

УДК 624.01/04:514.174.3

## ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ГОФРОКАРТОННОЙ СКЛАДКИ ТИПА «ГАРМОНЬ»

**Иванов В. А., Иванов П. В.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

**Особенности рассматриваемого материала.** Тарный гофрокартон (ГК), склеенный силикатными или крахмальными клеями, во влажных условиях частично или полностью теряет свою прочность. Известны два направления в производстве влагопрочного ГК [1, 2]. Первое – связано с приданием влагопрочности бумаге и картону за счет введения в состав (поверхностно или в исходную массу) проклеивающих веществ и последующим их склеиванием водостойкими клеями. Второе – ориентировано на пропитку или обработку обычного тарного ГК композициями, придающими влагопрочность.

Таблица 1

**Клей холодного склеивания**

Наименование показателя	Расход в вес. частях		Химический состав
	Всего	В сухом состоянии	
1	2	3	4
Базовый компонент	100	62	Натуральный латекс (гуммилатекс)
Гигроскопический пластификатор	27	27	Глицерин
Пленкообразующее средство	5.6	5.6	Казеиновый крахмал или карбоксилметилцеллюлоза
Антиокислитель	3.7	1.1	Бутилгидрокситолуол в количестве 1%
Гидроксид аммония	0.5	—	NH <sub>4</sub> OH (25%-ный)
Атомарный водород	28	—	H <sub>2</sub>

При решении задач первого направления проанализирована эффективность следующих способов: проклейка канифольным клеем, вводимым в исходную массу; пергаментация путем обработки бумаги-основы серной кислотой; покрытие поверхностно бумаги влагостойким лаком, пленками; использование в композиции бумаги карбомидо- или меламинаформальдегидных смол (марки 76, МКС-10п); введение в композицию бумаги неопренового латекса «Неопрен-450» или горячих полимерных расплавов; парафинирование бумаги и картона путем пропитки парафином (70%), сополимер этиленом и винилацетоном (20%), эфиром канифоли (10%) [3, 4, 5]. Для соединения влагопрочных гофрированной бумаги и плоского картона используются либо клеи холодного склеивания, либо клеи-расплавы. При режиме холодного склеивания в условиях комнатной температуры (20°C) расход энергии невысок. Рецептура клея представлена в табл. 1.

Клей-расплав на основе сополимера этиленвинилацетата с содержанием винилацетата до 18 – 40%, сополимера – до 30%. Нагрев клея-расплава в 3 стадии постепенный: стадия размягчения адгезива ( $t = 137^{\circ}\text{C}$ ); стадия транспортировки и хранения ( $t = 148^{\circ}\text{C}$ ); стадия соприкосновения с бумагой и картоном ( $t = 160^{\circ}\text{C}$ ). Рекомендуемая толщина пленки 19 мкм, удельный вес клея  $0.99 \text{ г/см}^3$ , схватывание мгновенное и выдержки во времени не требуется.

Второе направление включает следующие технологии [6]: погружением в парафиновые композиции, имеющие температуру плавления  $\approx 57^{\circ}\text{C}$  с включенными в них микрокристаллическими восками, обычного тарного гофрокартона, изготовленного на Светлогорском ЦКК; пропусканьем тарного гофрокартона через «завесу» полимеризующихся метоксированных, меламинаформальдегидных и др. смол. Перечисленные способы предусматривают получение влагопрочного гофрокартона на общепринятом оборудовании и не требуют значительных дополнительных затрат.

Другим аспектом в изучении свойств МГК и придания ему большей эффективности явилось исследование недорогих проклеивающих добавок. Традиционно ГК проклеивается живичной (ЖМ) или талловой (ТМ) канифолью с расходом для бумаги и картона, соответственно, 3,6 и 1,5 кг/т [7]. Для проклеивания МГК предлагается использование анионных дисперсий парафина и гача дистиллятного, побочных продуктов нефтепереработки, содержащих более 85% парафиновой фракции углеводородов [8]. Их стоимость значительно ниже и при введении коагулянтов устраняется резкий неприятный запах и изменяется цвет. Впитываемость воды уменьшается на 12%, линейные деформации при увлажнении и выдерживании в стандартных условиях сушки снижаются на 8–12%. Однако, прочностные свойства при растяжении в машинном и поперечном направлениях уменьшаются на 11%.

Использование макулатурной массы (ММ) является резервом в удешевлении МГК. Работы по подготовке ММ связаны с поисками химических препаратов, способствующих роспуску ММ в гидроразбавителях или роллах, и совершенствованием технологического оборудования, способствующего непрерывной флоатации ММ [9].

Огнезащитная пропитка МГК производится антипиреном МС, включающим: диаммонийфосфат, серноокислый аммоний, керосиновый контакт и воду. Удельный вес полученного раствора при 20°C составляет 1,09 г/см<sup>3</sup>. МГК замачивают на 5...10 мин. (в зависимости от сорта бумаги) в емкости с раствором, а затем извлекают и подвешивают [10]. В США разработаны огнезащитные самогасящиеся покрытия для лигноцеллюлозных материалов. Они содержат вспучивающиеся графитовые частицы, связующие фенолоформальдегидные смолы, карбонизирующие материалы, вспенивающие средства, поверхностно-активные вещества и сорбенты типа известняка, CaCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

**Формообразование.** Структура МГК образуется за счет последовательной укладки плоских и волнистых слоев. Выделяется образующий структурный слой, варьированием которого создается однонаправленный, продольно-поперечно ортогональный, косопоперекрестный МГК.

Поверхность складки образуется соответствующим изгибом плоской сетки с одинаковыми ячейками квадратной и ромбической формы, имеющими диагональ.

Складки с квадратными ячейками более жесткие, с ромбическими более деформативны, но помогают добиться архитектурной выразительности поверхности. Очертание поперечного сечения свода варьируется длиной стороны ячейки. «Гармонь» образуется изгибом ячейки по контуру и диагонали. Чем больше ячеек вдоль дуги свода тем более дробным оказывается призматический профиль поперечного сечения покрытия, но при этом увеличивается число узлов и возрастает деформативность конструкции в целом. Свод с сеткой из перегнутых ромбов с шарнирными узлами можно трансформировать вдоль здания, то есть сдвигать и раздвигать. Однако, в этом случае пролет свода не будет постоянным, при складировании покрытия он будет уменьшаться, а при раздвижке увеличиваться. Плоскость складки легко разбивается на ячейки методом рилевки. В продольном направлении форма сооружения стабилизируется постановкой бруса в коньке.

#### **Заключение**

1. В условиях РБ холодный способ создания МГК является предпочтительным.

2. Экономически эффективно максимальное использование общепринятого оборудования существующих ЦКК.

3. Владопрочные и огнестойкие МГК могут служить основой для производства быстромонтируемых сооружений промышленного и сельскохозяйственного назначения.

### Литература

1. Фляте Д.М. Технология бумаги.– М.: Лесная пром-сть, 1988. – 440 с.
2. Аким Э.Л. Обработка бумаги: Основы химии и технологии обработки и переработки бумаги и картона.– М.: Лесная пром-сть, 1979. – 229 с.
3. Приказчиков А.В., Тесленко О.В., Поздняков А.А. Опыт использования канифоляного клея в слабодиссоциирующей среде // Целлюлоза. Бумага. Картон.– 1999.– /9-10.– С. 26-28.
4. Катионные карбамидные смолы для производства бумаги / Д.М. Фляте, П.Г. Секачев, В.А. Волков и др. // Бумажная пром-сть.–1980.–/6.– С. 16-17.
5. Тарасова О.И. Разработка технологии производства владопрочного гофрированного картона // Сб. трудов ВНИЭКИТУ.– Вып.ХVIII.– М.: НИИМС, 1981.– С. 118-132.
6. Иванов В.А. Строительные конструкции на основе владопрочного многослойного гофрокартона // Материалы международной 53-й НТК БГПА. В 4-х частях. Часть 3 – Минск, 1999. – С. 13.
7. Крылатов Ю.А., Ковернинский И.Н. Проклейка бумаги.– М.: Лесная пром-сть, 1987. – 288 с.
8. Валендо П.Ф., Осипов А.В., Ковалев В.И. Перспективы использования новых проклеивающих добавок на целлюзно-бумажных предприятиях БССР.– Мн.: БелНИИТИ, 1989.–32 с.
9. Макаренко А., Яхно А. Еще раз о переработке макулатуры // Тара и упаковка.–2001.–/5.– С. 49.
10. Иванов В.А. Экспериментально-теоретические исследования сотовых и гофрокартонных перегородок // Материалы V науч.-метод. межвузов. семинара.– Мн.: «Тыдзень», 2000.– С. 101-105.