

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ХИМИКАТОВ  
НА БДМ7 ООО «ЦБК «КАМА».  
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.  
MODERNIZATION CHEMICAL FEED SYSTEM  
AT THE PM7 “PPM” KAMA” LTD.  
ECONOMIC EFFICIENCY ASSESSMENT.**

**Захватаев Евгений Олегович, главный технолог,  
ООО «Целлюлозно-бумажный комбинат «Кама»  
Пермский край, г. Краснокамск.  
Zakhvataev Evgeniy Olegovich, Chief Technologist,  
“PPM” KAMA” LTD. Perm region, Krasnokamsk,  
E-mail: [Zahvataev-EO@cbk-kama.ru](mailto:Zahvataev-EO@cbk-kama.ru)**

**Романов Олег Евгеньевич, инженер в направлении продаж оборудования,  
ООО «Макорус», г. Санкт-Петербург  
Romanov Oleg Evgenevich, Engineer of Sales Direction  
“Makorus” LTD. St. Petersburg,  
E-mail: [romanov\\_oe@makorus.com](mailto:romanov_oe@makorus.com)**

В статье описаны особенности и принцип работы системы подачи химикатов TrumpJet фирмы Wetend Technologies Ltd, Finland. Приведены сравнительные статистические данные работы бумагоделательной машины №7 на ООО «ЦБК «Кама» с системой подачи химикатов TrumpJet и без нее. Сделан сравнительный анализ эффективности модернизации системы смешивания химикатов.

The article describes the features and operating principle of TrumpJet Flash Mixing technology from Wetend Technologies Ltd, Finland. The comparative statistical data of the paper machine №7 on the "PPM" KAMA" LTD with the chemical feed system TrumpJet and without it. Made a comparative analysis efficiency of modernization the chemical mixing system.

**Ключевые слова:** бумага, удержание волокна, дозирование химикатов, TrumpJet.

**Keywords:** paper, fiber retention, chemical dosing, TrumpJet

## **Цели и задачи**

**Цель модернизации** - снижение удельных расходов химикатов (полиакриламид, микрополимер, крахмал, клей АКД) с сохранением механических качественных показателей бумаги (удержание волокна и наполнителя, формование, прочность и проклейка) при условии нормального функционирования бумагоделательной машины. Исключение потребления свежей воды на разбавление химикатов и транспортировку до точки дозирования.

В комплекс работ по модернизации входило решение ряда задач:

- 1) Разработка и согласование проектной документации;
- 2) Установка нового оборудования: смесители, повышающий насос, датчики давления и расхода. Врезка в действующий коллектор после напорной сортировки с механической обработкой поверхности;
- 3) Выполнение комплекса технических мероприятий, наладка АСУТП для необходимых режимов работы / промывки;
- 4) Ввод системы в эксплуатацию с подбором дозировок химикатов без ухудшения качества продукции;
- 5) Выполнение технологических гарантий. Анализ экономических и качественных показателей после ввода в эксплуатацию системы TrumpJet.

**Описание системы подачи химикатов на БДМ7 до и после установки системы TrumpJet.**

На рисунке 1 представлена типовая система подачи химикатов удержания (полиакриламид и микрополимер) работающая на БДМ7 до модернизации.



Рис. 1 – Система подачи химикатов для удержания на БДМ7

Полиакриламид подавался в распределительное кольцо перед напорной сортировкой, откуда через 4 форсунки поступал в поток массы. Микрополимер подавался в аналогичное распределительное кольцо, но после сортировки. Катионный крахмал подавался в смесительный бассейн РОМix, АКД во всасывающий патрубок насоса РОМix. Скорость инъекции при традиционной подаче химикатов не превышала 2-3 м/с.

При модернизации системы подачи химикатов путем установки системы TrumpJet подача всех вышеуказанных химикатов осуществляется в коллектор после напорной сортировки, но разделенные на 2 смесителя: катионный продукты (АКД, крахмал, ПАА) через смеситель Chord, анионный микрополимер через смеситель Forte. На рисунке 2 показана система подачи химикатов через смеситель TrumpJet Forte/Chord. На рисунке 3 показан общий вид смесителя TrumpJet в разрезе

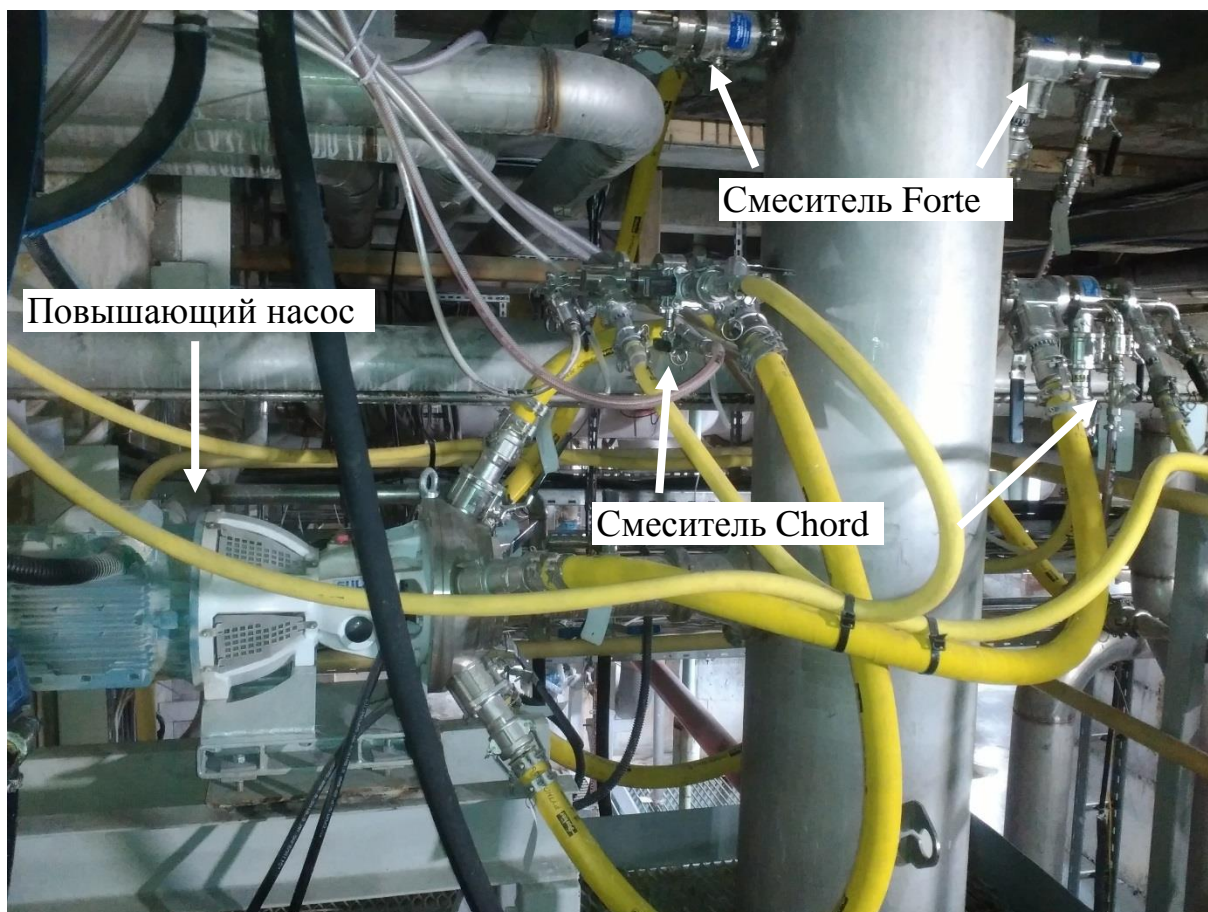


Рис. 2 – Система подачи химикатов TrumpJet Forte/Chord

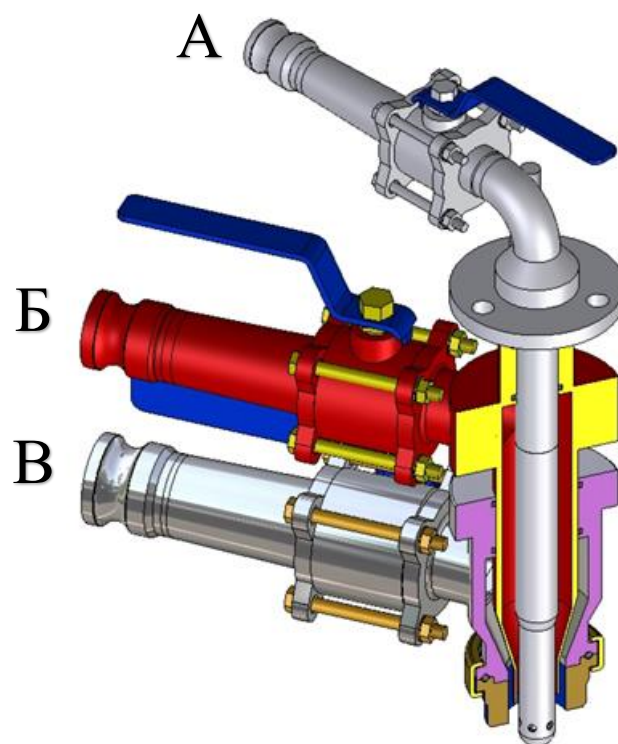


Рис. 3 – Общий вид смесителя TrumpJet в разрезе

Принцип работы TrumpJet основан на протекании жидкостей в трех коаксиальных цилиндрах: а – опорный поток, б – подача химиката, в – инжекционный поток. За счет такого протекания скорость инъекции составляет порядка 25-30 м/с, что в 10 раз выше, в сравнении с традиционной системой смешения. Добиться такой мощной инъекции позволяет повышающий насос. Всасывающий патрубок повышающего насоса врезается в коллектор после сортировки. Повышающий насос забирает часть бумажной массы с концентрацией 0,8-1,2 % и возвращает ее в смесители Forte/Chord в качестве опорного и инжекционного потока (рис. 3). Т.о. создается мощный напор, способствующий равномерному и быстрому распределению химикатов в потоке бумажной массы.

### Результаты модернизации системы подачи химикатов

Для оценки результатов модернизации гарантийные испытания на БДМ7 были проведены в период с 19 по 21 декабря 2017г при выработке офсетной бумаги массой 55 г/м<sup>2</sup>. Целевые дозировки химикатов представлены в таблице 1. Целевые показатели качества готовой продукции представлены в таблице 2.

Таблица 1- Целевые и фактические показатели дозировок химикатов

Химикат	Начальная дозировка, кг/т	Целевое снижение, %	Целевая дозировка, кг/т	Фактическое снижение, %	Фактическая средняя дозировка, кг/т
ПАА	0,2	25	0,15	25	0,15
Микрополимер	0,31	10	0,28	10	0,28
Кат. крахмал	7,0	15	6,0	12,9	6,1
АКД	8,0	10	7,2	6,3	7,5

Таблица 2 – Целевые и фактические показатели бумаги

Показатели бумаги	До пуска TrumpJet	После пуска TrumpJet	Абсолютное отношение	Процентное отношение, %
Разрывная длина, м	5910	5861	- 49	-1 *
Впитываемость (Кобб <sub>30</sub> ), г/м <sup>2</sup>	24,0	25	1	- 4 *
Удержание волокна, %	69,8	72	2,1	+3 *
Удержание наполнителя, %	38,0	39,9	1,9	+5 *

\* «-» ухудшение, «+» улучшение.

Как видно из таблиц, целевые (сниженные) дозировки удалось достигнуть на химикатах удержания (ПАА и микрополимер) при этом улучшилось удержание: на 3 % волокна и на 5% наполнителя. По АКД и катионному крахмала на целевые дозировки выйти не удалось, т.к. при снижении дозировок относительно начальных наблюдалось

ухудшение показателей качества бумаги по впитываемости (-4%) и разрывной длине (-1%), но было достигнуто снижение АКД на 6,3 % и крахмала 12,9 %

В таблице 3 представлен расчет экономической эффективности.

Таблица 3 – Расчет экономической эффективности проекта.

Статья расхода	Расход на 1 т бумаги руб/т до TrumpJet	Расход на 1 т бумаги руб/т с TrumpJet	Экономия (-) / перерасход (+), руб/т
ПАА	50,4	40,0	- 10,4
Микрополимер	80,0	72,3	- 7,7
Кат. крахмал	384,8	335,2	- 49,6
АКД	378,0	354,2	- 23,8
Наполнитель	957,6	818,8	- 138,8
Свежая вода	9,3	0,00	- 9,3
<b>Итого:</b>			<b>- 239,6</b>

Исходя из экономии полученной при снижении расхода химикатов, лучшего удержания наполнителя и отключения свежей воды на инъекцию снижение себестоимости продукции составляет 239,6 руб/т. При этом срок окупаемости проекта по модернизации системы подачи химикатов на БДМ7 составит мене 1 года.

### Список литературы

1. Фляте Д.М. «Технология бумаги». Учебник для вузов. - М.: Лесн. пром-сть, 1988 - 440 с.
2. Иванчин А.В. «Технологический регламент №3 Производства легкомелованных, суперкаландрированных и офсетных бумаг на БДМ №7» - Краснокамск ООО «ЦБК «Кама», 2017 – 348 с.
3. ООО «Макорус», Эффективная технология // «ЦЕЛЛЮЛОЗА. БУМАГА.КАРТОН». – 2013. - №07. – С. 70-73
4. А.В. Кононов, О.Е. Романов, Революционная система смешивания химикатов «TrumpJet» для КДМ/БДМ // «Материалы III Международной научно-технической конференции, посвященной памяти профессора В.И. Комарова «Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов». – 2015. - №03. – С. 111-117
5. Wetend Technologies Oy, Мгновенной смешивание, годы экономии // «PULP & PAPER INDUSTRY» - 2016. - №01. – С. 80-85
6. Интернет – ресурс:  
[http://www.wetend.com/media/TrumpJet\\_for\\_more\\_sustainable\\_paper\\_and\\_board\\_productionX.pdf](http://www.wetend.com/media/TrumpJet_for_more_sustainable_paper_and_board_productionX.pdf)