

можно внедрять и использовать на существующем устаревшем оборудовании, не нарушая технологический процесс производства ДВП. Гарнитура, состоящая из двенадцати сегментов, закрепленных радиально на размольном диске, может изготавливаться как методом фрезерования, так и методом точного литья. Предлагаемый принципиально новый рисунок сегментов размольной гарнитуры позволит получать древесноволокнистый полуфабрикат высокого качества длинноволокнистой фракции с наличием фибриллирования, увеличить срок эксплуатации гарнитуры, снизить себестоимость изготовления гарнитуры, снизить трудовые затраты по сравнению с существующим рисунком.

ЛИТЕРАТУРА

1 Чистова, Н. Г. Переработка древесных отходов в технологическом процессе получения древесноволокнистых плит: дис. докт. техн. наук / Н. Г. Чистова. – Красноярск, 2010. – 415 с.

2. Зырянов, М. А. Получение полуфабрикатов в одну ступень размола для производства древесноволокнистых плит мокрым способом: дис. канд. техн. наук / М. А. Зырянов. – Красноярск, 2012. 171 с.

3 Вититнев, А. Ю. Совершенствование рабочих органов размольных установок для получения древесноволокнистых материалов / А. Ю. Вититнев, В. А. Якимов, Н. Г. Чистова, Ю. Д. Алашкевич // В мире научных открытий, 2015 – № 8.2. – С. 833–847.

4 Набиева, А. А. Оценка влияния и совершенствования основных технологических параметров ножевых размалывающих машин: дис. канд. техн. наук. / А. А. Набиева. – Красноярск, 2004. – 182 с.

УДК 544.77.032.16:664

А. Р. Ивлева, асп.; З.А. Канарская, доц., канд. техн. наук;
А.В. Канарский, проф., д-р техн. наук
alb46@mail.ru (КНИТУ, г. Казань, РФ)

А. В. Вураско, проф., д-р техн. наук, vurasko2010@yandex.ru;
Е. И. Близнякова, асп. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ОРГАНОСОЛЬВЕНТНЫМ СПОСОБОМ ИЗ ОДНОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ, НА ЕЕ АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Современная структура питания населения России характеризуется недостатком потребления пищевых волокон (ПВ), витаминов и минеральных веществ. Адекватный рацион питания должен включать

разнообразные пищевые волокна и биологически активные вещества. Особенно важна роль в питании человека ПВ – полимерных веществ растительного происхождения (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, камеди и лигнин), не перевариваемых организмом человека и предназначенных для нормализации функций желудочно-кишечного тракта. ПВ не несут в себе незаменимых пищевых веществ, однако их потребление необходимо для поддержания здоровья организма. ПВ уменьшают риск развития сердечно - сосудистых заболеваний, сахарного диабета, способствуют выведению из организма тяжелых металлов, радионуклидов, положительно влияют на функционирование прямой кишки, снижая риск развития ожирения. Разработка и реализация технологий получения ПВ и поиски путей их восполнения в пище являются составной частью комплексного решения проблемы сбалансированного питания [1].

Объектами настоящего исследования были техническая целлюлоза из однолетних крупяных и злаковых культур (солома и шелуха риса, гречихи, овса) и пищевая клетчатка марки «Уницель» (Польша) полученная из пшеничной соломы.

Цель исследований – определение адсорбционных свойств по отношению к воде и маслу технической целлюлозы выделенной из однолетних растений.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

1. Выделение целлюлозы окислительно - органосольвентным способом из шелухи и соломы риса, гречихи и овса определение ее химического состава;

2. Определение адсорбционных свойств органосольвентной целлюлозы из шелухи и соломы риса, гречихи и овса по отношению к воде и маслу.

3. Определение адсорбционных свойств по отношению к воде и маслу импортных пищевых волокон [2].

Получение технической целлюлозы проводили в термостатированной колбе, снабженной обратным холодильником, перемешивающим устройством и термометром, при следующих условиях [3]: расход равновесной перуксусной кислоты – 0,4...0,8 г/г абсолютно сухого сырья; подъем температуры до 90°C – 30 мин; варка при температуре 90°C – 90 мин; гидромодуль 1:10.

В таблицах 1 и 2 представлены химический состав растительно-го сырья и полученной целлюлозы.

Таблица 1 – Химический состав растительного сырья

Показатели, %	Солома			Шелуха		
	рис	овес	гречиха	рис	овес	гречиха
Целлюлоза по методике Кюршнера-Хоффера, [4]	43,6	47,0	38,8	38,6	44,3	29,4
Пентозаны, [4]	11,6	24,0	9,8	1,2	7,2	19,8
Лигнин ГОСТ 11960	22,3	18,0	20,0	31,3	27,1	34,7
Вещества растворимые: - в спиртобензольной смеси ГОСТ 6841	5,1	2,3	4,7	2,0	0,5	1,6
- в воде, [4]	3,7	4,0	20,4	11,0	14,7	7,4
Минеральные вещества, ГОСТ 18461	13,7	3,0	5,8	16,9	6,2	5,0

Таблица 2 – Химический состав целлюлозы растительного сырья

Показатели, %	Целлюлоза из соломы			Целлюлоза из шелухи		
	рис	овес	гречиха	рис	овес	гречиха
Массовая доля α-целлюлозы, ГОСТ 6840	83,5	77,7	70,3	79,3	70,0	65,9
Массовая доля лигнина, ГОСТ 11960	2,5	2,1	3,8	3,0	2,7	2,3
Массовая доля минеральных веществ, [4]	0,05	0,07	0,03	0,05	0,05	0,02
Белизна, %	89,6	93,0	81,0	90	92	82,5

Окислительно-органо-растворительный способ делигнификации растительного сырья является экологически малоопасными, позволяет получать техническую целлюлозу с высоким выходом и белизной без давления и применения хлорсодержащих реагентов. Высокий выход технической целлюлозы сохраняется за счет интенсификации делигнификации, избирательности перуксусной кислоты по отношению к лигнину и целлюлозе.

Результаты исследований влияния сырьевого источника окислительно-органо-растворительной целлюлозы на адсорбционные свойства по отношению к воде и маслу представлены в таблице 3. Анализ представленных данных показывает, что адсорбция по отношению к воде и маслу у целлюлозы из соломы риса, гречихи и овса выше, чем у целлюлозы из шелухи этих же культур. Это объясняется тем, что в целлюлозе из соломы любой культуры имеется большее количество аморфных областей по сравнению с шелухой, что способствует более легкому проникновению и удержанию жидкостей.

Таблица 3 - Адсорбционные свойства целлюлозы из однолетних растений

Сырье для получения целлюлозы	Водопоглотительная способность [2, 1]	Жиропоглотительная способность [2, 1]
Шелуха гречихи	6,16	2,96
Солома гречихи	16,81	9,45
Шелуха риса	14,02	16,11
Солома риса	21,36	17,15
Шелуха овса	16,12	15,03
Солома овса	19,89	16,84
*Клетчатка пищевых волокон из соломы «Уницель»		
WF 90	7,08	2,24
WF 200	12,91	5,24
WF 500	19,43	6,43

Примечание: * - Содержание лигнина, % в марках WF: 90 – 0,16; 200 – 0,17; 500 – 0,19

Адсорбционные свойства окислительно - органосольвентной целлюлозы взаимосвязаны и с содержанием α -целлюлозы. Наибольшее содержание α -целлюлозы в целлюлозе из соломы риса, соответственно, и у этой целлюлозы и наибольшая адсорбция по отношению к воде и маслу. Содержание лигнина в указанном количестве практически не влияет на адсорбционные свойства. Высокая белизна технической целлюлозы позволит применять ее для любых (слабоокрашенных) видов пищевой продукции.

Адсорбционные свойства клетчатки пищевых волокон из соломы марки «Уницель» показали несколько ниже значения, чем у органо – сольвентной целлюлозы из шелухи и соломы риса и овса. Следует отметить, что низкое содержание лигнина в клетчатке пищевых волокон из соломы марки «Уницель» существенно не влияет на адсорбцию по отношению к воде и маслу.

Выводы:

Адсорбционные свойства целлюлозы однолетних растений по отношению к воде и жирам увеличиваются с увеличением содержания α -целлюлозы;

Адсорбционные свойства технической целлюлозы из соломы выше, чем из шелухи, что обусловлено более высоким содержанием аморфных областей;

Окислительно-органосольвентная техническая целлюлоза из соломы и шелухи риса и овса по своим адсорбционным свойствам превосходит адсорбционные свойства клетчатки марки «Уницель».

ЛИТЕРАТУРА

1 Ивлева, А. Р. Взаимосвязь морфологических и адсорбционных свойств целлюлозы однолетних растений. / А. Р. Ивлева,

А. В. Канарский, Я. В. Казаков, Е. О. Окулова // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, №. 6 – С. 151–153.

2 Hui Zhang. Physico-chemical Properties and Antioxidant Activities of Dietary Fiber Derived from Defatted Rice Bran. // Advance Journal of Food Science and Technology. – 2011. – № 3 – P. 339–347 (2011).

3 Вураско, А. В. Целлюлоза из однолетних растений. Окислительно-органосольвентные варки. / А. В. Вураско, Б. Н. Дриккер. Издательство LAP LAMBERT Academic Publishing, Германия, 2014. – 130 с.

4 Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. М., 1991. – 320 с.

УДК 676.03 : 676.2

А. С. Смолин, проф., д-р техн. наук smolin@gturp.spb.ru;

Е. С. Николаев, асп. egor.n@mail.ru

(СПбГТУРП, г. Санкт-Петербург)

КОМПЛЕКСНЫЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ МАКРОСТРУКТУРЫ БУМАГИ

Макроструктура бумажного листа является важнейшей характеристикой, определяющей многие эксплуатационные свойства бумаги и картона. Неравномерность макроструктуры бумаги негативно влияет на показатели безобрывной проводки (*runnability*), печатные и прочностные свойства бумаги, так как неоднородность макроструктуры бумаги – это не только неоднородность распределения её структурных элементов, но и неоднородность её физических свойств. Решение проблемы получения бумаги с неоднородной структурой актуально с точки зрения экономии. Прочность образцов бумаги с однородной структурой выше, чем у бумаги, имеющей неоднородную структуру. Улучшение однородности структуры бумаги позволит изготавливать бумагу с меньшей массой m^2 при сохранении прочностных характеристик, что приведет к экономии сырья, а как следствие этого, к удешевлению готовой продукции.

Основным процессом, влияющим на неравномерность макроструктуры бумаги, является флокуляция волокон в гидросуспензиях. Уровень флокуляции определяется видом волокнистого материала и характером волокон. Длина волокна, диаметр, фракционный состав, грубость, жесткость, гибкость волокна во влажном состоянии (*WFF*), поверхностные свойства, поверхностный заряд, форма волокна - это характеристики волокнистого материала, влияющие на флокуляцию волокон. Наряду с вышеуказанными факторами, относящимися к