

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ КАРАНДАШНОЙ ДОЩЕЧКИ СОДОВЫМ СПОСОБОМ

Н. В. КАРЕЛИНА, И. П. ЧАЩИН, В. В. КОЯИН, С. Н. КАРБАИНОВА

(Представлена научной итоговой конференцией химико-технологического факультета)

В Советском Союзе в качестве сырья для изготовления карандашей используется кедровая древесина, которая по своим качествам не соответствует требованиям, предъявляемым карандашниками. Для производства карандаша требуется древесина, обладающая определенной эластичностью и окраской.

Целью данной работы является изменение чиночных свойств и цвета кедровой карандашной дощечки щелочным способом. В качестве такого реагента использовалась кальцинированная сода.

В противоположность большинству материалов, подвергаемых прокрасу, древесина чрезвычайно неоднородна как по физической структуре, так и по химическому составу. Эта неоднородность присуща не только древесине разных пород, обладающей разной плотностью, окраской, содержанием дубителей, смол и т. д., но и древесине одной породы. Плотность древесины, ее пористость и адсорбционная способность зависят от возраста дерева, характера разреза, условий хранения древесины и ряда других факторов.

По химическому составу древесина является комплексом весьма реакционноспособных ингредиентов: целлюлозы, лигнина, гемицеллюлозы и других соединений.

При воздействии на древесину различных химических веществ каждый из ингредиентов реагирует по-своему.

Для лигнификации древесины или другого растительного сырья в Китае еще около 2000 лет назад начали применять щелочные реагенты. Впервые в Европе, по-видимому, применение щелочей для выработки бумаги из соломы было осуществлено в начале XVIII в., а в 1708—1714 гг. в России на Богородицком бумажном заводе вблизи Москвы [1].

Почти 50 лет спустя, в 1765—1772 гг., этот способ использовал Шеффер [2] для обработки ячменной соломы известковым молоком в открытых резервуарах при относительно низких температурах.

Лишь в середине XIX в., в 1854 г., Мелье [2] запатентовал способ варки соломы в закрытых варочных котлах при повышенных температурах и давлении. Почти в то же время (1853—1956 гг.) способ варки со щелочью был впервые применен для получения целлюлозы из древесины [2].

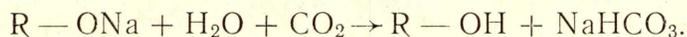
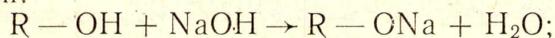
Было замечено, что при обработке древесной щепы 1—5%-ными водными растворами едкого натра в закрытых котлах при температуре

170—175° и соответствующем давлении (5 атм) почти весь лигнин и большая часть сопутствующих целлюлозе полисахаридов древесины могут быть переведены в раствор [2].

В производстве такую обработку называют натронной варкой целлюлозы, а получаемый при этом раствор — «черным щелоком».

Действию горячих щелочей легче всего подвергается лигнин, который является не индивидуальным химическим соединением, а смесью высокомолекулярных соединений, содержащих значительное количество метоксильных и гидроксильных групп.

Предполагают [3], что лигнин взаимодействует со щелочью с образованием фенолятных соединений, способных легко разлагаться угольной кислотой:

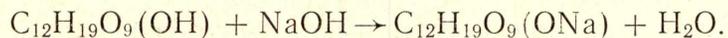


↓

Наиболее устойчива к действию щелочей целлюлоза, но и она при высокой температуре обработки (160°) заметно разрушается.

Большинство исследователей [4, 5] считает, что целлюлоза со щелочью в водных растворах образует молекулярные соединения типа $(C_6H_{10}O_5)_2 \cdot NaOH$.

Некоторые же авторы [6] считают, что целлюлоза реагирует со щелочью с образованием алкоголятов путем замещения металл-водорода в гидроксиле по обратимой реакции:



Химизм взаимодействия целлюлозы со щелочью окончательно не установлен.

Гемицеллюлоза — смесь полисахаридов, близких по строению к целлюлозе, но обладающих меньшей химической стойкостью.

При действии горячих разбавленных растворов щелочей (в условиях варки) на гемицеллюлозу прежде всего гидролизуются гексозаны, а образующиеся при этом сахара претерпевают дальнейшее превращение в щелочной среде. Пентозаны же частично остаются в древесине.

В результате обработки измельченной древесины горячим раствором щелочи остается в остатке целлюлоза с примесью нерастворившегося лигнина и пентозанов.

Характерной особенностью целлюлозы после щелочной обработки является ее коричневый цвет, обусловленный присутствием окрашивающих веществ. Природа этих веществ, их химический состав и свойства изучены еще недостаточно. В настоящее время большинство исследователей [7] приходит к заключению о лигнинном характере этих веществ.

Методика проведения опытов

В закрытый автоклав загружают кедровую дощечку с влажностью 45—50% и заливают содовым 1—5%-ным раствором на 2/3 объема аппарата. Аппарат нагревают электрическим током до 147°С при давлении 4,3 *ати* и выдерживают дощечку при этой температуре от 1 до 4 часов. После этого содовый раствор сливают через нижний спуск и продувают аппарат острым паром при давлении 2 *ати* в течение 20 минут. Затем быстро переносят дощечки в ванну, содержащую слой парафина в 5 *см* и слой воды в 20 *см*, с температурой 89—90°С. После 30 *сек* парафинирования дощечки вынимают из ванны, дают стечь парафину и помещают их на 10 минут в термостат с температурой 110°С. В заключение дощечки сушат при температуре 100°С.

Чиночные свойства полученных таким образом дощечек после изготовления из них карандашей определялись на специальной зачиночной машинке по числу оборотов ножа. Всего проведено 21 опыт. Результаты некоторых из них приводятся в таблице.

Т а б л и ц а

№ п. п.	Концентрация соды, %	Продолжительность выдержки, час	Число оборотов ножа
1	1	2	10,4
2	1	3	8,7
3	2	2	7,5
4	2	3	9
5	3	2	8,8
6	3	3	8,1
7	4	2	8,4
8	4	3	8
9	5	2	9,08

Выводы

Наиболее хорошие результаты получились при обработке дощечки 2%-ным раствором соды в течение 2 часов и давлении 4,3 *ата* и температуре 147°C.

Карандаши, изготовленные из этих дощечек, обладают наилучшими чиночными свойствами (7,5 оборотов) и имеют более равномерную коричневатую окраску.

Недостатком способа является неравномерность протекания выщелачивания в различных направлениях, и это вызывает иногда значительное колебание прочности древесины, а также частичное коробление выщелоченной и высушенной дощечки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заозерская. Очерки по истории торговли и промышленности в России. (1928).
2. Н. Н. Непенин. Производство целлюлозы. (1940).
3. P. Klason. B. Segerfeld, Arkiv f. Kemi, 4, № 6, (1911).
4. И. А. Маколкин. ЖОХ, 12, 365, (1942).
5. З. А. Роговин, Н. Н. Шорыгина. Химия целлюлозы и ее спутников. М., 166, 190, (1953).
6. H. Hibbert, E. Percivol, E. Cuthbertson. J. Am. Soc., § 2, 3257, (1930).
7. Н. И. Никитин. Химия древесины, стр. 521, (1951).