



УДК 622

## ЛИКВИДАЦИЯ ЗОН КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННОГО ПОЛИМЕР-СОДЕРЖАЩЕГО РЕАГЕНТА «ПРМД»



## ELIMINATION OF ZONES OF CATASTROPHIC ABSORPTION OF DRILLING MUD USING A MODERN POLYMER-CONTAINING REAGENT «PRMD»

**Губайдуллин Фарид Альфредович**

кандидат технических наук, доцент,  
Институт геологии и нефтегазовых технологий,  
Казанский (Приволжский) федеральный университет  
fargub@mail.ru

**Кузьмин Вячеслав Николаевич**

кандидат технических наук,  
заведующий кафедрой БНГС,  
Институт нефти и газа им. М.С. Гущериева,  
Удмуртский государственный университет  
yakvn72@yandex.ru

**Аскарлов Раиль Фалихович**

главный специалист по растворному сервису,  
ООО «УК "Татбурнефт"»  
tatburneft@bk.ru

**Гайнуллина Эльвира Фаритовна**

ведущий инженер-химик  
Технологического растворного сервиса,  
ООО «УК "Татбурнефт"»  
GainullinaEF@tatburneft.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены: факторы, влияющие на возникновение поглощений бурового раствора, методы ликвидации катастрофических поглощений. А также предложен новый эффективный современный полимер-содержащий реагент для ликвидации катастрофических поглощений.

**Ключевые слова:** бурение скважин на нефть и газ; поглощения бурового раствора; реагенты для ликвидации поглощений бурового раствора.

**Gubaidullin Farid Alfredovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Institute of Geology and Oil  
and Gas Technologies,  
Kazan (Volga Region) Federal University,  
fargub@mail.ru

**Kuzmin Vyacheslav Nikolaevich**

Candidate of Technical Sciences,  
Head of department Department of BNGS,  
Institute of oil and gas name M.S. Gutserieva,  
Udmurt state University  
yakvn72@yandex.ru

**Askarov Rail Falihovich**

Chief specialist in mortar service,  
LLC «Tatburneft»  
tatburneft@bk.ru

**Gainullina Elvira Faritovna**

Leading Chemical Engineer  
of Technological Mortar Service,  
LLC «Tatburneft»  
GainullinaEF@tatburneft.ru

**Annotation.** The article deals with the following factors that influence the occurrence of mud uptake, and methods for eliminating catastrophic uptake. A new effective modern polymer containing a reagent for eliminating catastrophic absorption is also proposed.

**Keywords:** drilling for oil and gas; the absorption of drilling fluid; reagents for elimination of lost circulation of drilling mud.

**П**оглощение бурового раствора – это осложнение в скважине, характеризующееся полной или частичной потерей циркуляции бурового раствора в процессе бурения [1, 2].

Факторы, влияющие на возникновение поглощений бурового раствора, можно разделить на две группы:

1) геологические факторы – тип поглощающего пласта, его мощность и глубина залегания, недостаточность сопротивления пород гидравлическому разрыву, пластовое давление и характеристика пластовой жидкости, а также наличие других сопутствующих осложнений (обвалы, газонефтеводопроявления, перетоки пластовых вод и др.);

2) технологические факторы – количество и качество подаваемого в скважину бурового раствора, способ бурения, скорость проведения спускоподъёмных операций и др.; к этой группе относятся также техническая оснащённость и организация процесса бурения [3].

С работами по ликвидации поглощений бурового раствора связаны не только значительные материальные потери, но и не поддающиеся учёту значительные потери в добыче нефти из-за ухудшения коллекторских свойств продуктивности пластов, невысокого качества цементирования эксплуатационных колонн на осложнённых скважинах и несвоевременного ввода скважин в эксплуатацию. В связи с этим совершенствование технологических способов ликвидации поглощений, применение новых технологий и материалов, дающих максимальный экономический результат, имеют исключительно важное значение [3, 4].



Катастрофические поглощения характерны для пород с наличием карстовых пустот, каверн и крупных тектонических или нетектонических нарушений. Ликвидация катастрофических поглощений промысловой жидкости представляет в этом случае большую трудность, так как применение при этом широко распространенных материалов в виде глин, цементов не приводит к желаемым результатам [4, 5].

Известные методы ликвидации зон полных (катастрофических) поглощений условно можно разделить на три основные группы [6, 7]:

- намыв наполнителей;
- установка перекрывающих труб (профильных перекрывателей);
- закачивание тампонажных смесей.

1. *Намыв наполнителей* применяется при ликвидации зон полных (катастрофических) поглощений в целях снижения их интенсивности и является продолжительным технологическим и не всегда эффективным методом.

2. *Профильные перекрыватели* эффективно изолируют трещиновато-кавернозные пласты катастрофическим поглощением бурового раствора. Но ликвидация поглощений бурового раствора установкой перекрывающих труб является весьма трудоемким и дорогостоящим процессом.

3. *Способ закачивания тампонажных смесей* заключается в изоляции поглощающих каналов загустевшими или твердеющими тампонажными смесями. В большинстве случаев тампонажные смеси приготавливают на поверхности и закачивают по бурильным трубам или по стволу скважины. Если устье скважины оборудовано превентором или на конце бурильных труб установлен пакер, то смесь задавливается в поглощающий пласт. В случае необходимости перед задавливанием в пласт тампонажную смесь выдерживают в стволе скважины. Одновременно на поверхности контролируется пластическая прочность пробы смеси. Успех операции при изоляции зоны поглощения зависит от свойств применяемой тампонажной смеси и от технологии доставки ее в зону. Постоянные поиски эффективных способов изоляции поглощающих пластов в различных геолого-технических условиях проводки скважин привели к разработке большого числа тампонажных смесей [8].

К способам ликвидации поглощений посредством закачивания тампонажных смесей путём изоляции поглощающих каналов загустевшими или твердеющими тампонажными смесями и относится ликвидация зон катастрофического поглощения с помощью, предлагаемой в данной статье полимерсодержащей композиции ПРМД.

Реагент порошковый на основе минеральных компонентов с полимерными добавками ПРМД разработан ООО «УК «Татбурнефть» совместно с Институтом геологии и нефтегазовых технологий Казанского (Приволжского) Федерального Университета и представляет собой порошок, состоящий из высокодисперсных микроволокон размерностью 5–50 мкм.

Указанные микроволокна получены путем механоактивации при совместном измельчении минерального цеолитного сырья со специальными добавками, активизирующими полярные группы, содержащиеся в исходном сырье.

Суспензия порошковой композиции ПРМД образует в воде тиксотропную систему, которая имеет способность самопроизвольно восстанавливаться после механического разрушения в течение заданного периода времени (до 48 часов). По истечении заданного периода времени раствор композиции ПРМД переходит в структурированное «студнеобразное» состояние, характерное для водоизоляционных систем типа ВУС (на основе полиакриламида).

При проведении работ по ликвидации зон поглощений композиция на основе ПРМД может применяться без ограничений – в любое время года.

Применение композиции на основе ПРМД не вызывает изменений физико-химических свойств отбираемой нефти, поскольку химический состав поверхности частиц является инертным по отношению к нефти (не вызывает окисления и образования стойких эмульсий).

Технологические растворы на основе ПРМД допускаются к применению на объектах с пластовыми температурами не выше 100°C. Композиция на основе ПРМД рекомендуется к применению в неоднородных терригенных и трещиновато-пористых кавернозных карбонатных коллекторах, отличающихся послойной и зональной неоднородностью и высокой интенсивностью ухода бурового раствора.

В текущем году дважды были проведены опытно-промысловые испытания композиции на основе ПРМД на объектах строительства скважин на месторождениях Оренбургской области.

Порядок работы был следующий:

- 1) расстановка тампонажной техники и обвязка её с манифольдной линией буровых насосов, набор воды в УСО-25 и растворение химических реагентов (состава ПРМД);
- 2) закачка технологического раствора, содержащего ПРМД из УСО-25 через нагнетательную линию ЦА-320 в скважину;
- 3) установка цементного моста в интервале зоны катастрофического поглощения.

В результате проведённых мероприятий после разбуривания цементного моста и композиции ПРМД выход циркуляции бурового раствора составил более 80 %.



Оставшаяся интенсивность поглощения позволила добурить скважину на высоковязком полисахаридном буровом растворе с высоким содержанием классических кольматантов и тем самым достичь проектного забоя.

### Заключение

Применение реагента порошкового на основе минеральных компонентов с полимерными добавками ПРМД позволит с высокой долей вероятности, подкреплённой уже полученными в опытно-промышленных испытаниях эффективными результатами, устранять катастрофические поглощения буровых растворов, либо значительно снизить их интенсивность, позволяющую достичь проектного забоя.

Представленный в данной статье реагент для ликвидации катастрофических поглощений буровых растворов рекомендуется для месторождений, расположенных на территории Республики Татарстан, Удмуртской Республики, Республики Башкортостан, Самарской области, Пермского края и других регионов со схожими горно-геологическими условиями.

### Литература

1. Булатов А.И., Савенок О.В. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин. – Краснодар : Просвещение – Юг, 2010. – 522 с.
2. Булатов А.И., Савенок О.В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин: теория и практика. – Краснодар : Просвещение – Юг, 2010. – 539 с.
3. Третьяк А.Я., Савенок О.В., Рыбальченко Ю.М. Буровые промывочные жидкости : учебное пособие. – Новочеркасск : Лик, 2014. – 374 с.
4. Кузьмин В.Н., Абашев А.Г. Авторский надзор за строительством эксплуатационных и поисково-разведочных скважин на месторождениях нефти ОАО «Удмуртнефть» // Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт) : материалы Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. – Ижевск, 2018. – С. 289–294.
5. Кузьмин В.Н., Ардашева Т.А., Чиркова И.А. Меры предупреждения и ликвидации технологических и геологических осложнений при бурении скважин под кондуктор и эксплуатационную колонну // Конвергенция в сфере научной деятельности: проблемы, возможности, перспективы : материалы Всероссийской научной конференции. – Ижевск : Издательский центр «Удмуртский университет», 2018. – С. 46–50.
6. Булатов А.И., Савенок О.В., Яремийчук Р.С. Научные основы и практика освоения нефтяных и газовых скважин. – Краснодар : Просвещение – Юг, 2016. – 576 с.
7. Рябов Н.И. Методы предупреждения и ликвидации поглощений бурового раствора при бурении нефтяных и газовых скважин. – Самара, 2003. – 64 с.
8. Агзамов Ф.А., Измухамбетов Б.С., Токунова Э.Ф. Химия тампонажных и промывочных растворов. – СПб. : Недра, 2011. – 268 с.

### References

1. Bulatov A.I., Savenok O.V. Complications and accidents during construction of oil and gas wells. – Krasnodar : Enlightenment – South, 2010. – 522 p.
2. Bulatov A.I., Savenok O.V. Finishing of Oil and Gas Wells: Theory and Practice. – Krasnodar : Enlightenment – South, 2010. – 539 p.
3. Tretyak A.Ya., Savenok O.V., Rybalchenko Yu.M. Drilling flushing fluids: a training manual. – Novocherkassk : Lyk, 2014. – 374 p.
4. Kuzmin V.N., Abashev A.G. Author's supervision over construction of production and exploration wells at oil fields of ОАО «Udmurtneft» // Modern technologies of oil and gas recovery. Prospects of development of a mineral resource complex (Russian and world experience) : materials of the All-Russian scientific-practical conference, with international participation. – Izhevsk, 2018. – P. 289–294.
5. Kuzmin V.N., Ardasheva T.A., Chirkova I.A. Measures for prevention and liquidation of technological and geological complications in well drilling for conductor and production string (in Russian) // Convergence in the field of scientific activity: problems, opportunities, prospects: Proceedings of All-Russian scientific conference. – Izhevsk : Publishing Centre «Udmurt University», 2018. – P. 46–50.
6. Bulatov A.I., Savenok O.V., Yaremichuk R.S. Scientific bases and practice of oil and gas wells development. – Krasnodar : Enlightenment – South, 2016. – 576 p.
7. Ryabov N.I. Methods of prevention and liquidation of absorption of drilling wells. – Samara, 2003. – 64 p.
8. Agzamov F.A., Izmuhambetov B.S., Tokunova E.F. Chemistry of plugging and flushing solutions. – St.-Petersburg : Nedra, 2011. – 268 p.