

При этом важно правильно отрегулировать время между разгрузками: при продолжительной работе саморазгружающегося сепаратора между разгрузками грязевое пространство заполняется осадком полностью, забиваются межтарелочные зазоры, качество очистки и разделения ухудшается; если сепаратор работает очень недолго, при разгрузке выбрасывается с осадком часть продукта, что увеличивает его потери и массу поступления загрязняющих веществ в систему канализации на стадии сепарирования.

Использование частичной выгрузки осадка позволяет избежать потерь молока, что снижает массу поступления загрязняющих веществ в систему канализации на стадии сепарирования.

Проведенный детальный анализ факторов, оказывающих влияние на использование воды оборудованием, указывает на возможности развития направлений по оптимизации водопользования на предприятиях по производству молочных продуктов. Кроме того, полученные данные могут быть в дальнейшем использованы для формирования нормативов водопотребления (водоотведения) по отдельным технологическим процессам, оборудованию, которые позволят предприятиям сформировать соответствующие мероприятия, направленные на рациональное водопользование.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический сборник «Промышленность Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 23.03.2021.

## ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ «ГОМЕЛЬОБОИ» ОАО «ЦБК-КОНСАЛТ»

## FEATURES OF THE WATER SUPPLY AND DRAINAGE SYSTEMS OF THE GOMELOBOI COMPANY BY CBK-CONSULT

*К. С. Кисель, Е. С. Лён*

*K. Kisiel, E. Len*

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*kisel.kirill@gmail.com*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Проведен анализ функционирования систем водоснабжения и водоотведения предприятия. Водоснабжение предприятия осуществляется из сети водопровода КПУП «Гомельводоканал» и из поверхностного водозабора – озера Шапор. Наиболее водоемким технологическим процессом является приготовление красок. В системе водоотведения предприятия функционируют локальные очистные сооружения на выпуске сточных вод дождевой канализации и очистные сооружения на выпуске производственных сточных вод. Также особенностью систем водоснабжения и водоотведения предприятия является то, что объектом водоснабжения и водоотведения является один и тот же водный объект – озеро Шапор, вода из которого перед использованием в технологических процессах подвергается очистке.

An analysis of the operation of the plant's water and drainage systems has been carried out. The water supply is provided from the Gomelvodokal water supply network and from the surface water intake, Lake Shapor. The most water-intensive process is the preparation of paints. The plant's drainage system operates local wastewater treatment plants for the production of rainwater wastewater and wastewater treatment plants for the production of wastewater. Also a feature of the plant's water and drainage systems is that the object of water supply and drainage is the same water facility - Lake Shapor, the water from which before use in technological processes is treated.

*Ключевые слова:* деревообрабатывающая промышленность, дождевая канализация, очистные сооружения, обои, сточные воды.

*Keywords:* woodworking industry, rain sewers, treatment plants, wallpaper, sewage.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-177-181>

Целлюлозно-бумажная промышленность – наиболее сложная отрасль лесного комплекса, связанная с механической обработкой и химической переработкой древесины. Она включает производство целлюлозы, бумаги, картона и изделий из них. Основное сырьё, которое используется в целлюлозной отрасли, это древесная масса и целлюлоза из хвойных и лиственных пород дерева. Конечным продуктом производства считается бумага разнообразного качества, разноплановый картон с различными свойствами, а также изделия из данных материалов. Кроме этого предприятия выпускают древесноволокнистые плиты (ДВП) и изоляционно-волокнистое сырье.

Отличительными чертами целлюлозно-бумажной промышленности являются высокая материалоемкость, большая водоемкость, значительная энергоемкость.

Общий объем производства продукции ЦБП в мире в 2016 г. составил около 440 млн. т, при этом 85% производства приходится на 10 стран мира. В США сосредоточено производство около 50 млн. т, Бразилия и Канада производят по 17,5 млн. т, другими крупными странами-производителями являются Швеция, Финляндия, Китай, Япония, Россия, Индонезия и Чили — каждая с годовым объемом производства от 5 до 12 млн. т.

Треть мирового производства целлюлозы направляется на экспорт. Крупнейшими экспортерами на 2016 г. с годовыми объемами от 7 до 11 млн. т являются Бразилия, Канада и США. Лидерами экспорта также являются Чили, Индонезия, Швеция и Финляндия — от 3 до 4,5 млн. т. Крупнейший импортер целлюлозы — Китай с объемом импорта 12 млн. т, другие страны импортируют менее 3 млн. т ежегодно каждая.

Развитые страны широко применяют макулатурное сырье для производства продукции в целлюлозно-бумажной промышленности. Уровень сбора и переработки макулатуры в Европе достигает 70-80% от объема образования, при этом уровень захоронения макулатуры в европейском регионе является крайне низким — до 5%. Европейскому рынку присуща высокая оборачиваемость макулатуры — 5-6 циклов переработки вторичного сырья. За последние 10 лет доля макулатурного картона в Европе выросла на 10% и достигла значения в 75%.

Лесопромышленные комплексы особенно перспективны для районов, имеющих богатые лесные ресурсы, но отличающиеся нехваткой трудовых ресурсов, слабой степенью освоенности, суровыми климатическими условиями. Резервами их дальнейшего развития является вовлечение в эксплуатацию нетронутых лесных массивов, а также полное использование лиственной низкосортной хвойной древесины.

Основное направление ресурсосбережения в целлюлозно-бумажной промышленности - рациональное использование древесного сырья (что на стадии заготовки древесины выражается в максимально эффективном использовании лесосечного фонда, сокращении потерь древесины), а также расширение использования и переработки древесных отходов в качестве заменителя деловой древесины, позволяющие достичь ощутимого экологического эффекта, состоящего в сокращении вырубаемых лесных площадей, сохранении природной среды и т.д.

Продукцией целлюлозно-бумажной промышленности являются различные виды волокнистых полуфабрикатов (в т.ч. сульфитная и сульфатная целлюлоза), бумага, картон и изделия из них. По воздействию на окружающую среду данная отрасль остаётся одной из проблемных по величине токсичных выбросов в атмосферу и сбросов в воду.

Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность – одна из старейших и важнейших отраслей промышленности Беларуси [1]. В Республике Беларусь функционирует 12 профильных предприятий, на которых производятся массовые и специальные виды бумаги и картона. К ведущим предприятиям отрасли в Республике Беларусь относятся:

- ОАО «Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат»
- ОАО «Белорусские обои»
- ОАО «Гомельбои»
- ОАО «Добрушская бумажная фабрика «Герой труда»
- ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»
- ОАО «Бумажная фабрика «Красная Звезда»
- УП «Бумажная фабрика» Гознака Республики Беларусь
- ОАО «Бумажная фабрика «Спартак»
- ОАО «Молодеченская картонная фабрика «Раевка»

Динамика производства продукции отдельных видов изделий из дерева и бумаги в Республике Беларусь за период 2015 – 2019 годы представлена в таблице 1.

*Таблица 1 – Динамика производства продукции отдельных видов изделий из дерева и бумаги в Республике Беларусь, расчетная единица/год*

Продукция	Единица измерения	2015	2016	2017	2018	2019
Целлюлоза древесная и целлюлоза из прочих волокнистых материалов	тыс. т	29,0	9,2	1,6	26,7	147,0
Бумага и картон	тыс. т	296,1	264,0	297,1	356,8	368,5
Коробки, ящики и контейнеры из бумаги или картона	млн. кв. м	290,9	303,9	304,1	310,6	353,3
Пиломатериалы	тыс. куб. м	2 742	2 745	3 261	4 046	5 355
Фанера kleеная	тыс. куб. м	184,6	183,3	258,2	296,8	299,9
Обои	тыс. усл. Кусков	37 641	42 458	38 657	40 035	41 962

Холдинг «Белорусские обои» – крупнейшая динамично развивающаяся многопрофильная группа компаний Республики Беларусь. Предприятия и бренды, входящие в состав Холдинга, хорошо известны потребителям благодаря традиционному качеству оказываемых услуг и выпускаемой продукции [1].

Филиал «Гомельбои» ОАО «ЦБК-Консалт», основанный в 1927 г., является одним из крупнейших предприятий по производству обоев на территории Республики Беларусь.

На большинстве белорусских промышленных предприятий данной отрасли функционируют устаревшее оборудование и технологические процессы. В связи с этим отрасль отличается большим количеством отходов производства, недостаточностью качества очистки токсичных выбросов и сбросов, применением на производстве опасных химических веществ, оказывающих вредное воздействие на персонал и окружающую среду [1].

Основное производства предприятия Филиал «Гомельбои» ОАО «ЦБК-Консалт» включает: участок трафаретной печати, участок бумажных обоев, участок «Метапак».

К подразделениям вспомогательного производства относятся: транспортный цех, ремонтно-строительная служба, промышленно-санитарная лаборатория, цех печатных форм, ремонтно-механический цех, электроремонтный цех, паросиловой цех, административно-хозяйственный отдел.

Структурными подразделениями, оказывающими наиболее негативное воздействие на окружающую среду, являются: участок трафаретной печати и участок бумажных обоев.

В настоящее время предприятие выпускает следующие виды обоев:

- глубокой печати тисненые окрашенные;
- глубокой печати гладкие водостойкие при эксплуатации;
- глубокой печати рельефные тисненые дуплекс, водостойкие при наклеивании;
- глубокой печати тисненые дуплекс с раппортом;
- виниловые на бумажной основе, произведенные методом химического тиснения;
- виниловые на бумажной основе, произведенные методом трафаретной печати;
- виниловые на флизелиновой основе, произведенные методом трафаретной печати;
- глубокой печати вспененные (пено-обои).

На площадях участка «Метапак» изготавливаются различные виды металлизированных и комбинированных материалов, упаковочных материалов с печатью, полимерных пленок, бумаги, картона [2].

Технологический процесс производства виниловых обоев требует наличия специального технического оборудования, которое готовит сырье – основу для обоев, затем наносит рисунки, рельефы, а также проводит скручивание в рулоны и упаковывает готовую продукцию. Основным сырьем для производства обоев является готовый рулонный материал и ПВХ (поливинилхлорид).

Технологический процесс производства виниловых обоев включает следующие этапы:

1. Материал в рулоне подается в машину, покрывающую обои виниловым слоем, в котором покрывается слоем ПВХ

2. Материал с напылением помещается в сушильную печь, затем в охлаждающий агрегат. На выходе получаются рулоны полуфабриката.

3. Рулоны полуфабриката загружаются в линию тиснения, печати и нарезки. На данном этапе проводится нанесение красок на рулоны. Приготовление красок производится на участке приготовления красок. Данный технологический процесс является наиболее водоемким из всех технологических процессов.

4. После отпечатывания продукт поступает в нагревающую печь для вспенивания, после чего проходят этап тиснения, затем поступает в роликовый охлаждающий агрегат, нарезается на рулоны длиной 10 м [3].

Целлюлозно-бумажная промышленность относится к крупным водопотребителям, так как целлюлозу в технологическом процессе несколько раз промывают водой, кроме того, вода используется для транспортировки получаемой на целлюлозном заводе волокнистой массы в ходе различных технологических операций по облагораживанию целлюлозы и подачи ее на бумагоделательную машину, где масса, состоящая из 99 % воды и только 1 % волокна (масса, имеющая консистенцию 1 %), может быть направлена на сито-конвейер.

В соответствии с [4] у предприятия есть разрешение на специальное водопользование.

Водоснабжение предприятия осуществляется из поверхностного водозабора – озера Шапор и сети водопровода КПУП «Гомельводоканал». Потребление воды на хозяйствственно-питьевые нужды производится из сети КПУП «Гомельводоканал». Потребление воды на производственные нужды осуществляется из сети КПУП «Гомельводоканал» и поверхностного водного объекта – озеро Шапор.

Водопотребление на собственные нужды предприятия делится на водопотребление на нужды основного производства и на вспомогательные нужды.

К технологическим процессам основного производства относятся: приготовление краски, технологические процессы участка трафаретной печати и участка бумажных обоев. Наиболее водоёмким из данных процессов является процесс приготовления красок.

Водопотребление на вспомогательные нужды включает: мойку оборудования; нужды котельной; полив зеленых насаждений на территории предприятия.

Источником водоснабжения основного и вспомогательного производства является поверхностный водный объект озеро Шапор и городской водопровод КПУП «Гомельводоканал». Источником хозяйствственно-питьевых нужд работников предприятия является городской водопровод КПУП «Гомельводоканал». Снабжение предприятия водой питьевого качества осуществляется от сетей КПУП «Гомельводоканал» на основании договора, технической водой из озера Шапор в соответствии с разрешением на специальное водопользование Филиала

«Гомельбои» ОАО «ЦБК-Консалт». Источники и объёмы потребления воды на хозяйствственно-питьевые и производственные нужды предприятия приведены в таблице 2.

*Таблица 2 – Источники и объёмы потребления воды на хозяйствственно-питьевые и производственные нужды предприятия*

Источники водоснабжения	Общий объём изъятия воды, тыс. м <sup>3</sup> / год	Объём воды, тыс. м <sup>3</sup> / год	
		хозяйственно-питьевые нужды	производственные нужды
Озеро Шапор	171,9	–	193,4
Городской водопровод КПУП «Гомельводоканал»	59	37,5	

В настоящее время вода на территорию предприятия поступает посредством 3 вводов (2 для питьевой и 1 – для технической) из стальных напорных трубопроводов диаметром 50-150 мм. Внутриплощадочная сеть водоснабжения выполнена из стальных труб диаметром 80-150 мм.

Перед использованием поверхностных вод в технологическом процессе вода предварительно проходит механическую очистку. Водозаборное сооружение представляет собой установку, состоящую из 3-х насосов, производительностью 20400 м<sup>3</sup>/сут. В водоприемном колодце установлена рыбозащитная сетка. Оборотное, повторно-последовательное водоснабжение отсутствует.

Внутриплощадочные сети водоотведения Филиала «Гомельбои» ОАО «ЦБК-Консалт» принимают хозяйствственно-бытовые, производственные и дождевые сточные воды (табл.3).

*Таблица 3 – Объёмы водоотведения, тыс. м<sup>3</sup>/ год*

Наименование сточных вод	Объём, тыс. м <sup>3</sup> / год
Поверхностные сточные воды (система дождевой канализации)	182,2
Производственные сточные воды	160,2

Наружные сети хозяйствственно-бытовой канализации выполнены из стальных труб диаметром 150-200 мм.

Производственные сточные воды на выпусках из участка трафаретной печати, участка бумажных обоев и цеха печатных форм перед выпуском во внутриплощадочную производственную канализацию предприятия подвергаются локальной очистке. В качестве локальной очистки используются горизонтальные отстойники.

Горизонтальные отстойники представляют собой прямоугольные резервуары, выполненные из железобетона и оборудованные водораспределительными и водосборными устройствами. Конструкции впускных и выпускных устройств сточных вод должны обеспечивать равномерное распределение потока по живому сечению отстойника. Обычно впуск воды осуществляется по фронту отстойника через незатопленный водослив с устройством направляющей полупогружной перегородки в начале отстойника. Для отвода осветленной воды в торце отстойника установлены водосборные лотки с устройством перед ними полупогружных стенок, предназначенных для задержания всплывающих веществ. Осадок, выпавший на дно отстойника, скребковым механизмом сграбается к иловому приемнику, откуда удаляется плунжерным насосом. Продолжительность отстаивания составляет 1-3 часа. Эффективность осаждения составляет до 60 % [5].

Территория производственной площадки оснащена системой дождевой канализации. Поверхностный сток с территории предприятия поступает в дождовую сеть водоотведения, выполненную из керамических труб диаметром 200-300 мм и асбестоцементных труб диаметром 100-400 мм. Перед сбросом дождевого стока в озеро Шапор производится его очистка на локальных очистных сооружениях дождевых сточных вод предприятия.

Отведение поверхностных сточных вод в озеро Шапор осуществляется после двухступенчатой очистки. На первой ступени очистка осуществляется в отстойнике с нефтевушкой и в гидроциклоне. Горизонтальная нефтевушка аналогична горизонтальному отстойнику, разделенному продольными вертикальными стенками на параллельные секции, в каждую из которых поступают сточные воды. Всплывшие нефтепродукты скребковым механизмом передвигаются к щелевым поворотным трубам и отводятся из нефтевушки. Глубина слоя воды в горизонтальной нефтевушке составляет от 1,2 до 2 м, ширина секции 2-3 м. Эффективность работы нефтевушек зависит от надежности работы нефте- и шламоудаляющих устройств и составляет около 60 %. На второй ступени сточные воды проходят через фильтры, заполненные древесной стружкой и сиропом, представляющим собой нетканое фильтровальное полотно на хлопчатобумажной основе, произведенное из смеси синтетических нитроновых и полизифирных волокон.

Проведенный анализ систем водоснабжения и водоотведения предприятия показал, что их отличительной чертой является функционирование разделенных локальных очистных сооружений на выпусках сточных вод дождевой канализации и производственных сточных вод, а также то обстоятельство, что озеро Шапор является объектом водопотребления и водоотведения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bellesbumprom.by/ru/o-kontserne/istoriya> – Дата доступа 10.11.2020.
2. Официальный сайт «Гомельбои» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gomeloboi.by/> – Дата доступа: 11.02.2021.
3. Интернет-портал «Бизнес в Китае» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://asia-business.ru/torg/equipment/stroy/stroy\\_1556.html](https://asia-business.ru/torg/equipment/stroy/stroy_1556.html) – Дата доступа: 13.02.2021.
4. Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014г. N 149-3 (Зарегистрирован в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 16мая 2014 г. N 2/2147). Минск: Амалфея. –127 с.
5. Инженерно-экологический справочник. Том 2. – А.С.Тимонин – Калуга 2003.

## АНАЛИЗ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОБЪЕКТАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

### THE ANALYSIS OF LEGISLATIVE DOCUMENTS OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE FIELD OF HANDLING OBJECTS OF THE PLANT WORLD

**Т. А. Королько, И. А. Ровенская**  
**T. Korolko, I. A. Rovenskaya**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
korolko-2001@mail.ru  
rovenskayaia@rambler.ru  
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

В данной статье представлен разбор основных вопросов в области обращения с объектами растительного мира. Подробно разобраны особенности пользования, учёта, удаления объектов растительного мира, а также условия осуществления компенсационных мероприятий.

This article presents an analysis of the main issues in the field of handling objects of the plant world. The features of the use, accounting, removal of plant objects, as well as the conditions for the implementation of compensation measures, are discussed in detail.

*Ключевые слова:* растительный мир, законодательные акты, удаление, компенсационные мероприятия, пересадка, учет.

*Keywords:* flora, legislative acts, withdrawal, compensatory measures, replanting, accounting.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-181-184>

Растительный мир является неотъемлемым компонентом окружающей среды и биологического разнообразия. Не составляет исключения и растительность городской среды. С ростом городов и развитием промышленности в них ухудшается и качество окружающей среды, и единственным естественным регулятором ее состояния являются растения. Растительность городов регулирует газовый состав воздуха, снижает содержание в воздухе вредных загрязнителей, блокирует шум, улучшает эстетический и психологический комфорт населения города. Однако зелёные насаждения также серьёзно страдают от неблагоприятного влияния промышленности и транспорта, поэтому контроль и их охрана является важной задачей.

Одним из главных нормативных актов в сфере охраны растительного мира, является Закон Республики Беларусь № 205-З «О растительном мире» от 14.06.2003 года (в ред. от 28.12.2018 г.). [1]

Данный Закон устанавливает правовые основы обращения с объектами растительного мира, а также охраны среды произрастания объектов растительного мира, повышения их средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций в целях обеспечения благоприятной для жизни и здоровья граждан окружающей среды, рационального (устойчивого) использования ресурсов растительного мира. В своих главах Закон устанавливает правила, положения и особенности охраны, карантина и защиты объектов растительного мира; регулирования распространения и численности растений; озеленения; осуществления деятельности, влияющей на объекты растительного мира; пользования объектами растительного мира; учета и мониторинга растительного мира и др.

Некоторые моменты обращения с объектами растительного мира рассмотрим подробнее.