

## ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 676.164.023.12

Г. А. ПАЗУХИНА, М. В. ТЕПЛОУХОВА

С.-Петербургская лесотехническая академия  
Пермский государственный технический университет

Пазухина Галина Александровна окончила Ленинградскую лесотехническую академию, доктор технических наук, профессор кафедры целлюлозно-бумажного производства С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет около 150 научных трудов в области разработки экологически надежных и экономически целесообразных способов получения целлюлозы с применением органических растворителей, перекисных соединений и биологических агентов.



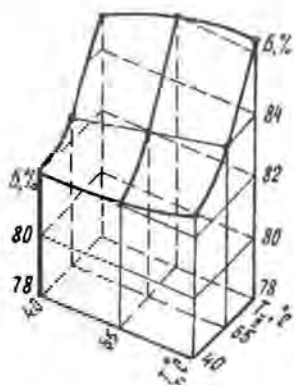
Теплоухова Марина Владимировна родилась в 1963 г., окончила в 1986 г. Пермский политехнический институт, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры целлюлозно-бумажного производства Пермского государственного технического университета. Имеет 10 печатных трудов в области отбелки целлюлозы.

ОТБЕЛКА ОРГАНОСОЛЬВЕНТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ  
КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИМИ РЕАГЕНТАМИ

Показано, что четырехступенчатые схемы отбелки органосольвентной целлюлозы перуксусной кислотой, пероксидом водорода и диоксидом хлора позволяют получать полуфабрикат с белизной от 82 до 90 % при низких потерях целлюлозы и хороших показателях механической прочности продукта.

It has been shown that four-step bleaching scheme for organosolvent pulp by peracetic acid, hydrogen peroxide and chlorine dioxide allows to obtain semifinished product with whiteness ranging from 82 to 90 % under low losses of pulp and good indices of mechanical strength for the product.

В предыдущих сообщениях [1, 2] приведены результаты исследования по разработке схемы отбелки осинового органосольвентной целлюлозы. Предложенная схема ПК-П-ПК-П-УК (ПК – обработка перуксусной кислотой, П – отбелка пероксидом водорода, УК – обработка уксусной кислотой), включающая применение на обеих ступенях обработку перуксусной кислотой с температурой 40 и 90 °С, позволила при небольших потерях получить



Влияние температуры обработки перексусной кислотой на конечную белизну целлюлозы ( $T_I$  — температура первой ступени обработки;  $T_{II}$  — температура второй ступени обработки;  $B$  — белизна)

целлюлозу с белизной 82 и 86 % соответственно и хорошими показателями механической прочности.

Данное исследование посвящено совершенствованию разработанной схемы отбеливания органосольвентной целлюлозы. В связи с этим было продолжено изучение влияния температуры обработки целлюлозы перексусной кислотой на обе ступени отбеливания на показатели белизны целлюлозы. Обработку проводили при температуре 40, 65 и 90 °С и продолжительности 60, 40 и 15 мин соответственно. Другие условия обработки целлюлозы были аналогичны использованным ранее [1, 2].

Как видно из рисунка и табл. 1, повышение температуры первой ступени обработки перексусной кислотой от 40 до 65 и 90 °С и применение на второй ступени температуры 40 °С приводит к незначительному (на 0,5 %) возрастанию белизны, снижению степени полимеризации и увеличению (с 5,4 до 6,5 %) потерь целлюлозы.

Таблица 1

Влияние температуры обработки перексусной кислотой на показатели целлюлозы, отбеленной по схеме ПК-П-ПК-П-УК

Схема	Температура обработки перексусной кислотой, °С		Показатели целлюлозы		
	на первой ступени	на второй ступени	Потери целлюлозы при отбеливании, % от небеленой целлюлозы	Степень полимеризации	Белизна, %
1	40	40	4,5	1250	82,0
2	65	40	5,8	1150	82,1
3	90	40	6,5	1010	82,5
4	40	65	5,8	1105	82,8
5	65	65	6,1	1080	83,3
6	90	65	6,6	970	83,9
7	40	90	6,0	1050	85,1
8	65	90	6,4	980	86,0
9	90	90	6,8	930	86,3

Повышение температуры второй ступени обработки целлюлозы перексусной кислотой при любых значениях температуры первой ступени обеспечивает значительный прирост белизны (до 4,0 %). При этом белизна целлюлозы выше 85,0 % достигается только при применении на второй ступени отбеливания перексусной кислоты с температурой 90 °С (см. рисунок). Максимальная белизна целлюлозы (86,3 %) была получена при проведении обеих ступеней обработки перексусной кислотой при температуре 90 °С. Близкие значения белизны целлюлозы (86,0 %), но при меньших ее потерях (на 0,4 %) и сохранении более высокой степени полимеризации обеспечива-

ет схема 8 (табл. 1). Кроме того, уменьшение температуры обработки перуксусной кислотой на первой ступени с 90 до 65 °С позволяет снизить расход энергии на нагрев массы. Поэтому для достижения белизны 86,0 % целесообразно проводить первую ступень отбелки целлюлозы перуксусной кислотой при температуре 65 °С, вторую – при 90 °С. Продолжительность отбелки соответственно 40 и 15 мин.

Показатели механической прочности целлюлозы, отбеленной по схеме 8 (2-я строка из табл. 2) незначительно уступают соответствующим показателям целлюлозы, полученной по схеме 1 (строка 1 из табл. 2) и отвечают требованиям ГОСТ 28172 для марки ЛС-2 из смеси лиственных пород.

Таблица 2

## Показатели органосольVENTных образцов, отбеленных по различным схемам

Схема	Выход, % от небеле- ной цел- люлозы	Степень полиме- ризации	Белизна, %	Реверсия белизны	Разрыв- ная дли- на, м	Сопротивление	
						излому, ч. дв. п.	продав- ливанию, кПа
1	94,6	1250	82,0	1,43	7600	420	320
2	93,6	980	86,0	1,35	7400	320	310
3	93,6	1100	87,8	1,17	7100	310	300
4	93,5	1040	90,4	1,11	7200	330	320

Примечание. Условия обработки: схема 1 – ПК (40 °С)–П–ПК (40 °С)–П–УК; схема 2 – ПК (65 °С)–П–ПК (90 °С)–П–УК; схема 3 – ПК (65 °С)–П–ПК (90 °С)–П\*УК; схема 4 – ПК (65 °С)–П–ПК (90 °С)–П\*УК\*Д (Д – диоксид хлора; «–» – наличие промывки целлюлозы между ступенями отбелки, «–» ее отсутствие).

Для дальнейшего повышения белизны целлюлозы по окончании последней ступени отбелки пероксидом водорода перуксусную кислоту в количестве 0,5 % от массы целлюлозы вводили без промежуточной промывки. Это сопровождалось снижением рН среды с 10,0 до 5,0. Отбелка целлюлозы перуксусной кислотой проходила при концентрации массы 9 %, температуре 80 °С и продолжительности 15 мин. Из табл. 2 видно, что обработка целлюлозы на последней ступени отбелки перуксусной кислотой (строка 3) повысила ее белизну на 1,8 %. Завершение процесса отбелки в слабокислой среде (рН 5) позволило исключить последующую кисловку целлюлозы уксусной кислотой без ухудшения стабильности белизны (реверсия белизны 1,17). Показатели механической прочности этих образцов были на уровне показателей целлюлозы, отбеленной по схеме 8, и соответствовали требованиям марки ЛС-1 (первый сорт). Достоинством разработанной схемы является отсутствие промежуточной промывки целлюлозы между ступенями отбелки пероксидом водорода и перуксусной кислотой, что позволяет уменьшить капитальные затраты, экономить электроэнергию и пар на нагрев массы, сократить время пребывания целлюлозы в отбельном цехе.

Достичь белизны целлюлозы 90,4 % оказалось возможным за счет введения на последней ступени отбелки диоксида хлора непосредственно в массу без промывки после ее обработки пероксидом водорода и перуксус-