

Улавливание волокон из сточных вод целлюлозного и древесно-массного заводов.

Из работ Научно-учебного Кабинета по бумажной промышленности Ленинградского Технологического Института.

(На основании дипломных работ студ. Института В. И. Соколова и Б. Н. Моисеева).

Сточные воды бумажных фабрик очищаются от волокон довольно легко; нельзя того же сказать о целлюлозных и древесно-массных водах. Фюльнеровские фильтры, достаточно хорошо зарекомендовавшие себя на бумажных фабриках, для этой цели не пригодны, так как сукна быстро забиваются смолой и перестают работать. Ловушки, основанные на оседании волокон, как-то: конические разных систем, крацерные Фойта и др. мало подходящи благодаря малому удельному весу целлюлозного и древесно-массного волокна, сравнительно с волокном бумажной фабрики, отягченным глиной, клеем и глиноземом.

Наилучшими ловушками для улавливания волокон из целлюлозных и древесно-массных сточных вод являются, повидимому, сеточные фильтры. цилиндрические, конические или плоские. Их недостаток—сравнительно малая производительность и поэтому громоздкая установка, требующая надзора, частой перемены сеток и ремонта. Более производительны, по литературным данным, американские цилиндрические фильтры, работающие с переменным разрежением и давлением, к сожалению мало нам известные.

На основании изложенных соображений наиболее целесообразной представляется следующая схема очистки сточных вод комбината. Прежде всего, конечно, должно быть проведено, возможно более полное использование оборотной воды, как бумажной фабрики, так и целлюлозного и древесно-массного заводов, чтобы таким образом уменьшить количество сточных вод. Хотя это и мало уменьшит потерю волокна сравнительно с непосредственным спуском всей сточной воды в реку, так как при использовании оборотной воды вместо свежей сильно возрастает концентрация оборотной воды, но, конечно, оперировать далее при очистке с меньшим количеством более концентрированной сточной воды гораздо удобнее, чем с большим количеством воды, содержащей сравнительно мало волокна.

Излишек оборотной воды с бумажной фабрики, целлюлозного завода и древесно-массного завода поступает в конические (или крацерные) отстойники. Сгущенная вода снизу отстойников направляется на сеточные

Таблицы 1—3.

Таблицы 4—5.

Оседание волокон из сточных вод целлюлозного и древесно-массного завода.

Оседание волокон из сточных вод бумажной фабрики.

а) Вода из др. мас. сгустит. 0,4 гр./л.					б) Вода из целл. сгустит. 0,36 гр./л.					в) Вода из под ланг. м. ц. з. 0,15 гр./л.				
Время оседания мин.	Колич. осадка %	Средняя величина волокон		Скорость оседания мм.	Время оседания мин.	Колич. осадка %	Средняя величина волокон		Скорость оседания мм.	Время оседания мин.	Колич. осадка %	Средняя величина волокон		Скорость оседания мм.
		дл.	шир.				дл.	шир.				дл.	шир.	
		μ	μ				μ	μ				μ	μ	
5	75,0	851	30	0,83	5	51,0	1777	30	0,83	30	38,0	452	23	0,15
10	13,0	475	30	0,40	10	25,4	1551	28	0,40	1 ч. 00	29,0	405	20	0,14
30	5,5	296	25	0,13	15	11,6	1136	26	0,26	1 ч. 30	20,0	187	20	0,13
45	2,7	199	25	0,08	30	8,5	314	23	0,13	2 ч. 30	8,5	156	19	0,06
1 ч. 30	1,3	171	20	0,04	1 ч. 30	2,2	264	20	0,04	Муть	—	110	16	—
Муть	2,5	70	19	—	Муть	1,3	175	18	—	—	—	—	—	—

а) Вода из лотков машины					б) Вода от сосунов.				
Время оседания мин.	Колич. осадка %	Средняя величина волокон		Скорость оседания мм.	Колич. осадка %	Средняя величина волокон		Скорость оседания мм.	
		дл.	шир.			дл.	шир.		
		μ	μ			μ	μ		
10	83,0	288	20	0,41	82,5	247	17	0,47	
30	7,0	214	20	0,14	7,7	172	20	0,15	
2 ч. 00	8,2	89	10	0,04	7,9	92	11	0,04	
Муть	1,8	42	7	—	1,9	95	8	—	

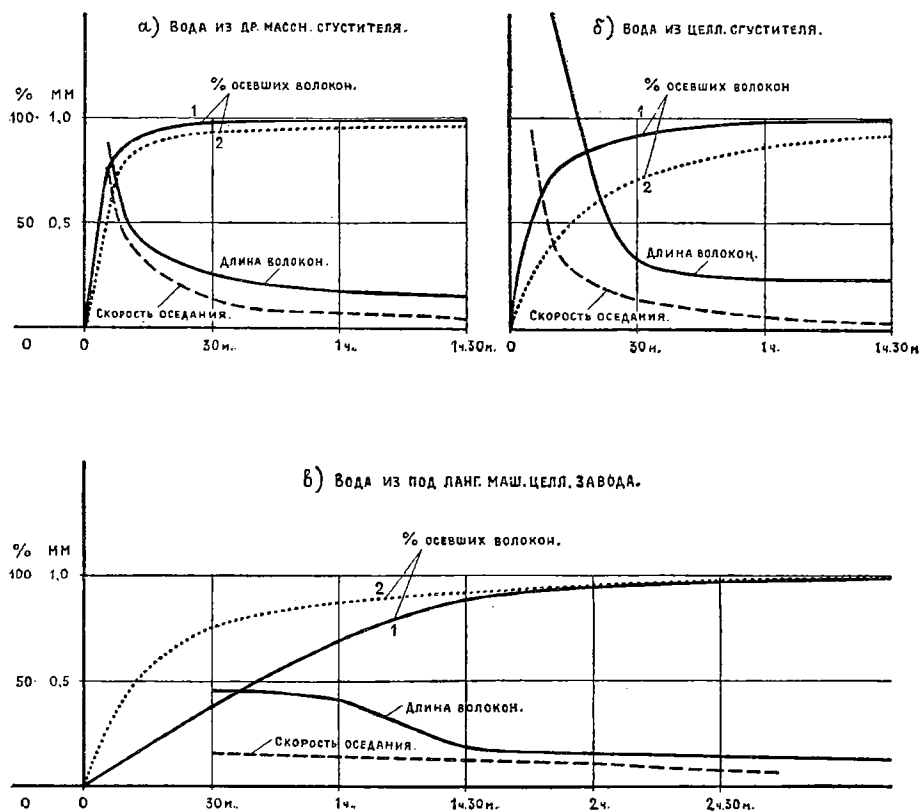
Фильтрация сточных вод через сетки разных номеров.

Таблицы 6—10.

а) Вода из др. масн. сгуст.					б) Вода из целл. сгуст.					в) Вода из-под лангзиб. маш.					д) Вода от сосунов бум. маш.					г) Вода из лотков бум. маш.				
№№ сетки.	Удерж. %	Прошло			Удерж. %	Прошло			Удерж. %	Прошло			Удерж. %	Прошло			Удерж. %	Прошло						
		%	длина μ	шир. μ		%	длина μ	шир. μ		%	длина μ	шир. μ		%	длина μ	шир. μ		%	длина μ	шир. μ				
50	61	39	410	25	79	21	360	21	13	87	225	19	—	—	—	—	—	—	—					
60	63	37	395	25	87	13	250	21	16	84	210	19	9,7	90,3	188	19	10,7	89,3	187	22				
70	68	32	300	21	90	10	240	20	25	75	190	19	11,7	88,3	175	20	13,6	86,3	159	24				
80	73	27	230	20	91	9	195	20	35	65	170	18	14,0	86,0	145	17	21,8	78,2	174	21				
90	81	19	175	20	91	9	180	19	40	60	160	18	23,9	76,1	136	15	35,5	66,5	158	18				
100	85	15	175	20	91	9	178	19	42	58	155	18	—	—	—	—	—	—	—	—				

фильтры, улавливающие таким образом большую часть волокна из сточных вод. Вода сверху конических отстойников, а также после сеточных фильтров, с сравнительно малым количеством волокна течет в отстойные пруды, которые периодически очищаются от осевшего волокна.

Для того, чтобы подсчитать размеры конических (или крацерных) отстойников, а также отстойных прудов, нужны, данные относительно оседания волокон из сточных вод; таковых данных в литературе найти не удалось. Поэтому нами было предложено заняться указанным вопросом двум студентам ЛТИ дипломникам В. И. Соколову на Дубровском целлюлозном заводе и Б. Н. Моисееву на бумажной фабрике им. Володарского.



Не останавливаясь на деталях работы, потребовавшей для своего выполнения достаточно много времени и не вполне законченной еще до сих пор, приведу лишь окончательные данные для отдельных сточных вод.

Испытание вод на оседание производилось в литровых цилиндрах. Воду в бутылки взбалтывали, наливали в цилиндр, ждали до образования заметного осадка (пять минут), осторожно сливали осветленную воду во второй цилиндр; осадок отфильтровывался, сушился и взвешивался; волокна измерялись под микроскопом. Точно так же давали отстояться в течение 10 минут воде, слитой из первого во второй цилиндр, сливали осветленную воду в третий цилиндр, отфильтровывали осадок, сушили, взвешивали и т. д.

Результаты испытаний приведены в таблицах 1—3 и диаграммах.

В таблицах приведена лишь средняя длина (из 80—100 измерений) волокон. В действительности, например, 1-й осадок из таблицы № 1 содержал: 36,3% волокон длиннее 1 м/м, 21% от 751 до 1000 μ , 11,4% от 501 до 750 μ , 16,6% от 251—500 μ , 10,2% от 151—250 μ и 4,2% короче 150 μ . Скорость оседания волокон вычислена условно, как частное от деления всей высоты воды над осадком на время оседания.

Кроме данных основного испытания (количество осадка, скорость оседания и длина волокон) на диаграммах помещены также кривые для количества осадка параллельных испытаний.

Из приведенных таблиц и диаграмм следует, что для того чтобы, напр., уловить в конической ловушке 75% волокна из сточных вод сгустителей древесно-массного и целлюлозного завода, скорость воды в верхней части ловушки не должна быть более 0,5 м/м в секунду. Если удовлетворяться 65% волокна, достаточно скорости в 0,8—1 м/м. Эти же скорости могут лечь в основу расчета крацерных отстойников. Более мелкие волокна из-под обезвоживающей машины оседают труднее, и чтобы их уловить приходится рассчитывать, исходя из скоростей 0,1—0,2 м/м. Точно также отстойные пруды, в которых мы хотим осадить по возможности все волокно, рассчитываем, исходя из скорости оседания не более 0,1 м/м.

Испытания со сточными водами бумажной фабрики дали аналогичные результаты, см. таблицы № 4 и 5.

Интересно отметить, что из указанных вод глина и волокно оседают почти в одинаковой пропорции: содержание золы во всех осадках одинаковое, равное 40—45%.

В заключение приведем результаты фильтрации сточных вод через сетки разных №№ (см. табл. 6—10).

Волокна из сточных вод сгустителей целлюлозного и древесно-массного завода задерживаются сеткой хорошо: № 60—70 задерживает около 75% волокна. Более мелкие волокна сточных вод из-под отжимной машины целлюлозного завода и из-под бумажной машины удерживаются значительно хуже: всего в количестве 15—25%.

На вышеприведенные испытания нужно смотреть как на первое приближение к решению данного вопроса. В настоящее время производится проверка полученных результатов и их уточнение.

Проф. С. Фотиев.