

СОГЛАСОВАНО
Председатель
Геогортехнадзора
России

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
председателя Комитета
Геогортехнадзора
Российской Федерации
по геологии и использованию
недр

М.П. Васильчук

З.А. Энгель

25.05.1993 г.

03.06.1993 г.

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛИКВИДАЦИОННОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ

ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Санкт-Петербург - 1993

Составители: Ю.Г. Рудометов, Р.А. Измайлова,
Научный редактор к.т.н. И.А. Запевалов
ДК. 522.245.82

Временная инструкция по проведению ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые / Сост.: Ю.Г. Рудометов, Р.А. Измайлова – Спб.: ВИТР, 993 - 44 с.

Настоящая инструкция определяет порядок и правила проведения ликвидационного тампонирувания скважин, содержит требования к подбору тампонажных материалов. Дана необходимая справочная информация, приведены примеры расчетов при составлении проекта тампонирувания. Рекомендованы схемы ликвидационного тампонирувания для различных геологических условий.

Ил.- 9. Табл. – 5.

© ВНИИ методики и техники
разведки (ВИТР), 1996

ВВЕДЕНИЕ

Ликвидационное тампонирувание – это комплекс работ по заполнению ствола скважины водонепроницаемым материалом с целью предотвращения обводнения горных выработок и предупреждения загрязнения водоносных горизонтов.

При проведении геологоразведочных работ происходит разрушение водоупоров, что угрожает не только затоплением горных выработок в момент вскрытия и подработки стволов скважин, но и приводит к смешению подземных вод различных горизонтов. Через открытый ствол скважины водоносные горизонты загрязняются производственными сточными водами, включая буровой раствор с добавками химреагентов и нефтепродуктами. Как показывает практика, около 25% пробуренных скважин после их ликвидации оказываются некачественно затампонируванными и служат источниками загрязнения подземных вод.

В настоящее время в геологической отрасли действуют несколько документов, определяющих порядок и правила проведения ликвидационного тампонирувания скважин. Большая часть нормативных документов была принята 15-20 лет

назад и устарела. За это время появились новые материалы для тампонирувания скважин, в том числе пакетируванные и таблетированные быстрохватывающиеся смеси, усовершенствованы методы и средства доставки тампонажных материалов в скважину, повысились требования к качеству ликвидационного тампонирувания.

В настоящей инструкции уточнены критерии выбора тампонажных материалов для конкретных условий применения, значительное внимание уделено разобшению различных горизонтов, приведены методы контроля качества ликвидационного тампонирувания, даны справочные табличные материалы, используемые при проведении расчетов тампонирувания.

С введением в действие настоящей Инструкции на территории Российской Федерации теряют силу «Временная инструкция по ликвидационному тампонируванию разведочных скважин на уголь с применением отверждаемых глинистых растворов (ОГР) для условий Восточного Донбасса (1977г.)», «Временная инструкция по проведению ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин (1978г.)», а также «Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод (1968 г.)» в частности, касающейся ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Ликвидационному тампонируванию подлежат геологоразведочные скважины всех типов (включая картировочные и структурные) на любых стадиях проведения геологоразведочных работ, в том числе при эксплуатации месторождений и возможном вскрытии незатампонируванных скважин:

1.2. Ликвидационное тампонирувание проводится сразу после окончания бурения и выполнения всех мероприятий, предусмотренных проектом. Тампонирувание включает в себя:

- ликвидацию ствола скважины или части его;
- изоляцию пластов полезных ископаемых и водоносных горизонтов.

При бурении многоствольных скважин до зарубки каждого дополнительного ствола производится ликвидационное тампонирувание ранее пробуренного.

1.3. Работы по ликвидационному тампонируванию скважин проводятся в строгом соответствии с утвержденным проектом на тампонирувание под контролем специальной комиссии, назначаемой приказом по организации, ведущей буровые работы. В состав комиссии включаются: лицо технического надзора, геолог и буровой мастер. Руководство ликвидационным тампонируванием осуществляет лицо технического надзора.

1.4. Общая ответственность за организацию работ и качество ликвидационного тампонирувания скважин возлагается на главного инженера и главного геолога экспедиции (партии).

1.5. Проекты тампонирувания скважин, расположенных в границах горного отвода действующих или строящихся горных предприятий, до их утверждения согласовываются с руководством этих предприятий и органами Госгортехнадзора в соответствии с Положением о лицензировании пользования недрами.

1.6. Проекты ликвидационного тампонирувания скважин, расположенных в зоне действующих или проектируемых водозаборов (первого и второго пояса зоны санитарной охраны) и в зоне санитарной охраны существующих и проектируемых курортов, предварительно согласовываются с местными органами санэпиднадзора и с территориальными курортными управлениями.

1.7. Работы по ликвидационному тампонируванию скважин должны выполняться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», утвержденными Министерством геологии СССР 27 марта 1990г.

1.8. Должностные лица, виновные в нарушении требований ликвидационного тампонирувания скважин, несут ответственность (дисциплинарную, административную, уголовную) в соответствии с действующим законодательством.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИКВИДАЦИОННОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ

2.1. Для каждой законченной бурением скважины составляется проект ликвидационного тампонирувания (прил.1).

2.2. При составлении проекта ликвидационного тампонирувания скважины указывается способ тампонирувания, выбирается рецептура тампонирующей смеси, проводятся необходимые расчеты потребного количества тампонажных материалов, указываются места установки разделительных изоляционных пробок.

Исходными данными для составления проекта ликвидационного тампонирувания являются:

- геологическая документация скважины;
- результаты гидрогеологических и геофизических исследований - стандартный каротаж, гамма-каротаж, гамма-гамма-каротаж, кавернометрия, расходомерия и термометрия (если они проводились);
- данные бурового журнала о техническом и технологическом состоянии скважины.

2.3. При упрощенном способе ликвидационного тампонирувания скважин глубиной до 60 м допускается составление проекта тампонирувания для группы однотипных скважин.

2.4. Установка разделительных изолирующих пробок предусматривается в кровле и почве горных выработок, продуктивных толщ (которые рассматриваются как перспективные горные выработки), проявившихся в процессе бурения напорных и поглощающих горизонтов, на контакте коренных и покровных отложений.

Разделительные пробки могут устанавливаться и в других местах по стволу скважины в зависимости от конкретных геологических условий.

2.5. Место установки разделительной изолирующей пробки в кровле горной выработки определяется мощностью зоны обрушения. Для некоторых геологических регионов установлена зависимость величины зоны обрушения от мощности разрабатываемого пласта полезного ископаемого. Так, к примеру, для Восточного Донбасса величина зоны обрушения равна сорокачетырехкратной мощности разрабатываемого угольного пласта.

2.6. В кровле водоносного горизонта разделительная изолирующая пробка устанавливается в интервале водоупорных устойчивых пород с созданием над ней моста с 10- метровым тампоном из глиняных шариков (цилиндриков). Высота моста определяется по формуле:

$$H=10+h_{\text{сдв}}, (1)$$

где $h_{\text{сдв}}$ – дополнительная высота моста, обеспечивающая необходимое сопротивление моста, сдвигу, м,

$$h_{\text{сдв}}=D_{\text{ср}} \cdot r/1\tau, (2)$$

$D_{\text{ср}}$ – средний диаметр скважины с учетом разработки ствола над кровлей водоносного горизонта, м; τ – допустимое касательное напряжение, обеспечивающее устойчивость моста, кгс/см² ($\tau=0,1\text{кгс/см}^2$); P – гидростатическое давление столба промывочной жидкости на мост, кгс/см².

$$P=(H_{\text{пл}}/10)\rho_{\text{пж}}, (3)$$

$H_{\text{пл}}$ – глубина залегания кровли водоносного горизонта, м; $\rho_{\text{пж}}$ – плотность промывочной жидкости, г/см³.

2.7. При тампонировании интервалов скважин, обсаженных трубами, и наличии циркуляции промывочной жидкости в затрубном пространстве в 5 метрах ниже башмака обсадной колонны устанавливается разделительная пробка с тампоном из глиняных шариков (цилиндриков) высотой 10м.

2.8. Технологический режим тампонирования определяется следующими величинами:

- объемом тампонирующей смеси;
- объемом продавочной жидкости;
- давлением насоса при закачке продавочной жидкости.

2.9. Необходимые объемы тампонирующей смеси, расход компонентов, объемы продавочной жидкости и давление насоса при ее закачке определяются по формулам (прил.9).

2.10. Проект ликвидационного тампонирования составляется участковым геологом и технологом не позднее, чем за 3 дня до начала тампонирования, и окончательно корректируется после проведения конечного каротажа скважины.

После согласования с главным геологом и гидрогеологом проект утверждается главным инженером экспедиции (партии) и передается буровому мастеру для исполнения.

2.11. После утверждения проекта его схема переносится в геологотехнический наряд в графу «Проект тампонирования».

3.ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛОВ И ВЫБОР СОСТАВОВ ДЛЯ ТАМПОНИРОВАНИЯ

3.1. Тампонажные материалы, используемые при ликвидационном тампонировании скважин, должны удовлетворять следующим требованиям:

- после доставки в скважину быстро набирать необходимую прочность;
- иметь надежное сцепление (адгезию) с горными породами;
- быть устойчивым по отношению к различным видам химической агрессии;
- сохранять физико-механические свойства в течение длительного времени.

3.2. В качестве исходных материалов при приготовлении смесей для тампонирования используются цемент, глина, песок, суглинок, отходы бурения, зола уноса ТЭЦ и отходы ГОК (кроме токсичных), ускорители схватывания, а также добавки, улучшающие свойства тампонажного камня в различных горно-геологических условиях (прил.3).

3.2.1. Тип цемента подбирается с учетом степени минерализации и агрессивности подземных вод (прил.2). Марка цемента должна быть не ниже «400».

Стойкость цементов к коррозионному воздействию вод оценивается их качественными характеристиками, соответствием требованиям ГОСТов и технических условий и определяется по ГОСТ 4797-89 или в соответствии с Рекомендациями по методам определения коррозионной стойкости бетона (М., 1988г., НИИЖЕ).

3.2.2. При проведении ликвидационного тампонирования в многолетнемерзлых породах для ускорения схватывания цементного раствора рекомендуются добавки хлористого кальция и хлористого

натрия в количестве 6-12% от массы цемента. Соотношение CaCl_2 и NaCl_2 от 5:1 до 2:1.

3.2.3. Для приготовления тампонирующих смесей, кроме случаев тампонирования соленосных пород, применяется вода с водородным показателем pH не менее 4 и с содержанием сульфатов в перерасчете на SO_2^N не более 1300 мг/л.

3.2.4. Для изготовления глиняных шариков или получения глинистого раствора следует использовать комовые, каолиновые или полиминеральные глины с числом пластичности 6-25 и содержанием песка не более 8%.

3.2.5. Используемые в тампонирующих смесях суглинки должны соответствовать гранулометрическому составу:

- песчаных частиц 1+0,5 мм – 20+35%,
- пылеватых частиц 0,05+0,005 мм – 35+70 %,
- глинистых частиц менее 0,005 мм – 18+45 %,

Число пластичности не должно превышать 18.

Песок мелкозернистый, кварцевый.

3.3. При тампонировании соленосных пород и качестве воды затворения цемент используется насыщенный солевой раствор плотностью 1240-1260 кг/м³.

3.4. Глинистые растворы, используемые для приготовления глиноцементных тампонирующих составов, должны иметь следующие параметры:

плотность, ρ , кг/м ³ ,	1180-1400
условная вязкость по СПВ-5, с,	30-90
водоотдача по ВМ-6, В, см ³ /30 мин	25-45
статическое напряжение сдвига через 1 мин, θ , мГ/см ²	50-150
содержание песка, П, %	< 5

3.5. Все материалы, используемые при тампонировании скважин, должны иметь качественные характеристики, соответствующие требованиям ГОСТов, технических условий и других нормативных документов.

Новые материалы, не прошедшие санитарно-гигиеническую и токсикологическую оценку, к использованию запрещаются.

3.6. Рекомендуемые рецептуры смесей для ликвидационного тампонирования скважин приведены в прил.3. Возможно использование других тампонирующих смесей как на основе рекомендуемых данной инструкцией, так и других материалов, при условии соблюдения требований пп.3.1 и 3.5.

4. СПОСОБЫ ЛИКВИДАЦИОННОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ СКВАЖИН

4.1. В зависимости от горных, геологических и гидрогеологических условий разведваемой площади и глубин скважин ликвидационное тампонирование производится упрощенным или специальным способами.

4.2. Упрощенный способ тампонирования применяется при ликвидации скважин, не вскрывших в процессе бурения горные выработки и не пересекавших водоносных или поглощающих горизонтов; а также в случаях, когда вскрытые горизонты изолированы до проведения ликвидационных работ.

4.3. Упрощенный способ тампонирования заключается в полном заполнении всего объема скважины от забоя до устья тампонирующей смесью.

При нагнетании тампонирующей смеси через опущенную в скважину колонну бурильных труб производится последующая заливка этой смеси через устье скважины и опрессовка под давлением 3,0 МПа в течении 20-30 мин. Опрессовка производится на всех скважинах, кроме случаев использования в качестве тампонажного материала глиняных шариков (п.5.5).

4.4. Специальный способ тампонирования применяется при ликвидации скважин, имеющих не изолированные в процессе бурения проницаемые поглощающие или водопроявляющие горизонты (в том числе различные по гидрохимическому составу одного горизонта), не изолированные обсадными трубами в процессе бурения горные выработки, а также продуктивные толщи рассматриваемые как перспективные горные выработки.

Специальный способ применяется также при ликвидации скважин, пересекающих залежи солей.

4.5. Специальный способ тампонирования заключается в полном заполнении всего объема скважины тампонирующей смесью и установке разделительных пробок. При этом водопроницаемые интервалы, горные выработки и зоны их влияния заполняются глиной и порейсовым трамбованием.

4.6 Ликвидационное тампонирование скважин вскрывающих питьевые воды и эксплуатируемые водоносные горизонты, а также – самоизливающихся скважин производится с выполнением дополнительных требований

4.6.1. В скважинах, расположенных в первом поясе зон санитарной охраны и вблизи действующих скважин, независимо от глубины залегания водоносного горизонта, кроме установки разделительных пробок производится сплошная заливка через бурильные трубы глиноцементного или песчано-цементного раствора (составы 1 и 8, прил. 3).

4.6.2. При вскрытии скважиной эксплуатируемых водоносных горизонтов или питьевых вод интервал скважины между разделительными пробками, установленными в кровле и почве водоносного горизонта обрабатывается раствором хлорной извести (из расчета 1 мг активного хлора на 1 л воды) и заполняется чистым песком и щебнем.

Масса хлорной извести P , кг, подсчитывается по формуле:

$$P = \frac{mV}{S \cdot 10^4}, \quad (4)$$

где m - количество активного хлора на 1 л воды, мг; V - объем воды, л;

S – содержание активного хлора в хлорной извести (обычно 20-25),

4.6.3. При вскрытии напорного водоносного горизонта самоизлив на скважины как правило, должен быть прекращен до начала углубки скважин за счет повышения плотности промывающей жидкости.

4.6.4. При ликвидационном тампонировании самоизливающихся скважин когда пьезометрический уровень над устьем скважины не превышает 0,5 м, на обсадную колонну навинчивается патрубок – обеспечивающий прекращение самоизлива. Дальнейшие операции по тампонированию проводятся в соответствии с утвержденным - проектом.

4.6.5. В случае, когда пьезометрический уровень над устьем скважины превышает 1,5м, в скважину через загерметизированное устье или по бурильным трубам с использованием съемных пакерующих устройств нагнетается утяжеленный глинистый раствор под давлением, превышающим напор воды. При невозможности герметизации устья или

установки пакера утяжеленный глинистый раствор нагнетается в скважину через колонну бурильных труб, опущенную в скважину на глубину на 1-1,5 м выше забоя, с расходом, превышающим дебит скважины.

4.6.6. Ранее пробуренные самоизливающиеся скважины ликвидируются по специальным проектам, отражающим их техническое состояние на момент ликвидации.

4.7. Ликвидационное тампонирование на месторождениях минеральных солей, склонных к выщелачиванию, должно предотвратить опасность обводнения и обеспечить надежную изоляцию полезного ископаемого на контакте с вмещающими породами.

4.7.1. Над разделительными пробками, устанавливаемыми в кровле и почве соленосного пласта, создается тампон из глины высотой 10 м.

4.7.2. Для тампонирования собственно соленосных отложений (карналлит, сильвинит, бишофит и др.) используются магнезиальные цементы на основе каустического магнезитового порошка (составы 10, 11, прил. 3). В качестве жидкости затворения используется насыщенный раствор $MgCl_2$ или природного бишофита. При этом непосредственно перед подачей в скважину цементного раствора прокачивается буферная жидкость, которая по своему составу, как и продавочная, должна соответствовать жидкости затворения.

Прокачиваемость цементного раствора определяется временем, за которое тампонирующая смесь набирает пластическую прочность в 100г/см^2 .

4.7.3. При тампонировании пластов каменной соли может использоваться тампонажный цемент, который затворяется на насыщенном растворе $NaCl$. Для снижения водопроницаемости тампонажного камня в раствор добавляется бентонитовый глинопорошок в количестве до 10% от массы цемента.

4.7.4. Тампонирование соленосных отложений может осуществляться с использованием обезвоженных солей.

4.7.4.1. Обезвоженные соли и их низшие гидраты в присутствии растворов или твердой фазы других солей переходят в кристаллогидраты высшего порядка, которые вместе с высаженными из раствора солями образуют плотную водонепроницаемую массу, обладающую хорошей адгезией с соляными породами.

4.7.4.2. Для тампонирования соленосных отложений рекомендуются тампонирующие смеси на основе обезвоженных солей магния.

Содержание основного вяжущего вещества ($MgCl_2$ или $MgSO_4$) может изменяться от 30 до 100 % по массе, а в качестве наполнителя используется молотая каменная соль. Соотношения компонентов тампонирующей смеси подбирается с учетом химического состава соляных пород.

4.7.4.3. В процессе ликвидационного тампонирования интервал скважины в пределах соляной залежи заполняется тампонирующей смесью на основе обезвоженной соли.

Доставка в интервал тампонирования сухой тампонирующей смеси производится в герметичном снаряде типа СТС.

4.7.4.4. При большой мощности соленосной залежи тампонирующей смесью на основе обезвоженных солей магния заполняется интервал скважины на высоту мощности залежи, подлежащей подземной отработке. Верхняя часть залежи тампонируется магнезиальным цементом или тампонажным цементом, затворенным на насыщенном растворе $NaCl$.

4.7.5. Каверны карстовые полости, встречаемые или образующиеся в процессе бурения, должны быть ликвидированы сразу после проходке всей толщи полезного ископаемого.

4.7.5.1. Для ликвидации каверн в толще легко растворимых солей используется цементный раствор на основе каустического магнезитового порошка.

4.7.5.2. Для ликвидации каверн и карстовых полостей в породах может использоваться таблетированная быстросхватывающаяся тампонирующая смесь ВТЗ, получаемое путем совместного измельчения перемешивания портландцемента, гипса и минеральных отходов производства с последующим таблетированием.

4.7.5.3. Доставка в скважину таблетированной тампонирующей смеси производится в герметичном контейнере с порейсовой трамбовкой до полного заполнения каверны.

4.8. Места установки разделительных пробок и их количество определяется геологической службой экспедиции (партии) с учетом данных кавернометрии и предусматриваются проектом ликвидационного тампонирования.

При наличии сближенных изолируемых горизонтов разделительные сроки устанавливаются в подошве каждого из горизонтов и в кровле вышедшего горизонта.

4.9. Тип и конструкция разделительных изолирующих пробок выбираются технологической службой геологоразведочной экспедиции (партии) и предусматриваются проектом ликвидационного тампонирования (прил.8).

5. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИОННОГО ТАМПОНИРОВАНИЯ СКВАЖИН

5.1. До начала работ по ликвидационному тампонированию определяется степень разработки ствола скважины, а при специальном способе тампонирования выполняется также и расходомерия для уточнения мощности и местоположения неизолированных водопроявляющих и поглощающих горизонтов.

5.2. Перед тампонированием скважина промывается промывочной жидкостью, с использованием которой осуществлялось бурение. Объем жидкости должен быть не менее двойного объема скважины. Промывка осуществляется до выравнивания параметров промывочной жидкости.

5.3. Приготовление тампонирующих смесей с добавками песка осуществляется только в механических растворомешалках, а без песка – с применением гидросмесительных устройств.

5.4. При использовании для ликвидационного тампонирования глиноцементных растворов с добавками жидкого стекла рекомендуется применять цементировочные агрегаты, оборудованные вставным клапаном к насосу (прил.4).

5.5. При упрощенном способе тампонирувания для ликвидации скважин глубиной до 50 м в качестве тампонажного материала могут использоваться глиняные шарики. Шарики изготавливаются из жирной глины размером 0,7 - 0,8 диаметра скважины и доставляются в скважину порционно по 25-30 шт., после чего трамбуются.

5.6. При упрощенном способе ликвидационного тампонирувания разовый объем приготовления тампонирующей смеси определяется из расчета на всю глубину скважины или поинтервального заполнения объема скважины (прил. 10-12).

5.7. При специальном способе тампонирувания разовый объем приготовления тампонирующей смеси и мощность тампонируемого интервала определяются местом установки разделительных изоляционных пробок.

5.8. Закачка тампонирующей смеси в скважину производится через колонну бурильных труб, нижний конец которых должен располагаться не выше 1-2 м от подошвы тампонируемого интервала. При необходимости создания в скважине дополнительного давления могут применяться пакерующие устройства.

5.9. Предельное время тампонирувания отдельного интервала скважины не должно превышать 75% времени до начала схватывания тампонирующей смеси, считая от момента затворения цемента.

5.10. Для вытеснения тампонирующей смеси из колонны бурильных труб в качестве продавочной жидкости применяется техническая вода или используемая при бурении промывочная жидкость.

5.11. При определении объема продавочной жидкости принимается во внимание, что одна - две нижних бурильных трубы должны оставаться заполненными тампонирующей смесью.

5.12. Для ликвидации устья скважины проходится шурф на глубину 1 м с размером в плане 1x1 м.

5.12.1. Устье скважины перекрывается бетонной плитой размером 0,8x0,8x0,15 м, на которой фиксируются данные по скважине (номер и глубина, год ликвидации, краткое название геологической организации). При этом шурф засыпается землей.

5.12.2. При наличии обсадной трубы, последняя срезается на 0,8 м ниже уровня земли и устанавливается металлический репер в виде приваренной заглушки с аналогичной надписью. Верхний конец репера должен быть ниже уровня земли не менее, чем на 0,6м.

Допускается установка репера другой конструкции, обеспечивающей фиксацию местоположения скважины и надежное перекрытие устья.

5.13. По окончании ликвидационного тампонирувания комиссией составляется акт (прил. 5), в котором кратко излагается перечень выполненных работ, приводится состав тампонирующей смеси, отмечаются отступления от утвержденного проекта. Подлинник акта ликвидационного тампонирувания хранится в архиве в деле скважины.

5.14. Копии актов на ликвидационное тампонирувание по скважинам, пробуренным на полях действующих или строящихся горнодобывающих предприятий, передаются в эти организации в течении 10 дней после окончания работ.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТАМПОНИРОВАНИЯ

6.1. Контроль качества ликвидационного тампонирувания осуществляется на всех стадиях проведения работ.

6.2. После выбора тампонирующих смесей и уточнения их рецептур проверяется качество исходных материалов и соответствие их ГОСТам и техническим условиям.

6.3. В процессе приготовления тампонирующих смесей контролируются основные параметры, такие как плотность, растекаемость, дозировка материалов в соответствии с принятой рецептурой. Для глиноцементных растворов контролируется также плотность и вязкость исходного глинистого раствора.

6.3.1. Контрольные пробы (не менее трех) отбираются из каждой вновь приготовленной порции тампонирующей смеси перед ее закачкой в скважину.

6.3.2. Растекаемость тампонирующей смеси, исходя из условий прокачиваемости насосом, должна быть 18-24 см по конусу АЭНИИ (ГОСТ 26798.1-85).

6.4. В процессе нагнетания тампонирующей смеси качество тампонирувания оценивается путем сравнения рассчитанного по данным кавернометрии объема скважины и фактического расхода тампонирующей смеси. После тампонирувания каждого интервала скважины проверяется местоположение верхнего уровня тампонажного камня.

Качество тампонирувания глиноцементным раствором оценивается соответствие: фактического конечного давления нагнетания расчетному, а также набором пластической прочности во времени.

6.5. Время фактического начала и конца схватывания тампонирующей смеси должно быть близким к расчетным показателям.

6.6. При специальном способе тампонирувания через 1-3 ч после отверждения проб, отобранных в процессе приготовления тампонирующей смеси, из скважины отбираются образцы тампонажного камня для проверки качества. Количество и места взятия образцов определяются проектом тампонирувания.

6.7. Устойчивость тампонажного камня на сдвиг должна быть такой, чтобы противостоять гидростатическому напору подземных вод в случае вскрытия скважины горной выработкой. В проекте ликвидационного тампонирувания это определяется созданием моста требуемой мощности.

6.7.1. Прочность тампонажного камня на сжатие должна быть не ниже 1 МПа через 24 ч. Определение прочности тампонажного камня производится в лабораторных условиях по ГОСТ 26798.2-85.

6.7.2. При использовании нетвердеющих глиноцементных растворов пластическая прочность через 1 мин после приготовления должна быть в пределах 1,5 - 5,0 г/см², а через 20 мин - не ниже 130 г/см³.

Определение пластической прочности контрольных проб глиноцементного раствора осуществляется по методике, приведенной в прил.6.

6.8. Конструкция разделительных изолирующих пробок должна обеспечивать надежность их фиксирования в заданном интервале скважины и устойчивость при возможных нагрузках. Несущая способность (устойчивость) моста проверяется

путем создания бурильной колонной осевой нагрузки на мост, соответствующей гидростатическому давлению столба жидкости в скважине (с учетом установки вышерасположенного моста).

6.9. Контроль качества выполненных работ по ликвидационному тампонированию осуществляются путем разбуривания контрольных скважин. Необходимость проведения разбуривания, количества скважин, объем и виды выполняемых при этом работ определяются геологической службой и предусматриваются в проектах на геологоразведочные работы. После проведения контрольного обследования скважина подлежит ликвидации в соответствии с настоящей инструкцией.