

А. Ю. Вититнев, асп. [sanekvititnev@yandex.ru](mailto:sanekvititnev@yandex.ru)

Н. Г. Чистова, проф., д-р. техн. наук [chistova\\_n\\_g@mail.ru](mailto:chistova_n_g@mail.ru)

Ю. Д. Алашкевич, проф., д-р. техн. наук [mapt@sibgtu.ru](mailto:mapt@sibgtu.ru)  
(СибГТУ, г. Красноярск)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РИСУНКА ГАРНИТУРЫ НОЖЕВЫХ РАЗМАЛЫВАЮЩИХ МАШИН**

В настоящее время процесс получения древесной массы в производстве древесноволокнистых плит (ДВП) осуществляется мокрым способом в быстроходных ножевых дисковых мельницах, дефибраторах, рафинаторах, рафинерах. Подготовка древесноволокнистых полуфабрикатов важный технологический этап в производстве ДВП, требующий приобретения дорогостоящих размольных гарнитур, имеющих небольшой срок эксплуатации. Оборудование, эксплуатируемое на сегодняшний день для получения древесноволокнистых полуфабрикатов физически и морально, в большинстве своем, устарело. Рисунок размольной гарнитуры на протяжении уже 60-70 лет однотипен и как показал аналитически-экспериментальный анализ [1, 2, 3], не совсем эффективен. Анализ также показал, что в настоящее время качественные характеристики древесноволокнистых полуфабрикатов и физико-механические свойства ДВП получаемых из них, зачастую не соответствуют требованиям ГОСТ 4598-86 [3]. Ввиду сложной финансово-экономической ситуации в стране на сегодняшний день, процесс обновления парка дорогостоящих размольных агрегатов в производстве ДВП довольно проблематичен.

На основании вышесказанного, необходимы исследования, позволяющие разрабатывать и совершенствовать размольные рабочие органы, используемые в существующих размольных машинах, с целью получения высококачественных древесноволокнистых полуфабрикатов и готовых плитных материалов, не нарушая технологический процесс производства ДВП.

В работе была проанализирована существующая геометрия (рисунок) размольной гарнитуры, используемая в настоящее время в размольном оборудовании на предприятиях по производству ДВП.

Оценка эффективности проводилась согласно разработанным методикам [4], используемым в производстве ЦБП, для оценки эффективности работы размольной гарнитуры при подготовке целлюлозной массы. Основными технологическими параметрами, характеризующими эффективность работы размольной гарнитуры, являются:

– количество точек пересечения ( $t$ ) режущих кромок ножей ротора с ножами статора, участвующие в образовании секундной режу-

щей длины ( $L_s$ ) размольной гарнитуры, характеризующее количество одновременно движущихся точек пересечения ножей ротора с ножами статора в пределах одного сектора гарнитуры;

– секундная режущая длина ( $L_s$ ) ножевой гарнитуры, позволяющая оценить общую длину пересечения режущих кромок ножей ротора с ножами статора за одну секунду и характеризующая количество одновременно обрабатываемых волокон, т.е. производительность мельницы [4];

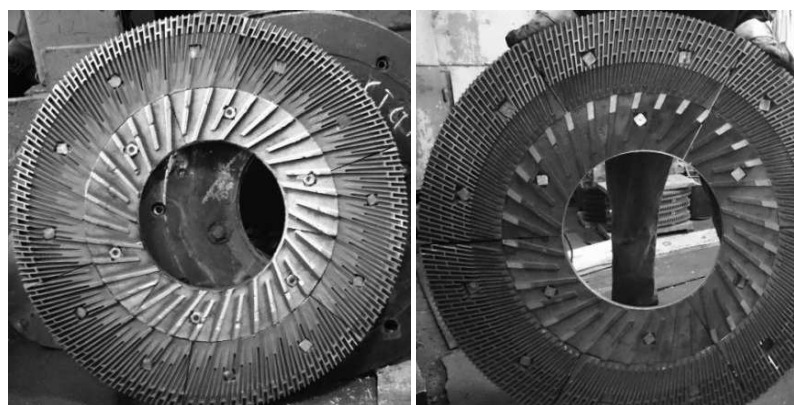
– циклическая элементарная длина ( $L_{\omega.эл.}$ ), характеризующая среднюю длину волокна, «отрезаемую» за один оборот ротора, в процессе контакта всех его ножей с ножами статора [4], и позволяющая определять эффективность процесса размола в сторону укорочения волокна или получения волокна длинноволокнистой фракции с наличием фибриллирования.

Разработанные и вышеописанные методики для оценки эффективности работы размольной гарнитуры в производстве ЦБП при подготовке целлюлозной массы [4], идентичны и приемлемы для достоверной оценки эффективности работы размольной гарнитуры используемой в производстве ДВП при подготовке древесноволокнистой массы.

Существующая геометрия ножевых сегментов размольной гарнитуры была просчитана и обработана в программе «Расчет технологических параметров ножевой гарнитуры в Matlab» при использовании современного пакета программ Matlab [4], с учетом всех нагрузок и конструктивных параметров гарнитуры.

Анализ расчетных параметров характеризующих эффективность работы размольной гарнитуры и качественных показателей древесноволокнистых полуфабрикатов, получаемых на них, показал, что существующая размольная гарнитура не позволяет получать древесноволокнистый полуфабрикат высокого качества, что соответственно сказывается на качестве готовых плит [3]. На основании полученных данных об эффективности работы размольных гарнитур в производстве ДВП, в работе была разработана геометрия (рисунок) сегментов принципиально новой размольной гарнитуры и выполнена оценка ее эффективности по вышеуказанной методике [4] для получения высококачественного древесноволокнистого полуфабриката в производстве ДВП.

На рис.1. представлен общий вид существующих размольных гарнитур используемых в производстве ДВП, а также общий вид предлагаемой гарнитуры.

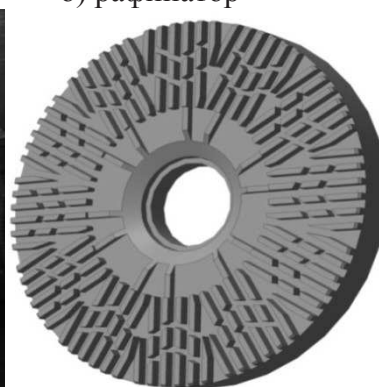


а) дефибратор

б) рафинатор



в) рафинера



г) предлагаемая

**Рисунок 1 - Размольная гарнитура с различной геометрией, используемая в производстве ДВП**

Расчетные данные основных показателей размольных гарнитур характеризующих их эффективность приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Основные расчетные показатели размольных гарнитур в производстве ДВП**

Размольная гарнитура	Показатель		
	кол-во точ. пер., t, шт.	сек. реж. дл., $L_s$ , м/с	цикл. эл. дл., $L_{\omega.эл}$ , м
Дефибратор	55	30740,2	5,73
Рафинатор	165	91072,1	5,61
Рафинер	142	137290,2	7,81
Предлагаемая гарнитура	19–22	70046,3–73001,5	17,57–19,34

Таким образом, теоретические разработки, расчеты технологических параметров геометрии гарнитуры в программе при использовании пакета программ Matlab, таких как, секундная режущая длина ( $L_s$ , мм/с) ножевой гарнитуры, количество точек пересечения (t) режущих кромок ножей ротора с ножами статора, циклическая элементарная длина ( $L_{\omega.эл}$ ) ножевой гарнитуры подтвердили эффективность предлагаемой геометрии (рисунка) размольной гарнитуры, которую

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](mailto:alb46@mail.ru) (КНИТУ, г. Казань, РФ)

А. В. Вураско, проф., д-р техн. наук, [vurasko2010@yandex.ru](mailto: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