

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Г.И. Зубарева

Пермский государственный аграрно-технологический университет

Рассмотрены в качестве наиболее часто используемые источники автономного водоснабжения загородного дома – колодец и скважина. Показано, что химический состав естественной воды в этих сооружениях по своим показателям не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 и меняется с течением времени. Перечислены причины изменения качества воды в колодце и скважине и пути решения возникающей проблемы. Указаны факторы, влияющие на качество воды в колодце и скважине – характеристика воды водоносного горизонта и обустройство сооружений. Сделан вывод о невозможности оптимального выбора между колодцем или скважиной для экологического водоснабжения загородного дома по качеству воды в каждом из водозаборов. Приведена сравнительная оценка колодца и скважины по ряду показателей с целью оптимизации выбора между ними.

Ключевые слова: загородный дом, чистая вода, автономное водоснабжение, колодец, скважина, качество воды, выбор

Ecological Features of a Country House Water Supply

G.I. Zubareva

Perm State Agrarian-Technological University, 614990 Perm, Russia

Considered the most frequently used sources of autonomous water supply of a country house – manhole and well. It is shown that the chemical composition of natural water in these structures does not meet the requirements of SanPiN 2.1.4.1175-02 and varies over time. The reasons for the change in the water quality in the manhole and the well and the ways to solve the problem are listed. The factors affecting the water quality in the manhole and the well are indicated – the characteristic of the water of the aquifer and the arrangement of the structures. The conclusion was made that it is impossible to make the optimal choice between a manhole or a well for the environmentally acceptable water supply of a country house for the quality of water in each of the water intakes. A comparative assessment of the manhole and the well is given for a number of indicators in order to optimize the choice between them.

Key words: country house, clean water, autonomous water supply, manhole, well, water quality, choice

DOI: 10.18412/1816-0395-2019-02-68-71

В последнее время многие люди предпочитают загородную жизнь, имеющую много плюсов. Это просторный дом, приусадебный участок, лес, речка, свежий воздух и многое другое. Действительно, если попробовать воду из скважины, колодца или водопроводного крана, то можно почувствовать, что вода из подземных источников более вкусная.

Водоснабжение загородного дома — первоочередная задача, с которой сталкивается

владелец дома. Почти всегда жители загородных домов устраивают автономное водоснабжение, предполагающее подключение к естественному источнику воды, находящемуся на приусадебном участке.

Из существующих вариантов водоснабжения загородного дома наиболее часто применяются [1–3]:

- колодец (глубиной 10–15 м);
- скважина (глубиной от 10–15 до 100–150 м).

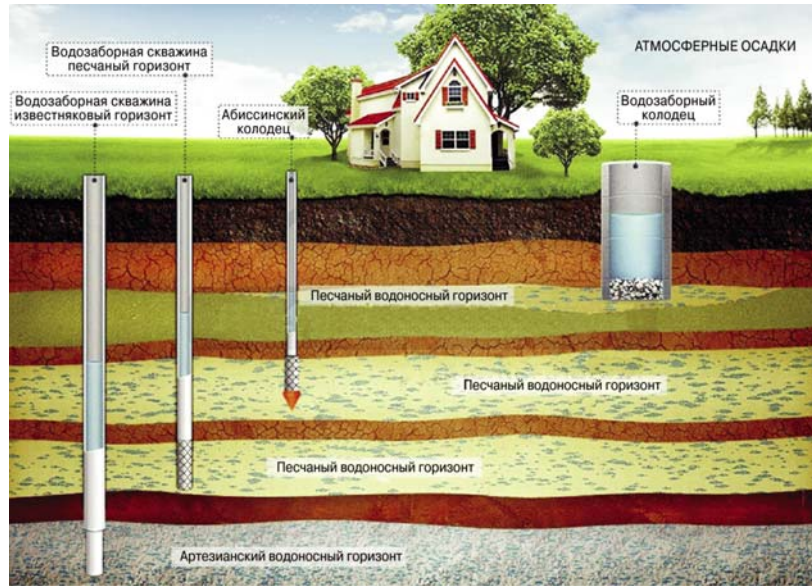
Колодец используется как источник воды, находящийся на ближайшем от поверхности земли постоянном водоносном горизонте (см. рисунок). Колодец, проходя сквозь водный слой, заглубляется ниже его на 0,5–2,0 м. Чтобы поднять воду, используются ручные устройства или электрические насосы. Вода, постепенно стекая из различных горизонтов, скапливается в колодце и хранится в нем в определенном количестве. Если откачать всю воду из колодца, то новая появится

лишь через определенное время.

Скважины могут быть песчаными или артезианскими (см. рисунок). Песчаная скважина имеет диаметр от 3,6–5,0 см и более. Она менее глубокая, чем артезианская, и ее фильтр устанавливается в песчаном водоносном горизонте. При этом глубина скважины может достигать 20–50 м. Диаметр артезианской скважины составляет от 12 см, а глубина 50–100 м и более. При использовании скважины насос постоянно забирает воду из ствола скважины, а новая вода, проходя через фильтр, под давлением непрерывно снова поступает в ствол скважины. Система работает таким образом, что забор воды всегда компенсирует приток новой. Поэтому вода из скважины, в отличие от колодца, никогда не заканчивается [4].

Сточные воды промышленных предприятий, случайные и канализационные стоки, неочищенные грунтовые воды, стоки с аграрных площадей и другие техногенные загрязнения попадают в источники водоснабжения на относительно небольших глубинах. Более глубокие водоносные горизонты дополнительно защищены глиняными слоями. Однако и в этом случае в воде могут находиться примеси железа, марганца, сероводород и др. Колодцы как водозаборные сооружения рассчитаны на сбор воды с верхнего водоносного горизонта. Скважины же забирают воду из ниже лежащих горизонтов, благодаря чему обеспечивается лучшее качество и большее количество воды [4].

О качестве воды судят по ее химическому анализу, который включает более двадцати показателей — органолептические, микробиологические, токсикологические и химические свойства воды. Согласно данным [5], вода из колодца и скважины (на примере средних показателей по Московской области) не удовлетворяет нормативам по содержанию некото-



Устройство колодца и скважины
Manhole and wells

рых веществ в питьевой воде по СанПиН 2.1.4.1175-02. Практически всегда большинство параметров находится за пределами допустимых норм (табл. 1).

Чистота воды зависит от того водоносного слоя, в котором прокопан колодец или пробурена скважина. Однако абсолютно чистой воды нет ни в колодце, ни в скважине. Вода во всех случаях должна быть очищена от имеющихся загрязнений.

Следует отметить, что химический состав воды в колодце с течением времени начинает меняться. Это объясняется рядом причин [6]:

- плохая герметичность швов (при нарушении герметичности стыков на швах и других элементах конструкции колодца происходит попадание во внутренность шахты частиц

земли, глины и песка, а также канализационных стоков, случайных сточных вод, в результате чего вода в колодце мутнеет; особенно это заметно во время весенних оттепелей и после схода крупных ливней; для решения этой проблемы потребуется ревизия всех швов и стыков колодезной шахты);

- избыток солнечных лучей (это приводит к стремительному размножению зеленых микроводорослей, в результате чего вода приобретает характерный цвет; решение проблемы заключается в сооружении дополнительного защитного навеса над стволом);

- застаивание воды (если колодец используется редко, это приводит к естественному застаиванию воды, в результате чего увеличивается процентное содержание органических компонентов; при увеличении экс-

Таблица 1. Характеристика воды в колодце и скважине (средние показатели по Московской области [5])

Table 1. Characteristics of water in the manhole and well (average values for the Moscow region [5])

Показатель	Колодец	Скважина	Норматив для питьевой воды
pH	6, 5–9,15	6–8,12	6–9
Содержание, мг/л:			
нитратов	0,2–88	0,5–105	45
железа	0,02–12,5	0,3–6,9	0,3
марганца	0,027–0,2	0,01–0,207	0,1

Таблица 2. Показатели выбора колодца и скважины
Table 2. Manhole and well selection indicators

Показатель	Колодец	Скважина
Назначение	Только полив или полив и малое частное потребление	Все технические нужды, полив, бассейн и частное потребление в полном объеме
Глубина залегания водоносного слоя	Малая (до 10 м)	Глубокое залегание (св. 10 м, до 250 м)
Место расположения	Зависит от водоносного горизонта	Не имеет значения, регулируется глубиной скважины
Состав почвы	Любой, за исключением техногенных или аграрных загрязнений	Любой, за исключением глинистой
Удаленность от мест потенциального загрязнения воды	Не менее 50 м от туалетов, выгребных ям, сточных канав	Не имеет значения
Зависимость от осадков	Зависим	Независим
Автономность	Полная, можно пользоваться при отсутствии электричества	Частичная, за исключением ручной колонки для неглубоких скважин
Возможность простоя	Допускается	Не допускается, так как приведет к заиливанию скважины. Ее нужно консервировать на период простоя
Трудоемкость работ	Высокая	Низкая
Длительность работ	Высокая	Низкая
Стоимость работ	Низкая	Высокая (в случае применения специальной техники)
Стоимость насосной системы	Низкая	Высокая
Необходимость в дополнительной фильтрации воды	Низкая	Высокая
Дебит	150–250 л/ч	Зависит от состояния водоносного горизонта и диаметра трубы: до 110 мм – 7 м³/ч; до 160 мм – 14 м³/ч; до 320 мм – до 40 м³/ч
Качество воды	Не соответствует СанПиН	Не исключен высокий уровень минерализации
Анализ воды	Обязателен	Обязателен
Срок службы	До 15 лет (деревянный) До 25 лет (каменный или бетонный)	До 15 лет – скважина на песок До 50 лет – скважина на известняк
Внешний вид	Более эстетичный	Более технологичный

плуатационной нагрузки проблема исчезает; иногда могут потребоваться мероприятия по дезинфекции и чистке колодца);

- неправильный подбор строительных материалов (происходит, когда в основу колодца изначально закладывается бомба замедленного действия в виде органических материалов, как следствие, в воду попадают вещества, содержащие азот, из-за чего вода становится неестественно-сладковатой; то же самое касается применения недолговечных материалов, быстро разрушающихся в условиях

повышенной влажности; в такой ситуации иногда не удается отделаться простой чисткой: зачастую приходится переделывать все сооружение);

- естественное загрязнение (даже самый грамотно построенный колодец время от времени нуждается в периодических чистках, при этом их частота как раз напрямую и зависит от грамотности при обустройстве; другим немаловажным фактором является защита колодезной шахты от попадания в нее различного мусора и размножения на стенках мха, плесени и грибка);

- попадание верховодки;
- включение новых родников или уход старых;
- образование естественной экосистемы.

Вода же в скважине характеризуется более стабильным химическим составом, однако и здесь возможны изменения. Существуют следующие причины снижения качества воды в глубоких скважинах:

- разгерметизация ствола скважины, в результате чего на забой скважины попадает верховодка, загрязненные поверхностные воды, выходом из этой ситуации является качественное бетонирование затрубного пространства;
- изначальное отсутствие герметичности обсадной колонны, в результате чего вода с верхних горизонтов попадает на забой;

- самовольная замена насосного оборудования — все работы необходимо поручать профессионалам.

Из вышесказанного следует, что качество воды в колодце и скважине зависит от того, как они обустроены. Химический состав воды в этих сооружениях определяется степенью, способом естественной фильтрации и возможностью взаимодействия с поверхностными водными горизонтами.

И все-таки что лучше для автономного водоснабжения загородного дома — колодец или скважина? Ясно одно — при выборе этих водозаборов не стоит опираться только на качество воды в каждом из них, поскольку выбор зависит от следующих факторов:

- местные геологические условия;
- режим эксплуатации сооружения;
- особенности каждого водозаборного сооружения;
- для каких целей будет использоваться вода;
- требуемое количество воды;
- финансовые возможности владельца дома.

Безусловно, колодец и скважина имеют общую зада-

чу — получение воды из водоносного подземного горизонта. При этом каждое из сооружений имеет свои особенности. В работе [7] проведено сравнение колодца и скважины в зависимости от целого ряда показателей на основе практики эксплуатации сооружений (табл. 2).

Из табл. 2 следует, что явного лидера при выборе колодца или скважины нет — слишком много условий. Однако можно заметить, что определяющая роль в выборе принадлежит гидрогеологическим особенностям земельного участка — глубине залегания водоносного горизонта и его дебиту. Безусловно, при значительной глубине залегания воды и большом его деби-

те целесообразно использовать скважину. В случае отсутствия на участке водоносных горизонтов следует выбрать колодец, имеющий большую площадь фильтрации и способный собирать воду с различных горизонтов и хранить ее в определенном количестве. Никто не спорит, что вода будет плохого качества, но она будет. Для улучшения качества воды из колодца можно использовать различные сооружения водоподготовки [8].

Существует мнение, что лучше иметь два источника автономного водоснабжения, что позволит использовать воду из разных сооружений для разных нужд [7]. Сложно сказать, насколько это оправдано, ведь эксплуатация соору-

жений и их обслуживание полностью ложатся на плечи владельца дома.

Таким образом, в ходе проведенного анализа выяснено, что нельзя опираться в первую очередь на качество воды в колодце и скважине при выборе экологического варианта водоснабжения загородного дома, поскольку качество воды в сооружениях является величиной переменной и зависит от характеристики воды водоносного слоя и обустройства сооружений. Окончательный выбор между колодцем и скважиной определяется, главным образом, гидрогеологическими условиями региона — глубиной водоносного слоя и его дебитом.

Литература

1. **Никитко И.** Водоснабжение, канализация и отопление загородного дома. Санкт-Петербург, Питер, 2013. 260 с.
2. **Назарова В.И.** Водоснабжение загородного дома. Трубные и буровые колодцы, скважины. М., Рипол Классик, 2011. 64 с.
3. **Котельников В.С.** Водоснабжение и канализация загородного дома. Ростов на Дону, Феникс, 2015. 192 с.
4. **Сайт** компании SRBU.RU. Автономное водоснабжение: что лучше скважина или колодец [Электронный ресурс]. URL: <http://srbu.ru/santekhnika-i-vodosnabzhenie/310-chto-luchshe-skvazhina-ili-kolodets.html> (дата обращения 05.01.2018).
5. **Сайт** компании Копанка. Вода из колодца и скважины — в чем разница, и какие проблемы могут возникнуть [Электронный ресурс]. URL: kopanka.ru/voda-is-kolodtsa-i-skvazhiny.html (дата обращения 06.01.2018).
6. **Сайт** компании Построил. Почему загрязняется вода в колодце [Электронный ресурс]. URL: <http://www.postroil.com/tehnologiya-maloy-stroyki/8949-pochemu-zagryaznyaetsya-voda-v-kolodce.html> (дата обращения 04.01.2018).
7. **Сайт** компании МойДомик.net. Что лучше, колодец или скважина для частного дома и дачного участка [Электронный ресурс]. URL: moydomik.net/kommunik/vodosnabzhenie/299-kolodec-skvazhina-chto-lychshe.html (дата обращения 05.01.2018). 2012.
8. **Зубарева Г.И.** Автономное водоснабжение загородного дома. Концепт. 2017. Т. 31. [Электронный ресурс]. URL: <http://e-Koncept.ru/2017/9770077.html>.

References

1. **Nikitko I.** Vodosnabzhenie, kanalizatsiya i otopenie zagorodnogo doma. Sankt-Peterburg, Piter, 2013. 260 s.
2. **Nazarova V.I.** Vodosnabzhenie zagorodnogo doma. Trubnye i burovye kolodtsy, skvazhiny. M., Ripol Klassik, 2011. 64 s.
3. **Kotel'nikov V.S.** Vodosnabzhenie i kanalizatsiya zagorodnogo doma. Rostov na Donu, Feniks, 2015. 192 s.
4. **Sait** kompanii SRBU.RU. Avtonomnoe vodosnabzhenie: chto luchshe skvazhina ili kolodets [Elektronnyi resurs]. URL: <http://srbu.ru/santekhnika-i-vodosnabzhenie/310-chto-luchshe-skvazhina-ili-kolodets.html> (data obrashcheniya 05.01.2018).
5. **Sait** kompanii Kopanka. Voda iz kolodtsa i skvazhiny — v chem raznitsa, i kakie problemy mogut vzniknut' [Elektronnyi resurs]. URL: kopanka.ru/voda-is-kolodtsa-i-skvazhiny.html (data obrashcheniya 06.01.2018).
6. **Sait** kompanii Postroil. Pochemu zagryaznyaetsya voda v kolodtse [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.postroil.com/tehnologiya-maloy-stroyki/8949-pochemu-zagryaznyaetsya-voda-v-kolodce.html> (data obrashcheniya 04.01.2018).
7. **Sait** kompanii MoyDomik.net. Chto luchshe, kolodets ili skvazhina dlya chastnogo doma i dachnogo uchastka [Elektronnyi resurs]. URL: moydomik.net/kommunik/vodosnabzhenie/299-kolodec-skvazhina-chto-lychshe.html (data obrashcheniya 05.01.2018). 2012.
8. **Zubareva G.I.** Avtonomnoe vodosnabzhenie zagorodnogo doma. Kontsept. 2017. T. 31. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://e-Koncept.ru/2017/9770077.html>.