



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011138923/05, 21.10.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.10.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.09.2009 МУ РІ20093703

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2013 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 10.01.2015 Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2211852 C1, 10.09.2003; . RU 2165978 C1, 27.04.2001; . GB 2210888 A, 21.06.1989. GB 1275619 A, 24.05. 1972. RU 2137782 C1, 20.09.1999.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 09.04.2012

(86) Заявка РСТ:
МУ 2009/000174 (21.10.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/028091 (10.03.2011)

Адрес для переписки:
188663, Ленинградская обл., Всеволожский р-н,
ОС Кузьмолово, а/я 5, Е.К.Аверьянову

(72) Автор(ы):

**МОХАМАД Насир Бин Можамад Ибрахим (МУ),
МОХАМЕД Рашид Ахмед Мохамед Харас (МУ),
КОЩАЛД Степхен Сипаут (МУ)**

(73) Патентообладатель(и):

УНИВЕРСИТИ САИНС МАЛАЫСИА (МУ)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕГО И ЗАГУЩАЮЩЕГО АГЕНТА ДЛЯ БУРОВОГО РАСТВОРА И ПОЛУЧАЕМЫЙ ПРОДУКТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к привитому сополимеру из лигнина, который может быть использован в качестве добавки к буровому раствору. Способ получения привитого сополимера из лигнина включает реакцию лигноцеллюлозного материала с акриловым соединением при от 60°C до 100°C в атмосфере азота в присутствии неокисляющей сильной органической кислоты в качестве катализатора. Реакционную смесь разделяют раствором сульфата цинка для получения твердой фазы, главным образом содержащей лигноцеллюлозные материалы, и жидкой фазы, содержащей привитой

сополимер из лигнина и непрореагировавшее акриловое соединение. Жидкую фазу подвергают выпариванию для получения привитого сополимера из лигнина. Предпочтительно лигноцеллюлозные материалы получают из отходов переработки масличной пальмы. Описывается применение полученного привитого сополимера из лигнина в буровом растворе в качестве гелеобразующего и загущающего агента и буровой раствор, включающий от 0,3% до 0,7% указанного сополимера из лигнина. Изобретение обеспечивает получение эффективного, экономичного, не наносящего ущерб

окружающей среде, гелеобразующего и загущающего агента для бурового раствора. 3 н.

и 5 з.п. ф-лы, 3 табл., 4 пр.

R U 2 5 3 8 2 6 8 C 2

R U 2 5 3 8 2 6 8 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 538 268**⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.
C08F 251/00 (2006.01)
C09K 8/20 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011138923/05, 21.10.2009**

(24) Effective date for property rights:
21.10.2009

Priority:

(30) Convention priority:
07.09.2009 MY PI20093703

(43) Application published: **20.10.2013 Bull. № 29**

(45) Date of publication: **10.01.2015 Bull. № 1**

(85) Commencement of national phase: **09.04.2012**

(86) PCT application:
MY 2009/000174 (21.10.2009)

(87) PCT publication:
WO 2011/028091 (10.03.2011)

Mail address:

**188663, Leningradskaja obl., Vsevolozhskij r-n, OS
Kuz'molovo, a/ja 5, E.K.Aver'janovu**

(72) Inventor(s):

**MOHAMAD Nasir Bin Mohamad Ibrahim
(MY),
MOHAMED Rashid Ahmed Mohamed Haras
(MY),
COSWALD Stephen Sipaut (MY)**

(73) Proprietor(s):

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA (MY)

(54) **METHOD OF OBTAINING GEL-FORMING AND THICKENING AGENT FOR DRILLING MUD AND OBTAINED PRODUCT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to graft copolymer from lignin, which can be used as additive to drilling mud. Method of obtaining graft copolymer from lignin includes reaction of lignocelluloses material with acryl compound at from 60°C to 100°C in nitrogen atmosphere in presence of non-oxidising strong organic acid as catalyst. Reaction mixture is separated with zinc sulphate solution to obtain solid phase, containing mainly lignocelluloses materials, and liquid phase, containing graft copolymer from lignin and acryl

compound that did not react. Liquid phase is subjected to evaporation to obtain graft copolymer from lignin. Lignocellulose materials are obtained from wastes of oil palm processing. Application of obtained graft copolymer from lignin in drilling mud as gel-forming and thickening agent and drilling mud, including from 0.3% to 0.7% of said copolymer from lignin.

EFFECT: invention ensures obtaining effective, economical, environmentally friendly gel-forming and thickening agent for drilling mud.

8 cl, 3 tbl, 4 ex

R U 2 5 3 8 2 6 8 C 2

R U 2 5 3 8 2 6 8 C 2

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Данное изобретение относится к способу получения добавки к буровому раствору и получаемому продукту. В частности, данное изобретение предлагает инновационный способ получения привитого сополимера из лигнина (LGC) в качестве гелеобразующего и загущающего агента для бурового раствора и состав бурового раствора, содержащий данный гелеобразующий и загущающий агент.

ОПИСАНИЕ ИЗВЕСТНОГО УРОВНЯ ТЕХНИКИ

При разработке углеводородных скважин на всей протяженности процесса, при бурении, гидравлическом разрыве пласта, заканчивании скважины, кислотной обработке и капитальном ремонте часто используются химикаты. К примеру, только в процессе бурения насчитывается множество полимерных гелеобразующих и загущающих агентов, которые можно использовать для улучшения реологических и гелеобразующих свойств бурового раствора.

Технология приготовления/состав промывочной жидкости или бурового раствора является одним из важнейших аспектов в буровой промышленности, что объясняется способностью бурового раствора смазывать и охлаждать головку бура и бурильную колонну, а также переносить выбуренную породу из буровой скважины. Все эти функции требуют соответствующей вязкости бурового раствора для облегчения циркуляции бурового раствора, откачивания и перекачивания выбуренной породы на поверхность. Кроме того, адекватные гелеобразующие свойства бурового раствора требуются также для того, чтобы выбуренная порода не оседала на буре. Для этого необходимо удерживать выбуренную породу во взвешенном состоянии в буровой скважине при остановке циркуляции по любой причине.

В качестве гелеобразующих и загущающих агентов бурового раствора широко применяются такие химикаты или добавки, как карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), ксантан и гуаровая смола. Однако эти коммерческие буровые добавки подвержены термальной и биологической деградации при температуре выше 140°C. Их обычно смешивают с водой низкой температуры, без ферментов и микроорганизмов. Кроме того, они имеют щелочной pH, что требует регулировки до требуемого диапазона pH посредством агента, регулирующего pH. Таким образом, коммерческие добавки вызывают экологические проблемы и повышают токсичность на бурильном объекте. Буровики, возможно, подвергаются наибольшему риску при выполнении бурения. Ситуация серьезнее, если потеря циркуляции происходит в скважине, где данные токсичные материалы могут попасть в месторождение и загрязнять водоснабжение с использованием грунтовых вод.

В последние годы в результате широкого применения буровых добавок при добыче нефти и газа, все больше внимания уделяется вопросам экологии и экономии при разработке скважин. Необходимы серьезные усилия для минимизации возможности проблем природоохранного и экономического характера.

Известны несколько запатентованных технологий, связанных с буровым раствором и добавками к нему. Из Патента США 4374738 известен состав бурового раствора, включающий водную дисперсию глинистой породы, содержащей эффективный диспергирующий объем модифицированного лигносульфоната. Такой модифицированный лигносульфонат получается путем прививочной реакции полимеризации от 5 до 30 весового процента акрилового соединения с лигносульфонатом. Однако целью данного изобретения является только создание термостойкого состава бурового раствора, не содержащего хрома, и в нем не предлагается ни способ получения добавки к буровому раствору, ни состав, получаемый

более простым и не наносящим ущерб окружающей среде способом. Лигносульфонат в данном изобретении является кальциевым сброженным отработавшим сульфитным щелоком, который обрабатывается путем сложного технологического процесса.

5 Другой патент США 5037931 также относится к растворимому или сшитому привитому сополимеру из лигнина с акриламидом и гидроксиметакрилата. Этот привитой сополимер рассчитан на определенный молекулярный вес, подходящий для применения в качестве загустителя для воды и водных растворов при добыче нефти из грунтовых скважин, в составах буровых растворов или в пластмассе и эластомерах.

10 Однако данное изобретение относится только к получению сополимера из лигнина с применением различных реагентов и весовых процентов и не содержит технического руководства по оптимизации характеристик данного привитого сополимера в качестве добавки к буровому раствору.

Необходимость в эффективном и не наносящем ущерба окружающей среде гелеобразующем и загущающем агенте для бурового раствора растет в виду ряда 15 причин экономического и природоохранного характера. Поскольку привитой сополимер из лигнина считается хорошим рН регулирующим, гелеобразующим и загущающим агентом с хорошей термостойкостью (сопротивление термодеструкции), целью данного изобретения является создание более инновационного, эффективного и экономичного способа получения привитого сополимера из лигнина. Кроме того, желательна 20 эффективная формула бурового раствора, содержащего привитой сополимер из лигнина. В то же время такие природоохранные проблемы, как удаление лигноцеллюлозных отходов переработки масличной пальмы, можно решить путем переработки этих ненужных материалов в ценные продукты.

РЕЗЮМЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 Основной целью данного изобретения является создание способа получения гелеобразующего и загущающего агента для бурового раствора, применимого в высокотемпературных углеводородных скважинах.

Другой целью данного изобретения является создание гелеобразующего и загущающего агента для бурового раствора, который демонстрирует хорошую 30 совместимость с коммерческим гелеобразующим и загущающим агентом, не наносит ущерб окружающей среде и является экономичным.

Еще одной целью данного изобретения является создание состава бурового раствора, который содержит в качестве гелеобразующего и загущающего агента привитой сополимер из лигнина, для применения в буровой промышленности.

35 Еще одной целью данного изобретения является оптимизация использования лигноцеллюлозных материалов из отходов масличной пальмы в получении такого полезного и ценного продукта, как гелеобразующий и загущающий агент для бурового раствора.

Еще одной целью данного изобретения является создание нового средства для 40 инновации и коммерциализации в области отходов сельского хозяйства, в особенности отходов переработки масличной пальмы.

По крайней мере, одна из вышеназванных задач решается, целиком или частями, с помощью данного изобретения, в котором один из вариантов осуществления данного изобретения описывает способ получения привитого сополимера из лигнина, 45 включающий проведение реакции лигноцеллюлозных материалов с акриловым соединением посредством объемной конденсации в атмосфере азота при наличии неокисляющей сильной органической кислоты в качестве катализатора; разделение реакционной смеси для получения твердой фазы, главным образом содержащей

лигноцеллюлозные материалы, и жидкой фазы, содержащей привитой сополимер из лигнина и непрореагировавшее акриловое соединение; удаление растворителя из жидкой фазы для получения привитого сополимера из лигнина.

5 В качестве одного из предпочтительных вариантов осуществления изобретения предлагается получение лигноцеллюлозных материалов из отходов масличной пальмы. Предпочтительно, акриловым соединением является акриловая кислота, метакриловая кислота, метилметакриловая кислота или другие ее производные.

Еще один предпочтительный вариант осуществления изобретения предлагает выполнение реакции при температуре от 60°C до 100°C.

10 Еще один вариант осуществления изобретения предлагает в качестве неокисляющей сильной органической кислоты толуолсульфоновую кислоту или бензойную кислоту.

Предпочтительно, реакция прекращается путем открытия реакционной смеси на воздухе и ее охлаждением в ванне со льдом. Соответственно, реакционная смесь разделяется раствором сульфата цинка.

15 Еще один вариант осуществления изобретения предлагает удаление растворителя посредством выпаривания жидкой фазы и сушки сублимацией привитого сополимера из лигнина.

В другом варианте осуществления изобретения предлагается использование привитого сополимера из лигнина в буровом растворе в качестве гелеобразующего и загущающего
20 агента.

В качестве другого варианта осуществления изобретения предлагается буровой раствор, содержащий от 0,3% до 0,7% в весовом отношении привитого сополимера из лигнина.

Кроме создания привитого сополимера из лигнина в качестве гелеобразующего,
25 загущающего, регулирующего pH агента с сопротивлением термодеструкции для бурового раствора, который дешевле и гораздо экологичнее, данное изобретение способно решить проблемы, связанные с удалением лигноцеллюлозных отходов масличной пальмы, а также переработкой ненужных материалов в ценный продукт. Примечательно, ни один из известных способов полимеризации лигнина не использует
30 процесс полиэтерификации с толуолсульфоновой кислотой в качестве катализатора. Кроме применения данного типа катализатора, использование техники объемной конденсации также играет важную роль в эффективности предлагаемого способа получения привитого сополимера из лигнина.

35 Специалисту понятно, что данное изобретение отвечает поставленным целям и достигает упомянутых результатов и обладает указанными преимуществами, а также иными, ему присущими. Приведенные здесь варианты осуществления изобретения не ограничивают данное изобретение в пределах его объема.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

40 Данное изобретение относится к способу получения добавки к буровому раствору и получаемому продукту. В частности, данное изобретение предлагает инновационный способ получения привитого сополимера из лигнина в качестве гелеобразующего и загущающего агента для бурового раствора и состав бурового раствора, содержащий данный гелеобразующий и загущающий агент.

Ниже приводится описание изобретения в соответствии с предпочтительными
45 вариантами осуществления данного изобретения со ссылкой на прилагаемое описание. Однако, понятно, что данное описание ограничивается предпочтительными вариантами изобретения исключительно для облегчения обсуждения данного изобретения, и специалистам вполне понятно, что возможны эти и другие варианты осуществления

изобретения в пределах сущности и объема прилагаемой формулы изобретения.

Предлагается способ получения привитого сополимера из лигнина, включающий проведение реакции лигноцеллюлозных материалов с акриловым соединением посредством объемной конденсации в атмосфере азота при наличии неокисляющей сильной органической кислоты в качестве катализатора; разделение реакционной смеси для получения твердой фазы, главным образом содержащей лигноцеллюлозные материалы, и жидкой фазы, содержащей привитой сополимер из лигнина и непрореагировавшее акриловое соединение; удаление растворителя из жидкой фазы для получения привитого сополимера из лигнина.

В соответствии с одним из предпочтительных вариантов осуществления изобретения лигноцеллюлозные материалы получают из отходов масличной пальмы. Этими отходами могут быть стволы, крупные листья и пустые фруктовые гроздья масличной пальмы (EFB). Известны различные способы экстракции лигноцеллюлозных материалов из таких отходов, включая сернокислотный способ, щелочной способ и метод Класона. Также может применяться осадительный метод для экстракции лигнина из черного щелочного раствора. Черный раствор может быть образован вымачиванием лигноцеллюлозных отходов и гидроксид натрия в воде при высокой температуре от 140°C до 180°C и давлении от 8 бар до 12 бар, предпочтительно в стальном автоклаве. Наиболее предпочтительно, когда черный раствор образуется при температуре 160°C под давлением 10 бар.

Затем полученные лигноцеллюлозные материалы или лигнины полимеризируют с акриловым соединением для получения привитого сополимера из лигнина. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения, реакция производится при температуре от 60°C до 100°C. Наиболее предпочтительно, она выполняется при 80°C в водяной бане. Данный способ отличается применением неокисляющей сильной органической кислоты в качестве катализатора. Специалисту понятно, что любая подходящая неокисляющая сильная органическая кислота, такая как толуолсульфонная кислота или бензойная кислота, может применяться в данном изобретении для достижения желаемого катализирующего эффекта. В соответствии с наиболее предпочтительным вариантом осуществления изобретения в качестве катализатора используется п-толуолсульфонная кислота.

Еще один предпочтительный вариант изобретения предлагает в качестве используемого акрилового соединения акриловую кислоту, метакриловую кислоту, метилметакриловую кислоту и любые их производные. Реакция проводится посредством объемной конденсации. Технология объемной конденсации лигнина не требует растворителей, которые ограничивают возможный эффект растворителя. Более того, данная технология требует только простейшего оборудования для проведения реакции и, следовательно, является предпочтительной в экономическом аспекте. Поскольку применение данной технологии не требует использования растворителя в ходе процесса полимеризации, с ее помощью можно достичь более высокой производительности.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения, реакционная смесь нагревается и мешается в ходе объемной конденсации для прививки акрилового соединения к лигнину. Данная реакция останавливается путем открытия реакционной смеси на воздухе и ее охлаждением в ванне со льдом. Конечный продукт затем декантируют в раствор сульфата цинка для разделения на две фазы, твердую фазу и жидкую фазу. Сульфат цинка играет важную роль в экстракции сополимера из реакционной смеси.

Существуют две различные фазы продукта, полученного при изготовлении привитого

сополимера из лигнина, как показано в предшествующем описании, включающие твердую фазу, содержащую непрореагировавший лигнин, и жидкую фазу, содержащую привитой сополимер из лигнина с растворителем и непрореагировавшее акриловое соединение. Растворитель является остатком смеси сополимера и сульфата цинка.

5 Соответственно, жидкая фаза проходит процесс удаления растворителя, в котором до 60% жидкости удаляется из данной фазы. Предпочтительно с этой целью использовать роторный испаритель. Кроме того, привитой сополимер из лигнина может пройти сушку и очистку посредством сушки сублимацией. Описание примера процесса изготовления приводится ниже в Примере 1.

10 Еще один вариант осуществления изобретения предлагает применение привитого сополимера из лигнина в буровом растворе в качестве гелеобразующего и загущающего агента. Данный привитой сополимер из лигнина может добавляться в исходный буровой раствор в разном соотношении и концентрации. В качестве варианта осуществления изобретения предлагается буровой раствор, содержащий от 0,3% до 0,7% в весовом
15 отношении привитого сополимера из лигнина.

Результаты исследования реологических характеристик продукта в качестве многофункционального агента для бурового раствора показывают, что предлагаемый привитой сополимер из лигнина демонстрирует хорошие гелеобразующие и загущающие свойства при низкой дозировке около 0,5% весовых процентов. Привитой сополимер
20 из лигнина также демонстрирует превосходную совместимость с коммерческими гелеобразующими и загущающими агентами бурового раствора при высокой температуре до 200°C. Кроме того, данный продукт поддерживает pH бурового раствора в желаемом диапазоне pH (8,5-10) при различных температурах без применения агентов, регулирующих pH, таких как кальцинированная сода, каустическая сода, бикарбонат
25 натрия, гидроксид кальция и уксусная кислота. Данное свойство, следовательно, минимизирует применение агента, регулирующего pH, который вызывает экологические проблемы и повышает стоимость бурения. Описание результатов исследования данных характеристик и процесса оценки приводится ниже в Примерах 2-4.

Раскрытие данного изобретения осуществляется в прилагаемой формуле изобретения
30 и предшествующем описании. Хотя данное изобретение раскрывается описанием его предпочтительного варианта с конкретными деталями, понятно, что раскрытие предпочтительного варианта приводится в качестве примера, и возможны различные варианты в структуре, комбинации и устройстве частей в пределах сущности и объема данного изобретения.

35 ПРИМЕР

Ниже приводятся примеры, иллюстрирующие различные аспекты и варианты осуществления данного изобретения. Данные примеры не ограничивают данное изобретение, которое ограничивается лишь пунктами формулы изобретения.

Пример 1

40 Типичный способ получения привитого сополимера из лигнина в качестве гелеобразующего и загущающего агента, как показано в предшествующих вариантах, выполняется посредством прививочной реакции сополимеризации. Сначала лигнин смешивается с акриловой кислотой в пяти пробирках и запаивается в атмосфере азота в водяной бане. Затем в качестве катализатора добавляется п-толуолсульфонная
45 кислота, и реакционная смесь нагревается при помешивании. Реакция прекращается путем открытия пробирок на воздухе и их погружением в ванну со льдом. Затем продукт декантируют в раствор сульфата цинка. Соответственно, получают две фазы раствора, включая твердую фазу с непрореагировавшим лигнином и жидкую фазу, содержащую

привитой сополимер из лигнина, растворитель и непрореагировавшую акриловую кислоту. Жидкая фаза проходит дальнейшую обработку с удалением 60% жидкости с помощью роторного испарителя. В заключение, привитой сополимер из лигнина проходит дальнейшую очистку процессом сушки сублимацией.

5 Пример 2

Показатели реологических характеристик исходного бурового растворов с разной дозировкой при разных температурах старения показаны в Таблице 1. Полученные результаты приведены для того, чтобы подчеркнуть важность применения правильной дозировки для оптимизации характеристик гелеобразующего агента и загустителя, а также в целях экономии затрат. К тому же применение избыточной или недостаточной дозировки также может оказать негативное воздействие на свойства раствора.

Типы раствора	T(°C)	μ_a (мПа·С)	μ_p (мПа·С)	τ_y (Па)	pH	GS(Pa)
Исходный буровой раствор + 0,3% LGC	27	32,50	11	21,97	10,49	75
Исходный буровой раствор + 0,5% LGC	27	40,00	14	26,57	9,63	73
Исходный буровой раствор + 0,7% LGC	27	45,00	15	30,66	7,45	67
Исходный буровой раствор + 0,3% LGC	90	41,50	11	31,71	10,15	95
Исходный буровой раствор + 0,5% LGC	90	40,50	11	30,14	9,20	76
Исходный буровой раствор + 0,7% LGC	90	43,00	11	32,70	7,22	60

В Таблице 1 показана оптимальная дозировка привитого сополимера из лигнина 0,5%, которая давала среднюю вязкость, прочность геля и предельное напряжение сдвига, а также достаточное значение pH по сравнению с другими при двух значениях температурах. Было выбрано два значения температуры, чтобы подтвердить стойкость характеристик привитого сополимера из лигнина при комнатной и высокой температуре. Повышение температуры в ходе бурения понижает вязкость бурового раствора, что ограничивает переход выбуренной породы снизу вверх. Буровой раствор должен обладать достаточно высокой вязкостью для транспортировки выбуренной породы с минимальной скоростью из бурового насоса.

Пример 3

В Таблице 2 приведены сравнительные данные по реологическим свойствам привитого сополимера из лигнина и коммерческих добавок для бурового раствора при высокой температуре 200°C до и после использования в течение 16 часов.

Типы раствора	μ_2 (мПа·С)		μ_p (мПа·С)		τ_y (Па)	
	До	После	До	После	До	После
Исходный буровой раствор + 0,5% LGC	38	58,5	13	37	25,55	21,97
Исходный буровой раствор + 0,5% КМЦ	97,5	25	19	18	61,8	7,154
Исходный буровой раствор + 0,5% гуаровой смолы	105	23,5	35	18	71,5	5,621
Исходный буровой раствор + 0,5% ксантана	82,5	21	64	16	28,1	5,11

Все контрольные данные получены при температуре 27 ± 1 °C, где μ_a - кажущаяся вязкость; μ_p - пластическая вязкость; τ_y - предельное напряжение сдвига; GS - прочность геля бурового раствора.

При бурении вниз температура бурового раствора стремительно повышается. Повышение температуры негативно влияет на реологические характеристики раствора. Негативный эффект повышения температуры заключается в значительном понижении вязкости и предельного напряжения сдвига бурового раствора, что делает большинство добавок нефункциональными при высокой температуре. С экспериментальной точки зрения, КМЦ, ксантан и гуаровая смола чувствительны к высоким температурам (выше 140°C) и биологической деградации. Эти коммерческие добавки также показали неэффективные характеристики вязкости при высокой температуре 200°C. Напротив, привитой сополимер из лигнина продемонстрировал высокую способность повышать вязкость и предельное напряжение сдвига бурового раствора при 200°C. Следовательно, привитой сополимер из лигнина можно считать загущающим агентом с отличной термостабильностью при высокой температуре.

Пример 4

Другое применение привитого сополимера из лигнина состоит в его гелеобразующих свойствах при комнатной и высокой температуре. Таблица 3 показывает сравнительные результаты по гелеобразующим свойствам привитого сополимера из лигнина и коммерческих добавок при температуре 200°C до и после использования в течение 16 часов. Коммерческие добавки показали значительное снижение способности к гелеобразованию при высокой температуре. Таким образом, их способность удерживать выбуренную породу во взвешенном состоянии быстро снижается при такой температуре, что делает их неудовлетворительными в качестве добавок при температуре выше 140°C. Напротив, привитой сополимер из лигнина сохранял прочность геля бурового раствора и pH в пределах требуемых значений, несмотря на высокую температуру. В результате, данный продукт успешно продемонстрировал хорошую совместимость с коммерческими гелеобразующими и загущающими агентами.

Типы раствора	GS(Pa)		pH	
	До	После	До	После
Исходный буровой раствор + 0.5% LGC	73	74	9,65	9,25
Исходный буровой раствор + 0.5% КМЦ	96	14	11,62	9,30
Исходный буровой раствор + 0.5% гуаровой смолы	279	7	11,53	8,73
Исходный буровой раствор + 0.5% ксантана	67	4	11,62	8,64

Все контрольные данные получены при температуре 27 ± 1 °C, где GS - прочность бурового раствора.

Формула изобретения

- Способ получения привитого сополимера из лигнина, который включает:
 - проведение реакции лигноцеллюлозных материалов с акриловым соединением при температуре от 60°C до 100°C путем объемной конденсации в атмосфере азота при наличии неокисляющей сильной органической кислоты в качестве катализатора;
 - разделение реакционной смеси раствором сульфата цинка для получения твердой фазы, главным образом содержащей лигноцеллюлозные материалы, и жидкой фазы, содержащей привитой сополимер из лигнина и непрореагировавшее акриловое соединение;
 - выпаривание жидкой фазы для получения привитого сополимера из лигнина.
- Способ по п.1, отличающийся тем, что лигноцеллюлозные материалы получают из отходов переработки масличной пальмы.
- Способ по п.1, отличающийся тем, что акриловым соединением является акриловая

кислота, метакриловая кислота, метилметакриловая кислота и ее производные.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что неокисляющей сильной органической кислотой является толуолсульфоновая кислота или бензойная кислота.

5 5. Способ по п.1, отличающийся тем, что реакцию останавливают посредством открытия реакционной смеси на воздухе и ее охлаждением в ванне со льдом.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что включает сушку сублимацией привитого сополимера из лигнина.

7. Применение привитого сополимера из лигнина по п.1 в буровом растворе в качестве гелеобразующего и загущающего агента.

10 8. Буровой раствор, включающий от 0,3% до 0,7% привитого сополимера из лигнина по п.1.

15

20

25

30

35

40

45