

УДК 676.024.3

**Н.П. Мидуков, В.С. Куров, А.О. Никифоров**

Мидуков Николай Петрович родился в 1983 г., окончил в 2005 г. С.-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров, аспирант кафедры процессов и аппаратов химической технологии СПбГТУРП. Имеет 4 печатные работы в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева.



Куров Виктор Сергеевич родился в 1953 г., окончил в 1976 г. Ленинградский государственный технологический институт целлюлозно-бумажной промышленности, профессор, доктор технических наук, проректор по научной работе С.-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров. Имеет более 150 печатных работ в области исследования нестационарных гидромеханических процессов и реологии водоволокнистых суспензий целлюлозно-бумажной промышленности.



Никифоров Аркадий Олегович родился в 1954 г., окончил в 1976 г. Ленинградский технологический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры процессов и аппаратов химической технологии С.-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров. Имеет более 80 печатных работ в области процессов и аппаратов химической технологии.



### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ВОЛОКНИСТОЙ СУСПЕНЗИИ В РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОМ АППАРАТЕ

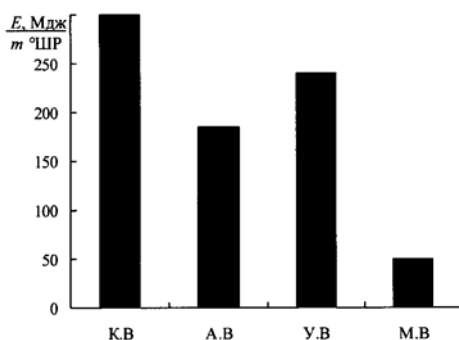
По результатам оценки физических факторов, воздействующих на волокно при обработке в роторно-пульсационном аппарате, и на основании анализа полученных экспериментальных данных предложена новая конструкция аппарата, позволяющая повысить эффективность процесса диспергирования.

*Ключевые слова:* волокнистая суспензия, эффективность диспергирования, конструкция, роторно-пульсационный аппарат.

Роторно-пульсационные аппараты (РПА) применяют во многих отраслях народного хозяйства, в том числе в целлюлозно-бумажной промышленности [4].

Однако диспергирование волокнистой суспензии в РПА при низких концентрациях массы изучено мало и принципиально новых разработок в этой области нет.

Энергетическая оценка физических факторов, воздействующих на волокно в аппаратах различного типа, представлена на рис. 1 (по данным [1, 5]).



Из рис. 1 видно, что наиболее благоприятным условием повышения эффективности процесса диспергирования является усиление механического воздействия на волокно.

С целью изучить процесс диспергирования волокнистой суспензии в РПА был создан экспериментальный стенд [2, 3]. По результатам проведенных экспериментов получена зависимость отношения затрачиваемой на диспергирование общей мощности  $N_p$  к критерия Рейнольдса (рис. 2).

Как видно из рис. 3, с увеличением частоты вращения ротора более 37,5 об./с даже при концентрации суспензии 0,5 % наблюдалось резкое снижение расхода. Это вызвано тем, что время совмещения прорезей ротора с прорезями статора настолько мало, что флоккулы размером 3 ... 5 мм не успевают пройти через зону диспергирования и, как следствие, происходит забивание РПА.

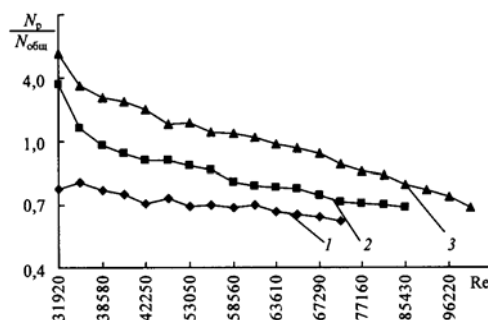


Рис. 2. Зависимость отношения мощности, затрачиваемой на диспергирование, к общей мощности от критерия Рейнольдса для суспензии сульфитной бленой целлюлозы различной концентрации: 1 – 0,5 %; 2 – 1,0; 3 – 1,5 %

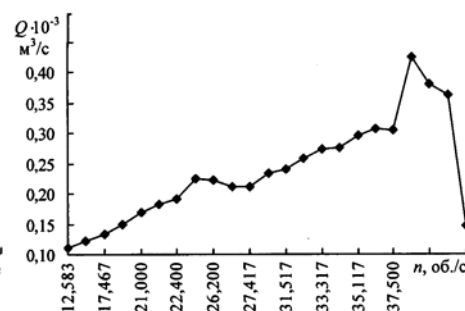


Рис. 3. Зависимость расхода  $Q$  от частоты вращения ротора  $n$  (обрабатываемый материал – волокнистая суспензия сульфитной бленой целлюлозы концентрацией 0,5 %)

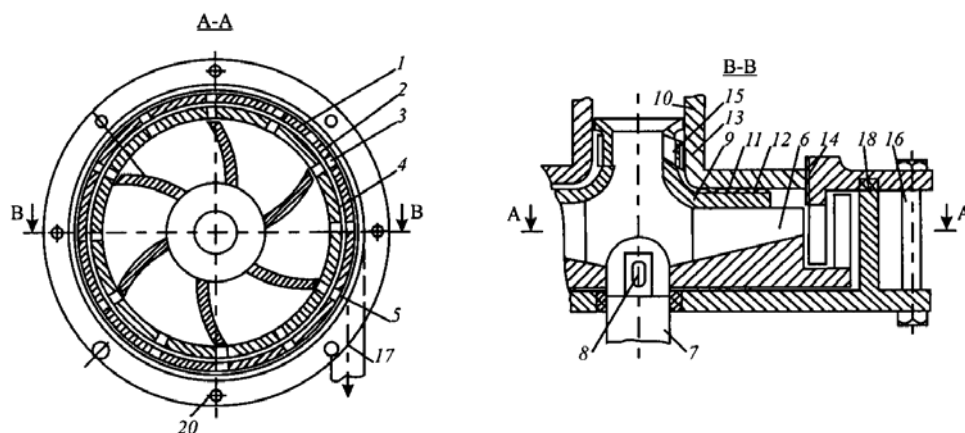


Рис. 4. Роторно-пульсационный аппарат для диспергирования волокнистой суспензии концентрацией 0,5 ... 2,0 %: 1 – статор; 2 – корпус; 3, 5 – прорезы статора и ротора; 4 – ротор; 6 – клиновидные лопасти; 7 – вал; 8 – шпонка; 9 – насадка; 10 – входной патрубков; 11 – кольцевой канал; 12 – рифления на стенках ротора и статора; 13 – горловинообразная часть статора; 14 – резьба; 15 – направляющие отверстия; 16 – болты; 17 – выходной патрубков; 18 – прокладка; 19 – лапы; 20 – отверстия для крепления

Для исключения этой проблемы нами предложена конструкция РПА, представленная на рис. 4.

Предложенная конструкция РПА позволяет: использовать аппарат для эффективного диспергирования волокнистой суспензии различной концентрации за счет регулируемого канала в горловинообразной части ротора и статора; практически не снижая производительность аппарата, повысить степень диспергирования за счет усиления механического воздействия на волокно; снизить разрушение отдельных волокон в основном диспергированном потоке за счет уменьшения ударного и кавитационного воздействий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаузе, А.А. Оборудование для подготовки бумажной массы [Текст] / А. А. Гаузе, В. Н. Гончаров, И. Д. Кугушев. – М.: Экология, 1992. – 352 с.
2. Мидуков, Н.П. Моделирование роторно-пульсационного аппарата для получения эмульсий, используемых в ЦБП [Текст] / Н.П. Мидуков, А.О. Никифоров, В.С. Куров // Молодые ученые университета – ЛПК России: сб. докл. и сообщений. – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2006. – С. 20–22.
3. Мидуков, Н.П. Повышение эффективности процесса диспергирования многофазных систем при производстве бумаги и картона [Текст] / Н.П. Мидуков, А.О. Никифоров, В.С. Куров // Новое в технологии и оборудовании для производства гофрокартона и гофротары: материалы междунар. науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во СПбГТУРП, 2007. – С. 80–82.
4. Мидуков, Н.П. Применение роторно-пульсационного аппарата для получения эмульсий и суспензий [Текст] / Н.П. Мидуков // Машины и аппараты целлюлозно-бумажного производства: межвуз. сб. науч. тр. – СПб., 2007. – С. 31–35.

5. Пузырев, С.С. Технология целлюлозно-бумажного производства [Текст]: в 3 т. Т. 1. Сырье и производство полуфабрикатов: в 3 ч. Ч. 3. Производство полуфабрикатов/ С.С. Пузырев, Э.В. Виролайнен, Ю.А. Поляков, А.М. Кряжев. – СПб.: Политехника, 2004. – 316 с.

С.-Петербургский государственный  
технологический университет  
растительных полимеров

Поступила 20.11.07

*N.P. Midukov, V.S. Kurov, A.O. Nikiforov*

Saint-Petersburg State Technological University of Plant Polymers

### **Increasing Efficiency of Fiber-suspension Dispersion Process in Rotor-Pulsation Device**

Based on the assessment results of physical factors affecting the fiber under treatment in rotor-pulsation device and based on the experimental data obtained a new design of the device is proposed allowing to increase the dispersion process efficiency.

Keywords: fiber suspension, dispersion efficiency, design, rotor-pulsating device.

