

нов: Обзор. информ.— М.: ВНИПИЭИлеспром, 1986.— 44 с.— (Лесохимия и подсочка; Вып. 3). [3]. Левеншпиль О. Инженерное оформление химических процессов.— М.: Химия, 1969.— 624 с. [4]. Нестерова Е. Т., Старостина Е. Б. Обзор производства и применения для адгезивов клейких смол на основе терпеновых углеводородов // Гидролиз. и лесохим. пром-сть.— 1979.— № 4.— С. 11—12. [5]. Пат. 4356409 США, МКИ В 60 Р 13/00. Липкие ленты / (США).— № 239222; Заявл. 27.02.81; Оpubл. 09.11.82. [6]. Старостина Е. Б., Нестерова Е. Т., Сидельников А. И. Направления использования скипидара // Гидролиз. и лесохим. пром-сть.— 1987.— № 1.— С. 26—27.

Поступила 22 января 1990 г.

УДК 630*18

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

И. В. КУДРЯВЦЕВА, О. А. ТЕРЕНТЬЕВ, А. И. ШИШКИН

Научный совет по проблеме комплексного использования и воспроизводства лесных ресурсов МКС АН СССР в Ленинграде
Ленинградский технологический институт ЦБП

Проблемы экологии в развитии лесного комплекса являются в настоящее время определяющими по всем его подотраслям. Экологичность всего цикла, начиная с технологии заготовки исходного сырья и до производства конечного продукта, до последнего времени не оценивали, а рассматривали отдельные участки.

В настоящее время обеспечить высокую экологичность всего лесного комплекса можно лишь по системному принципу на основе комплексного подхода к эксплуатации и восстановлению биогеоценоза.

Единых критериев оценки системы экологичности не существует, поэтому необходимо применить в зависимости от региональных условий различные концепции эколого-экономической оптимизации взаимодействия производств отдельных подотраслей лесного комплекса с окружающей средой.

Это относится к проблеме лесовосстановления и лесозаготовки, лесопилению и деревообработке, целлюлозно-бумажному и гидролизному производствам. Достижение оптимальных с экологических позиций выходных параметров для каждой подотрасли с учетом всего производственного цикла может быть обеспечено за счет:

1) целенаправленной инвестиционной политики;

2) обоснования очередности экологического совершенствования отдельных этапов технологического цикла с учетом показателей экономического приоритета;

3) внедрения высокоэффективных малоотходных ресурсосберегающих технологий и оборудования, обеспечивающих выполнение критериев допустимой экологической нагрузки на окружающую среду.

Основные отходы лесопильного производства — это опилки, щепка, отсев, кора и древесная пыль. В последние годы в условиях сложившегося дефицита древесного сырья и повышения его стоимости, данные отходы стали использовать для производства технологических и топливных брикетов. Вместе с тем, еще высок процент не используемых на технологические нужды отходов, которые в большинстве своем являются «загрязнителями», отрицательно действующими на окружающую среду.

Основные потребители воды на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях — бассейны лесопильного и окорочного цехов, цехи ДВП, ДСП, мебели и фанеры. Схема очистки стоков от бассейна увеличивает мощность проектируемых головных сооружений и капиталовложения на их строительство на 20...40 %.

Для гидролизных предприятий характерен сравнительно невысокий выход основных целевых продуктов, который составляет лишь 20... 30 % от массы абс. сухого сырья. Остальное количество органической биомассы растительного сырья переходит в состав побочных продуктов производства и отходов. Предприятия гидролизного профиля ежегодно потребляют до 300 млн м³ свежей воды с образованием примерно такого же количества сточных вод. В расчете на 1 т абс. сухого перерабатываемого сырья расход производственной воды составляет 30... 50 м³. Остаточная загрязненность биологически очищенных вод не должна превышать 10... 20 мг О₂/л по показателю БПК₅ и 15... 20 мг О₂/л по взвешенным веществам.

Стабильное функционирование замкнутой по жидкостным потокам системы возможно при соответствии общей массы вводимых органических и неорганических веществ и выводимых из системы веществ.

Скорейшая разработка и внедрение бессточных схем водопользования — это наиболее эффективный путь решения экологических проблем на действующих предприятиях.

Среди отраслей лесного комплекса целлюлозно-бумажная промышленность оказывает одно из наиболее неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

На современном этапе развития целлюлозно-бумажных производств удельные сбросы загрязнений на единицу товарной целлюлозы, бумаги, картона, древесной массы (условная продукция) составляют 22 кг БПК₅/т, 13 кг взвешенных веществ/т; удельное водопотребление составляет 170 м³ на 1 т продукции, что соответствует уровню мировых зарубежных показателей; средний уровень водооборота составляет 65 %, однако для ряда бумажных и картонных производств эта величина достигает 90 %.

Основной фактор, определяющий высокий уровень сброса органических загрязнений с предприятий ЦБП, — нерешенность вопроса полной утилизации сульфитных щелоков. Отбор щелоков при сульфитном способе составляет 60... 70 %. Сульфатное производство целлюлозы обеспечивает на 90 % отбор щелоков, их выпарку, сжигание и возврат химикатов в технологический цикл.

Отсутствие решений по утилизации сульфитных щелоков предопределяет основной вклад данной технологии в общем сбросе загрязнений: 50 % сброса БПК₅ с основного производства, 85 % сброса БПК₅ в водоемы от общих загрязнений отрасли.

В мировой практике прослеживается тенденция сокращения масштабов сульфитного производства и вытеснения его сульфатным способом производства целлюлозы, который и в нашей стране до 2000 года останется одним из основных.

Другой фактор, снижающий эффективность природоохранных мероприятий, — нерешенность вопросов обработки и утилизации осадков сточных вод. До настоящего времени из общего количества образующихся осадков (около 1 млн т/год по а.с.в.) лишь 6 % обезвреживаются, 3 % сжигаются и 0,5 % утилизируются.

Не менее остро стоит в отрасли вопрос об охране атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы сульфатно-целлюлозными предприятиями (на которых производится более 80 % целлюлозы в отрасли) — содорегенерационные котлоагрегаты (СРК), известерегенерационные печи (ИРП), варочные и выпарные цеха, а также растворители плава СРК.

К числу важнейших научно-технических проблем, решение которых необходимо для предотвращения загрязнения окружающей среды, относятся (технологические мероприятия здесь не рассматриваются) следующие.

1. Разработка принципиально новых безотходных экономических способов получения целлюлозы, комплексной переработки древесного сырья и создания необходимого оборудования.

2. Разработка эффективных способов утилизации органического комплекса сточных вод сульфитно-целлюлозного производства.

3. Создание эффективных систем регенерации щелоков с утилизацией органического комплекса и деминерализации сточных вод на основе мембранной, ионообменной, абсорбционной технологии.

4. Создание комплексных методов очистки и рекуперации сточных вод и газопылевых выбросов с использованием флокулянтов, коагулянтов и активаторов процессов на основном производстве и в очистке сточных вод.

5. Разработка способов биохимической переработки отходов производства и сточных вод для получения белково-кормовых добавок.

6. Разработка математического и программного обеспечения регионально-отраслевого мониторинга с целью оперативного прогнозирования и управления системой предприятие — водный объект.

7. Разработка принципов экологического нормирования выбросов ЦБП и установление экологически обоснованных предельно допустимых сбросов для различных водных бассейнов.

8. Разработка методов и средств автоматизированного контроля качества сточных вод ЦБП до и после очистки.

9. Разработка системы экономического стимулирования и обоснование водоохраных мероприятий.

Научным Советом совместно с Комиссией по охране природных вод АН СССР и Минлеспромом СССР были рассмотрены эти вопросы в марте 1987 г., и по итогам этого рассмотрения Минлесбумпром СССР разработал программу природоохранной деятельности до 2000 года.

Природоохранная программа в ЦБП предполагает, с одной стороны, резко сокращение сброса загрязнений с основного производства за счет повышения степени отбора щелоков на сульфитных производствах до 95 %, а на сульфатных до 98...99 %, кислородно-щелочную отбелку и более широкое использование перекиси для снижения образования хлорорганических соединений, повышение степени водооборотов за счет развития локальных методов очистки, а с другой — развитие внеплощадочных очистных сооружений и переработку и утилизацию осадков.

Даже значительное снижение промышленных выбросов ЦБП, предусмотренное программой, не позволит полностью обеспечить существующие нормативные требования. В составе газопылевых выбросов компонентом, по которому не будет достигнут уровень предельно допустимой концентрации (ПДК), является метилмеркаптан, для которого ПДК в приземном слое атмосферы населенных мест чрезвычайно мала и составляет $9 \cdot 10^{-6}$ мг/м³. Столь низкие концентрации даже не поддаются надежному аналитическому определению с помощью применяемых в настоящее время методов. В то же время другой компонент — сероводород, по токсичности превышающий метилмеркаптан, имеет ПДК на 3 порядка больше ($8 \cdot 10^{-2}$ мг/м³), что свидетельствует об отсутствии системы в нормировании показателей.

При существующей технологии достижение и контроль ПДК метилмеркаптана невозможны. Как показывают расчеты, одни только неорганизованные технологически неизбежные выбросы общеобменной вентиляции производственных цехов создают на расстоянии 10 км (санитарно-защитный разрыв по СН-245—74) концентрации метилмеркаптана на 2 порядка выше ПДК. Следовательно, необходим контроль всего комплекса технологического оборудования предприятия.

Другим нормируемым показателем, обеспечить который практически невозможно при существующей даже самой прогрессивной технологии в мировой практике, является БПК сбрасываемых в водоемы сточных вод. В соответствии с «Методическими указаниями для установления предельно допустимых сбросов...», утвержденными Минводхозом СССР 11 февраля 1982 г., органы государственного надзора требуют от большинства предприятий ЦБП соблюдения БПК_{полное} очищенной сточной воды на уровне 3 мг/л. По оценке ВНПОбумпрома, это соответствует величине БПК₅, равной 0,06 мг/л, и удельным сбросам загрязнений около 0,01...0,02 кг БПК₅/т целлюлозы, т. е. примерно на 2 порядка ниже достигнутого мирового уровня.

Если все же исходить из этой величины, то ориентировочные расчеты затрат на ее достижение приводят к выводу, что затраты на очистку сточных вод в несколько раз превысят объем реализации продукции в ЦБП, составляющий 9 млрд р./год.

Следует также отметить, что для определения БПК_{полного} сточных вод ЦБП стандартным методом разведения требуется около одного года, что делает этот показатель технически неприемлемым. По этой причине за рубежом используют БПК₅ или БПК₇, а не БПК_{полное}.

В настоящее время разрабатывают ПДК для лигнина и его производных. По предварительным оценкам ПДК должна составить около 1 мг/л, что во многих случаях, предусмотренных природоохранной программой отрасли, скажется недостижимым.

Следовательно, современный уровень развития мировой науки и техники не может обеспечить существующие в настоящее время в СССР нормативные требования на сброс сточных вод ЦБП при сохранении экономической целесообразности работы предприятий. В других странах этот вопрос не стоит так остро, и принятые нормативы вполне достижимы (программой предусмотрен сброс ниже уровня зарубежных нормативов в несколько раз). Этот факт косвенно свидетельствует о несовершенстве системы нормирования выбросов в нашей стране.

Анализ сложившегося положения позволяет сделать ряд выводов.

— Существующая система природоохранных норм и правил не охватывает многих положений, направленных на рационализацию природопользования на основе современных достижений науки и техники, и не снижает удельный эколого-экономический ущерб на единицу продукции. Необходимы взаимоувязка природоохранного и хозяйственного законодательства, обеспечение сохранности природных объектов и комплексов в пределах допустимого экологического воздействия на основе текущих и перспективных нормативов предельно допустимого сброса (ПДС) на единицу продукции.

— В недостаточной степени разработана система эколого-экономических оценок и расчетов. Отсутствуют унификация и стандартизация методов гидрохимических наблюдений, последние не стыкуются с гидробиологическим контролем.

— Не скоординированы нормативы различных контролирующих министерств и ведомств. Так, Госкомгидромет регламентирует 66 показателей (из них 28 для районов сброса сточных вод ЦБП), а специфических указывает 12 (фенол, сульфатный лигнин, лигносульфонаты, спирты, сахара, метанол, фурфурол, целлюлоза и др.). Минводхоз регламентирует от 30 до 40 показателей, в том числе 10...15 специфических для ЦБП. Минздрав и Главрыбвод имеют свои перечни показателей.

— Отсутствует государственная программа научных исследований в области разработки и совершенствования природоохранных норм и правил в целом по проблемам природопользования. Нет органа государственного управления, заинтересованного в проведении исследова-

ний и способного выполнить функции заказчика экологических исследований. Необходима единая общегосударственная система управления природопользованием в стране не только отдельных отраслей, а всего народного хозяйства в целом.

Проведенный анализ показывает, что и в области комплексной переработки древесного сырья и охраны окружающей среды наблюдается отставание уровня развития отечественной науки от достигнутого за рубежом.

Вопросы комплексного использования древесного сырья в стране рассматривались на расширенном заседании бюро отделения физико-химии и технологии неорганических материалов (ОФХ и ТНМ) АН СССР 31 ноября 1988 г., где был отмечен ряд отечественных разработок, отличающихся принципиальной новизной исполнения, соответствующих мировому уровню и находящихся на стадии промышленного освоения.

Было указано, что в СССР водопотребление на единицу выпускаемой продукции значительно превышает уровень, принятый в развитых странах. Лесосощадительная заготовка древесины приводит к серьезному нарушению экологического баланса, влияющего на флору и фауну крупных регионов страны.

Технологические процессы комплексной переработки древесного сырья исследованы недостаточно. Ряд важнейших направлений фундаментальных и прикладных научных исследований, позволяющих создать принципиально новые технологические процессы, характеризующиеся выходом на мировой уровень и превосходящие его, отличаются экологической безопасностью, многими организациями выполняются некомплексно, малыми силами, как правило, заканчиваются лабораторными исследованиями, подтверждающими принципиальную достоверность научной идеи, но далекими от промышленного внедрения.

Было признано необходимым сосредоточить усилия ученых на ряде важных научных направлений:

- принципиально новых экологически чистых методах производства целлюлозы с существенным сокращением материалоемкости, энергоемкости и расходов сырья на единицу продукции;
- полном промышленном использовании лигнина;
- комплексном использовании отходов лесозаготовительного и лесоперерабатывающего производств;
- теоретическом обосновании и разработке методов производства широкой номенклатуры продуктов из всей биомассы дерева методами химической переработки.

В результате конкурсного отбора в 1989 г. приоритетное финансирование получили три крупные темы целевой комплексной программы фундаментальных исследований на 1986...1995 гг.: а) «Комплексное использование древесины и оптимизация ее воспроизводства»; б) «Математическое моделирование и компьютерная физикохимия процессов переработки древесины» (Ин-т физики АН БССР, Ин-т химии древесины АН ЛатвССР, ЛТИ ЦБП, ЛТА, ВПОБумпром); в) «Разработка научных основ и проекта региональных экологических нормативов (ПДЭН) допустимой нагрузки на водные объекты Северо-Западного региона» (ЛТИ ЦБП, Ленингр. филиал отраслевого центра по охране окружающей среды, ЛПИ, ЛИСИ и др.).

На основе методов математического моделирования разработан обширный комплекс сервисных программ, позволяющий впервые получить путем теоретических расчетов (с учетом межмолекулярных взаимодействий) и математической обработки спектроскопической информации ряд фундаментальных характеристик структуры целлюлозы (водородные связи, энергетические, электрооптические и другие характе-

ристики) и составных фрагментов лигнина. Комплекс составит основу автоматизированного рабочего места для неразрушающего оптико-спектроскопического контроля процесса делигнификации древесины, что необходимо для разработки экологически чистых производств.

На первом этапе разработки концепции экологического нормирования предельно допустимых сбросов предприятий ЦБП и деревообрабатывающих предприятий для Северного и Северо-Западного регионов страны предложен экологический подход к нормированию. Основу нового подхода составили:

- 1) принципы оценки воздействия сточных вод ЦБП на интенсивность биотического круговорота веществ в водоемах;
- 2) методика учета сезонной и межгодовой изменчивости гидрохимического фона водосборов Северо-Западного региона;
- 3) комплексная факторно-кластернотаксономическая оценка качества вод;
- 4) биотестирование и биоиндикация природных и сточных вод ЦБП.

Разработаны принципы информационно-измерительного метрологического, программного и аппаратного обеспечения систем имитационного регулирования допустимой экологической нагрузки на базе регионально-межотраслевого подхода.

Планируется разработка методов имитационного моделирования и средств идентификации параметров типовых моделей экологической нагрузки при регионально-межотраслевом подходе. Это даст возможность построить расчетные схемы для нормирования нагрузки предприятий химико-лесного комплекса при регионально-межотраслевом подходе, а также создать банк данных для оперативного контроля и управления качеством вод.

Таким образом, с целью разработки принципиально новых экологически безопасных технологических процессов ЦБП и комплексной химической переработки древесного сырья необходима централизованная организация в АН СССР фундаментальных научных исследований в этой области. Необходим официальный координирующий центр.

В связи с этим следует ускорить реализацию Постановлений Президиума АН СССР от 27 декабря 1984 г. № 1454 и от 2 июля 1987 г. № 812 п. 4, а также решения совместного заседания Комиссии по разработке проблем охраны природных вод совместно с Научным советом по биосфере АН СССР и Минлесбумпрома СССР от 23 марта 1987 г. об организации в Ленинграде Института древесины АН СССР и составе учебно-научно-производственного комплекса (УНПК) Ленинградского технологического института ЦБП в целях создания научных основ глубокой комплексной переработки и использования древесного сырья, разработки ресурсосберегающей и безотходной технологии.

Необходима также экстренная подготовка вопроса перед Советом Министров СССР об эффективности использования лесных ресурсов страны.

Поступила 8 декабря 1989 г.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 658.27 : 684

**УЧЕТ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ
ПО СОДЕРЖАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОБОРУДОВАНИЯ В МЕБЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*В. И. МОСЯГИН, Т. А. ЖАРОВА, В. К. КОНЕВА,
В. В. МАЛЬЦЕВА, С. В. ЭЙССНЕР*

Ленинградская лесотехническая академия

Многообразие методов распределения косвенных затрат, учитывающих их особенности и специфику производства,— объективная необходимость. Вместе с тем это многообразие не должно означать произвольности, субъективизма: ведь использование различных методов распределения при решении идентичной задачи приводит к неоднозначности результатов. Возникает, таким образом, необходимость в экономически обоснованном выборе конкретного метода распределения. При этом выбранный метод должен быть по возможности прост и, конечно, доступен для практического использования.

Важным компонентом косвенных затрат в мебельном производстве выступают расходы по содержанию и эксплуатации оборудования (РСЭО).

На практике чаще всего РСЭО распределяют пропорционально заработной плате производственных рабочих. Это достаточно простой метод, но он не имеет под собой сколько-нибудь серьезного научного обоснования.

Изменения заработной платы и РСЭО зависят порой от различных факторов, а одни и те же факторы влияют на уровень этих затрат по-разному, иногда даже в противоположных направлениях. Отсюда непропорциональный характер связи между заработной платой станочников и РСЭО не только по отдельным цехам, но и по производственным участкам одного и того же цеха.

Заработная плата производственных рабочих практически не улавливает различий в степени механизации труда. Размер же РСЭО, наоборот, непосредственно зависит от степени насыщенности рабочих мест средствами механизации. Поэтому на 1 р. зарплаты в машинных цехах мебельных предприятий приходится, как правило, в 3—5 раз больше РСЭО, чем в сборочных и отделочных цехах. При этом чем выше технический уровень производства, тем больше расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, тем ниже заработная плата производственных рабочих в расчете на изделие. При распределении РСЭО пропорционально заработной плате получается обратная картина: с повышением технического уровня производства доля РСЭО в себестоимости изделия снижается.

По мнению некоторых экономистов, распределение РСЭО пропорционально заработной плате оправдано лишь в условиях массового производства, поскольку уровень механизации технологических процессов изготовления отдельных видов продукции здесь примерно одинаков. С такой точкой зрения трудно согласиться. Ведь в условиях даже массового производства технологическая обработка деталей мебели происходит при разных уровнях механизации и автоматизации; при