

УДК 626.267

Б.В. САТ, студент группы 443/1, 4 курса ИКЭиИСС

Научный руководитель:

Е.Ю. ОСИПОВА, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКВАЖИН

Подземные источники водоснабжения играют очень важную роль в жизнеобеспечивающих потребностях городов и населенных пунктах. Объемы потребления воды во всем мире с каждым годом возрастают. Эксплуатация подземных вод осуществляется главным образом буровыми скважинами. Буровые скважины предназначены для забора чистой воды с глубины более 100 метров. На рис.1 приведен пример артезианских скважин.

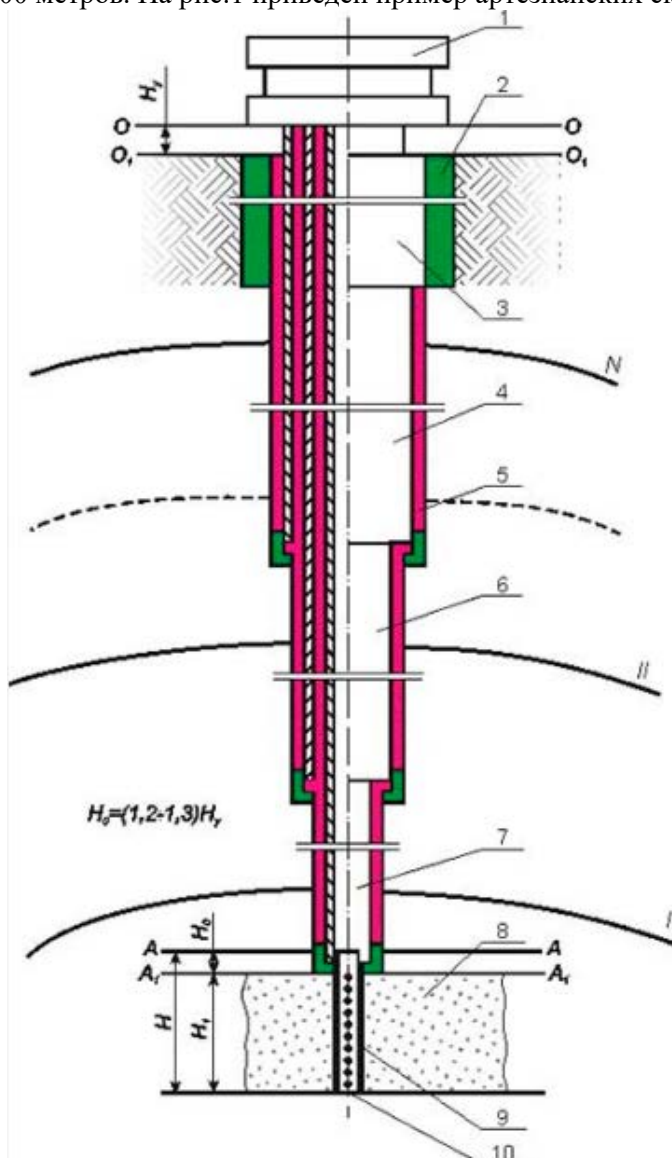


Рис. 1. Пример артезианской скважины с телескопической обсадной трубой.

1- трубная головка; 2- цементный стакан; 3 – направление; 4 - кондуктор; 5 - ВПТС; 6 – промежуточная колонна; 7 – эксплуатационная колонна; 8 – продуктивный пласт; 9 – телескопическое устройство; 10 – забой.

При эксплуатации скважины необходимо соблюдать определенные требования. Насос опускают на несколько метров в воду, так чтобы он обеспечивал наилучшую циркуляцию воды в скважине. Не рекомендуется опускать насос очень глубоко, так как вода на поверхности будет застаиваться, если перестанет циркулировать. Также не рекомендуется устанавливать насос близко к поверхности воды, так как в процессе эксплуатации уровень воды в скважине может понизиться, и насос останется без воды.

Продолжительность работы скважины зависит от режима эксплуатации: чем интенсивнее эксплуатация скважины, тем дольше она прослужит. Это напрямую касается песчаных скважин, так как они быстрее заиливаются при простое. Скважины, пробуренные на известняковый горизонт при постоянном использовании практически вечны – срок их эксплуатации может достигать более 50 лет. А срок службы песчаных водозаборных скважин составляет от 5 до 10 лет, затем они нуждаются в прочистке.[1] на Рис 2. Показаны виды скважин.

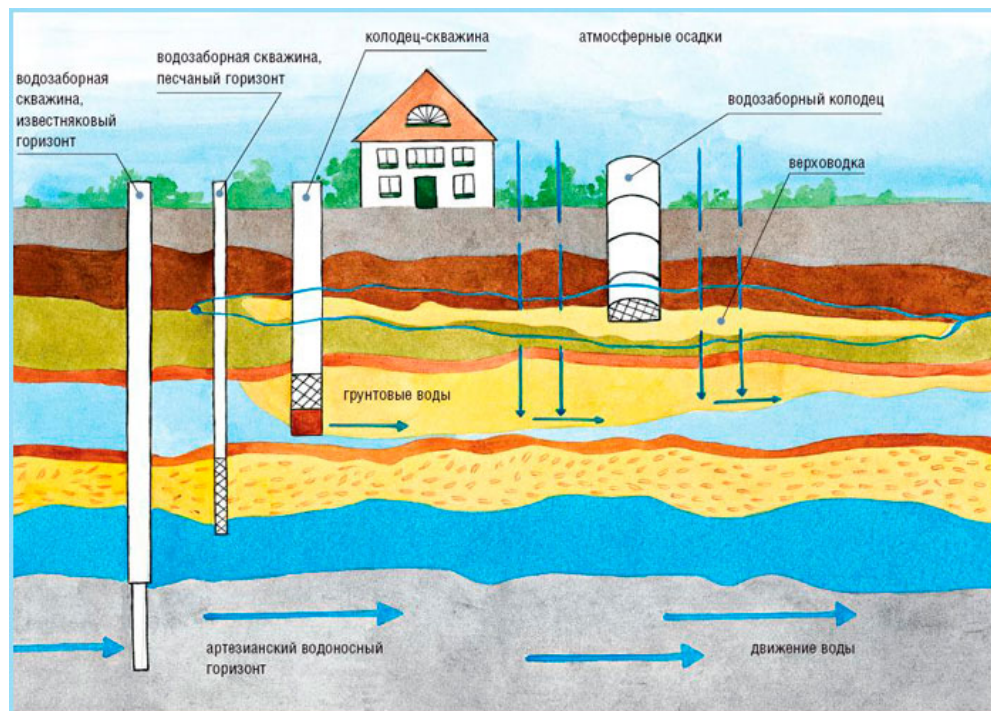


Рис. 2. Виды скважин в зависимости от глубины залегания водоносного слоя

Контрольная проверка скважины должна проводиться раз в месяц, она включает в себя: измерение дебита; статического и динамического уровней; устьегового давления; напряжения в сети; частоты и силы тока; определение появления песка в воде; высоты столба воды над верхней частью электропогружного насоса, суточного расхода воды. Все данные полученные в ходе проверки заносятся в журнал по эксплуатации скважин, затем составляется отчет, устанавливаются возможные дефекты, определяются предварительные объемы ремонтных работ.

Техническое обслуживание скважины проводится с целью увеличения общего и межремонтного срока эксплуатации, которое значительно сокращает сложные и дорогостоящие ремонтные работы и увеличивает время работы насосов.

Также срок службы скважины зависит от своевременного технического ухода. Работы по техническому уходу должны включать в себя мероприятия по организации регулярного профилактического ухода и контроль за эксплуатацией скважины.

Состав работ по профилактическому уходу состоит из технического обслуживания, контроля и своевременного проведения профилактических ремонтов.

Во время осмотра скважины выполняются следующие работы:

- ознакомление с техническим состоянием скважины, проверка исправности наземного оборудования, электроизмерительных приборов, наличия уровнемера, манометра и водомера;
- организация работ по устранению мелких неисправностей;
- проведение контрольных замеров дебита, устьегового давления, статического и динамического уровней;
- определение наличия песка в воде, степени падения удельного дебита, высоты водяного столба над работающим насосом; объема откаченной воды за время эксплуатации скважины, железобактерий в воде;

- проверка работы электроизмерительных приборов, автоматов, режима электрической сети; заполнения журнала по эксплуатации скважины и степени подготовленности работников непосредственно эксплуатирующих скважины;
- пломбирование скважины.

На основании полученных во время осмотра данных проводится анализ существующего технического состояния скважины и планирование проведения ремонтных работ.

Исходя из местных условий, один раз в год проводят генеральную проверку, в ходе которой проверяют состояние скважины и всех трубопроводов, также состояние оборудования и определяют производительность каждой скважины одиночными и групповыми откачками воды.

Во время генеральной проверки состояния скважины и оборудования устанавливают степень их износа, причины изменения производительности, качества воды и гидрогеологических условий эксплуатации водоносного горизонта, состояние обсадных труб и пр. На основании результатов проверки принимают меры для обеспечения условий нормальной работы скважины и назначают вид ремонта.[1]

Неисправность работы скважины могут повлечь за собой изменение статического и динамического уровня, удельного дебита, качества воды, также может уменьшиться производительность.

Неисправная водоприемная часть, которая возникает вследствие перекрытия фильтров песчаной пробкой или из-за закупорки водоприемной области химическими, бактериологическими и механическими осадками, может повлечь за собой снижение дебита скважины.

Активная коррозия и формирование осадков на оборудовании зависит от: химического состава подземных вод; производительности скважин; наличия метанообразующих бактерий, которые создают чрезвычайно активную коррозионную среду. Микробиологический и химический анализ состава подземных вод позволяют выявить причины коррозии и кольматации скважин, что в дальнейшем облегчает борьбу с этими явлениями.[2]

О техническом состоянии фильтра судят по наличию осадка и крупности частиц песка, находящихся в пробе воды. О повреждении сетки фильтра могут свидетельствовать такие явления, как крупные зерна песка водоносного пласта в осадке. Если крупность зерен и фракционный состав его совпадает с данными механического анализа песка водоносного пласта.

Признаки неисправности водозаборных скважин и причины уменьшения их производительности:

- для поддержания требуемого дебита скважины, обеспечения бесперебойной подачи воды и ликвидации возникающих неисправностей производят ремонт скважин;
- из-за химических осадков, выпадающих из притекающей воды в скважине происходит зарастание порового пространства фильтров и префильтровых зон, что также является причиной снижения производительности скважин.

Гидрохимический состав воды, а также конструкция фильтров, величина водоотбора, время эксплуатации и другие факторы приводят к постепенному снижению дебита скважины.

Через каждые 8-12 месяцев, а также при снижении удельного дебита на 10-15% проводится профилактические ремонты.

Необходимость проведения регулярных профилактических ремонтов скважин связана, с избеганием образования необратимых процессов в водоприемной части скважины. Они приводят к преждевременному выходу скважин из строя и крайнему осложнению восстановления производительности. Также при своевременном ремонте имеется возможность полностью удалять из водоприемной части скважины осадки, а также очищать забой от механических частиц.

Профилактический ремонт состоит из следующих операций: проверка исправности насосного оборудования; демонтаж-монтаж наземного и подземного насосного оборудования; замер глубины скважины и определение высоты песчаной пробки; очистка забоя от песка; очистка внутренней поверхности ствола скважины и фильтра от химических осадков; монтаж-демонтаж заливной колонны; заливка в скважину расчетного количества соляной кислоты;

производство соляно-кислотной ванны; эрлифтная откачка скважины; очистка забоя от осадков.[3]

При очистке скважины удаляют осевшие на дно частицы грунта и промывают фильтр не поднимая его на поверхность земли.

Перед тем как приступить к очистке скважины на поверхность земли поднимают водоподъемное оборудование при помощи лебедок или над колодцем устанавливают треногу-вышку с лебедкой и балансиром. После очищают скважину желонкой, спускаемой и поднимаемой на штангах или канате, пока желонка не коснется слоя гравия в отстойнике. Затем в него устанавливают водоподъемное оборудование и производят первую очистку до полного осветления воды.

Также снижается пропускная способность скважины из-за закупоривании отверстий фильтра, которую можно повысить промывкой фильтра водой. Для этого после очистки колодца желонкой в него опускают на штангах поршень. Сильными резкими движениями поршня вверх и вниз, значительно увеличивая скорость воды в отверстиях фильтра от частиц грунта. При незначительном загрязнении фильтра его промывают быстрым заполнением колодца чистой водой.

Если после механической промывки фильтра пропускная способность не увеличивается, то есть основания полагать, что отверстия фильтра закупорены отложениями химических соединений

Химические отложения на фильтре удаляют с помощью соляной кислоты концентрацией 20, 27 и 31%. Для удаления химических отложений в скважину до забоя опускается заливная колонна, она может быть представлена воздушными трубами эрлифта. Сверху заливной колонны устанавливается воронка и в скважину заливается расчетное количество 10-15% соляной кислоты. После заливки кислоты скважина оставляется в покое на 24 часа. Затем в скважину опускается эрлифтная колонна и производится откачка. Откачка продолжается до полного осветления воды и удаления следов соляной кислоты. После откачки снова замеряется глубина скважины, и проводится очистка забоя от осадков эрлифтом или желонкой.

При необходимости замены насоса производится текущий ремонт, а капитальный ремонт скважин проводится когда возникает необходимость проведения сложных работ таких как ремонт обсадной трубы, замена фильтра, цементирование и т.д.[3]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Дмитриев, В. Д.* Справочник по эксплуатации систем водоснабжения, канализации и газоснабжения / Под ред. д-ра техн. наук проф. С. М. Шифрина. – Л.: Стройиздат, 1976. – 320 с.
2. Анализ причин кольматации и коррозии оборудования водозаборных скважин в условиях повышенной техногенной нагрузки / А. И. Кармалов, С. В. Филимонова // Водоснабжение и санитарная техника. 2011. – № 9. – с. 16 – 20.
3. Технологии ремонта и восстановления водозаборных скважин / М. В. Омелянюк // Водоснабжение и санитарная техника. – 2015. - № 3. – с. 25 – 30.