

УДК 681.3

Студ. С.Н. Бирюков, Д.О. Арпентий  
Науч. рук.: доц. В.И. Бакаленко; доц. Д.А. Гринюк  
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ СЛАБОГО ЩЕЛОКА**

ОАО «Светлогорский ЦКК» – крупный производитель сульфатной беленой целлюлозы, гофрокартона, гофроящиков, бумаги для гофрирования и других продуктов из первичных и вторичных бумажных волокон.

С вводом в 2020 году в эксплуатацию завода по производству сульфатной беленой целлюлозы (с возможностью производства вискозной целлюлозы) мощностью 400 тыс. тонн в год, ОАО «Светлогорский ЦКК» стал единственным в Республике Беларусь производителем целлюлозы. Выпускаемая целлюлоза беленая сульфатная из хвойных пород древесины изготавливается с использованием метода безхлорного отбеливания целлюлозы ECF (Elementary Chlorin Free) и идеально подходит для изготовления бумаги-основы для санитарно-гигиенических изделий (тиссю), также предназначена для изготовления бумаги и картона, химии, как составляющая часть разного рода строительных смесей и пр.

Для уменьшений затрат на закупку различных расходных материалов, например, щелока на производстве есть собственная линия регенерации.

Горячий слабый черный щелок, поступающий с линии волокнистой массы, охлаждают для улучшения состава перед удалением мыла, а также с целью предотвращения вспенивания слабого черного щелока перед поступлением в баки слабого черного щелока.

Процесс охлаждения слабого черного щелока происходит в двух последовательных охладителях, представляющих собой кожухотрубчатые теплообменники с площадью теплообмена 420 м<sup>2</sup> и внешними размерами D=1000 × 9000 мм, изготовленный из SA240-304L.

Горячий слабый черный щелок с температурой T=159°C (P=6 Бар), поступающий с линии волокнистой массы подается в первый охладитель (6AW005), где охлаждается до температуры 120°C. Для доохлаждения слабого черного щелока до температуры T=85°C он подается во второй охладитель слабого черного щелока (6AQ006).

Первоначально охлаждение происходит за счет подачи холодной воды по трубопроводу с диаметром 200 мм<sup>2</sup> с градирни. Нагретая вода отводится обратно в градирню.

При охлаждении горячего черного щелока происходит регене-

рация тепла слабого черного щелока за счет циркуляции вторичного конденсата В, по трубопроводу диаметр 250 мм<sup>2</sup>, применяемого также в качестве охлаждающей среды. Нагретый вторичный конденсат перекачивается в баки сбора конденсата для дальнейшего использования. После охлаждения слабого черного щелока и улучшения его состава, черный щелок по трубопроводу диаметром 300 мм<sup>2</sup>, поступает в баки слабого черного щелока БАТ007 либо БАТ006 в зависимости от порядка работы, который можно поменять с помощью ручных клапанов. При этом обеспечивается эффективное использование тепловой энергии слабого черного щелока.

Модернизация данного процесса заключается в следующем:

- 1) Возможность переключения режимов работы охладителей (последовательный, независимый и параллельный);
- 2) Установка датчика расхода;
- 3) Установка регулирующих и запорных пневмоклапанов.

Установка расходомера и регулирующего клапана позволит оптимизировать работу установки и проводить оптимизацию его работы.

Еще одно решение, которое позволит улучшить управление – это контроль вязкости черного щелока. Управление «вязкостью» черного щелока для повышения производительности котла-утилизатора является важным физическим свойством, влияющим на характеристики распыления щелока и, следовательно, на размер и форму слоя угля в котлах-утилизаторах. Она сильно зависит от содержания сухих веществ в растворе, температуры и содержания остаточной щелочи. Черный щелок с высокой вязкостью плохо течет, он образует крупные брызги, что приводит к образованию более крупных и высоких слоев угля. С другой стороны, черный щелок с низкой вязкостью имеет тенденцию к образованию небольших обугленных частиц и мелких брызг, которые легко уносятся дымовым газом с образованием уноса и отложений в верхней части печи. Хотя это важно, в настоящее время нет надежных средств оперативного контроля вязкости, чтобы эффективно контролировать распыление раствора и стабилизировать обугленный слой. Слой угля обычно регулируется путем ручного регулирования расхода первичного и/или вторичного воздуха и/или температуры жидкости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Сульфатный процесс – Режим доступа: <http://surl.li/ckmex> – Дата доступа: 5.07.2022
2. Цешковский Э.В., Пиргач Н.С., Ерашкин Н.С. и др. Справочник по автоматизации целлюлозно-бумажных предприятий.