

УДК 676.164.3.023.1

ЛАБОРАТОРНАЯ ОЗОНОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Светлолобов А.Ю. (СПбГУПТД ВШТЭ), Одинцова С.Е. (СПбГУПТД ВШТЭ),
Липин В.А. (СПбГУПТД ВШТЭ)

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Липин В.А.
(СПбГУПТД ВШТЭ)

Введение. Сохранению экологической устойчивости окружающей среды в современном мире имеет существенное значение, которое в последствии дает толчок к развитию «зеленых технологий» в различных отраслях производства. Перспективной отраслью для внедрения зелёных технологий является целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП). Использование соединений хлора на различных этапах отбелики целлюлозы ведет к образованию токсичных химических веществ, входящих в состав адсорбируемых органических галогенидов (АОХ), которые, попадая со сточными водами в окружающую среду, ведут к ее загрязнению. Кроме того, АОХ ухудшает качество целлюлозной продукции. Последние инновации в процессах отбеливания целлюлозы исключают использование хлора и его производных, чтобы свести к минимуму воздействие на окружающую среду. Текущая тенденция к отбеливанию крафт-целлюлозы без элементарного хлора (ЕСF-технология) и полностью без хлора (ТСF-технология) повысила интерес к новым и эффективным заменителям. В связи с этим возникает актуальная потребность изучения и внедрения экологически безопасных процессов отбеливания в отечественную ЦБП [1]. Одним из перспективных решений является использование озона. В виду его сильной окислительной способности, озон уже широко применяется во многих отраслях промышленности и быта как доступный и эффективный метод в водоподготовке, очистки воздуха, дезинфекции поверхностей и увеличении срока годности продуктов питания [2]. Модернизация процессов отбеливания с использованием озона может привести к существенному снижению воздействия на окружающую среду, улучшению качества продукции и повышению экономической эффективности. Для изучения и разработки более эффективных методов отбеливания с использованием озона предлагается создание учебно-научной лабораторной озонной установки. Это позволит более детально изучить процессы отбеливания с использованием озона, оптимизировать и модифицировать их, а также подготовить специалистов, способных внедрять эти технологии в промышленное производство.

Основная часть. Целью исследовательской работы является проектирование озонной установки для исследовательских и учебных задач. При проектировании установки были учтены меры безопасности, эффективность процесса реакции, технологические и экономические аспекты. Это включало в себя разработку специальных систем вентиляции и контроля за утечками для обеспечения безопасности при работе с озоном [3]. Подключение автоклава и системы подачи озона для повышения эффективности процесса. Кроме того, проведена консультация с озонным сообществом, чтобы учесть опыт специалистов и получить рекомендации по применению озона в процессах отбеливания. Учитывались также технологические и экологические аспекты использования данной технологии. Входными данными для расчетов системы вентиляции были площадь помещения 30 м², температуры наружного и внутреннего воздуха 0 и 20 °С соответственно и требуемая скорость воздуха. В результате расчетов в программном обеспечении выяснено, что общая производительность воздухообмена в 180 м³/ч для трёх человек, а также расчетную мощность калорифера 3,2 кВт. Показатели позволили выбрать подходящее оборудование и спланировать оптимальную систему вентиляции. Все эти расчеты необходимы для того, чтобы обеспечить более приемлемые условия в помещении и удовлетворить потребности по воздухообмену и температурному режиму. Основными элементами озонной установки являются приточная установка, воздуховоды, зонт вытяжной, вентилятор центробежный, измерители

концентрации, детектор и деструктор озона, ротаметр. Каждый компонент был подобран на основе научных данных и технических характеристик, чтобы обеспечить оптимальное качество воздуха в помещении [4].

Выводы. Таким образом, в результате проектировании лаборатории были созданы эффективные и безопасные системы, которые удовлетворяют актуальные технологические и научные требования, при этом учитывая потенциальные экономические перспективы применения озонной технологии в ЦБП и других областях.

Список использованных источников:

1. Хакимова Ф. Х. и др. Новые решения в технологии бесхлорной отбелки целлюлозы // Журнал прикладной химии. – 2013. – Т. 86. – №. 10. – С. 1565-1570.
2. Brolin A., Gierer J., Zhang Y. On the selectivity of ozone delignification of softwood kraft pulps // Wood Science and Technology, 1993. Vol.27(2). P.115-129. DOI: 10.1007/BF00206229
3. Langlais B., David A. Reckhow, Deborah R. Brink // Ozone in water treatment: application and engineering. Routledge, 1991. DOI: 10.1201/9780203744635
4. ГОСТ 31829-2012 Оборудование озонаторное. Требования безопасности. 11 с.