

- при оптимизации процесса изготовления лигноуглевых пластиков. - Депонированные рукописи, 1981, деп. № II (I2I).
3. Желдакова В.В. Изыскание экспресс-методов определения оптимальных параметров горячего прессования древесных пластиков без добавления связующих : Дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. - Свердловск, 1978 (Уральский лесотехнический институт).
  4. Тойбич В.Я. Взаимосвязь между физико-механическими свойствами ЛУДП и некоторыми параметрами их изготовления. - В кн.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1981 (Межвуз. сб., вып.8).

УДК 630.865.2:678.557

М.Д.Бабина, Л.П.Белова, А.П.Габец, В.А.Глумова, Л.А.Наумова  
(Уральский лесотехнический институт)

## ПРЕСС-МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Для защиты природы от загрязнения токсичными веществами большое значение имеет создание безотходной технологии, предусматривающей вторичное использование образующихся в производстве вредных веществ.

В решении проблемы охраны окружающей среды и повышения эффективности производства ряда отраслей Среднего Урала не последнее место занимают вопросы рационального использования гидролизного лигнина и переработки токсичных сточных вод (СВ), образующихся при синтезе карбамидных смол, формалина, полиформальдегида, содержание формальдегида в которых составляет 4...18%.

Ранее нами были опубликованы результаты исследований и опытных работ по использованию гидролизного лигнина в составе древесноволокнистых плит [1] и продукта очистки СВ производства карбамидных смол в составе атмосферостойких древесных плит [2]. Настоящее сообщение посвящено изучению возмож-

# Электронный архив УГЛТУ

ности использования гидролизного лигнина в составе полимерных композиций типа аминопластов.

В производстве аминопластов в качестве наполнителя используется сульфитная целлюлоза, стоимость 1 т которой, по данным Владимирского химзавода, составляет 460 руб. Учитывая теоретические данные по сорбционной способности лигнина [3] и накопленный нами практический опыт по использованию гидролизного лигнина в составе древесных плит [1, 2] и полимерных композиций [4], было предложено использовать гидролизный лигнин взамен древесных опилок в составе сорбента при очистке сточных вод. Для сохранения механических свойств продукта очистки гидролизный лигнин применяли в смеси с опилками в массовом соотношении 1:1. Использовали гидролизный лигнин Тавдинского гидролизного завода, отмытый до pH 5,0...5,5; в качестве формальдегидсодержащего компонента - разбавленный формалин с содержанием формальдегида ~10% или сточные воды производства карбамидной смолы КФМТ с корректировкой содержания формальдегида путем введения в сточные воды технического формалина. Приготовление конденсационного раствора, процесс совместной конденсации, сушку и испытание пресс-материала вели по отработанным ранее методикам [2].

В результате предварительных исследований по изучению зависимости свойств композиции от массового соотношения карбамида и наполнителя (сорбента) было установлено, что при их массовом соотношении 80:100 пресс-материал имеет текучесть по Рашигу, удовлетворяющую требованиям стандарта на прессовочные аминопласты [5].

При выполнении дальнейших исследований варьировали температуру и продолжительность поликонденсации, молярное соотношение карбамида и формальдегида в конденсационном растворе. Количество отвердителя (шавелевой кислоты) и смазки (стеарата кальция) в композиции приняты соответственно 0,4 и 0,5 мас.ч. на 100 мас.ч. карбамида.

Проследивая кинетическую зависимость связывания формальдегида карбамидом (рис.1), видим, что при увеличении продолжительности поликонденсации от 30 до 40 мин остаточное содержание формальдегида уменьшается почти в 2 раза (от 1,27

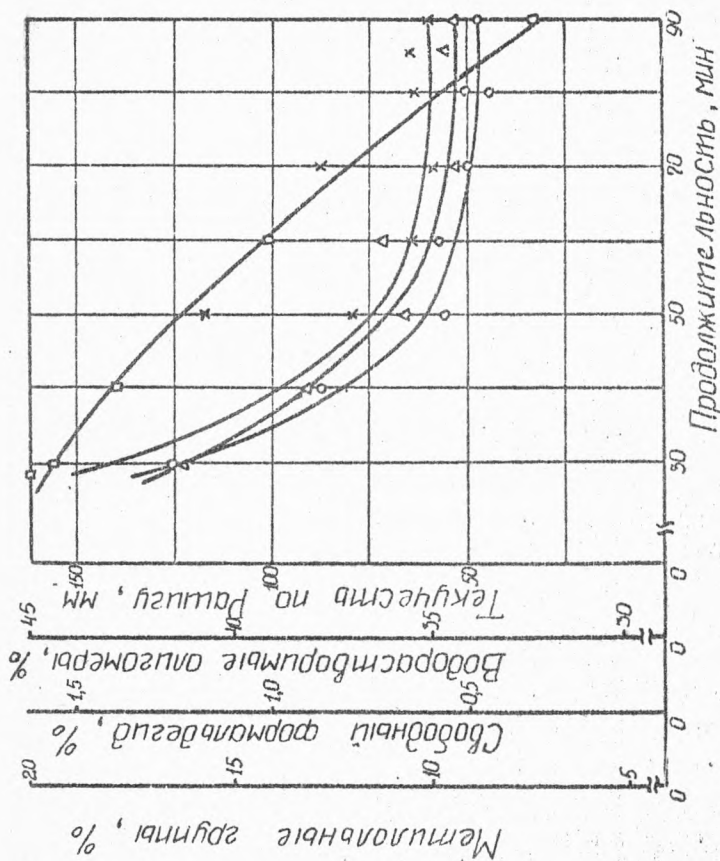


Рис. 1. Характеристика пресс-материала в зависимости от продолжительности полимеризации: Δ - метилловые группы; ○ - свободный формальдегид; × - водорастворимые олигомеры; □ - текучесть по Рашигу

# Электронный архив УГЛТУ

до 0,68%); в последующие 50 мин изменения этого показателя незначительны. Аналогично изменяется содержание водорастворимых олигомеров и содержание метилольных групп в продукте поликонденсации.

Текучесть пресс-материала при увеличении продолжительности поликонденсации снижается. Так, если при 60-минутной продолжительности продукт еще пригоден для переработки в изделия, то при увеличении продолжительности до 90 мин текучесть падает до 33 мм, и изделия из пресс-материала не оформляются. Из этих соображений за оптимальную была принята продолжительность процесса поликонденсации, равная 40 мин.

Большое влияние на свойства продукта оказывает температура поликонденсации (рис.2). При переходе в область температур 80...90°C резко падает содержание водорастворимых олигомеров, метилольных групп, влияющих на текучесть пресс-материала. Это определило температурный интервал 60...70°C как оптимальный.

Доминантой при выборе оптимального молярного соотношения (I:I,5) явилось минимальное содержание свободного формальдегида в продукте реакции (табл.I).

Таблица I

Характеристика пресс-материала в зависимости от соотношения смолообразующих компонентов

Характеристика пресс-материала	Молярное соотношение карбамида и формальдегида		
	I : I,0	I : I,5	I : 2,0
Содержание водорастворимых олигомеров, %	42,76	35,88	40,94
Содержание метилольных групп, %:			
в пресс-материале	9,10	13,99	18,05
в олигомере	21,28	33,42	44,09
Содержание свободного формальдегида, %	1,21	0,68	1,44
Текучесть по Рашигу, мм	116	139	200

Данные по содержанию метилольных групп в олигомерах, полученных в интервале рассматриваемых соотношений (I:I...I:2), лишь подтверждают соответствие химического состава олигомеров

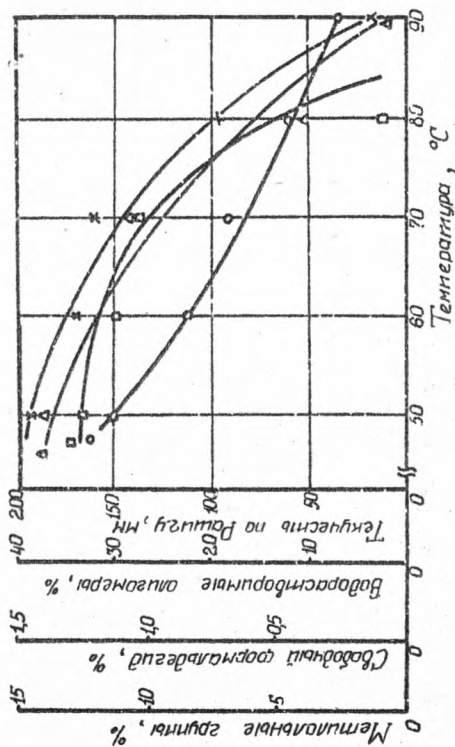


Рис.2. Характеристика пресс-материала в зависимости от температуры поликонденсации:

- △ - метанольные группы; ○ - свободный формальдегид; X - водорастворимые олигомеры; □ - текучесть по Рашигу

исходному соотношению карбамида и формальдегида, но не дают возможности судить об их качественном состоянии.

Текучесть как сугубо технологический показатель без указания пластично-вязкостных свойств и кинетики отверждения полимера недостаточно характеризует свойства материала.

По данным НИИПМ [6], для получения аминопласта с физико-механическими и технологическими свойствами, отвечающими требованиям стандарта [5], необходимо наличие в пресс-композициях 10,0...12,5% метилольных групп.

Для разработанного нами материала в соответствии с корреляционным уравнением зависимости текучности пресс-материала от содержания метилольных групп  $y = 125,308 - 52,272x + 6,04x^2 - 0,165x^3$  (при  $x > 0$ ) количество последних должно быть 14...16% (рис.3).

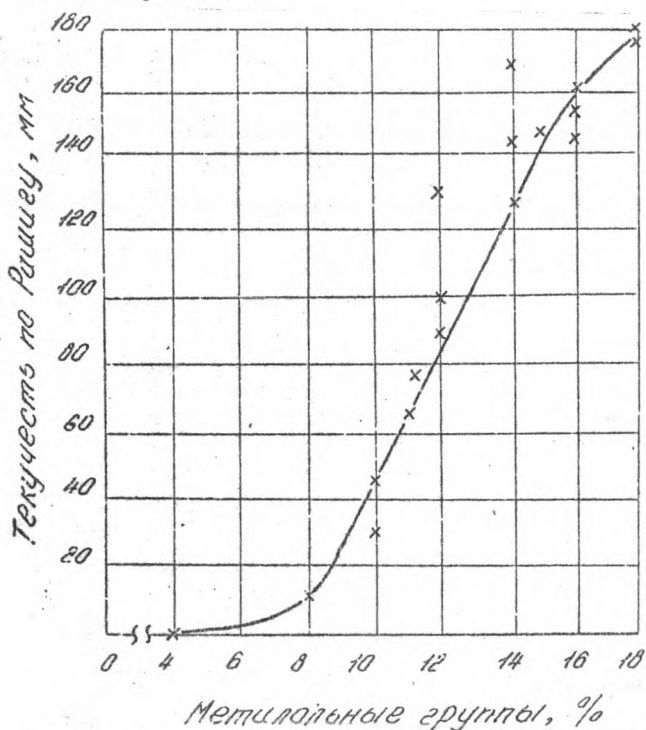


Рис.3. Зависимость текучности по Рашигу пресс-материала от содержания метилольных групп

# Электронный архив УГЛТУ

Испытания показали, что свойства разработанного пресс-материала (табл.2, 3), характерные для него блеск, глубокая прокраска позволяют ему при выпуске ряда изделий технического назначения заменить аминопласты, выпускаемые на основе сульфитной целлюлозы.

Долгосрочные испытания показали, что пресс-материал не теряет жизнеспособности в течение 90 сут; при этом в материале сохраняется до 35% водорастворимых компонентов и 12% метильных групп.

Таблица 2  
Сравнительные характеристики пресс-материалов

Показатели физико-механических свойств	Значение показателей для	
	промышленного аминопласта	пресс-материала УЛТМ
Цвет	в зависимости от красителя	черный, коричневый
Текучесть по Рашигу, мм	70...160	147...170
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа, не менее	60	61,8
Водопоглощение за 24 ч, не более	2,0	0,3...0,5
Теплостойкость по Мартенсу, °С, не менее	100	102...110
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом, не менее	$1 \cdot 10^{11}$	$2,57 \cdot 10^{12} \dots \dots 1,02 \cdot 10^{13}$
Электрическая прочность, кВ/мм	-	14,4...16,8
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 50 Гц, не более	0,1	0,035...0,039
Усадка, %, не более	0,8	0,72

Таблица 3

Пластично-вязкостные свойства и кинетика отверждения  
пресс-материалов\*

Наименование показателей	Значение показателей для	
	промышленного аминопласта	пресс-материала УЛТИ
Продолжительность вязкотекучего состояния, с при 120°C	44...220	160
при 140°C	40...90	52
Коэффициент вязкости при 120°C, Па·с	(123...750) 10 <sup>5</sup>	230 · 10 <sup>5</sup>
Время отверждения при 140°C и напряжении сдвига 4 МПа, с	74...128	102

\* Пластично-вязкостные свойства и кинетика отверждения по ГОСТ 15862-79 определены в НПО "Пластик" ВО "Союзпластпемреработка", Физико-механические и эксплуатационные свойства - Свердловским заводом пластмасс.

Таким образом, получение пресс-материалов, аналогичных выпускаемым промышленностью аминопластам, позволит не только расширить сырьевую базу производства карбамидных материалов, но и значительно снизить затраты на их производство.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабина М.Д., Попова Г.И., Перескокова И.И. Об использовании гидролизного лигнина в составе для изготовления древесноволокнистых плит. - В кн.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1982 (Междуз.об., вып.9).
2. Глумова В.А., Габец А.И., Бабина М.Д., Белова Л.П. Пресс-материалы на основе промышленных отходов. - В кн.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1983. (Междуз.об., вып.10).