один шпур или скважину, *л*	Подпись горного мастера	Примечание

Приложение 2

Книга учета увлажнения угольного массива через длинные скважины

в забое_____участка №_____ гор. *м* пласта_____

шахты_____ треста

Дата и смена нагнетания		№ скважины	Диаметр скважины, *мм*	Длина скважины, *м*	Глубина герметизации скважины, *м*	Давление воды при нагнетании, *ат*	Темп нагнетания, *л/мин*	Продолжительность нагнетания, *ч*	Расход воды на одну скважину, *м³*	Расстояние от лавы до ближайшей скважины, в которую производится нагнетание воды, *м*	Подпись горного мастера	Эскиз расположения первой скважины	Примечание
начало	окончание												

Приложение 3

Книга записи параметров нагнетания воды в угольный массив через шпуры и короткие скважины шахты_____треста_____

Дата	Пласт	Мощность, *м*	Угол падения, *град*	Крыло	№ участка	Горизонт, *м*	Название забоя	Параметры нагнетания							Фамилия и подпись ответственного лица, определяв. параметры	Примечание
								глубина шпура или скважины, *м*	глубина герметизации, *м*	расстояние между шпурами или скважинами, *м*	давление воды, *ат*	продолжительность нагнетания в один шпур или скважину, *мин*	расход воды на один шпур или скважину, *л*	темп нагнетания *л/мин*		

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение 3
Глава I. Общие положения 5
Глава II. Способы нагнетания воды в пласт . . . 10
Глава III. Выбор способа нагнетания воды в пласт для конкретных горногеологических условий 10
Глава IV. Параметры способов нагнетания воды в угольные пласты 11
1. Определение параметров способа нагнетания воды в угольный массив через шпуры 12
2. Определение параметров способа нагнетания воды в угольный массив через короткие скважины 19
3. Определение параметров способа нагнетания воды в угольный массив через длинные скважины 19
Глава V. Технологические схемы нагнетания воды в пласт 21
1. Технологические схемы нагнетания воды в угольный массив в очистных забоях через шпуры 21
2. Технологические схемы нагнетания воды в угольный массив в очистных забоях через короткие скважины 27
3. Технологические схемы нагнетания воды в пласт через длинные скважины . 28
Глава VI. Оборудование для нагнетания воды в угольный массив и контрольно-измерительные приборы 33
1. Насосные установки 35
2. Гидрозатворы 35
3. Высоконапорная водопроводная арматура и контрольно-измерительные приборы 41
4. Станки для бурения длинных скважин . 50
Глава VII. Техническая документация 50
Глава VIII. Подготовка и проведение работ по нагнетанию воды в пласт в очистном забое через шпуры 56
1. Проверка оборудования и забойного водопровода перед началом работы . . . 56
2. Бурение шпуров 57

Стр.

3. Герметизация шпуров 57
4. Нагнетание воды в пласт 57
5. Возможные неполадки при нагнетании воды в шпуры и способы их устранения 58
Глава IX. Подготовка и проведение работ по нагнетанию воды в угольный массив в очистном забое через короткие скважины 61
1. Бурение скважин 61
2. Герметизация скважин 61
3. Нагнетание воды в пласт 61
Глава X. Подготовка и проведение работ по нагнетанию воды в пласт через длинные скважины 62
1. Проверка оборудования и водопровода перед началом работы 62
2. Бурение скважин 62
3. Герметизация скважин 63
4. Нагнетание воды в скважины 64
5. Возможные неполадки при нагнетании воды в пласт и способы их устранения 65
Глава XI. Подготовка и проведение работ по нагнетанию воды в угольный пласт в забое подготовительной выработки 66
Глава XII. Содержание оборудования 69
Глава XIII. Ответственность 70
Приложения 72

ИНСТРУКЦИЯ ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЬЮ МЕТОДОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Ведущий редактор *Т. И. Королева*
Технический редактор *З. А. Болдырева*
Корректор *В. П. Крымова*

Подписано к набору 30/III 1966 г. Подписано к печати 2/VII 1966 г. Формат 70×90¹/₃₂. Печ. л. 2,375. Усл. л. 2,78. Уч.-изд. л. 2,7. Т.-08692. Тираж 21 000 экз. Индекс 1—3—1. Зак. № 6-964. Цена 14 коп.

Издательство «Недра» Москва К-12. Третьяковский проезд, 1/19.

gost.e-ecolog.ru

Типографская фабрика Комитета по печати при Совете Министров Украинской ССР. Харьков, ул. Энгельса, 11