

Классификация полимеров

Можно классифицировать полимеры по трем признаками:

Химическое строение: анионные, неионные и катионные.

Функции, выполняемые в составе типового раствора: загустители или регуляторы водоотдачи, ингибиторы.

По происхождению полимеры разделяют на:

природные, модифицированные природные, синтетические.

Природные полимеры - полимеры естественного происхождения, получаемые из природных источников - растений, животных или продуктов бактериального брожения.

Отличие от синтетических:

- структура природных полимеров сложнее структуры синтетических и у них высокий молекулярный вес, более устойчивы к воздействиям и легче поддаются бактериальному разложению.

Природные полимеры - это полимеризованные молекулы сахара.

Класс полисахаридов:

- мономеры полисахаридов - это сахар, состоящий из углерода, водорода, кислорода в отношении 6:12:6.

Полимерация сахара происходит при реакции поликонденсации, при течении которой вода удаляется из единичных групп сахара. В результате полимеризации полисахарид состоит из групп сахара, связанных друг с другом общими атомами кислорода. Отношение $C:H:O$ полисахарида = 6:10:5 - или $C_6(OH)_2O_5$ или как часто записывают $C_6H_{10}O_5$ — крахмал

Крахмал $C_6H_{10}O_5$ - природный полимер, получаемый из растений и зерновых культур. Основным источником кукуруза и картофель. Крахмал состоит из двух полисахаридов - амилозы и аминопектина.

Амилопектин - разветвленная цепь углеводов. Соотношение между амилопектином и амилозой определяет свойства крахмала. Крахмал в необработанном виде нерастворим в воде.

Для использования крахмала в буровом растворе надо разорвать защитную оболочку из амилопектина и высвободить содержащуюся внутри нее амилозу.

Для этого:

- крахмал нагревают, защитная оболочка разрывается, происходит рассеивание амилозы - это процесс клейстеризации крахмала.
- после рассеивания амилозы крахмал гидратируется в воде.
- крахмал сушится и расфасовывается в мешки.

Крахмал - неионный полимер, растворимый в пресной воде и насыщенном солевом растворе.

Му-Lo-Jel™ - кукурузный крахмал: 25% - амилоза, 75% - амилопектин.

Poly-Sal™ - картофельный крахмал, отличным о кукурузного - сильно загущает раствор.

Недостатки крахмалов - их подверженность брожению, его свойства:

- разлагается под воздействием микроорганизмов;
- низкая термостойкость - до 1020С - идет разложение;
- биоразложим, если в составе воды много микроорганизмов;
- размножение бактерий ускоряется при высокой температуре и нейтральном уровне РН и в условиях пресной воды;
- активность бактерий в солевых растворах с высоким РН не так велика.

Крахмал Poly-Sal™ содержит в своем составе бактерицид.

Ксантановая смола - природный полимер, хотя получают ее не из естественных продуктов, а в качестве продукта жизнедеятельности бактерий *Xantomonas compestris* более сложного ферментативного процесса.

Ксантан - растворимый в воде слабоанионный и хорошо разветвленный полимер:

- молекулярная масса от 2 до 3 млн.
- содержит функциональные группы:
- карбонильные (СОН), карбоксильные (СООН), гидроксильные (ОН), которые придают ксантану свойства загустителя.

Ксантан - имеет длинную разветвленную структуру в купе с относительно слабыми водородными связями боковых групп, что дает ему свойства регулятора вязкости.

Механизм регулирования вязкости

- при достижении определенной концентрации полимера в его цепочках образуются водородные связи, в результате чего образуется сложная, переплетенная сеть слабо связанных между собой молекул.

- при этом электростатические взаимодействия между ними слабы, и если раствор подвергнуть сдвигу, начинают ослабевать силы притяжения, связывающие полимеры;

- при разрыве водородных связей снижается вязкость жидкости (очевидно при увеличении скорости сдвига);

- при отсутствии сдвигового усилия (или уменьшении скорости сдвига) водородные связи между цепочками полимеров восстанавливаются и вязкость раствора, возвращается на прежний уровень.

Ксантан используют для получения псевдопластичных жидкостей - разжижающихся при сдвиге, или гелевых структур.

В условиях высоких скоростей сдвига вязкость бурового раствора значительно снижается, при малых водородные связи восстанавливаются и вязкость возрастает.

В статических условиях в составе буровых растворов проявляет те же отрицательные характеристики, что позволяет получать на их основе гели.

Условия применения

Ксантановая смола и схожий биополимер велановая смола - позволяют получить водные буровые растворы с тиксотропными свойствами, образуя водородные связи, особенно в пресной воде - когда полимер увеличивается в объеме его ветви начинают соприкасаться друг с другом, образуя водородные связи.

Ксантановая смола (DUO-VIS (R), FLO-VIS (R)) - добавляются в буровой раствор как заменитель глины для придания раствору тиксотропных свойств. При этом плотность и несущая способность создается без перегрузки раствора твердой фазой. Он загущает солевые растворы, включая растворы на морской воде, NaCl, KCl, CaCl₂, NaBr и до некоторой степени даже CrBr₂.

Ксантан - оптимальный полимер загуститель при бурении скважин с большим отходом и горизонтальных скважин.