

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO
5667-22**

Первое издание
2010-08-15

Качество воды. Отбор проб.

Часть 22.

Руководство по проектированию и установке пунктов мониторинга подземных вод

Water quality — Sampling —

*Part 2: Guidance on the design and installation of groundwater
monitoring points*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d30e6c9-54e5-41e0-ba3a-ad2974274df2/iso-5667-22-2010>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 5667-22:2010(R)

© ISO 2010

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами – членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5667-22:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d30e6c9-54e5-41e0-ba3a-ad2974274df2/iso-5667-22-2010>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2010

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
Введение	vi
1 Область применения	1
2 Термины и определения	1
3 Принцип	4
3.1 Общие положения	4
3.2 Задачи мониторинга	4
4 Проектирование	6
4.1 Введение	6
4.2 Концептуальная модель	6
4.3 Способ бурения и размер установки	9
4.4 Проектирование установки	12
4.5 Выбор конструкционных материалов	15
4.6 Головное сооружение	22
4.7 Поверхностное окружение	24
5 Строительная фаза	24
5.1 Общие положения	24
5.2 Составление отчетов	24
5.3 Практика бурения скважины	25
5.4 Практическая установка пункта мониторинга качества подземных вод	26
5.5 Разработка скважины	28
6 Деятельность после строительства	29
6.1 Плановые проверки и техническое обслуживание	29
6.2 Реабилитация	29
7 Меры безопасности и предосторожности	30
8 Обеспечение и контроль качества	30
Приложение А (информативное) Общепринятые технологии бурения, используемые для установки GQMP	32
Приложение В (информативное) Примеры головного сооружения для завершения скважин	35
Библиография	38

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 5667-22 подготовил Технический комитет ISO/TC 147, *Качество воды*, Подкомитет SC 6, *Отбор проб (общие методы)*.

ISO 5667 состоит из следующих частей под общим заголовком *Качество воды. Отбор проб*:

- *Часть 1. Руководство по разработке программ и методов отбора проб*
- *Часть 3. Руководство по сохранению проб воды и обращению с ними*
- *Часть 4. Руководство по отбору проб из естественных озер и водохранилищ*
- *Часть 5. Руководство по отбору проб питьевой воды из очистных сооружений и трубопроводных распределительных систем*
- *Часть 6. Руководство по отбору воды в реках и ручьях*
- *Часть 7. Руководство по отбору проб воды и пара в котельных*
- *Часть 8. Руководство по отбору проб мокрых осадений*
- *Часть 9. Руководство по отбору проб морской воды*
- *Часть 10. Руководство по отбору проб сточной воды*
- *Часть 11. Руководство по отбору проб подземных вод*
- *Часть 12. Руководство по отбору проб донных отложений*
- *Часть 13. Руководство по отбору проб донных илистых отложений*
- *Часть 14. Руководство по обеспечению качества отбора проб воды в окружающей среде и обращению с ними*
- *Часть 15. Руководство по сохранению проб осадков и отложений и обращению с ними*

- *Часть 16. Руководство по биологическому тестированию проб*
- *Часть 17. Руководство по отбору проб массы взвешенных твердых частиц*
- *Часть 19. Руководство по отбору проб морских отложений*
- *Часть 20. Руководство по использованию данных отбора проб в целях принятия решений. Соответствие техническим условиям пороговых значений и систем классификации*
- *Часть 21. Руководство по отбору проб питьевой воды, распределяемой в цистернах или другими средствами, чем по трубам*
- *Часть 22. Руководство по проектированию и установке пунктов мониторинга подземных вод*
- *Часть 23. Руководство по пассивному отбору проб*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5667-22:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d30e6c9-54e5-41e0-ba3a-ad2974274df2/iso-5667-22-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d30e6c9-54e5-41e0-ba3a-ad2974274df2/iso-5667-22-2010>

Введение

Руководство, содержащееся в настоящей части ISO 5667, охватывает проектирование и установку пунктов мониторинга качества подземных вод (design and installation of groundwater quality monitoring points – GQMPs). Его следует использовать вместе с другими руководствами по отбору проб подземных вод и расследованию загрязненных или потенциально загрязненных участков местности, так как отбор проб любой подземной воды с таких участков, вероятно, образует часть более широкой программы научного исследования.

Отбор проб подземных вод вообще осуществляется для того, чтобы установить, есть или нет загрязнение подземной воды на участке местности или под ним. Отбор проб может быть также применен, чтобы:

- a) установить, возникает ли миграция загрязняющих веществ, извлеченных с определенного участка местности, и дать характеристику пространственного распространения (как в поперечном, так и вертикальном направлении) любого загрязнения и его формы;
- b) установить направление, скорость и изменчивость потока подземной воды и миграции загрязнения;
- c) предоставить данные для начала оценки рисков;
- d) предоставить систему раннего предупреждения о воздействии загрязняющих веществ на водные подземные ресурсы, поверхностные воды и другие потенциальные приемники вблизи определенного участка местности;
- e) осуществлять текущий контроль исполнения и эффективности корректирующих мероприятий или разработки оборудования;
- f) продемонстрировать согласие с лицензионными условиями или собирать доказательство для законодательных целей;
- g) оказывать помощь в подборе корректирующих мероприятий и разработке процесса исправления.

Проектирование и установка пунктов подземных вод являются решающими в обеспечении репрезентативных измерений качества подводных вод, которые надо делать. Широкий набор методов и материалов используется в настоящее время без какой-либо или очень малой ориентировки на их применимость к рассматриваемым проблемам. В результате имеем данные и информацию, которые в лучшем случае являются трудными для интерпретации, а также вводят в заблуждение; в худшем случае они являются полностью бесполезными. Расходы, связанные с установкой, отбором проб и анализом, составляют значимую сумму, а потенциальное воздействие неверных решений, принятых на основе скудных данных о качестве, будут еще больше. Поэтому есть необходимость в разработке наилучшего практического руководства, чтобы создать структуру, которая может быть принята для обеспечения большего уровня доверия к данным о качестве подземных вод.

Предписывающее руководство по методам и применениям не является возможным. Следовательно, настоящее руководство дает информацию по наиболее общепринятым и доступным техническим приемам и перечисляет их преимущества, недостатки и ограниченности использования в известных случаях. При рассмотрении замысла концепций отбора проб необходимо принимать во внимание свойства потенциальных источников загрязнений, пути миграции, приемники, цель научного исследования и среду окружения, в которой планируется разместить пункты мониторинга.

Качество воды. Отбор проб.

Часть 22.

Руководство по проектированию и установке пунктов мониторинга подземных вод

1 Область применения

Настоящая часть ISO 5667 дает руководящие указания для проектирования, конструирования и установки пунктов мониторинга качества подземных вод в целях обеспечения уверенности в том, что представительные пробы подземных вод могут быть добыты. В рамках настоящего руководства рассматривается следующее:

- a) воздействие материалов установки на окружающую среду;
- b) воздействие установки на целостность пробы;
- c) воздействие среды окружения на установку и материалы, использованные в ее конструкции.

Эти руководящие указания позволяют принимать во внимание определенные воздействия и учитывать их при разработке программы отбора проб подземных вод. Они также делают возможной компетентную оценку данных и результатов, полученных от существующих установок, конструкция которых может потенциально влиять на целостность пробы.

Эти руководящие указания предназначены для установок и мониторинга в разных условиях окружения, включая случаи, когда исходные данные и основной режим подземных вод устанавливается или постоянно контролируется, и те условия, в которых воздействия загрязнений уже расследуются.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d30e6c9-54e5-41e0-ba3a-74274df2/iso-5667-22-2010>

2 Термины и определения

В настоящем документе применяются следующие термины и определения.

2.1

кольцевой зазор

annulus

пустота между любой трубой большого диаметра, трубой малого диаметра или кожухом и определенной трубой большого диаметра, трубой малого диаметра или кожухом, непосредственно окружающим трубу

2.2

водоносный горизонт

aquifer

геологическая формация (слой или пласт) водопроницаемой породы или незатвердевшего материала (например, песок и гравий), способная пропускать значимое количество воды

ПРИМЕЧАНИЕ Адаптированное определение из ISO 6107-3:1993^[8], 6.

2.3

бентонит

bentonite

глина, образуемая путем разложения вулканического пепла, которая разбухает, так как она абсорбирует воду

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Адаптированное определение из ISO 6707-1:2004^[9], 3.2.18.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Очищенный бентонит используется, чтобы сделать гидравлическое уплотнение. Натрий часто добавляется в процесс очищения, чтобы усилить свойства разбухания.

2.4

жидкости плотной неводной фазы
dense non-aqueous phase liquids
DNAPL

органические соединения, которые имеют низкую растворимость в воде, а также плотность, которая выше по сравнению с водой, например, такие хлорированные углеводороды как трихлорэтан

[ISO 6107-2:2006^[7], 34]

2.5

эффективная пористость
effective porosity

доля насыщенных отверстий или пор в пределах водоносной формации, которая непосредственно способствует потоку подземной воды

[ISO 6107-2:2006^[7], 43]

ПРИМЕЧАНИЕ Эффективная пористость представляется как отношение данного объема полостей пор к общему объему породы.

2.6

геотекстильная обертка
geotextile wrap

синтетический инертный тканый материал, обернутый вокруг наружной стороны перфорированной трубы, чтобы предотвращать проникновение твердых частиц в скважину или пьезометр без ограничения потока воды

2.7

подземная вода
groundwater

вода, которая задерживается в насыщенной или ненасыщенной подземной формации и обычно может быть извлечена из нее или в искусственном отложении, например, насыпном грунте

ПРИМЕЧАНИЕ Адаптированное определение из ISO 6107-1:2004^[6], 41.

2.8

гидравлическая проводимость
hydraulic conductivity

свойство водоносной формации, которое относится к ее способности пропускать воду через ее внутренние, взаимосвязанные проходы

[ISO 6107-2:2006^[7], 53]

2.9

жидкость легкой неводной фазы
light non-aqueous phase liquid
LNAPL

органические соединения, которые имеют низкую растворимость в воде и плотность меньше, чем у воды, например, нефтепродукты

[ISO 6107-2:2006^[7], 59]

2.10

многоуровневое устройство отбора проб
multi-level sampler

единичная установка для отбора проб подземной воды на дискретных глубинах под поверхностью земли

[ISO 6107-2:2006^[7], 67]

ПРИМЕЧАНИЕ Это устройство может быть забито непосредственно в землю, установлено в уже существующей скважине или в специально сделанное буром отверстие. При установке в скважине используются встроенные пакеры, что отделить каналы индивидуальных проб.

2.11**система многочисленных скважин
multiple boreholes**

группа индивидуальных скважин или пьезометров, установленных отдельно, чтобы образовать сеть текущего контроля, которая является адекватной для целей научного исследования

2.12**гнездовые пьезометры
nested piezometers**

группа пьезометров, установленных в пределах одной скважины большого диаметра

[ISO 6107-2:2006^[7], 69]

ПРИМЕЧАНИЕ Вообще каждый пьезометр предназначается для обеспечения отбора проб через специфические глубинные интервалы в пределах водоносного горизонта. Кончик пьезометра окружен песчаным пакетом, который в свою очередь отделяется от соседней точки отбора проб с помощью установленного между ними постоянного непроницаемого уплотнения, чтобы исключить утечку между точками отбора проб.

2.13**пакер
packer**

устройство или материал для временной изоляции заданных вертикальных секций в пределах скважины для того, чтобы выполнять отбор проб подземной воды из дискретных зон или местоположений в пределах скважины или водоносного горизонта

[ISO 6107-2:2006^[7], 75]

2.14**верховодка
perched groundwater**

изолированный запас подземной воды, ограниченный в поперечном и вертикальном протяжении, расположенный в пределах ненасыщенной зоны выше более протяженного запаса подземной воды

ПРИМЕЧАНИЕ Адаптированное определение из ISO 6107-2:2006^[7], 79, "perched water table".

2.15**пьезометр
piezometer**

устройство, состоящее из трубы малого или большого диаметра с пористым элементом или перфорированной секцией (окруженной фильтром) в нижней части (кончик пьезометра), которое устанавливается и уплотняется в земле на подходящем уровне в пределах насыщенной зоны для измерения уровня воды, гидравлического давления или отбора проб подземной воды

ПРИМЕЧАНИЕ Адаптированное определение из ISO 6107-2:2006^[7], 81.

2.16**приемник
receptor**

(отбор проб подземной воды) нечто реальное, которое является уязвимым к неблагоприятному действию опасного вещества или агента

[ISO 6107-2:2006^[7], 100]

ПРИМЕЧАНИЕ Это нечто реальное может страдать от нанесения вреда или повреждения, если не защищено от воздействия потенциальной опасности, например, люди, животные, водные экосистемы, растительность или коммунальные службы здания.

2.17**зона отклика подземной воды
groundwater response zone**

секция скважины или пункта мониторинга подземной воды, которая открыта к вмещающему отложению пород

2.18

**насыщенная зона
saturated zone**

часть водоносного горизонта, в которой полости пор формации полностью насыщены водой

[ISO 6107-2:2006^[7], 119]

2.19

**скважинный фильтр
well screen**

секция обсадной трубы, которая перфорируется прорезями или отверстиями для проникновения подземной воды

2.20

**труба для закачки жидкого раствора
tremmie pipe**

узкая (диаметром от 25 мм до 50 мм) пластмассовая труба, расположенная ниже кольцевого зазора установки в целях добавления фильтрующих и уплотняющих материалов

2.21

**ненасыщенная зона
unsaturated zone**

часть водоносного горизонта, в которой полости пор формации не заполнены полностью водой

[ISO 6107-2:2006^[7], 150]

3 Принцип

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.1 Общие положения

Установка и функционирование пунктов мониторинга подземных вод образуют, как правило, одну часть научного исследования или работы, в которую также вовлекаются другие технические предположения и задачи. Настоящее руководство включает рассмотрение более широких задач научного исследования и назначения скважин или пунктов текущего контроля, а также необходимость встроенной гибкости.

Рекомендуется разработка плана проектирования. В этом плане следует учесть все потенциальные факторы, которые могут влиять на установку и функционирование пунктов мониторинга. Эти факторы включают вопрос о необходимости оборудования для краткосрочного или долгосрочного использования, диапазон параметров, которые надо измерять или устанавливать, приемлемые допустимые отклонения и качество данных. Проектная структура на Рисунке 1 может быть использована, чтобы поддержать процесс и обеспечить рассмотрение уместных факторов и ключевых предположений для проектирования и сооружения пунктов текущего контроля.

3.2 Задачи мониторинга

Основной задачей всех установок мониторинга качества подземных вод является получение представительной пробы подземной воды, которые надо накапливать. Цель, во имя которой добываются пробы воды, попадает в одну из трех категорий:

- a) стратегическая: текущий контроль, чтобы добыть исходные данные и основную информацию о качестве подземных вод и выявить широкомасштабные тенденции качества из-за изменения природных условий или загрязнения;
- b) защитная: текущий контроль вокруг известной деятельности, например, мест для удаления отходов, вокруг чувствительного приемника (например, заболоченной территории, зависимой от подземных вод) или контроль процесса исправления подземной воды;
- c) исследовательская: текущий контроль, чтобы исследовать и дать характеристику подземной воды ниже или рядом с площадями известного или подозреваемого загрязнения — это также включает мониторинг жидкостей свободной фазы (например, LNAPLs).

Задачи могут изменяться в течение срока службы установки мониторинга качества подземной воды. Они могут также иметь многочисленные цели на какой-то один момент времени. Следует проектировать универсальные установки мониторинга в той степени, в которой это возможно.

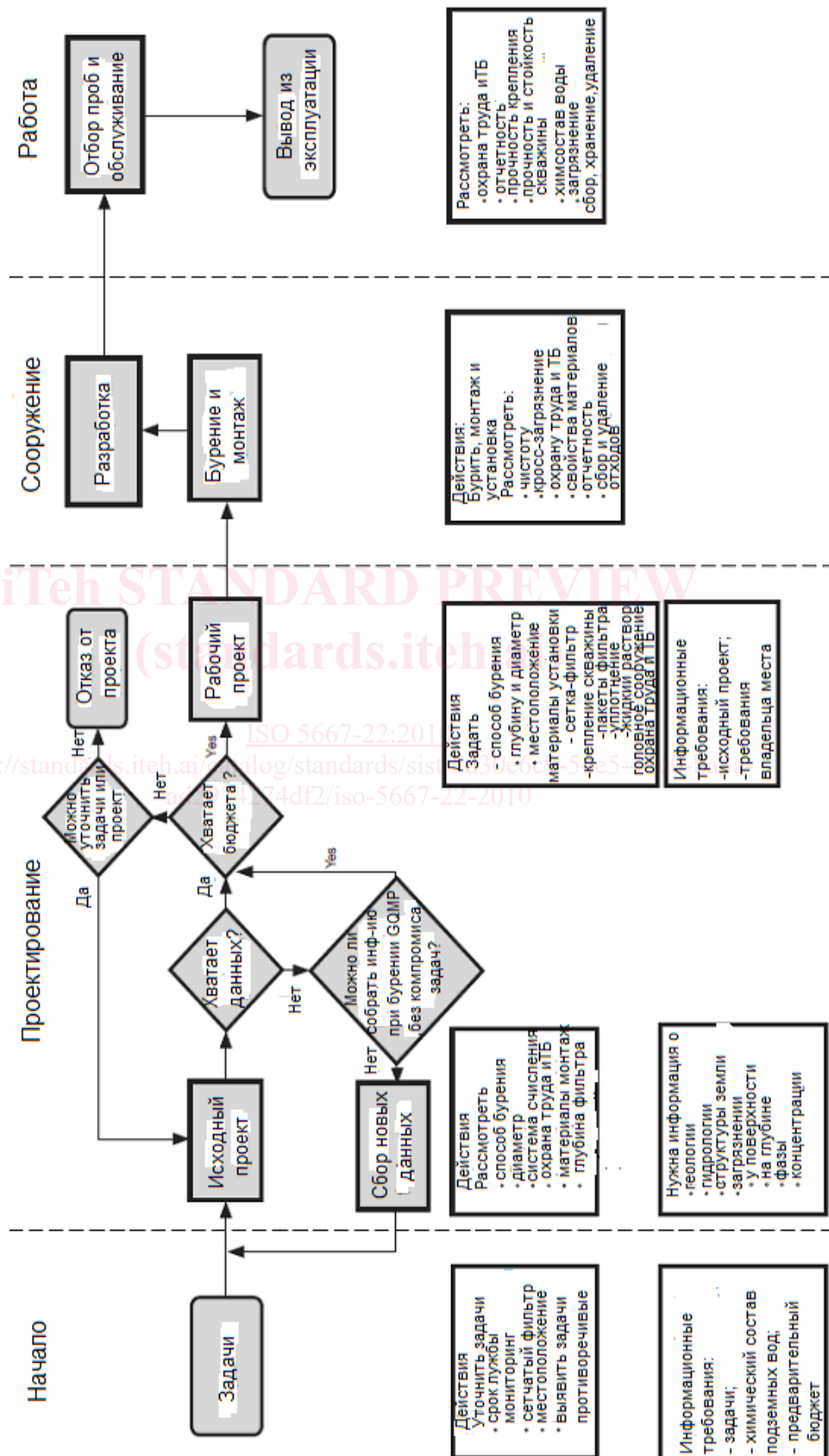


Рисунок 1 — Блок схема проектирования и установки

4 Проектирование

4.1 Введение

4.1.1 Общие положения

Расчетные предположения для установки мониторинга качества подземных вод можно разделить на две фазы: а) исходное проектное решение и б) рабочий проект.

Исходное проектное решение дает предварительную оценку рассмотрений, тогда как рабочий проект представляет подробное углубленное изучение проблем и принятие решений, ведущих к монтажу установки текущего контроля подземных вод.

4.1.2 Исходное проектное решение

Фаза исходного проектного решения является быстрым и относительно простым процессом. В ходе этого процесса следует рассмотреть вопросы, составляющие основу проекта, и имеющиеся варианты. Это фаза включает метод бурения (и закладочную среду, которую надо использовать), местоположение и глубину скважины, контурное проектирование, составление сметы и идентификацию информационных разрывов. На этой стадии работы следует сформировать основу информации, которая необходима для проведения предварительных обсуждений с организаторами общего дела, клиентами и буровыми мастерами. Вслед за стадией исходного проектирования следует выявить потенциальные трудности вместе с потенциальными решениями, определить вероятные расходы и любые значимые вопросы охраны труда и техники безопасности.

4.1.3 Рабочий проект

На этой стадии проект мониторинга качества подземных вод разрабатывается в деталях, чтобы обеспечить составление окончательных технических условий и определение процессов закупки и ввода в эксплуатацию сооружения на своем месте.

4.2 Концептуальная модель

4.2.1 Общие положения

Понимание окружающей среды под поверхностью земли необходимо для эффективной работы установки мониторинга качества подземной воды. Это понимание может быть разработано в контексте концептуальной модели местоположения, которая представляет сбор информации, позволяющей мысленно видеть условия под поверхностью земли. Для установок мониторинга качества подземной воды в концептуальную модель следует включить геологическую или гидрогеологическую информацию. Геологическое окружение является наиболее значимым фактором для выбора технологии бурения. Тип и толщина напластования влияет на методологию бурения, выбор материалов и проектирование зон отклика. Необходимая степень понимания, обеспечивающего подходящее проектирование, определяется следующим:

- а) ожидаемой сложностью подземного окружения;
- б) анализом затрат и выгод, например, оправдывается ли стоимость дальнейшего научного исследования улучшенным проектом или пониманием;
- в) типом рассматриваемой установки, например, установки для отбора проб на нескольких уровнях требуют более подробную информацию.

Примеры геологической информации, которая требуется для грунтов и скальных пород перечисляются далее.

Что касается грунтов, то следующие факторы могут влиять на отбор технологии бурения:

- 1) степень связности грунта в случае, когда мелкозернистые грунты более вероятно стоят пористыми по сравнению с крупнозернистыми грунтами;

- 2) плотность крупных, гранулированных отложений в случае, когда временная обсадная труба почти всегда требуется в гранулированных отложениях, которые имеют тенденцию к “прорыву” ниже уровня подземных вод и требуют дополнение воды
- 3) отсутствие или присутствие булыжников, гальки и камней, через которые при некоторых способах бурения проникновение невозможно;
- 4) толщина в случае, когда трудные условия бурения могут быть часто преодолены, если слой грунта тонкий, но для толстых слоев грунта потребуется специальная техника;
- 5) насыщенные или ненасыщенные условия, когда ненасыщенные пески могут сыпаться в скважину, в то время как насыщенные пески могут вздуться.

Важные факторы для скальных пород следующие:

- i) сопротивление скальных пород может быть часто преодолено с использованием технологий бурения грунтов, в то время как прочная скальная порода замедляет процесс бурения и является причиной отказа от некоторых технологий;
- ii) глубина и толщина проникновения;
- iii) присутствие выветрившихся или слабых зон, в которых для прохода скважины может потребоваться временная обсадная труба;
- iv) наличие пустот, например, разломов, свойств растворения и горных выработок, которые могут вызывать потерю промывочной среды.

4.2.2 Сопротивление скальных пород

Относительное сопротивление геологического напластования влияет на скорость бурения, требует обсадку стенок скважины и необходимую прочность материалов установки. Рыхлые, крупнозернистые и мягкие, мелкозернистые отложения всегда требуют временное крепление скважины или использование глинистого раствора для бурения кроме случаев, когда применяются методы непосредственного проталкивания установки. Крепь может также потребоваться в сильно треснутых скальных породах, когда блоки или клинья могут провалиться в ствол скважины. При бурении через горную выработку может встретиться рыхлый грунт, способный закупорить скважину.

Разбухающие глинистые породы могут создавать трудности для бурения и установки, так как эти отложения могут разбухать внутрь пустоты скважины, уменьшая ее эффективный диаметр. Если не применять крепление стен скважины (из-за способа бурения или риска, что временная обсадная труба может застрять в скважине), тогда установку следует делать сразу после бурения, чтобы снизить потенциальную потерю скважины. Химические добавки могут замедлять или исключать эффект разбухания; однако, в силу их потенциального влияния на химический состав подземной воды, добавки следует использовать после тщательного рассмотрения последствий.

Сыпучие пески ниже уровня подземных вод часто делают “прорыв” внутрь скважины. В результате возникает разность гидростатического напора между уровнем воды внутри временной обсадной трубы и окружающим грунтом, что ведет к перемещению песка внутрь обсадной трубы. Этот эффект может быть далее усиливаться за счет всасывания, создаваемого бурением, которое втягивает больше материала вовнутрь. Потенциальный исход заключается в том, что песок заполняет временную обсадную трубу с большей скоростью, чем он может быть удален в процессе бурения. Это затем создает трудности для извлечения самой временной обсадной трубы. Что минимизировать эффект прорыва, необходимо поддерживать уровень воды внутри обсадной трубы выше наружного путем добавления воды.

4.2.3 Глубина

Необходимая глубина пункта мониторинга качества подземных вод (groundwater quality monitoring point – GQMP) зависит от выбора и количества обсадного материала и технологии бурения (см. 4.3).