

где : R - радиус секторного выступа; k - порядковый номер дополнительного секторного выступа; ω - угловая скорость вращения ролика; g - ускорение свободного падения.

Регулирование энергии одного удара в процессе погружения свай позволяет расширить область применения на широкий диапазон различных типоразмеров свай, а также повысить надежность самого процесса погружения.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИПСОВОВОЛОКНИСТЫХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Юськович В.И., Юськович Г.И., Тимошук В.А.

В настоящее время проблеме энергосбережения в строительной отрасли и повышению конкурентной способности ее продукции уделяется первостепенное значение. В этой связи развитие производства достаточно эффективных по физико-техническим параметрам и стоимостным показателям конструктивно-теплоизоляционных материалов является актуальной задачей.

Производство строительных изделий из древесины постоянно возрастает и осуществляется помимо крупных специализированных деревообрабатывающих комбинатов сетью средних и мелких частных и ведомственных предприятий. Последние, как правило, не эффективно используют отходы деревообработки, осуществляя их распродажу по низким ценам, несмотря на то, что дисперсные отходы (опилки и стружка) являются прекрасными сырьевыми материалами для изготовления конструктивных, теплоизоляционных и отделочных изделий. Это обусловлено сложностью и значительной энергоемкостью традиционных технологий их переработки. Например, производство древесно-стружечных плит предполагает использование дефицитных и дорогостоящих полимерных композиций, а технология изделий из фибролита включает сложные подготовительные процессы древесного наполнителя, направленные на устранение отрицательного влияния водорастворимых веществ на гидратацию клинкерных минералов.

Процессы минерализации древесных частиц могут быть исключены при замене цемента гипсовыми вяжущими материалами. Гипс при взаимодействии с водой образует среду близкую к нейтральной, которая в отличие от щелочной (в случае использования цемента) не вызывает выделения из древесины веществ, отрицательно влияющих на твердение изделий. Кроме этого, по экономическим показателям гипсовые изделия, как правило, превосходят изделия, изготовленные на основе цемента. Например, гипсовые стеновые ограждающие конструкции на 10-50% дешевле аналогичных из кирпича и керамзитобетона, в 2-3 раза менее энергоемки за счет того, что для производства гипсового вяжущего расходуется в 4,5 раза меньше топлива, чем в технологии цемента [1].

Достигнутый уровень технологии гипсоопилочных материалов не позволяет производить изделия с удовлетворительными теплоизолирующими и прочностными

характеристиками, что обусловлено значительной плотностью изделия и макропористой структурой гипсового камня. Причиной формирования такой структуры являются значительный расход гипсового вяжущего и повышенное содержание воды затворения (сверх потребности для гидратации вяжущего), обеспечивающей удобоукладываемость сырьевой смеси. В такой системе упрочнения сформировавшейся на начальной стадии твердения низкопрочной структуры гипсового камня не происходит из-за высокой скорости процесса гидратации и быстрого его завершения. В дальнейшем при избытке свободной жидкой фазы осуществляется процесс перекристаллизации мелких кристаллов в более крупные, что сопровождается снижением прочности цементирующего материала. Частицы древесного заполнителя разрозненны и существенного влияния на прочностные характеристики изделий не оказывают. Недостатком литьевой технологии является процесс обезвоживания изделий — длительный в естественных условиях и весьма энергоемкий в случае принудительной сушки.

В этой связи авторами исследовались технологические режимы изготовления конструктивно-теплоизоляционных гипсоволокнистых изделий путем их формования под давлением из маловлажных сырьевых смесей. Давление прессования предопределяет не только уплотнение гипсоопилочной смеси и форму изделия, но и обуславливает условия развития процессов гидратации и структурообразования гипсового камня. При обжатии сырьевой смеси из водонасыщенного древесного заполнителя и гипсового вяжущего частицы сближаются, а межпоровое пространство заполняется водой. Тем самым создаются условия образования развитой коагуляционной структуры и кристаллизационных контактов между частицами вяжущего на поверхности заполнителя. В результате чего опилки омоноличиваются, а избыточная влага, выступающая на поверхность изделия, отбирается фильтрующим материалом. Отвод избыточной жидкой фазы из твердеющей системы позволяет обеспечить условия формирования мелкокристаллической структуры цементирующего вещества с максимально возможной плотностью [2].

Для изучения технологических режимов получения изделий и выбора оптимальных параметров были изготовлены лабораторные установки. Они включали смеситель с горизонтальным валом для увлажнения опилок, аэрационный смеситель для подготовки смеси гипсового вяжущего и заполнителя и формующее оборудование: прессформу, обеспечивающую возможность удаления избыточной жидкой фазы при прессовании, и лабораторный гидравлический пресс. Дозирование сырьевых компонентов осуществлялось предварительным их взвешиванием и последующей подачей в смесеподготовительное оборудование. Изготавливались образцы-кубы с ребром 150 мм. Для экспериментов использовалось гипсовое вяжущее марки Г5 и опилки фракции до 5 мм, образующиеся при распиловке бревен на лесопильных рамах. Просев опилок на ситах с диаметром отверстий 10 и 5 мм позволил их практически очистить от примесей коры. При этом остаток на сите 5 мм составил около 3%. Начальная влажность древесного заполнителя, как правило, не превышала 25%. Первоначально опилки подвергались увлажнению в лабораторной мешалке. Непосредственно перед формованием образцов

опилки струей сжатого воздуха подавались в специально сконструированный лабораторный аэрационный смеситель. Одновременно в рабочую камеру смесителя поступает гипсовое вяжущее. Перемешивание материалов осуществлялось в течение 0,5-1 мин. В результате на поверхности частиц заполнителя формируется оболочка из частично гидратированного вяжущего. Из рабочей камеры смесителя сырьевая смесь самотеком поступала в прессформу. Давление прессования варьировали в пределах 2-10 МПа за счет изменения начального объема компонентов в прессформе. Прессование осуществляли по режиму: подъем давления — 1 мин, выдержка — 4-6 мин, сброс давления — 0,5-1 мин. Отбор избыточной воды из твердеющей системы обеспечивался за счет перфорированной крышки в прессформе и фильтрующего материала. Наличие свободной воды в межпоровом пространстве обуславливает благоприятные условия для твердения гипсового вяжущего. Вода смачивает поверхность кристаллических новообразований, способствуя их скольжению друг относительно друга, и, тем самым, создает условия наилучшей их упаковки [2].

В результате прессования сыпучей водонасыщенной гипсоопилочной смеси с одновременным удалением избытка жидкой фазы позволило при относительно невысоких давлениях и меньшим на 12-26% расходе вяжущего получить конструктивно-теплоизоляционный материал прочностью на сжатие 0,4-2,5 МПа при средней плотности 350-600 кг/м³.

Литература

1. Виноградов Ю.М., Исакович Г.А. Экономическая эффективность применения гипсовых материалов и изделий в строительстве // Строительные материалы. — 1984. — № 4. — С. 34-35.
2. Ляшкевич И.М. Эффективные строительные материалы на основе гипса и фосфогипса. — Мн.: Высш. шк., 1989. — 160 с.

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ УСТАНОВКИ СВАЙ В ГРУНТ ЗА СЧЕТ РАСКРЫТИЯ ЛОПАСТЕЙ НАКОНЕЧНИКА В ПРОЦЕССЕ ПОГРУЖЕНИЯ СВАИ

Пчелин В.Н., Губаревич И.В.

При погружении свай заводского изготовления в грунтовый массив процесс заглубления заостренного наконечника, при взаимодействии которого с грунтом возникает лобовое сопротивление погружению, сопровождается расходом энергии на преодоление сопротивления грунта разрушению, касательных сил сцепления грунта с наконечником, сопротивления сил трения. Под разрушением грунта здесь при этом следует понимать его уплотнение и выпирание вверх.