

**Анализ проектирования водозаборных скважин**

Богуш Е.А.

(научный руководитель – Гуринович А.Д.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Водозаборная скважина является основным элементом скважинного водозабора и от качества ее проектирования и качества строительства зависит работа водозабора в целом. Она должна отвечать следующим требованиям: обеспечить заданное количество и качество воды, стоимость и эксплуатационные затраты должны быть минимальными, а конструкция – надежной.

Водозаборные скважины могут быть одиночными или объединены в группы и делиться согласно таблице 1 по типу и назначению /1/.

Таблица 1 – Типы и назначение скважин (по Д.Н. Башкатову)

<b>Тип скважин</b>	<b>Вид использования</b>
Поисково-картировочные	Поисково-съемочные работы, картирование в мелких масштабах
Разведочные	Предварительная разведка подземных вод
Разведочно-эксплуатационные	Детальная и эксплуатационная разведка подземных вод
Эксплуатационные	Водоснабжение
Водопонизительные (дренажные)	Понижение уровня подземных вод при строительстве, разработке полезных ископаемых, на сельскохозяйственных работах
Наблюдательные	Разведка подземных вод, многолетние режимные наблюдения
Нагнетательные	Захоронение промышленных отходов

Следует отметить, что процесс сооружения водозаборных скважин является достаточно сложным видом строительства. Несоблюдение технологических регламентов бурения скважин, как правило, приводит к ухудшению химических, бактериологических, органолептических свойств воды и, в конечном итоге, к кольматации фильтра. Кроме того, неправильно выбранная конструкция и оборудование скважины может являться причиной ее низкой эффективности и привести к загрязнению скважины продуктами

Основным документом на сооружение водозаборной скважины является строительный проект.

Строительный проект должен учитывать требования ведомственных строительных норм, а также результаты гидрогеологических исследований, выполненных при бурении опорно-технологических и поисково-разведочных скважин.

Проект разрабатывается на основании задания на проектирование строительства скважин, которое составляется заказчиком с участием проектной организации. Ответственность за полноту и достоверность исходных данных на проектирование несет заказчик, а за качество проектно-сметной документации – проектная организация.

Исходной документацией для проектирования, влияющей на выбор параметров скважины, является:

- задание на проектирование;
- экологические условия для проектирования;
- перечень водопотребителей и (или) расчет водопотребления с учетом перспективы;
- топографический план объекта водоснабжения с нанесением проектируемых и всех существующих скважин с их привязкой на местности, указанием их паспортных номеров;
- имеющиеся материалы инженерных изысканий и обследований;
- гидрогеологическое заключение о возможности использования подземных вод как источника водоснабжения.

Гидрогеологический разрез на месте предполагаемого бурения скважины определяется одним данным бурением разведочного ствола, либо на основании гидрогеологических карт, то есть по близлежащим (до 20 км) опорным скважинам, имеющим паспорта.

Объем и состав, достаточном для выполнения проектных решений, определения объемов работ, потребности в оборудовании, конструкциях и материалах, сметной стоимости строительства скважин.

Разработка проекта скважины осуществляется в порядке, приведенном на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема этапов проектирования водоразборной скважины

рис. 1 – Схема этапов проектирования водоразборной скважины

Многочисленные технические нормативные правовые акты/2-7/, регламентирующие порядок проектирования скважин, разработанные различными министерствами и ведомствами в разные годы, имеют значительные нестыковки, что существенным образом влияет на качество проектов, так и стоимость строительства.

Практически нет экономического обоснования разрабатываемого проектного решения. Задание на проектирование составляется по утвержденной форме и не несет в себе оптимальных параметров

конструкции скважины. Указываются лишь основные показатели будущей скважины (глубина, дебит и т.д.). Выбор конструкции, характеристик ее параметров возлагается на проектировщика. Исходя из особенностей объекта выбор диаметров труб, тип насоса принимается без расчета экономической эффективности. Преобладает интуитивный подход при принятии решения, при этом основная роль отводится опыту проектировщика.

Значительная часть проектов водозаборных скважин требует доработки исходя из фактических возможностей буровых предприятий: наличия парка буровых станков, освоенной технологии бурения - отсюда, как следствие, следует пересчет смет и потребностей в материальных ресурсах. На корректировку проектов требуется значительное время и ряд согласований с заинтересованными лицами. В результате стоимость проектных работ возрастает, расход материальных ресурсов повышается, а эффективность использования труда резко падает.

Связь между проектными и буровыми предприятиями слабая, есть случаи формального технического надзора выполнения требований проектов.

В большинстве случаев проектные организации не учитывают новейшие разработки в области техники, материалов, водоподъемного оборудования.

Водоподъемное оборудование и фильтры подбираются без учета срока эксплуатации скважины. Нормативный срок эксплуатации скважины составляет 25 лет. За такой продолжительный срок происходят изменения гидрогеологических характеристик водоносного пласта, пропускной способности фильтра и дебит скважины будет снижаться. При подборе насоса следует обращать внимание на его производительность и энергоемкость и размеры, так как диаметр насоса влияет на диаметр эксплуатационной колонны, и, соответственно, затраты по бурению скважины [5].

Проекты существенно отличаются по содержанию и форме. Время разработки проекта колеблется от 1,5 суток до 1,5 месяцев и более. Отсутствуют достаточно надежные и современные методики расчета. Много времени занимают рутинные операции (перебор параметров), отсутствует автоматизированного программного комплекса по расчету разреза скважины. Не проводятся оптимизацион-

ные расчеты, и как следствие, нет стимула к изучению и внедрению в проект новых технологий, материалов и оборудования.

Нет единой однозначной методики по расчету зон санитарной охраны. Определение границ поясов ЗСО подземных источников водоснабжения для различных гидрогеологических условий проводится в соответствии с методиками гидрогеологических расчетов, согласованными с органами государственного санитарного надзора [3].

Используемая геологическая информация недостаточно достоверна. Накапливаясь в базе, она дает искаженное представление о геологической структуре во всевозрастающих масштабах. Наблюдается ситуация, когда буровая организация имеет факты значительного расхождения проектов и паспортов сооруженных скважин по геолого-гидрогеологическим и по технико-экономическим показателям.

Классификация грунтов по группам очень сложна в связи с большой номенклатурой влияющих факторов: устойчивость слоя, диаметр частиц, механизм бурения, способ бурения.

Отсутствуют укрупненные современные расценки на буровые работы, на этапе определения инвестиций невозможно быстро рассчитать количество необходимых средств. Для этого требуется составление детальной сметы по видам работ согласно ресурсно-сметным нормам на строительные конструкции и работы. Этот процесс требует времени, соизмеримого со временем разработки проекта.

Определение стоимости проектных работ зависит от строительной стоимости объекта. Такая система только стимулирует материалоемкость, в большей степени металлоемкость проекта, диаметр и глубину скважины. Нет заинтересованности проектировщика в росте экономических показателей, экономии ресурсов, нет стремления к достижению главного результата работы проектировщика – получение требуемого дебита при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах водозаборных скважин. Корректировка проекта зачастую выгодна проектировщикам. Даже при незначительных корректировках увеличивается стоимость проектных работ.

Недостатки на первоначальном этапе в проектировании влекут за собой проблемы и ошибки при сооружении скважин в специализированных буровых предприятиях.

Геолого-технический наряд (ГТН) дает точное представление о выполненных работах, и на его основании формируется паспорт скважины. Однако, как показали исследования, в большинстве случаев смета на бурение не приводится в соответствие с ГТН и паспортом скважины.

Нормы трудозатрат в расценках на бурение завышены, следовательно, завышены и нормы продолжительности выполнения работ. Например, для бурения скважины глубиной 100 м с обустройством по нормам требуется 92 дня (без подготовительного периода – только бурение). Буровые предприятия России гарантируют выполнение этих же работ за 5-10 дней.

#### Выводы

В нормотворческой деятельности, касающиеся вопросов проектирования, строительства и эксплуатации водозаборных скважин существуют недостатки и недочеты. Сегодняшний порядок проектирования имеет затратную направленность, так как в основу положена только техническая составляющая проектирования – размеры скважины и ее дебит.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Башкатов, А.Д. Прогрессивные технологии сооружения скважин / А.Д. Башкатов.– М.: Недра, 2003.
2. СНБ 4.0.101-03 Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования.
3. ТКП 45-4.01-30-2009 (02250) Водозаборные сооружения. Строительные нормы проектирования.
4. Сборников ресурсно-сметных норм № 4 «Скважины» РСН 8.03.104-2007.
5. Гуринович, А.Д. Системы питьевого водоснабжения с водозаборными скважинами: планирование, проектирование, строительство и эксплуатация / А.Д. Гуринович. – Минск: УП «Технопринт». – 2004. – 244 с.
6. Методические указания по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений и составлению сметной документации с применением ресурсно-сметных норм РДС 8.01.105-03 – МАиС РБ, Минск, 2003.