

На рисунках хорошо видно изменение характера движения жидкости при различных режимах работы. В дальнейшем будет производиться гидродинамический анализ ВО.

Библиографический список

1. Вихревой очиститель. – URL.: <https://is2.ecplaza.com/ecplaza1/offers/6/67/678/911526035/9063642.jpg> (дата обращения: 15.11.2020).

2. Исаков С. Н. Разработка методов диагностики конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин: дисс. на соиск. учен. степ. кандидата техн. наук 05.21.03. – Екатеринбург, 2010. – 145 с.

УДК 676.056.15

Бак. И. А. Червинский
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕРНИЗАЦИЯ НАПУСКНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ БОЛЕЕ РАВНОМЕРНОГО ОТЛИВА БУМАЖНОГО ПОЛОТНА

В конкурентной борьбе важную роль играют себестоимость продукции и её качество. На качество бумаги влияет множество факторов: качество сырья и его технологическая обработка, техническое состояние оборудования и согласованность их работы и др. Критериев качества тоже много, например, масса 1 м^2 бумаги, толщина, воздухопроницаемость, разрывная длина, зольность и др. Причём, отслеживаются не только средние значения, но и амплитуда их колебания. Хорошего качества бумаги можно добиться только при постоянных (стабильных) этих показателей. Большой вклад в неравномерность этих показателей может дать напускное устройство (НУ): неравномерность напускной щели приведет к неравномерному отливу по ширине машины. Неравномерность давления либо турбулентность бумажной массы внутри вызовет неравномерность отлива бумажного полотна в машинном направлении.

Напускное устройство гидродинамического типа представлено на рис. 1. Бумажная масса поступает в напускное устройство через потокораспределитель и поступает в блок трубок (1), в котором потоки «выпрямляются». Далее масса попадает в успокоительную камеру, в которой происходит «смешивание» акустических волн различной амплитуды и фазы, что приводит к выравниванию давления в бумажной массе. «Перемешивание» происходит из-за локальной турбулизации потоков при выходе массы из блока трубок в выравнивающую камеру. И далее через перфорирован-

ную плиту, листы Converflo и напускную щель происходит отлив массы на сеточном столе [1].

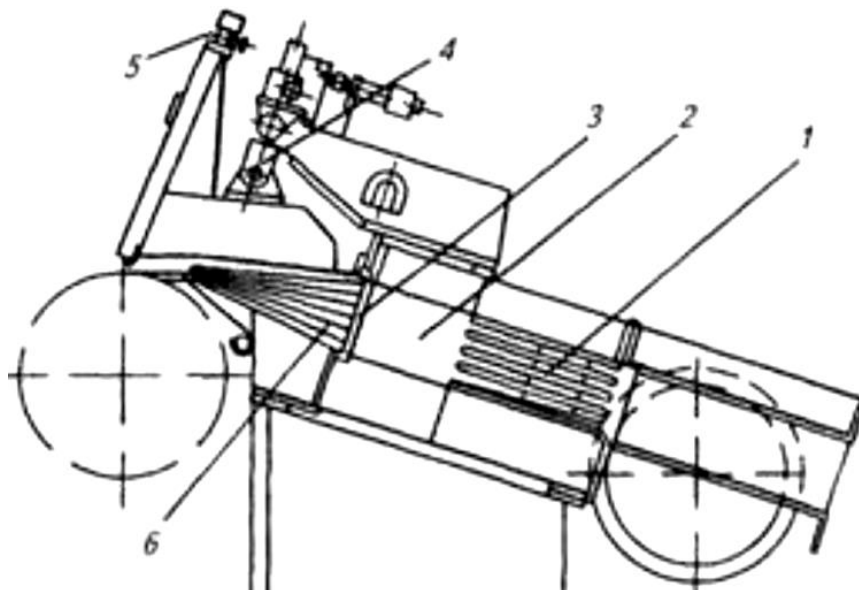


Рис. 1. Напускное устройство Converflo фирмы «Beloit»:

1 – блок трубок; 2 – выравнивающая («успокоительная») камера;
3 – перфорированная плита; 4,5 – регуляторы выпускной щели; 6 – Converflo-листы

Основными источниками пульсации являются насосы и сортировки с гидродинамическими лопастями. Это оборудование создаёт пульсацию преимущественно на частотах 4, 14-17, 134 Гц [2]. Гипотеза исследования такова, что турбулентности ухудшают характер движения жидкости, то есть изменяется параллельное движение потоков массы, что приводит к появлению перекрестных струй на выходе и увеличению гидравлического сопротивления. Правда есть положительный эффект от турбулизации потока – гашение пульсаций, особенно на высших частотах, в следствие перераспределения давления в потоке. Но конструкция современного оборудования массоподводящей системы обеспечивает минимизацию пульсации давления, устанавливает гасители пульсации, и особенно важно, что волны с маленьким периодом (большой частотой) успевают разгладиться на сеточном столе.

Для выравнивания потока предлагается добавить в «успокоительную камеру» сегментированную конструкцию. Требуется исследовать режимы движения жидкости в этих каналах. Для этого создаем твердотельную модель, задаем характеристики жидкости (в расчете принята вода) и граничные условия (указываются стенки, задаются скорости жидкости на входе и давление на выходе расчетной области). Результаты расчетов представлены на рис. 2-4.

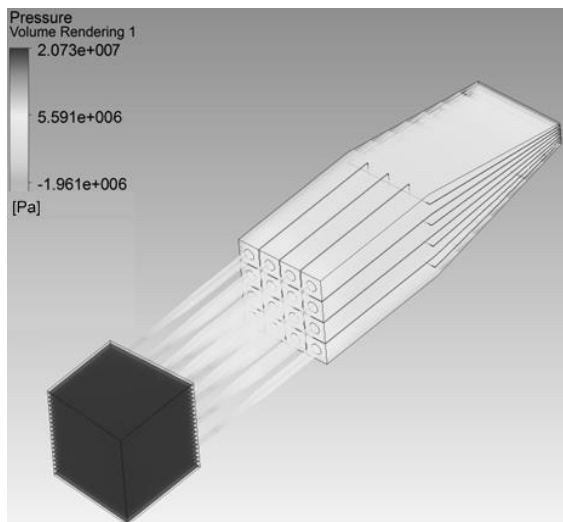


Рис. 2. Поле давлений в потоке бумажной массы

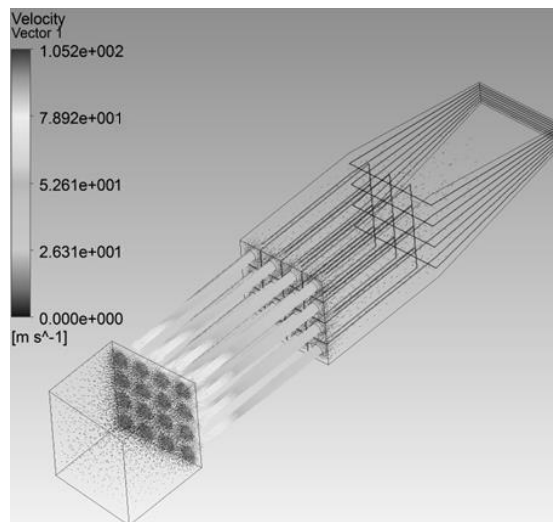


Рис. 3. Поле скоростей в потоке бумажной массы

На рис. 4 видно, что при переходе от круглого патрубка к квадратному наблюдаются завихрения, от которых мы должны избавиться. Для этого рекомендуем входную часть сегментированной конструкции сделать круглой, а выходную – квадратной, то есть в виде рупорообразной расходящейся оболочки, которая переходит от круглого сечения в прямоугольное.

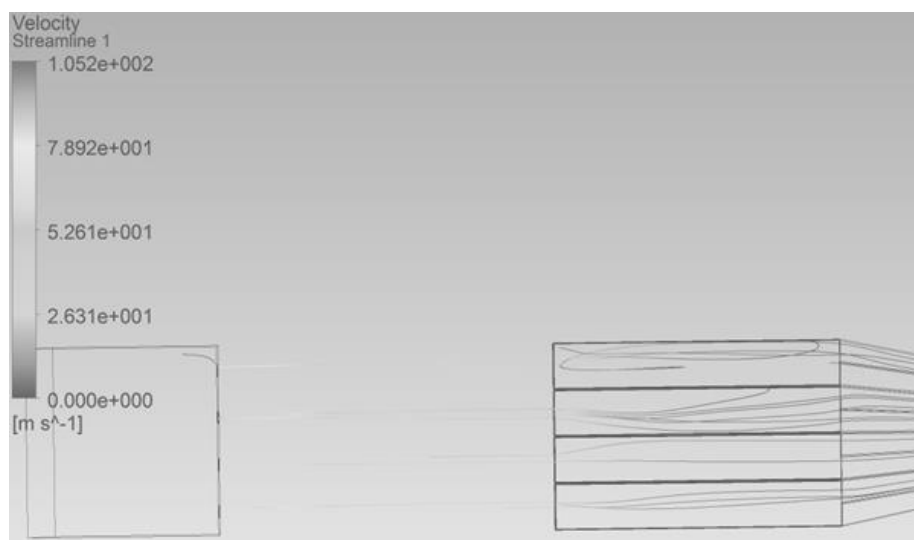


Рис. 4. Линии тока бумажной массы

Библиографический список

1. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделательные машины / И. Д. Кугушев и др. ; под ред. Н. Н. Кокушина, В. С. Курова ; С.-Петерб. гос. технолог. ун-т растительных полимеров. – СПб : Изд-во Политехнического ун-та, 2006. – 588 с

2. Исаков С. Н. Разработка методов диагностики конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин: дисс. на соиск. учен. степ. кандидата техн. наук 05.21.03. – Екатеринбург, 2010. – 145 с.

УДК 676.026

Бак. А. С. Чусовитин
Рук. С. Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ БУМАЖНОЙ МАССЫ ЧЕРЕЗ ПЕРФОРИРОВАННУЮ ПЛИТУ ГАСИТЕЛЯ ПУЛЬСАЦИИ

Бумажный лист формируется из бумажной массы на сеточном столе бумагоделательной машины. Бумажная масса подается в напускное устройство и выливается на бесконечную сетку сеточного стола. Её концентрация 0,3-0,5 % древесного волокна. Критериев качества бумаги много, рассмотрим некоторые из них: масса квадратного метра, толщина, воздухопроницаемость, влажность и др., а также их равномерность. Одна из причин неравномерности этих показателей – пульсация давления. Пульсация давления вызывает колебания скорости напуска на сетку. При скорости большей скорости сетки образуются наплывы бумажной массы, а при скорости меньшей – образуется «провал», вплоть до образования сквозного отверстия.

Для уменьшения пульсации используют специальные крылатки насосов, лопасти сортировок с гидродинамическими лопастями, успокоительные и выравнивающие камеры в напускных устройствах и др. В технологический поток иногда устанавливают гасители пульсаций, основные схемы которых представлены на рис. 1–3 [1].

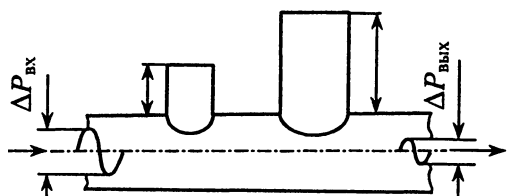


Рис. 1. Интерференционный гаситель

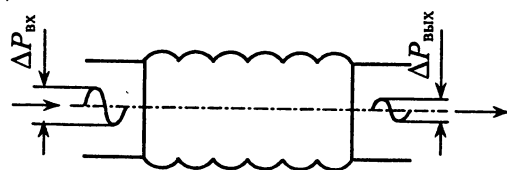


Рис. 2. Гидропневматический гаситель

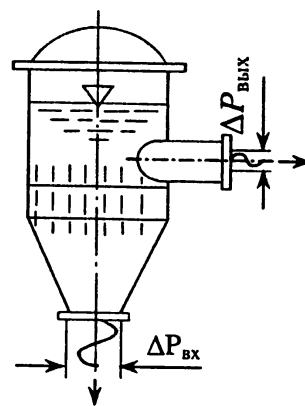


Рис. 3. Гаситель типа «Эшер-Висс»