

В работе изучались варочные и выработочные свойства стекол, их кристаллизационная способность, микротвердость и химическая устойчивость. Для оценки кристаллизационной способности стекол использовали метод стабильного падения температур. Микротвёрдость определяли по методу Виккерса с помощью микротвердомера ПМТ – 3. Химическая устойчивость опытных стекол оценивалась зерновым методом по отношению к 1N раствору HCl.

Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические свойства стекол

№ состава	Микротвердость, МПа	Химическая устойчивость потери массы, %	Пределы кристаллизации, °С
1	7324	4,06	1100 – 900
2	7026	4,57	1160 – 850
3	6664	5,53	1210 – 790
4	6419	6,62	1250 – 720
5	5409	11,58	1260 – 720
6	7428	4,14	1100 – 870
7	7144	4,71	1150 – 850
8	7212	5,16	1200 – 830
9	6419	8,31	1210 – 800

Все стекла при выработке имели достаточно низкую вязкость, хорошо осветлились и не имели инородных включений.

Результаты опытов показали, что стекла, в состав которых вводилось некоторое количество доломита, имели лучшие значения исследуемых свойств по сравнению со стеклами, содержащими в качестве добавки мел. С доломитом в состав стекла вводятся оксид магния MgO и оксид кальция CaO. При содержании оксида магния в составе стекол в количестве 5–6% повышается поверхностное натяжение силикатного расплава, снижается температура плавления шихты и склонность к кристаллизации стекла, однако с увеличением концентрации выше указанных пределов температура плавления и склонность к кристаллизации повышается.

По данным исследований наилучшими из приведенных подшихтованных составов оказались стекла, содержащие доломит в количестве 5 и 10 мас.% соответственно. Незначительное падение свойств (в рамках допустимых значений) обусловленное введение с доломитом оксидов кальция и магния компенсируется улучшением варочных и выработочных характеристик стекол, в частности снижается температура варки на 50 – 60⁰С, понижается вязкость, стекло становится «длиннее», что обеспечивает лучшие условия формования непрерывного волокна.

УДК 691.168

Модификация полимерных вяжущих на основе отходов полиуретана базальтовыми волокнами

Студенты гр. 104510: Песецкий А.В., Гаврилюк Е.С.
 Научные руководители: Беяцкий В.Н.
 Белорусский национальный технический университет,
 г. Минск

В работе изучена возможность модификации полимерных материалов базальтовыми волокнами. В качестве последних использовался полимер на основе

отходов полиуретана. Эти высокомолекулярные соединения представляют собой сополимер производных уретанового компонента $-N(R)-C(O)O-$ ($R=H$, алкил, арил или ацил) и изоцианатов в качестве отвердителя. Обычно их получают при взаимодействии изоцианатов с веществами, имеющими несколько гидроксильных групп, причем при количестве функциональных групп более двух образуются сетчатые структуры.

В качестве первого компонента использовался полиуретановый аддукт, полученный в результате деполимеризации промышленного полиуретана, а качестве второго – промышленный изоцианатный отвердитель. Базальтовое волокно представляет собой нетканый материал в виде переплетенных длинных нитей диаметром $\sim 0,1$ мм, полученного путем распыления горных пород (производство Жлобинского завода строительных материалов).

Разработка подобных составов актуальна и перспективна с точки зрения улучшения физико-химических свойств композиций, например, повышения устойчивости к сдвиговым нагрузкам и прочности на разрыв, а также имеет важное экологическое значение, т.к. позволяет утилизировать отходы производства полимеров без ущерба для окружающей среды.

Для опытов были использованы раствор аддукта в хлорорганическом растворителе с содержанием последнего 20%(масс) и промышленный отвердитель. Базальтовое волокно использовалось без дальнейшей химической модификации поверхности.

Базальтовое волокно предварительно измельчали до длины волокон ~ 1 см и вводили в аддукт, после чего тщательно перемешивали, причем адгезия аддукта в волокну была высокой. Затем в композицию вводили отвердитель, тщательно перемешивали и утрамбовывали в формы. При недостаточно тщательном перемешивании состава могли получаться образцы с недостаточной механической прочностью. По-видимому, реакция сополимеризации не затрагивала часть аддукта, удерживаемого на волокнах, чем и объяснялась низкая механическая прочность полученных образцов.

В дальнейшем методика получения образцов была модифицирована. В аддукт добавлялось заранее рассчитанное количество отвердителя и смесь тщательно перемешивалась до начала образования сополимера, о чем свидетельствовало увеличение вязкости состава. В полученный таким образом «предполимер» вводилось требуемое количество базальтового волокна, состав перемешивался до однородности и утрамбовывался в формы диаметром 20 мм и высотой 50 мм. Соотношение волокно/аддукт варьировали от 10% до 40%. В полученный таким образом состав вводили отвердитель при соотношениях отвердитель/аддукт от 1/5 до 1/10. Время схватывания таких композиций составляло технологически приемлемую величину 1-2 часа, время полного отверждения – порядка суток.

Для характеристики полученных материалов определялась прочность на сжатие. Испытания проводились для образцов в виде цилиндров с плоскопараллельными торцами с соотношением диаметр/высота = 1/1,5.

Были получены композиты, обладающие удовлетворительными механическими свойствами. Это позволяет использовать их в качестве вяжущего при получении полимерных композиций для применения в дорожном строительстве. Изменение растворителя при получении аддукта позволяло регулировать пористость конечного состава, и, как следствие, объемную плотность получаемых образцов. Для образцов с удельной плотностью 400 кг/м³ такие материалы являются перспективными теплоизоляторами, например, для теплотрасс.