

УДК 676.014.44:012

А.И.Ламоткин, доцент;
 А.А.Комаров, м.н.с.;
 Н.В.Черная, с.н.с.;
 Д.Н.Грицкевич, студентка

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЛЕЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ ТМВС -2Н ДЛЯ НЕЙТРАЛЬНОЙ ПРОКЛЕЙКИ БУМАГИ И КАРТОНА

Possibility of papier sizing with rosin glues in neutral medium

В последнее время в бумажной промышленности стран дальнего и ближнего зарубежья произошло много изменений как в технологии производства бумаги, так и в сфере производства и применения гидрофобизирующих составов. Бумажная промышленность проявляет большой интерес к различным проклеивающим составам, поскольку их применение обеспечивает эффективное использование нового оборудования и способствует усовершенствованию бумажного производства.

Одним из основных направлений развития мирового бумажного производства стал переход от традиционного кислого способа проклейки бумаги к способу получения ее в нейтральных и в щелочных средах.

К преимуществам нейтрального способа получения бумаги относится:

- применение в качестве наполнителя природного карбоната кальция;
- улучшение формирования и обезвоживания бумажного полотна;
- снижение коррозии технологического оборудования, увеличение срока его службы;
- увеличение производительности бумагоделательных машин;
- уменьшение пенообразования в рецеркулируемых потоках.

Более высокая прочность бумаги, повышение ее оптических характеристик за счет использования карбоната кальция и увеличения его содержания, улучшение пригодности бумаги к печати, значительно более высокая долговечность, возможность достижения необходимого уровня специфических показателей качества бумаги - все это способствует распространению объемов производства бумаги в нейтральных средах.

Несмотря на то, что в странах Западной Европы и Америке бумажная промышленность практически полностью перешла на проклейку бумажной массы в нейтральных и щелочных средах, на отечественных предприятиях Республики Беларусь и стран бывшего Советского Союза в качестве проклеивающих агентов используются все те же традиционные клеепасты, работающие в кислой области $pH = 4,5-5,0$.

Анализ литературных источников по получению клеевых составов для нейтральной проклейки бумаги и картона свидетельствует, что наибо-

лее значительные результаты в мировой практике были достигнуты в области модифицированных клеевых композиций на базе канифолей (в большинстве случаев талловой).

Имеющиеся на кафедре ХПД проведенные научные разработки в области получения и применения гидрофобизирующих веществ для проклейки различных видов бумаги и картона в кислой среде [1,2] позволили нам осуществить постепенный переход к разработке технологии получения и применения гидрофобизирующих композиций для проклейки бумажной массы в нейтральных средах. Нами разработана технология получения и применения клеевой композиции ТМВС-2Н на базе разработанного и внедренного укрепленного клея ТМВС-2, предназначенного для проклейки различных видов бумаги и картона в кислой среде.

В отличие от укрепленного клея ТМВС-2, где смоляные кислоты канифоли практически полностью омылены раствором щелочи NaOH (степень омыления составляет 95%), в состав клеевой композиции ТМВС-2Н входят омыленные на 50-60% смоляные кислоты канифоли, которые стабилизированы казеинатом аммония, т.е. ТМВС-2Н представляет собой высокосмоляной клей.

В качестве канифольного модифицированного продукта в клее ТМВС-2Н используется талловая канифоль, модифицированная эфирами малеиновой кислоты с высшими алифатическими спиртами фр.С₁₀-С₁₈.

Цель работы - разработка рецептуры клеевой композиции ТМВС-2Н для нейтральной проклейки бумаги и картона.

Для достижения поставленной цели в лабораторных условиях нами был реализован равномерный комбинаторный четырехфакторный эксперимент, учитывающий влияние расходных и режимных параметров получения и применения клеевой композиции ТМВС-2Н на гидрофобность бумаги (по показателю впитываемость при одностороннем смачивании). В качестве независимых управляющих переменных выбраны следующие факторы:

X₁ - концентрация казеината аммония;

X₂ - степень омыления аддукта канифоли;

X₃ - количество казеината аммония в клее ТМВС-2Н;

X₄ - расход клеевой композиции ТМВС-2Н при проклейке бумажной массы.

Получение клеевых композиций осуществлялось при изменении вышеперечисленных переменных факторов в следующих диапазонах: X₁ - от 17 до 31 % (шаг варьирования составил 7 %), X₂ - от 35 до 80 % (шаг варьирования составил 15 %), X₃ - от 15 до 25 % (шаг варьирования составил 5 %), X₄ - от 0,5 до 2,0 % (шаг варьирования составил 0,5 %).

Условия проведения эксперимента с учетом изменения факторов и результаты его реализации представлены в таблице.

№ опыта	X ₁ , конц. КА, %	X ₂ , степень омыления аддукта, %	X ₃ , к-во КА в клее, %	X ₄ , расход клея при проклейке, % абс.с.в.	Сод. сухих в-в в клее, %	pH клеевой композиц. при C=5%	Впит. при одностор.с мац., г/м ²
1	10	35	15	0,5	44,4	8,05	55,35
2	17	35	20	1,0	53,1	9,17	21,60
3	24	35	25	1,5	59,1	9,24	17,95
4	31	35	30	2,0	65,5	9,04	10,65
5	10	50	20	1,5	96,5	8,84	18,70
6	17	50	25	2,0	47,5	9,91	16,25
7	24	50	30	0,5	54,2	9,49	51,65
8	31	50	15	1,0	78,0	8,61	59,40
9	10	65	25	0,5	33,4	9,54	55,40
10	17	65	30	1,0	45,1	9,41	33,10
11	24	65	15	1,5	75,5	9,30	50,60
12	31	65	20	2,0	72,8	9,26	18,60
13	10	80	30	1,5	31,2	10,36	33,70
14	17	80	15	2,0	60,9	10,64	28,05
15	24	80	20	0,5	60,4	9,74	28,30
16	31	80	25	1,0	64,5	9,66	66,70

Как видно из таблицы, изменение управляющих независимых переменных X₁ -X₄ в заданных диапазонах варьирования каждого фактора позволяет получить клеевую композицию ТМВС-2Н, содержащую в качестве стабилизирующего агента казеинат аммония, с содержанием сухих веществ в готовом продукте от 31,2 до 75,5%. При этом, управляя факторами X₁-X₃, можно получить клеевую композицию ТМВС-2Н в виде суспензии с концентрацией 30%, аналогичную импортным клеям, в частности клею SACOCELL, либо в виде вязкой массы с содержанием сухих веществ 50% и более.

Полученные клеевые композиции после разведения их водой до рабочей концентрации, с целью дальнейшего их введения в волокнистую массу, имеют рН в диапазоне 8,05 - 10,64. При этом значение рН клеевой композиции зависит от композиционного состава клея и условий его получения, то есть от концентрации казеината аммония (X₁), степени омыления аддукта канифоли (X₂) и расхода казеината аммония (X₃).

В зависимости от числовых значений $X_1 - X_3$, полученные клеевые композиции обладают различной гидрофобизирующей способностью. Установлено, что впитываемость бумаги при одностороннем смачивании ее водой, определенной по стандартной методике на аппарате Кобба, зависит не только от значений факторов $X_1 - X_3$, но и от расхода гидрофобизирующего вещества X_4 и находится в диапазоне 10,65 - 67 г/м². При этом образцы бумаги № 2, 3, 4, 5, 6, 12 обладают требуемой гидрофобностью при достижении впитываемости в пределах 10 - 22 г/м².

Исходя из полученных экспериментальных данных, представленных в этой таблице, была проведена компьютерная обработка этих данных с использованием стандартных программ (получение полиномиальных моделей $Y_i = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$ и SECHOR (построение двухмерных сечений поверхностей отклика влияния параметров $X_1 - X_4$ на конкретный показатель качества с целью изучения закономерностей влияния композиционного состава клея и условий его получения на гидрофобизирующую способность клеевой композиции).

Установлено, что для достижения требуемой гидрофобности бумаги по Коббу в пределах 12 - 22 г/м² необходимо, чтобы концентрация казеината аммония X_1 находилась в пределах 14 - 20%, степень омыления аддукта канифоли X_2 в пределах 50 ± 5% и количество казеината аммония в клее X_3 составлял 20 ± 2%. рН такой клеевой композиции находится в диапазоне 9,1 - 9,65.

Таким образом, дальнейшая модификация клея ТМВС-2 казеинатом аммония позволяет применять получаемое гидрофобизирующее вещество ТМВС-2Н для нейтральной проклейки бумаги и картона. Внедрение разработанной технологии получения новой клеевой композиции на бумажных и картонных предприятиях позволит не только уменьшить расход проклеивающего агента при обеспечении требуемой гидрофобности получаемой продукции, но и решить проблему снижения загрязненности оборотных и сточных вод и повышения долговечности оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ламоткин А.И., Черная Н.В., Комаров А.А., Колесников В.Л., Нестерова Е.С. Влияние условий синтеза ТМВС на гидрофобность и прочность бумаги // Тр.БГТУ: Химия и технология органических веществ. -Минск, 1994. Вып. II. С.92-97.
2. Ламоткин А.И., Черная Н.В., Комаров А.А., Нестерова Е.С. Опытнo-промышленная выработка укрепленного клея ТМВС-2 на Борисовском АО "Лесохимик" и применение его для гидрофобизации бумаги на бумажной фабрике Гознака РБ.// Тр.БГТУ: Химия и химическая технология. -Минск, 1996. Вып.3. С.45-48.