

## ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 676.024.61 : 532.528.2

РАЗРАБОТКА ВОЛОКНИСТОЙ СУСПЕНЗИИ  
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

В. Г. ВАСЮТИН, Ю. Д. АЛАШКЕВИЧ, И. Д. КУГУШЕВ

Сибирский технологический институт

При подготовке волокнистой суспензии для получения бумажного листа основополагающими являются операции массного размола. С этой целью применяют ножевые размалывающие машины. Но при подготовке волокнистых суспензий для производства специфических видов бумаг (конденсаторной, папиросной и др.) применение таких машин не всегда эффективно. Объясняется это тем, что вместе с гидродинамическим воздействием на волокно рабочие органы ножевых машин оказывают механическое воздействие: рубка, раздавливание и расчесывание волокон.

Наряду с усовершенствованием ножевых размольных машин создаются и осваиваются безножевые. К безножевым аппаратам можно отнести: центробежнопульсационные, ультразвуковые, гидродинамические, кавитационные, типа «струя-преграда» и др. Практически все они оказывают гидродинамические воздействия, среди которых особого внимания заслуживают кавитационные явления, замеченные рядом авторов [1, 2, 4].

В лаборатории оборудования для размола волокнистых материалов Сибирского технологического института проводят исследования по изучению механизма воздействия на волокно в безножевой размольной установке. Ее принципиальная схема представлена на рис. 1.

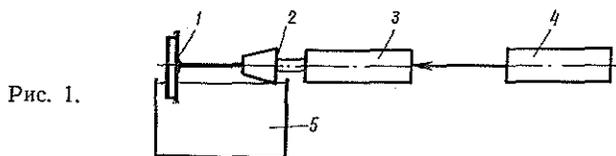


Рис. 1.

Принцип работы установки заключается в следующем. Механизм создания рабочих параметров струи 3 с помощью привода 4 через насадку 2 выбрасывает суспензию на неподвижную преграду 1 и собирает в приемном устройстве 5.

В данной установке были исследованы различные воздействия на волокна: возможность разработки волокон при движении суспензии через насадку, воздействие касательных сил при градиенте сдвига в пограничном слое, влияние удара струи о преграду, усталостное разрушение в результате турбулентного характера движения потока суспензии вдоль преграды, разрушение волокон за счет кавитационных явлений.

Теоретические и экспериментальные исследования показали, что из вышеперечисленных факторов определяющими являются кавитационные явления, появляющиеся при контакте струи с преградой. Выяснилось, что при этом преграда разрушалась, что косвенно подтверждает нали-

чие кавитационных явлений. В зависимости от материала преграды (оргстекло, алюминий, сталь и др.) эффект разрушения менялся.

Для подтверждения эффекта кавитации была осуществлена фотосъемка контакта струи с преградой. В качестве преграды использовали стекло толщиной 10 мм. В месте контакта струи с преградой на фотографии явно наблюдается кавитационное облако.

Для окончательного подтверждения кавитационных явлений при контакте струи с преградой были проведены исследования с использованием методики, предложенной рядом авторов [1, 3, 5]. Ими было замечено, что явление кавитации оказывает определенное воздействие на химические процессы, протекающие в жидкости, например, наблюдается обесцвечивание раствора  $KMnO_4$ , а при использовании раствора  $KI$  — выделение свободного  $I$ .

Следовательно, по степени обесцвечивания раствора  $KMnO_4$  и по количеству выделяемого свободного  $I$  из раствора  $KI$  можно судить о качественной и количественной картине кавитационных явлений.

Для проведения экспериментов нами использован водный раствор  $KMnO_4$  концентрацией 4 мг/л, 15 мг/л и раствор  $KI$  концентрацией 1,6 г/л. Исследования проводили при непосредственном контакте струи с преградой и с противоположной стороны от места контакта. С этой целью преграда была выполнена в коробчатой форме.

Выяснилось, что через определенное время воздействия струи на стальную преграду раствор  $KMnO_4$  обесцвечивается. Причем интенсивность обесцвечивания раствора возрастает с увеличением продолжительности обработки раствора и скорости истечения струи. Аналогичная картина наблюдается в замкнутой коробчатой емкости, куда также помещали раствор  $KMnO_4$ , хотя обесцвечивание раствора происходит менее интенсивно. На рис. 2 показана зависимость длительности обработки  $T$  раствора  $KMnO_4$  от скорости истечения  $v$  струи из насадки.

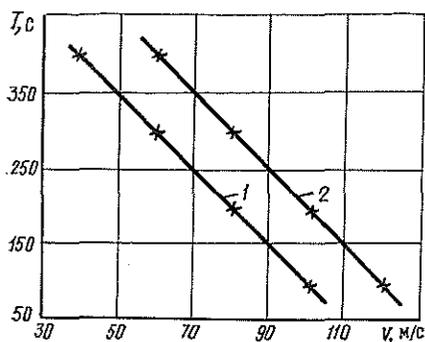


Рис. 2. Зависимость длительности обработки раствора  $KMnO_4$  от скорости истечения струи из насадки: 1 — концентрация раствора 4 мг/л; 2 — 15 мг/л

Как видно из рис. 2, с увеличением скорости истечения раствора из насадки значительно сокращается продолжительность его обработки при достижении одинаковой степени обесцвечивания.

Для выяснения количества выделяемой перекиси водорода  $H_2O_2$ , получаемой при ударе струи о преграду, нами проведено потенциометрическое титрование многократно обработанной воды в установке раствором  $KMnO_4 + H_2SO_4$ . Было выяснено, что с увеличением продолжительности обработки воды количество образующейся при этом перекиси водорода возрастает. На рис. 3 показана зависимость количества выделяемой перекиси водорода ( $H_2O_2$ ) от длительности обработки струи.

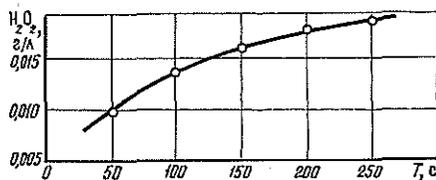


Рис. 3.

Следовательно, с помощью экспериментов показано обесцвечивание раствора  $KMnO_4$  и получение свободного  $I$  из раствора  $KI$  как на преграде, так и за ней. Объясняется это тем, что при наличии кавитационных явлений выделяется атомарный кислород, который с молекулами воды образует перекись водорода.

Итак, с помощью косвенных методов (разрушение материала пластины, наличие кавитационного облака на фотографиях), а также при использовании химических процессов, протекающих в жидкости в случае контакта последней с преградой, выявлено наличие кавитационных явлений, которые, по-видимому, и служат основным источником разработки волокон в установке.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Горбачев Л. А. Исследование гидродинамического кавитационного аппарата для обработки целлюлозы: Дис... канд. техн. наук.— Л., 1981. [2]. Разработка целлюлозной суспензии на безложковой установке в струе высокого давления / В. А. Боярченко, В. Г. Васютин, Н. В. Овчинников, Ю. Д. Алашкевич // Современные машины и аппараты химических производств: Тез. докл. третьей Всесоюз. науч. конф. Химтехника-83.— Ташкент, 1983.— Ч. 6.— С. 59—60. [3]. Резник Н. Е. Гидродинамическая кавитация и использование ее разрушающего действия // Тр. ВИСХОМ.— М., 1969.— Вып. 59.— С. 144—160. [4]. Шемякин Э. В., Гончаров В. Н. О механизме гидродинамических способов размола целлюлозных волокон // Сб. тр. ЦНИИБ.— М.: Лесн. пром-сть, 1971.— Вып. 6.— С. 167—175. [5]. Beuthe H. Über den Einfluss der Ultraschallwellen auf chemische Prozesse // Z. physikal. Chem. Abt. A.— 1933.— Bd. 163.— S. 161—165.

Поступила 23 декабря 1985 г.

УДК 676.163.4.084.2 : 666.972.16

### ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА МОДИФИЦИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ БИСУЛЬФИТНЫХ ЩЕЛОКОВ КАРБОНАТОМ НАТРИЯ

Л. Г. ПРИМАЧЕВА, Т. Н. БУГАЕВА, Н. Я. ГЛАДКОВА

Красноярский политехнический институт

Цель данной работы — улучшить свойства концентратов магний-бисульфитных щелоков (КБЩ) для получения на их основе эффективной пластифицирующей добавки к цементным и бетонным составам.

Советскими и зарубежными исследователями [8, 9] установлено, что для изготовления пластифицирующей добавки на основе лигносульфонатов целесообразно проводить обработку их слабощелочными реагентами с одновалентными катионами. Фиксируя улучшение пластифицирующих свойств технических лигносульфонатов при обработке их карбонатом натрия, исследователи не рассматривали изменение химического и полимерного состава лигносульфонового комплекса.

Окислительно-восстановительные процессы лигносульфонатов активизируются в слабощелочной среде. Это обусловлено образованием хинонных структур, которые более реакционноспособны, чем бензольные [4]. Бензольные ядра лигносульфонатов устойчивы к действию молекулярного кислорода, а хиноны легко окисляются кислородом воздуха даже при нормальной температуре с образованием соединений, содержащих карбоксильные группы [1].

Углеводы, обладающие слабокислыми свойствами, взаимодействуют со щелочными реагентами с образованием сахаратов, способных к ионизации. При этом в растворе увеличивается количество активных частиц, энергично реагирующих с кислородом воздуха через образова-