

Исследования значений коэффициента фильтрации при пропускании раствора соляной кислоты (HCl) через глинистые грунты показало, что под воздействием раствора HCl, как и с растворами солей, происходит их увеличение (рис. 1, рис. 2). Это связано с тем, что при взаимодействии глинистого грунта с соляной кислотой происходит замещение адсорбированного Na^+ , на H^+ , что ведет к увеличению катионов натрия в растворе и увеличению концентрации катионов водорода на поверхности глинистых частиц грунта. Это и ряд других процессов приводит к уменьшению толщины двойного электрического слоя и дальнейшей коагуляции частиц грунтов, росту пористости и проницаемости.

Заключение. Таким образом, фильтрационная проницаемость глинистых грунтов существенно зависит от состава, pH и минерализации фильтрующегося раствора.

Под влиянием концентрированных водных растворов солей, щелочей фильтрационная проницаемость значительно возрастает по сравнению с проницаемостью того же грунта в случае дистиллированной воды. В кислой среде происходит растворение некоторых минералов, коагуляция частиц, сокращение толщины ДЭС и, что приводит к увеличению пор, и как следствие – к повышению коэффициента фильтрации.

Полученные данные необходимо учитывать при проектировании хвостохранилищ, отстойников, бассейнов-накопителей, при строительстве дамб, фильтрационных завес и защитных глинистых экранов – во всех тех случаях, когда глинистые грунты испытывают воздействие фильтрующихся растворов различного состава.

1. ГОСТ 25584-2016. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации – Москва, Стандартинформ, 2016. – 22 с.

2. Королёв, В. А. Влияние состава и концентрации растворов солей на фильтрационные особенности глинистых грунтов / В.А. Королёв, А.М. Фазылов // ГеоИнфо. 2023. № 1. – С. 6–18.

ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА ТЕРРИТОРИИ ВЕТХИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ющенко И.С.,

аспирант БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Зуй В.И., доктор геол.-минер. наук, профессор

Ключевые слова. Ветхинское месторождение, тектоника, геологическое строение, гидрогеологические условия, водоносный комплекс.

Keywords. Vetkhinsky deposit, tectonics, geological feature, hydrogeological conditions, aquifer complex.

Ветхинское месторождение нефти расположено в Речицком районе Гомельской области Республики Беларусь. Ближайшими населёнными пунктами являются деревни Артуки, Свиридовичи, Красноселье. В 18 км севернее месторождения проходит магистральный нефтепровод «Дружба». В 16 км к северо-западу расположено Речицкое нефтяное месторождение. Ближайшими промышленными центрами являются гг. Гомель, Речица, Светлогорск, где развиты металлообрабатывающая, машиностроительная, химическая и лёгкая промышленность. Рядом с месторождением проходит шоссейная дорога Гомель-Калинкович-Брест. Месторождение открыто в 1979 году скважиной №4-Ветхинская, введено в разработку в 1980 году. С 1985 по 1996 года месторождение находилось в консервации. С 1997 года было выведено из консервации и начата пробная эксплуатация залежи ланского горизонта скважиной №11-Ветхинская.

Цель исследования заключалась в изучении геологического строения Ветхинского месторождения нефти и выделения в разрезе водоносных комплексов.

Материал и методы. В ходе исследования были изучены и подвержены сравнению фондовые и опубликованные научные материалы, которые освещают особенности геологического строения Ветхинского месторождения нефти. Гидрогеологическая характе-

ристика месторождения приведена по результатам химических анализов пластовых вод, полученных при разработке Ветхинского месторождения РУП «ПО «Белоруснефть».

Результаты и их обсуждение. В геологическом строении Ветхинского месторождения принимают участие осадочные образования палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Относительно региональных соленосных отложений в осадочном чехле выделяется ряд толщ: подсолевая терригенная, подсолевая карбонатная, нижняя соленосная, межсолевая, верхняя соленосная (галитовая и глинисто-галитовая) и надсолевая.

Подсолевая терригенная толща включает отложения витебско-пярунского, наровского, старооскольского и ланского горизонтов, литологически представленные песчаниками, алевролитами, глинами и аргиллитами. Вскрытая толщина подсолевых терригенных отложений 44–93 м [1].

Подсолевая карбонатная толща, состоящая из саргаевского, семилукского, речицкого, воронежского горизонтов и кустовнических слоёв евлановского горизонта, представлена доломитами, известняками, мергелями с прослоями ангидритов, глин. Толщина карбонатной толщи составляет 200–290 м.

Нижнесоленосная толща включает отложения евлановского (анисимовские слои) и ливенского горизонтов. Литологически сложена переслаиванием каменной соли, известняков, доломитов, ангидритов и реже мергелей, аргиллитов. Толщина отложений изменяется от 122 м (скв.11) до 438 м (скв.2).

Межсолевая толща, состоящая из домановичского, задонского, елецкого и петриковского горизонтов, преимущественно сложена карбонатными породами: доломитами, известняками, мергелями, ангидритами, её толщина варьирует от 687 м (скв.4,26) до 844 м (скв.8).

Верхнесоленосная галитовая толща представлена каменной солью с редкими прослоями и линзами несолевых пород (мергели, известняки), толщина отложений составляет 338–796 м.

Верхнесоленосная глинисто-галитовая толща литологически сложена переслаиванием мергелей, известняков, глин и каменной солью, её толщина изменяется от 27 м до полного исчезновения.

Надсолевая толща состоит из отложений девонской (полесский горизонт), каменноугольной и пермской систем палеозойской эратемы: триасовой, юрской и меловой систем мезозойской эратемы; палеогеновой, неогеновой и антропогеновой систем кайнозойской эратемы. Сложена терригенными и карбонатными породами: глинами, мергелями, песчаниками, алевролитами, реже доломитами, известняком, мелом, песками, песчаниками. Общая толщина надсолевых отложений изменяется от 1937 м (скв.8) до 2386 м (скв.4).

В тектоническом отношении Ветхинское месторождение расположено в пределах Речицко-Вишанской юго-восточной дополнительной ступени Северной зоны ступеней.

По материалам заложения скважины № 26-Ветхинская месторождение представляло собой два тектонических блока, отделенных друг от друга нарушением амплитудой около 100 м [2].

Результаты бурения скважины, интерпретация материалов сейсморазведки 3D и данные ВСП показали, что месторождение имеет более сложное строение.

Восточный блок (I), который до бурения скважины был единым, по современным представлениям состоит из 3 блоков треугольной формы, отделенных друг от друга сбросами амплитудой около 100 м.

Блок, в котором ранее пробурены скв. №№ 2, 8-Ветхинские, является самым погруженным, абсолютные отметки в его вершине составляют минус 3800 м. Центральный блок (блок I Ветхинского месторождения) с абсолютными отметками в вершине минус 3600 м, с востока ограничен тектоническим нарушением, выделенным условно по данным сейсморазведки, с северо-запада – по материалам ВСП. Амплитуда разломов составляет 90 и 120 м соответственно. Блок II, в котором пробурена скв. № 26, осложнён малоамплитудными (20–25 м) нарушениями, установленными по данным бурения и геологическим предпосылкам. Абсолютные отметки в пределах блоков изменяются от минус 3500 м до 3800 м. Подсолевые отложения погружаются в северо-восточном направлении под углом 16° [1].

По поверхности межсолевых отложений Ветхинскому подсолевому месторождению соответствует структурный нос, вытянутый в западном направлении.

Верхнесоленосные отложения вскрыты в условиях юго-западного склона Ветхинского соляного поднятия.

В Ветхинском месторождении залежи нефти установлены в подсолевых отложениях в воронежском, семилукском, ланском и в старооскольском горизонтах, а в межсолевых отложениях в елецком горизонте.

Как и во всем Припятском прогибе, здесь наблюдается вертикальная зональность подземных вод. В разрезе месторождения выделяются четыре водоносных комплекса.

Верхний водоносный комплекс включает отложения антропоген-палеогенового, мелового и юрского возраста. Подземные воды верхней части разреза находятся в зоне активного водообмена. Водовмещающими породами служат пески, песчаники, алевролиты, известняки, плотный, трещиноватый мел. Воды пресные, гидрокарбонатно-натриевого типа, минерализация колеблется в пределах от 0,8–1 г/дм³.

Надсолевой водоносный комплекс охватывает триасовые, пермские, каменноугольные и полесские отложения и является переходным от зоны активного водообмена к весьма затрудненному. Водовмещающими породами являются пески, песчаники, алевролиты и известняки. В скважине № 2 – Ветхинская получен приток пластовой воды из каменноугольно-полесских отложений дебитом 40,5 м³/сут, минерализацией 95,0 г/дм³ [2]. В гидрогеологическом отношении комплекс полузакрытый, степень метаморфизации вод невысокая, тип – хлоркальциевый.

Межсолевой водоносный комплекс включает отложения домановичского, елецкого, задонского и петриковского горизонтов. Водовмещающими породами служат известняки и доломиты [1]. Нижним водоупором является глинистые и галитовые отложения ливенско-евлановской толщи, верхним – лебедянские соленосные отложения. По химическому составу воды межсолевого комплекса – это рассолы хлоркальциевого типа с минерализацией до 367,5 г/дм³, высокометаморфизованы (коэффициент Na/Cl в среднем составляет 0,74), с низким содержанием сульфатов (не более 1,8 г/дм³) и гидрокарбонатов (до 0,5 г/дм³). Йода содержится до 0,09 г/дм³, брома – от следов до 2,9 г/дм³, аммония до 0,45 г/дм³ [2].

Подсолевой водоносный комплекс в пределах Ветхинской площади охватывает подсолевые карбонатные отложения и приурочен к зоне весьма замедленного водообмена. Водовмещающими породами карбонатной толщи являются кавернозные, трещиноватые доломиты и известняки. Пластовая вода из подсолевого карбонатного комплекса получена в скважине № 6 и № 18-Ветхинские (семилукский горизонт). Воды подсолевого комплекса напорные, относятся к высокоминерализованным рассолам с минерализацией до 333,2 г/дм³. Низкие значения коррелятивного показателя Na/Cl=0,36 указывает на высокую степень метаморфизации, что характерно для вод зоны затрудненного водообмена [2].

Что касается гидродинамических условий подсолевого комплекса Ветхинского месторождения нефти, то они характеризуются наличием АВПД (зона аномально высоких пластовых давлений). В скважине № 4-Ветхинская начальный градиент пластового давления в семилукском горизонте составляет 0,0157 МПа/м, в ланском горизонте 0,0156 МПа/м, градиент пластового давления в воронежском горизонте (в ранее пробуренных скважинах) составлял 0,0067 МПа/м.

Заключение. В ходе изучения геологического строения Ветхинского месторождения нефти в разрезе выявлены осадочные образования палеозоя, мезозоя и кайнозоя. В осадочном чехле выделяется: подсолевая терригенная, подсолевая карбонатная, нижняя соленосная, межсолевая, верхняя соленосная и надсолевая толщи. Залежи нефти приурочены к подсолевым (воронежский, семилукский, ланский и в старооскольский горизонты) и межсолевым отложениям (елецкий горизонт). В разрезе месторождения выделены четыре водоносных комплекса: верхний, надсолевой, межсолевой и подсолевой.

1. Бондаренко, Г.П. Дополнение к проекту поискового бурения на Ветхинской площади / Г.П. Бондаренко – Гомель: «БелНИПИнефть», 1993. – 8 с.

2. Гарцев, А.Я. Анализ и обобщение результатов геологоразведочных работ на площадях РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». / А.Я. Гарцев. – Гомель, 2004.