

Научная статья
УДК 676.054.48

МОДЕРНИЗАЦИЯ МАССНОГО НАСОСА С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПУЛЬСАЦИИ ДАВЛЕНИЯ

Эдуард Суменович Маслюков¹, Сергей Николаевич Исаков²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ eduard.maslyukov@mail.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Аннотация. Модернизация массного насоса с разработкой четырех зонной крыльчатки. Произведен гидродинамический расчет.

Ключевые слова: отлив бумажной массы, пульсация давления, центробежный насос

Scientific article

MODERNIZATION OF THE MASS PUMP IN ORDER TO REDUCE PRESSURE PULSATION

Eduard S. Maslyukov¹, Sergey N. Isakov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ eduard.maslyukov@mail.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Abstract: Modernization of the oil pump with the development of a four-zone impeller. Hydrodynamic calculation was performed.

Keywords: outflow of paper pulp, pressure pulsation, centrifugal pump

В технологии целлюлозно-бумажных производств используется большое количество воды для транспортирования суспензии, для улучшения технологии обработки сырья, а также придания полуфабрикатам определенных свойств. К перемещению и подаче суспензии предъявляется ряд требований, одно из которых – равномерная подача. Пульсация ухудшает качество отлива бумажной массы, схема образования волнистости бумаги представлена на рис. 1.

Механизм образования волн на сеточном столе связан с изменением давления в напускном устройстве так, как меняется скорость напуска, а скорость сетки не меняется, и образуются наплыв или промоины.

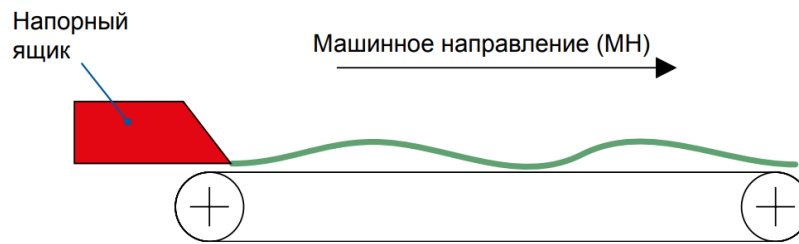


Рис. 1. Образование волн на сеточном столе

Основные источники пульсации в массоподводящей системе – это массный и смесительные насосы, а также сортировки с гидродинамическими лопастями. В этом оборудовании на суспензию воздействуют лопасти, именно с этим дискретным воздействием и связано образование пульсации давления, которое имеет акустическую природу.

На уровень создаваемой пульсации будет влиять не только конструкция (корпуса или улитки, крыльчатка или ротора), но и техническое состояние, а также качество сборки и монтажа.

Очень важная часть насоса – крыльчатка, именно от её конструкции и качества изготовления зависит уровень пульсации давления [1]. На рис. 2 представлены варианты крыльчаток: с разделённым межлопастным пространством (а), с шахматным расположением лопастей (б) и с наклонными лопастями (в). Чем меньше межлопастной объем, тем меньше амплитуда пульсации давления, и увеличение количества лопастей увеличит частоту, что также положительно скажется на затухании и гашении пульсаций давления. Также «перекрытие» зон давления у лопастей уменьшит амплитуду давления, потому что перед лопастью создается зона повышенного давления, а за ней – зона пониженного давления, и при вращении крыльчатки происходит попеременное воздействие этих зон. Перекрытие же зон от рядом стоящих лопастей уменьшает амплитуду воздействия.

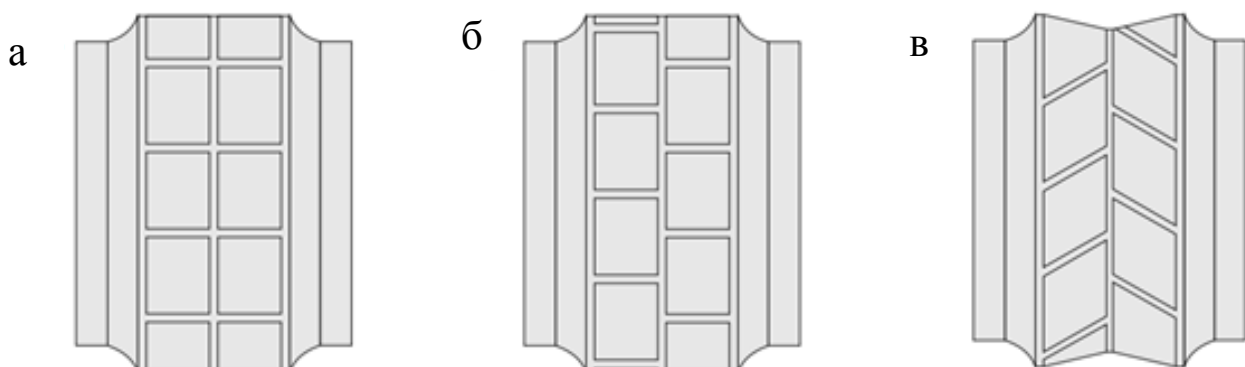


Рис. 2. Варианты крыльчаток

В проекте рассмотрена модернизация массного насоса Sulzer Z22 путем изменения конструкции крыльчатки [2]. Было решено, крыльчатку

разделить тремя дисками и каждую разделенную часть повернуть на $\frac{1}{4}$ шага лопастей. Модель крыльчатки представлена на рис. 3.

Результаты расчетов представлены в виде полей распределения давлений и скоростей. На рис. 4 представлены поля распределения динамического давления жидкости в насосе, отчетливо видны следы от лопастей, которые сдвинуты на $\frac{1}{4}$ шага.

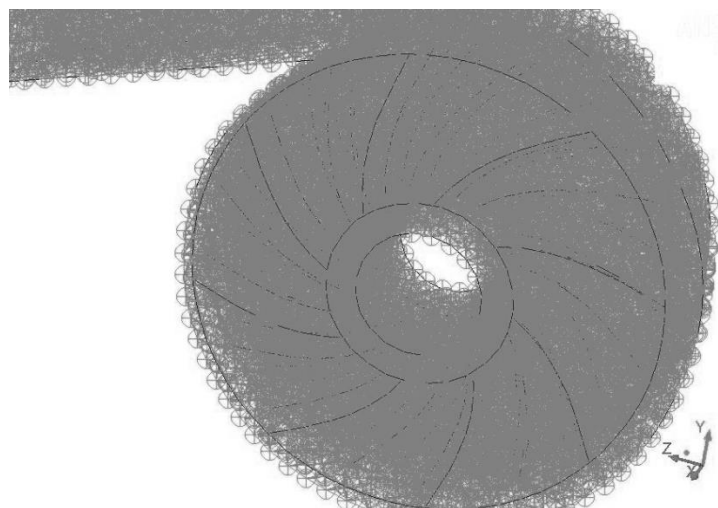


Рис. 3. Модель жидкости в модернизированной крыльчатке

Дополнительные перегородки уменьшили внутренний объем, но это позволит сделать 20 %-й запас насоса по объему подачи, так как бумагоделательная машина работает не на проектной скорости.

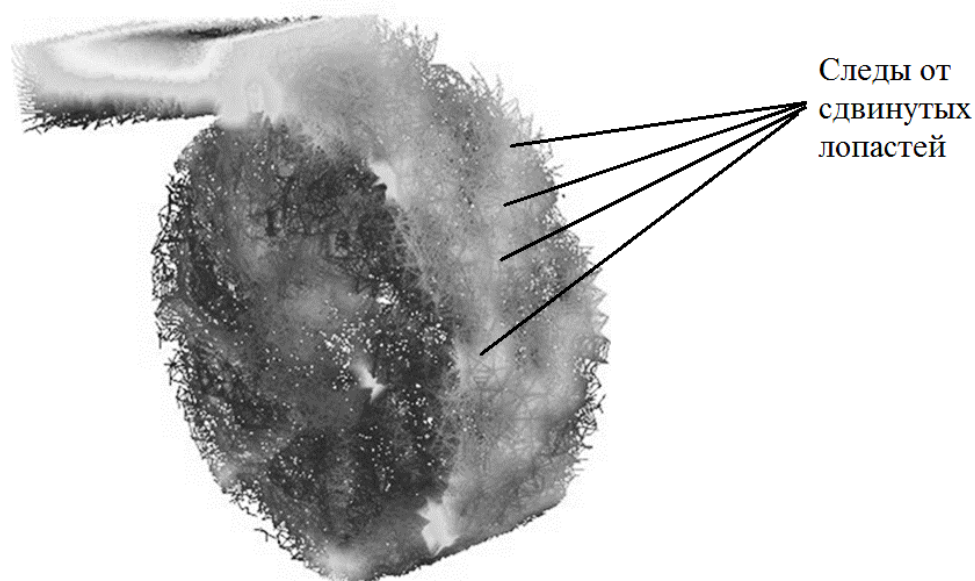


Рис. 4. Поля динамического давления

Список источников

1. Минимизация пульсации давления вызываемой смесительным насосом. URL.: https://www.sulzer.com/-/media/files/products/pumps/axially-split-pumps/brochures/minimizingpressurepulsations_e00531.ashx?la=ru-ru (дата обращения: 30.11.2021).

2. Бетев М. Е., Исаков С. Н. Моделирование движения жидкости в центробежном массном насосе // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XVII Всерос. (нац.) науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. Екатеринбург, 2021. С. 153–155.

3. Насосы с разъемным корпусом Z22. URL.: <https://hydroservice.info/wp-content/uploads/2017/02/Z22.pdf> (дата обращения: 30.11.2021).

Научная статья
УДК 681.5

ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПЛАВЛЕНИЯ СЕРЫ НА КИСЛОТНОМ УЧАСТКЕ АО «СОЛИКАМСКБУМПРОМ»

Ксения Александровна Митракова¹, Владимир Яковлевич Тойбич²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ mitrakova.96@mail.ru

² toybich@mail.ru

Аннотация. Затронуты вопросы автоматизации процесса плавления серы при производстве целлюлозы.

Ключевые слова: системы регулирования, автоматизация, плавление серы

Scientific article

QUESTIONS OF AUTOMATION OF THE SULFUR MELTING PROCESS AT THE ACID SECTION OF «SOLIKAMSKBUMPROM»

Kseniya A. Mitrakova¹, Vladimir Y. Toybich²

^{1,2}Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹mitrakova.96@mail.ru

²toybich@mail.ru