Основы процесса и химизм

СВОЙСТВА

Жидкие стёкла (ЖС) получают из водорастворимых силикатов натрия (ГОСТ 13079-93), калия или смешанных калиево-натриевых и натрие-калиевых путём автоклавного растворения твёрдой силикат-глыбы в воде при давлении 0,4-0,8 МПа или «мокрым способом» путём автоклавного взаимодействия материалов на основе кристаллического или аморфного кремнезёма с водным раствором едкого натра при давлении 1,0-2,5 МПа.

ЖС является коллоидным или истинным (в зависимости от силикатного модуля и плотности) водным раствором неорганических полимеров с гидратированными катионами (натрия или калия) и кремнекислородными анионами в мономерной и полимерной формах, находящихся между собой в состоянии концентрационного равновесия. Для натриевого ЖС, применяемого в литейном производстве (силикатный модуль ≥ 2, плотность ≥ 1,30 г/см³)\_. Характерна форма коллоидного раствора.

Полисиликатные ионы образуются на базе кремнекислородного мономера-иона, который приобретает способность к конденсации с образованием димеров, триммеров и т.п. посредством активных гидроксилов, возникающих в процессе гидролиза растворимого силиката в водо-щелочной среде.

Структурирование в ЖС включает стадии:

- полимеризация мономера с образованием на базе иона-октамера ( симметричный полион-условно «куб», сформированный восемью атомами кремния) коллоидных частиц;

- роста сферических коллоидных частиц вследствие осаждения на их отрицательно заряженной поверхности ионов-мономеров;

- связывание коллоидных частиц сначала в разветвлённые цепочки, затем в сетки, распространяющуюся на всю жидкую среду и уплотняющие её в гель.

Основной показатель ЖС – силикатный модуль – определяется из выражений:

для натриевого ЖС



для калиевого ЖС



Для натриево-калиевого или калиевого-натриевого ЖС



Где SiО2, Na2О, и К2О – массовые доли (%) оксидов в ЖС.

Поскольку калиевые ЖС не имеют особых преимуществ как литейные связующие по сравнению с натриевыми ЖС, в литейном производстве используются менее дорогие и более доступные натриевые ЖС.

Основные свойства натриевых ЖС.

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Норма для натриевого ЖС**  **(для литейного производства)** |
| Внешний вид | Густая жидкость жёлтого или серого цвета без механических включений |
| Мас. Доля,%:  SiО2  Na2О  Fe2O3 и Al2O3, не более  CaO, не более  SO3, не более  Силикатный модуль М  Плотность ρ, г/см³ | 30,8 – 31,9  11,0 – 12,1  0,25  0,20  0,15  2,6 – 3,0  1,47 – 1,52 |

Требования технологических процессов к показателям М и ρ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Способ отверждения**  **ЖС** | **Тип отвердителя** | **Показатели ЖС** | |
| **М** | **ρ, г/см³** |
| СО2 - процесс | Углекислый газ | 2,0 – 2,3 | 1,45 |
| ЖСС (жидкие самотвердеющие смеси) | Материалы на основе двухкальциевых силикатов | 2,7 – 3,1 | 1,32 (достигается при разбавлении ЖС водой или ПАВ) |
| ПСС (пластичные самотвердеющие смеси) | 2,7 – 3,1 | 1,45 |
| ХТС (холоднотведеющие смеси) | Жидкие отвердители – сложные эфиры | 2,3 – 2,5 |

К признакам химического состава натриевого ЖС относятся массовые доли (%) SiO2, Na2O, силикатный модуль М, водосодержание W. Массовое содержание SiO2 и Na2O (%) устанавливаются методами химического анализа, регламентированными ГОСТ 13078-81, после чего расчётным путём определяются М и W:



Плотность ЖС определяется экспериментально с помощью ареометра или весовым методом (путём точного взвешивания единицы объёма ЖС).

ХИМИЗМ ПРЦЕССА

1. В водном растворе жидкое стекло образует щелочь и силикагель, но равновесие сдвинуто в лево:



2. При введении эфира происходит его активное взаимодействие с едким натром и равновесие сдвигается в сторону образования силикагеля:



