

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВУЧЕСТИ ХОЛОДНО-ТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ

А. А. Сеницкий

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель И. Б. Одарченко

Cold-box-amin-процессполучения литейных стержней и форм достаточно хорошо известен и область его применения распространяется на все виды отливок из серого чугуна, ВЧ, стали, цветных сплавов. Для обеспечения высоких показателей качества стержней разрабатываются новые связующие композиции [1].

Одним из принципиальных технологических параметров смеси является показатель «живучести». В работе представлены результаты исследования живучести стержневой смеси, используемой на ЗАО «Гомельский ВСЗ», для получения литейных форм под отливку «Колодка», с применением связующей системы «полиуретановая смола→полиизоционат→диметилэтиламин» (в качестве катализатора реакции).

Известно, что живучесть – это один из важных показателей смеси, особенно, когда смеситель не входит в стержневой комплекс и есть необходимость в хранении смеси. Живучесть смеси характеризует период времени ее хранения, при котором снижение прочности отвержденных образцов не будет превышать 30 % [2].

В процессе исследования для определения живучести были изготовлены образцы с различным составом связующих компонентов. Прочность образцов измеряли через каждые 30 мин в течение 1,5 ч. На рис. 1 представлены данные по живучести смеси при разном содержании связующего и отвердителя.

В составах с превышением содержания связующего вещества над отвердителем (0,85–0,75) установлено повышение моментальной прочности смеси, но вместе с этим максимальная прочность понижается. В случае превышения содержания отвердителя над связующим веществом в составе смеси (0,75–0,85) установлено понижение моментальной прочности, которая может понизиться до состояния эластичности (при содержании ASKOCURE 666 выше 0,9 %). Максимальная прочность при этом остается без изменений. При равновесном содержании отвердителя со связующим веществом в составе смеси (0,8–0,8) достигается оптимальное соотношение живучести. Показатель прочности при этом характеризуются приемлемым для данного для данного типа стержней значением (230–300 Н/см²).

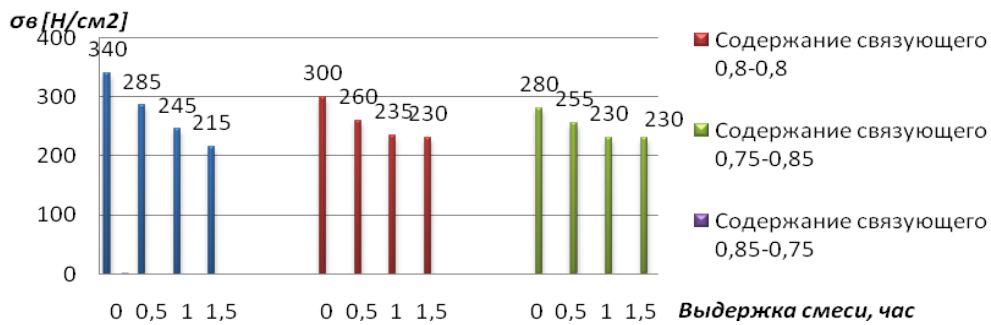


Рис. 1. Живучесть смеси при разном содержании связующего и отвердителя

Известно, что живучесть ХТС смесей зависит от показателя рН смеси. Управление степенью щелочности смеси, позволяет получить заданные параметры отверждения. Степень влияния щелочности смеси на ее живучесть представлена на рис. 2. Были изготовлены образцы из смесей с показателем рН 7,2 и 9,1. Живучесть смеси определялась в течение 5 ч с интервалом в 1 ч. На рис. 4 показано влияние щелочности смеси на ее живучесть.

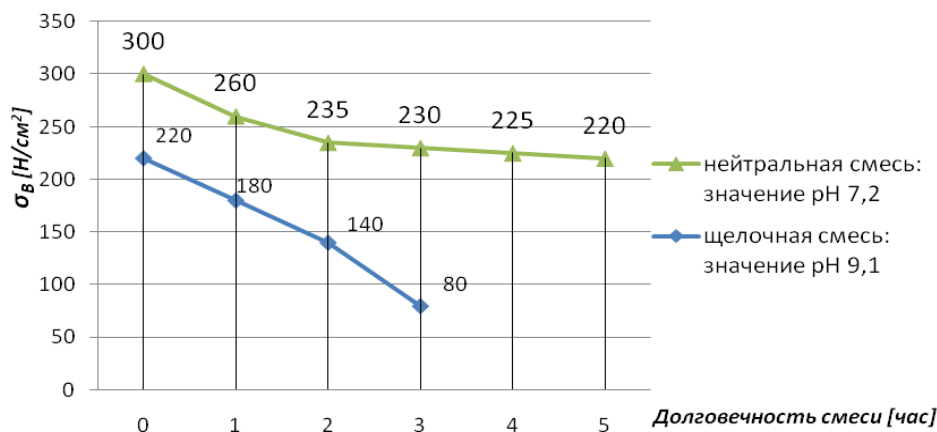


Рис. 2. Влияние щелочности смеси на ее живучесть

График наглядно показывает, что повышение водородного показателя (рН) смеси негативно влияет на прочность, которая снижается практически в 3 раза, более того долговечность смеси уменьшается на более чем 60 %, что позволяет сделать вывод о необходимости поддержания рН смеси на нейтральном уровне (рН = 7,2).

На живучесть стержневой смеси также большое влияние оказывает влажность кварцевого песка. Произведено исследование влияния влажности песка на прочностные характеристики и живучесть смеси.

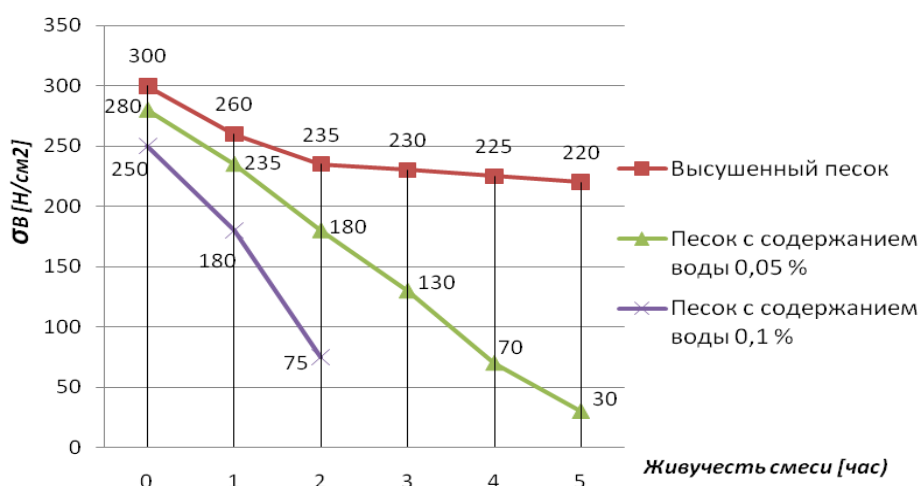


Рис. 3. Влияние влажности песка на конечную прочность и живучесть смеси

Как видно из графика, сухая смесь обладает достаточной живучестью, так как за отведенный период ее прочность снижается незначительно. Смесь с содержанием воды 0,05 % устойчиво теряет свою прочность, и как следствие, живучесть. Смесь же с содержанием воды 0,1 % характеризуется стремительной потерей прочности и наглядно демонстрирует негативное влияние воды на живучесть смеси.

Это можно объяснить тем, что молекула воды потребляет группу изоцианатов. И как следствие, эта группа изоцианатов уже не участвует в отверждении смолы. При отверждении, максимальный уровень прочности не достигается, в результате чего прочность стержней сильно падает или сводится почти к нулю. На практике это означает, что даже 0,2 % воды в кварцевом песке оказывают отрицательное влияние на процесс отверждения и тем самым на качество стержней [3].

В ходе проведенного исследования для определения живучести холодно-твердеющей смеси было выявлено следующие закономерности:

1. Оптимальное значение живучести смеси для рассмотренной технологии достигается, при равновесном содержании отвердителя со связующим веществом в составе смеси (0,8–0,8).
2. Применение смеси с нейтральным водородным показателем pH позволяет обеспечить достаточную прочность и долговечность смеси, и как следствие, живучесть.
3. Вода оказывает отрицательное влияние на процесс отверждения смеси, поэтому для получения необходимого значения живучести следует применять сухую смесь с уровнем влажности 0 %.

Литература

1. Актуальные разработки связующих систем Cold-Vox для изготовления стержней фирмы «FURTENBACH GmbH» / А. Х. Псименос [и др.].
2. Голотенков, О. Н. Формовочные материалы : учеб. пособие / О. Н. Голотенков. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 164 с.
3. Технология и оборудование для производства стержней Cold-box амин : учеб. пособие / Д. А. Кугин [и др.]. – Минск : Новое Знамя, 2007. – 352 с.