

USE OF CHELATORS TO RESTORE THE FLOW RATE OF WATER WELLS

Gadaev A. N.

Professor of the Samarkand State Architectural and Construction Institute, Samarkand,
Uzbekistan. abror_g@yahoo.com

Zhuraev A.

doctoral student Samarkand State Institute of Architecture and Civil Engineering,
Samarkand, Uzbekistan

Annotation

The quality of groundwater, the service life and the operating mode of wells are the reason for the precipitation of salts and filter corrosion products in the pores of the near-filter zone and on the surface of the filters. The process of precipitation of salts and corrosion products of metal elements of wells is called colmatation. Mechanical, chemical and biological clogging leads to a decrease in the flow rate of wells. It is necessary to study the chemically complex and mineralogical multicomponent colmatant, which is the main cause of colmatation. For removing multicomponent bridging agent, it is necessary to investigate the possibility of using various reagents and methods. This article presents the results of a study on the selection of effective reagents for dissolving and removing clogging deposits from wells.

Key words: water wells, colmatation, mechanical, chemical and biological colmatation, filters, colmatant, reagents, complexones, sustainable operation of water wells

Введение. Долгая эксплуатация скважин и плохая качества подземных вод, в основном высокая соленосодержание и жесткость а также режим эксплуатации являеюся результатом осаждения солей и продуктов коррозии фильтра в порах прифильтровой зоны и на поверхности фильтров, что приводит к снижению дебита скважин [3,4,5]. Изучение химически сложного и минералогически многокомпонентного колматанта, который является основной причиной снижения дебита скважин, и эффективных реагентов для из растворении поможет установить способа их удаления и поддержать устойчивого дебита водяных скважин [3,5]. Данные исследования посвящены для анализа возможности комплексообразователей для восстановления дебита водяных скважин.

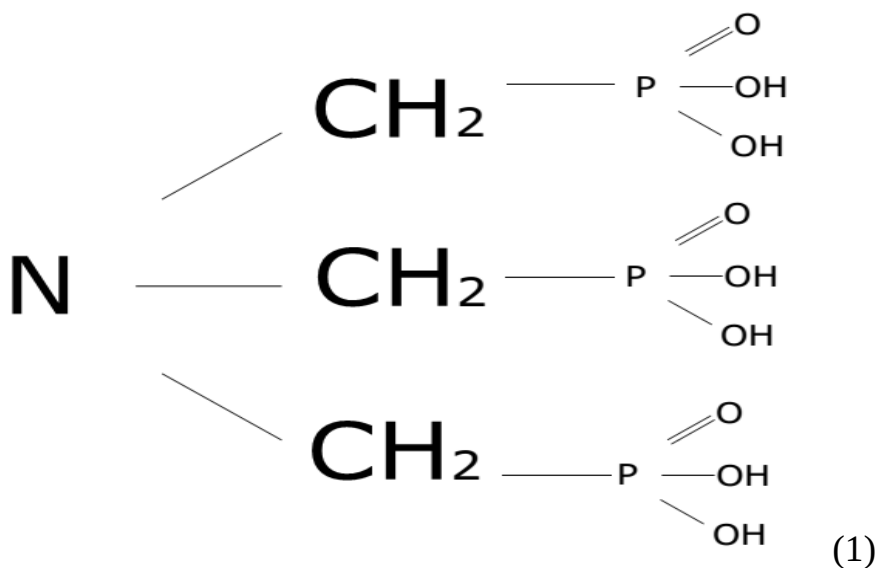
Методология исследований. Анализ солевых отложений на фильтрах и в прифильтровой зоне скважин позволяет осуществлять подбор наиболее эффективных реагентов для их растворения, удаления что приводит к повышению фильтрующей способности скважины. Реагенты, применяемые в процессе обработки скважин должны удовлетворять следующим требованиям:

- ✓ обладать высокой степенью растворения солевых отложений;
- ✓ обладать низкой корродирующей способностью;

- ✓ по возможности растворенные отложения имели устойчивой характеристики;
- ✓ экологически безопасными и санитарно допустимыми.

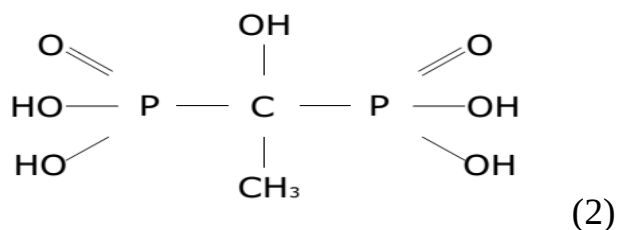
Нами были проанализированы физико – химические свойства химически активных реагентов комплексообразователей. В качестве химически активных реагентов были предложены комплексоны: оксиэтилидендифосфонвая (ОЭДФ) и нитрилотриметилфосфоная (НТД) кислоты [2,3]. Данные реагенты имеют хелатную функцию при взаимной реакции с многокомпонентным коьматантом. Хелатный эффект объясняет повышенное сродство хелатирующих лигандов к центральному иону или атому металла по сравнению со сродством нехелатирующих монодентатных лигандов к тому же металлу. Примеры: $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ более стабилен, чем $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, где этилендиамин (en) является примером бидентатного лиганда. Хелатный эффект ОЭДФ и НТФ объясняется за счет фосфорорганических радикалов при взаимодействии комплексообразователей с коьматантом водяных скважин. Комплексоны ОЭДФ и НТФ представляют собой белые кристаллические порошки, хорошо растворяются в воде. В 100г воды может быть растворено до 100 г НТФ [8]. Физико – химические показатели НТФ [8] :

1. Эмпирическая формула $\text{C}_3\text{H}_{12}\text{NO}_9\text{P}_3$
2. Структурная формула:



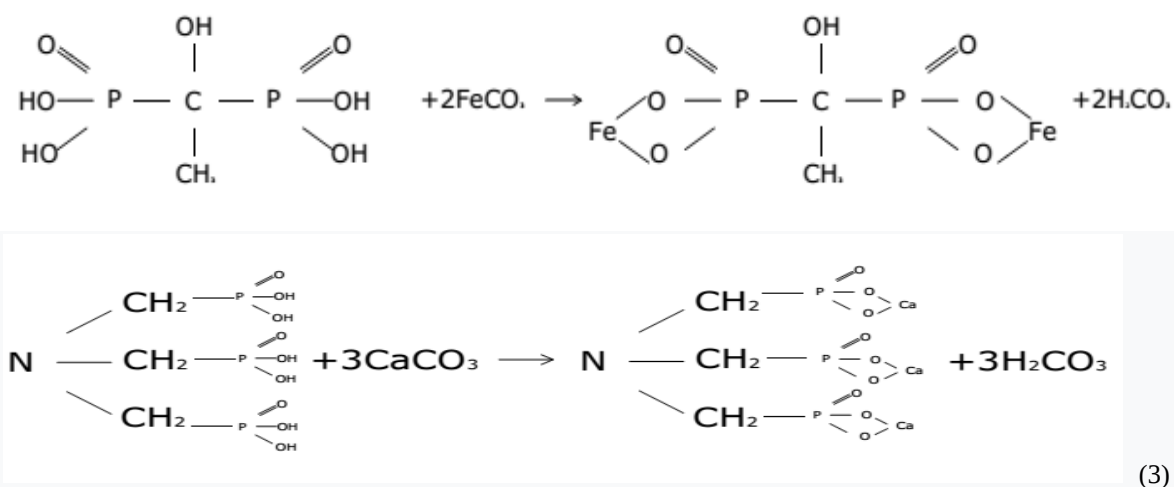
По степени воздействия на организм продукт (по показателям острого опыта) в соответствии ГОСТ 12.17.007-76 относится к малоопасным веществам (4-й класс опасности). Физико-химические показатели ОЭДФ [9]:

1. Эмпирическая формула : $\text{C}_2\text{H}_8\text{O}_7\text{P}_2$
2. Структурная формула:



Предельно допустимая концентрация в воде культурно- тового назначения 0,6 мг/л. ОЭДФ кислота относится к 3 - му классу умеренно опасных веществ. Основные физико – химические показатели НТФ и ОЭДФ отвечают требованиям, предъявляемым реагентам для обработки водозаборных скважин. Введение в состав раствора для регенерации производительности водозаборных скважин НТФ и ОЭДФ кислот позволяет создать более кислую реакцию среды ($\text{pH}=0,50\ldots 0,24$), что способствует интенсивному растворению солей и разрушению оксидов металлов. Кроме того, химическая активность раствора повышается благодаря наличию фосфоновых групп $\text{PO}_3 \text{H}_2$ которые содержатся в ОЭДФ кислоте – две, а в НТФ кислоте – три .

Ниже приводятся некоторые реакции комплексонов ОЭДФ и НТФ с железом и кальциевых солей колматанта.



Данные реакции показывают эффективность комплексообразующих реагентов за счет хелатного эффекта и образования комплексонов металлов железа и кальция. Устойчивость этих комплексонов металлов позволяют их применения в условиях Узбекистана резко повысить дебит водяных скважин.

По предлагаемой обобщенной технологии обработки скважин комплексный раствор вводится в скважину и циклически задавливается за контур скважины. В герметизированной скважине создается избыточное давление за счет возгонки твердой углекислоты, в специальном контейнере в скважине.

Выводы: Исследователями были проанализированы физико – химические свойства комплексонов. В качестве химически активных реагентов были предложены

комплексоны: оксиэтилидендифосфоновая (ОЭДФ) и нитрилотриметилфосфоновая (НТД) кислоты;

Селективность данного раствора на ионы металлов сложного коьматанта является за счет хелатного эффекта;

Хелатный эффект ОЭДФ и НТФ объясняется за счет фосфорорганических радикалов при взаимодействии комплексообразователей с коьматантом водяных скважин;

Устойчивость комплексонатов металлов позволяет их применения в условиях Узбекистана и резко повысить дебит водяных скважин;

Использованная литература:

1. Michael Edelstein, Astrid Cyrny, Abror Gadaev. Disaster by Design: Aral Sea Sustainability and its lessons. UK, London Emerald 2012;
2. Abror Gadaev, Anvar Juraev, Norpulat Toshmatov, Ilkhomjon Niyazov Sustainable water resources management in Central Asia: Water shortage or water surplus Тажикистан, Панжикент 2019.
3. Gadaev A., Juraev A., Boboeva G. Sustainable water resources management in uzbekistan: transboundary issues // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики : сборник материалов 15-ой Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики, 29–30 октября 2019 г., Минск – Тула – Донецк
4. Gadaev A.N., Boboeva G.S. New Oases: Providing Potable Water to People from Deep Wells/ Disaster by Design: Aral Sea Sustainability and its lessons. UK, London Emerald 2012;
5. Алексеев В.С., Гребенщиков В.Т. Восстановление дебита водозаборных скважин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 239с.
6. Алексеев В.С., Гребенщиков В.Т., Астрова Н.В. Гидрогеологическое обоснование методов восстановления производительности скважин на воду. Итоги науки и техники. Гидрогеология , инженерная геология . Т.6. –М., 1979. с. 33-43
7. Алексеев В.С. Основные минералы коьматанта скважин. Рекомендации по импульсным методам восстановления производительности скважин на воду. – М., 1979. -.14
8. ТУ – 6- 09-5283-86 Нитрилотриметилфосфоновая кислота.
9. ТУ – 6- 02-1215-81 Окэтилидендифосфоновая кислота.