

УДК 622.276

*Тюрина Г.В., научный сотрудник
кафедры «Нефтегазовые технологии»
Пермский национальный исследовательский политехнический
университет
Россия, г. Пермь*

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ
СКВАЖИН НА БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ
ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ
(ВКМКС) С РАЗРАБОТКОЙ МЕРОПРИЯТИИ НАПРАВЛЕННЫХ НА
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА**

***Аннотация:** Рассмотрены основные методы работы, применяющиеся для эффективного освоения и безопасной разработки Верхнекамского месторождения калийных солей в условиях сложных геологических и экологических условиях территории. Важной задачей является комплексное изучение недр - детальное расчленение разреза соленосных отложений, применение специальных технологии бурения и крепления скважин, для опережающего извлечения нефти из-под некондиционных соляных участков, с сохранением соляного массива, отработка которого будет производиться позднее.*

***Ключевые слова:** Строительство скважин, калийные соли, нефтепроявление, залежь, месторождение.*

***Abstract:** This paper examines the key operational methods used for the efficient development and safe operation of the Verkhnekamskoe potash salt deposit in the challenging geological and environmental conditions of the region. An important objective is a comprehensive study of the subsurface, including detailed sectioning of the salt deposits and the use of specialized drilling and well casing*

technologies for the advanced extraction of oil from beneath substandard salt areas, while preserving the salt massif for later development.

Keywords: *Well construction, potash salts, oil show, reservoir, field.*

Краткая геологическая характеристика

Верхнекамское месторождение находится в пределах Пермского края (рис.1) главным образом на левобережье р. Камы и в тектоническом отношении приурочено к центральной части Соликамской впадины. Соляная толща месторождения, имеет форму линзы площадью около 8,1 тыс. км².

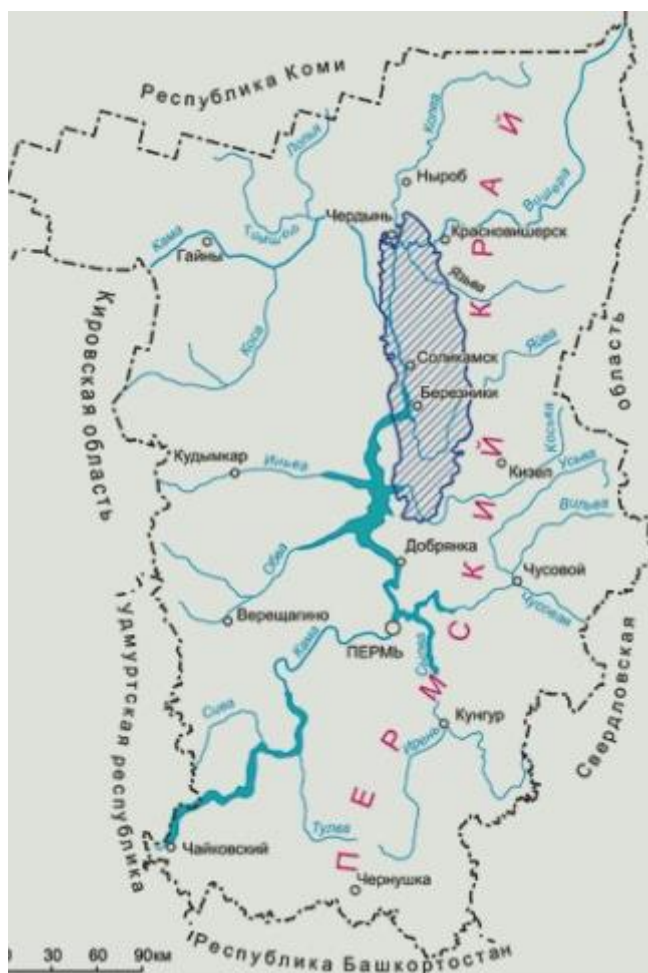


Рис.1 Географическое положение ВКМКС

Месторождение комплексное: на его базе ведется добыча сильвинитов (сырье для производства калийных удобрений), карналлита (получение

искусственного карналлита для магниевой промышленности), каменной соли (технической, кормовой, пищевой) и рассолов (сырье для производства соды, энергетика). Геологические запасы месторождения огромны и оцениваются по карналлитовой породе в 96,4 млрд. т, по сильвинитам – 113,2 млрд. т, по каменной соли – 4,65 трл. Т.

Геологический разрез наиболее полно изучен опорной (скв. 1-ОП, глубина 2973 м) и нефтепоисковыми скважинами, которыми вскрыты алевролиты, аргиллиты и песчаники кудымкарской свиты (Vkd) валдайской серии вендского комплекса. Вскрытая мощность этого комплекса – 342 м. Выше залегают отложения девонской, каменноугольной, пермской, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Собственно месторождение представлено солями галогенной формации Соликамской впадины, которая включает отложения карнауховской, березниковской свит и нижнесоликамской подствиты.

Особенности освоения

Одной из сложностью освоения Верхнекамского месторождения, является высокая обводненность над нижележащим соляным массивом. Данное явление может привести к невозможной потере запасов солей или затоплению рудника.

Увеличивается риск потери запасов калийно-магниевых солей и через пробуренные скважины, по которым флюиды могут поступать в соледержащую часть разреза.

Также породы могут быть газоносными, газ может быть в виде вкрапления кристаллов солей, а может свободно заполнить имеющиеся пустоты и трещины в породах.

В целях обеспечения промышленной безопасности, не допускается бурение скважин на нефть, на площадях залегания балансовых запасов калийных солей, а также в пределах охранной зоны. Ширина охранной зоны,

согласно нормативным актам, должна составлять не менее 500 м, глубина простирается на 300 м ниже подошвы подстилающей каменной соли, но не менее 800 м ниже калийной залежи. В то время как для мировой практики такая зона является существенно большей. [1, с. 2]

В надсолевом комплексе пород проявляются разломы в форме систем трещин, которые при определенных условиях способны раскрываться под влиянием ведения горных работ. Над приоткрывшимися трещинами, являющимися мощными дренами метеорных вод и вместилищами сносимых этими водами рыхлых четвертичных отложений, формируются провалы дневной поверхности. В соляной толще разломы могут проявляться в форме линейных зон открытых и скрытых трещин скола, представляющих наибольшую опасность для калийных рудников. Эти зоны хорошо фиксируются малоуглубинной сейсморазведкой и совпадают с зонами больших градиентов прочностных свойств соляных пород. Крупные разрывные нарушения имеются и в подсолевой толще, но их выявление представляет наибольшие сложности. Самые значительные из них фиксируются по структуре кровли глинистоангидритовой толщи и зонам тектонического брекчирования ее пород.

По водообильности соликамская свита неоднородна. Верхняя ее часть, карбонатно-терригенная толща, характеризуется высокой, но крайне неравномерной водообильностью.[2, с. 11]

Экологические последствия

Вследствие проникновения в зону активного водообмена высокоминерализованных растворов возможно загрязнение подземных вод, и нарушение фильтрационного режима подземных вод, что может привести к изменению их состава. Из-за затопления подземных выработок, может произойти нарушение стабильности грунтов и спровоцировать активные

карстовые процессы. (Пример, в 2006 г. затопление рудника БЕРК-1, г.Березники).

Сама соляная толща содержит небольшое количество рассолов, которые в литературе часто называются маточными или седиментационными рассолами, что не всегда правильно. Эти рассолы лучше называть нейтральным термином – внутрисолевыми водами.[3, с. 75]

Технологические решения

Для минимизации негативного воздействия при строительстве скважин применяются различные разработки, например для качественного вскрытия соледержащей части разреза применяются специальные буровые растворы, а вот для обеспечения надёжной изоляции калийной залежи и соляной толщи разработаны специальные тампонажные составы, цементный камень которых характеризуется высокой прочностью, низкой флюидопроницаемостью и коррозиестойкостью в контакте с пластовыми водами подсолевой части разреза. Применяются они как при строительстве скважин, так и в период эксплуатации. Скважина сохраняет свой первоначальный диаметр, а соляная толща надёжно защищена от негативного воздействия флюидов и техногенных процессов.

Для избежания сокращения потерь калийных руд применяется кустовой метод для разбуривания залежей эксплуатационной сеткой скважин, устья скважин группируются на общей площадке, с расстоянием не более 15 метров, а конечные забои находятся в точках, соответствующих проектам разработки. Площадки для кустов скважин размещаются по линиям пробуренных солеразведочных скважин.

Нормативные требования

Соблюдение регламентирующих документов о профиле, конструкции скважины, применения буровых и тампонажных растворов в соляном интервале, создание и учёт размеров охранной зоны, являются самыми важными требованиями в процессе строительства и разработки.

Результаты работ по строительству глубоких скважин и разработке залежей нефти на территории ВКМКС подлежат систематическому анализу по разделам:

- особенности залегания и строения соленосной части разреза, вскрываемого глубокими скважинами, состава калийной залежи – анализируются постоянно;

- качество строительства скважин (соблюдение принятой конструкции, технологии бурения, профиля ствола скважин, качество цементирования обсадных колонн) - анализируются ежегодно;

- состояние крепи скважин - анализируется ежегодно;

- данные гидрогеологических наблюдений за изменением уровней и состава надсолевых вод и рассолов - ежегодно;

- изменение геодинамического состояния недр - в сроки, предусмотренные техническим проектом;

- результаты инструментальных наблюдений за сдвижением земной поверхности над разрабатываемыми нефтяными месторождениями - после завершения очередного цикла наблюдений;

- оценку влияния разработки нефтяных месторождений на сохранность ВКМКС - не реже одного раза в пять лет;

- глубинное строение подсолевых отложений и нефтегазоносных комплексов с привлечением материалов сейсморазведки - при комплексном анализе работ.

Проводить проверку полученных результатов работ должны выполнять специализированные организации, взаимодействующие с нефтедобывающими компаниями и согласованными с соответствующими территориальными органами.

В данной статье рассмотрены уже имеющиеся эффективные методы, которые успешно применяются для безопасной эксплуатации Верхнекамского месторождения калийных солей, в рамках написания диссертационной работы мною планируется углублённо изучить факторы влияния. изменения условия и возможности проведения усовершенствованных мероприятия на территории Верхнекамского месторождения.

Использованные источники:

1. Правила промышленной безопасности при освоении месторождений нефти на площадях залегания калийных солей утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 04.02.2002 №8 (шифр — ПБ 07-436-02);

2. Разрывная тектоника Верхнекамского месторождения солей / А.И. Кудряшов, В.Е. Васюков, Г.С. Фон-дерлаасс и др.; Под науч. ред. А.И. Кудряшова. - Пермь: ГИ УрО РАН, 2004. - 194 с.: ил. 65. - Библиогр.: с. 158-167. – ISBN 5-89095-096-07

3. Кудряшов А.И. Верхнекамское месторождение солей. 2-е изд., перераб. – М.; Москва, 2013. – 371 с.