

ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

от 26.09.2014,

устанавливающее согласно Директиве 2010/75/EU Европейского парламента и Совета заключения по наилучшим доступным технологиям (НДТ) в отношении производства целлюлозы, бумаги и картона

(извещено согласно С(2014) 6750)

(Текст распространяется на ЕЭЗ)

(2014/687/EU)

ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ,

в соответствии с Договором о функционировании Европейского Союза,

учитывая положения Директивы 2010/75/EU Европейского парламента и Совета от 24 ноября 2010 года по промышленным выбросам (комплексное предотвращение и контроль загрязнений)¹, в частности, п. 5 статьи 13 Директивы, принимая во внимание, что:

- (1) Согласно п. 1 статьи 13 Директивы 2010/75/EU, Комиссия обязана организовать обмен информацией по промышленным выбросам между ней и государствами-членами, представителями затронутых областей промышленности и неправительственными организациями, занимающимися охраной окружающей среды, с целью упрощения составления справочных документов по наилучшим доступным технологиям (НДТ), как приведено в п. 11 статьи 3 указанной Директивы.
- (2) Согласно п. 2 статьи 13 Директивы 2010/75/EU, обмен информацией необходим для решения вопросов, связанных с рабочими показателями установок и технологий в части выбросов, выраженных в виде средних кратко- и долгосрочных значений, если применимо, а также с соответствующими исходными условиями, потреблением и характером сырья, водопотреблением, использованием энергии и образованием отходов и применяемыми технологиями, соответствующим контролем, межсредовому влиянию, экономической и технической целесообразностью и соответствующими разработками, а также с наилучшими доступными технологиями и новыми методиками, выявленным после изучения вопросов, приведенных в подпунктах (а) и (б) п. 2 статьи 13 указанной Директивы.
- (3) «Заключения по НДТ», как определено в п. 12 статьи 3 Директивы 2010/75/EU, являются ключевым элементом справочных документов по НДТ и содержат заключения по наилучшим доступным технологиям, их описание, информацию для оценки их применимости, уровни выбросов, соответствующие наилучшим доступным технологиям, информацию по

¹ ОЖ L 334, 17.12.2010, стр. 17.

сопутствующему мониторингу, соответствующим уровням потребления и, в конкретных случаях, применимым мерам по восстановлению территории.

- (4) Согласно п. 3 статьи 14 Директивы 2010/75/EU, заключения по НДТ необходимо использовать в качестве основы для установления условий получения разрешений для установок, указанных в главе II данной Директивы.
- (5) Согласно п. 3 статьи 15 Директивы 2010/75/EU, компетентные органы обязаны установить предельные значения выбросов, которые при нормальных условиях работы обеспечивают непревышение уровней выбросов, соответствующих наилучшим доступным технологиям, как указано в заключениях по НДТ, упомянутых в п. 5 статьи 13 Директивы 2010/75/EU.
- (6) В п. 4 статьи 15 Директивы 2010/75/EU приводятся условия исключений из требований, приведенных в п. 3 статьи 15, допустимых в случаях, если расходы, связанные с достижением уровней выбросов согласно НДТ, несоразмерно превосходят положительный эффект для окружающей среды ввиду географического положения, местных природных условий или технических характеристик соответствующей установки.
- (7) В п.1 статьи 16 Директивы 2010/75/EU предусмотрено, что требования к мониторингу, указываемые в разрешении, как приведено в пп. (с) п.1 статьи 14 Директивы, должны основываться на заключениях по мониторингу, как описано в заключениях по НДТ.
- (8) Согласно п. 3 статьи 21 Директивы 2010/75/EU, в течение 4 лет с даты публикации решений в отношении заключений по НДТ компетентные органы обязаны пересмотреть и, если необходимо, внести изменения в условия выдачи разрешений и убедиться, что установка соответствует таким условиям выдачи разрешений.
- (9) В соответствии с Решением Комиссии от 16 мая 2011 года, для обмена информацией согласно статье 13 Директивы 2010/75/EU по промышленным выбросам учреждается форум², состоящий из представителей государств-членов, представителей затронутых областей промышленности и неправительственных организаций, занимающихся охраной окружающей среды.
- (10) Согласно п. 4 статьи 13 Директивы 2010/75/ЕС, 20 сентября 2013 года Комиссия получила мнение указанного форума по предложенному содержанию справочного документа по НДТ, связанного с производством целлюлозы, бумаги и картона, и опубликовала его для общего доступа³.
- (11) Меры, предусмотренные в настоящем Решении, соответствуют мнению Комитета, учрежденного согласно п. 1 статьи 75 Директивы 2010/75/EU,

ПРИНЯЛА НАСТОЯЩЕЕ РЕШЕНИЕ:

Статья 1

Заключения по НДТ в отношении производства целлюлозы, бумаги и картона приведены в Приложении к настоящему Решению.

² ОЖ С 146, 17.05.2011, стр. 3.

³ <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

Статья 2

Настоящее Решение адресовано государствам-членам.

Принято в Брюсселе 26 сентября 2014 г.

*От имени Комиссии
Янез ПОТОЧНИК
Член Комиссии*

Заключения по НДТ в отношении производства целлюлозы, бумаги и картона

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
СООТВЕТСТВУЮЩИЕ НДТ УРОВНИ ВЫБРОСОВ	6
ПЕРИОДЫ УСРЕДНЕНИЯ ДЛЯ ВЫБРОСОВ В ВОДУ	6
ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУХ	7
ПЕРИОДЫ УСРЕДНЕНИЯ ДЛЯ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ	7
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	8
1.1 Общие заключения по НДТ для целлюлозно-бумажной промышленности	11
1.1.1 Система экологического менеджмента	11
1.1.2 Управление материально-техническим обеспечением и надлежащее содержание производственной площадки	12
1.1.3 Управление водопользованием и удаление и очистка сточных вод	13
1.1.4 Энергопотребление и эффективность	15
1.1.5 Выбросы запаха	17
1.1.6 Мониторинг ключевых параметров процесса и выбросов в воду и воздух	18
1.1.7 Утилизация отходов	22
1.1.8 Выбросы в воду	22
1.1.9 Производимый шум	23
1.1.10 Вывод из эксплуатации	25
1.2 Заключения по НДТ для производства крафт-целлюлозы	26
1.2.1 Сточные воды и выбросы в воду	26
1.2.2 Выбросы в воздух	28
1.2.3 Образование отходов	36
1.2.4 Энергопотребление и эффективность	36
1.3 Заключения по НДТ для сульфитной варки целлюлозы	37
1.3.1 Сточные воды и выбросы в воду	37
1.3.2 Выбросы в воздух	40
1.3.3 Энергопотребление и эффективность	42
1.4 Заключения по НДТ для механической и химико-механической варки целлюлозы	44
1.4.1 Сточные воды и выбросы в воду	44
1.4.2 Энергопотребление и эффективность	45
1.5 Заключения по НДТ в отношении обработки бумаги для вторичного использования	47
1.5.1 Управление материальными ресурсами	47
1.5.2 Сточные воды и выбросы в воду	47
1.5.3 Энергопотребление и эффективность	50
1.6 Заключения по НДТ для производства бумаги и связанных с ним процессов	50
1.6.1 Сточные воды и выбросы в воду	51

1.6.2	Выбросы в воздух.....	54
1.6.3	Образование отходов	54
1.6.4	Энергопотребление и эффективность.....	55
1.7	Описание методов.....	56
1.7.1	Описание методов предотвращения и контроля выбросов в атмосферу.....	56
1.7.2	Описание методов сокращения расхода пресной воды/расхода сточных вод и загрязнения в сточных водах.....	59
1.7.3	Описание методов предотвращения образования отходов и управления отходами	67

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие заключения по НДТ касаются деятельности, указанной в пп. (а) и (b) раздела 6.1 приложения I к Директиве 2010/75/EU, т. е. комплексного и некомплексного производства на промышленных установках:

- a) целлюлозы из древесины или других волокнистых материалов;
- b) бумаги или картона с производительностью более 20 тонн в день.

В частности, настоящие заключения по НДТ затрагивают следующие процессы и виды деятельности:

- i. химическая варка целлюлозы:
 - a. крафт-процесс (сульфатный процесс) получения целлюлозы
 - b. сульфитная варка целлюлозы
- ii. механическая и химико-механическая варка целлюлозы
- iii. переработка бумаги для вторичной переработки с удалением краски и без нее
- iv. производство бумаги и связанные с ним процессы
- v. все котлы-утилизаторы и печи для обжига извести на целлюлозно-бумажных комбинатах

Настоящие заключения по НДТ не включают следующие виды деятельности:

- i. производство целлюлозы из недревесного волокнистого сырья (например, однолетней растительной массы);
- ii. стационарные двигатели внутреннего сгорания;
- iii. установки для сжигания, предназначенные для генерации пара и электроэнергии, кроме котлов-утилизаторов;
- iv. сушилки с внутренними горелками для бумагоделательных машин и установок для нанесения покрытий.

Другие справочные документы, имеющие отношение к видам деятельности, на которые распространяются настоящие заключения по НДТ:

Справочные документы	Вид деятельности
Промышленные системы охлаждения (ICS)	Промышленные системы охлаждения, например градирни, пластинчатые теплообменники
Экономика и межсредовое влияние (ECM)	Экономика и межсредовое влияние технологий
Выбросы при хранении (EFS)	Выбросы от резервуаров, трубопроводов и хранящихся химикатов
Энергоэффективность (ENE)	Общая энергоэффективность

Большие мусоросжигательные заводы (LCP)	Производство пара и электроэнергии на целлюлозно-бумажных комбинатах с помощью мусоросжигательных установок
Общие принципы мониторинга (MON)	Мониторинг выбросов
Сжигание отходов (WI)	Сжигание непосредственно на объекте и совместное сжигание отходов
Отрасли переработки отходов (WT)	Подготовка отходов в качестве топлива

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Технологии, перечисленные и описанные в настоящих заключениях по НДТ, не носят нормативный характер и не являются исчерпывающими. Могут использоваться другие технологии при условии обеспечения как минимум эквивалентного уровня защиты окружающей среды.

Если не указано иное, в общем случае применяются заключения по НДТ.

СВЯЗАННЫЕ С НДТ УРОВНИ ВЫБРОСОВ

В случаях, когда уровни выбросов, связанные с наилучшим доступным технологиями (ВАТ-АЕЛ), указаны для одного и того же периода усреднения в разных единицах (например, в виде значений концентрации и удельной нагрузки (то есть, на тонну чистой продукции)), такие разные способы выражения ВАТ-АЕЛ следует рассматривать как эквивалентные альтернативы.

Для целлюлозно-бумажных комбинатов с комплексным и многотоварным производством необходимо объединить ВАТ-АЕЛ для отдельных процессов (варка, производство бумаги) и/или продуктов в соответствии с правилом смешивания, основанным на их суммарных долях в выбросах.

ПЕРИОДЫ УСРЕДНЕНИЯ ДЛЯ ВЫБРОСОВ В ВОДУ

Если не указано иное, периоды усреднения для соответствующих ВАТ-АЕЛ выбросов в воду определяются следующим образом.

Среднесуточное значение	Среднее значение для периода отбора проб 24 часа по среднепропорциональным пробам воды (¹) или, при условии демонстрации достаточной стабильности потока, по усредненным по времени пробам воды (¹).
-------------------------	--

Среднегодовое значение	Среднее всех среднесуточных значений, взятых в течение года, взвешенное по суточному производству и выраженное как масса выброшенных веществ на единицу массы произведенных или переработанных продуктов/материалов.
(¹) В особых случаях может возникнуть необходимость применить другую процедуру отбора проб (например, горстевой отбор проб).	

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУХ

ВАТ-АЕЛ для выбросов в атмосферу указываются для стандартных условий: сухой газ, температура 273,15 К и давление 101,3 кПа. Если ВАТ-АЕЛ представлены как значения концентрации, указывается эталонный уровень O₂ (% об.).

Преобразование в эталонную концентрацию кислорода

Формула для расчета концентрации выбросов при эталонном уровне кислорода показана ниже.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

где:

E_R (мг/нм³): концентрация выбросов относительно эталонного уровня кислорода O_R

O_R (% об.): эталонный уровень кислорода

E_M (мг/нм³): измеренная концентрация выбросов относительно измеренного уровня кислорода O_M

O_M (% об.): измеренный уровень кислорода.

ПЕРИОДЫ УСРЕДНЕНИЯ ДЛЯ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Если не указано иное, периоды усреднения для соответствующих ВАТ-АЕЛ выбросов в атмосферу определяются следующим образом.

Среднесуточное значение	Среднее значение за период 24 часа на основе действительных среднечасовых значений непрерывного измерения.
Среднее значение за период выборки	Среднее значение трех последовательных измерений продолжительностью не менее 30 минут каждое.
Среднегодовое значение	В случае непрерывного измерения: среднее от всех действительных среднечасовых значений. В случае периодических измерений: среднее от всех «средних значений за период выборки», полученных в течение одного года.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для целей настоящих заключений по НДТ применяются следующие определения:

Используемый термин	Определение
Новая установка	Установка, впервые допущенная к эксплуатации на предприятии после публикации настоящих заключений по НДТ, или полная замена агрегата на существующем фундаменте в пределах предприятия после публикации настоящих заключений по НДТ.
Существующая установка	Установка, не являющаяся новой.
Капитальный ремонт	Существенное изменение конструкции или технологии установки/системы сокращения выбросов, а также значительные изменения или замены технологических установок и связанного с ними оборудования.
Новая система пылеулавливания	Система пылеулавливания, которая была впервые запущена на месте установки после публикации настоящих заключений по НДТ.
Существующая система пылеулавливания	Система пылеулавливания, которая не является новой системой пылеулавливания.
Неконденсирующиеся пахучие газы (NCG)	Неконденсирующиеся пахучие газы, относящиеся к зловонным газам крафт-варки.
Концентрированные неконденсирующиеся пахучие газы (CNCG)	Концентрированные неконденсирующиеся пахучие газы (или «газы с сильным запахом»): Газы, содержащие восстановленную серу (TRS), которые выбрасываются при варке, испарении и отпарке конденсата.
Газы с сильным запахом	Концентрированные неконденсирующиеся пахучие газы (CNCG).
Газы со слабым запахом	Разбавленные неконденсирующиеся пахучие газы: Газы, содержащие TRS, которые не являются газами с сильным запахом (например, газы, выходящие из резервуаров, промывных фильтров, бункеров для стружки, фильтров для известкового шлама, сушильных машин).
Остаточные слабые газы	Слабые газы, которые выбрасываются не через котел-утилизатор, печь для обжига извести или TRS-горелку.
Непрерывное измерение	Измерения с использованием автоматизированной измерительной системы (AMS), постоянно установленной на объекте.
Периодическое измерение	Определение измеряемой величины (определенной величины, подлежащей измерению) через определенные промежутки времени с использованием ручных или автоматизированных методов.
Диффузные выбросы	Выбросы, возникающие в результате прямого (ненаправленного) контакта летучих веществ или пыли с окружающей средой при нормальных условиях эксплуатации.

Используемый термин	Определение
Комплексное производство	Целлюлоза и бумага/картон производятся вместе на одном предприятии. Перед изготовлением бумаги/картона целлюлозу обычно не сушат.
Некомплексное производство	(а) Производство товарной целлюлозы (для продажи) на заводах, на которых не работают бумагоделательные машины, или (b) производство бумаги/картона с использованием только целлюлозы, произведенной на других предприятиях (товарная целлюлоза).
Чистое производство	<ul style="list-style-type: none"> (i) Для целлюлозно-бумажных заводов: неупакованная пригодная к продаже продукция на выходе с последнего перемоточно-резательного станка, т. е. перед переработкой. (ii) Для установок для нанесения покрытий, расположенных вне объекта: производство после нанесения покрытия. (iii) Для заводов по производству бумажной продукции санитарно-гигиенического назначения: пригодная к продаже продукция на выходе с тишью-машины перед любыми процессами по повторной намотке, без гильзы. (iv) Для заводов по производству товарной целлюлозы: производство после упаковки (тВС). (v) Для комплексных заводов: Чистая целлюлоза, производство относится к производству после упаковки (тВС), плюс целлюлоза, переданная на бумажную фабрику (целлюлоза, рассчитанная на сухость 90 %, т. е. воздушно-сухая). Производство чистой бумаги: то же, что и (i)
Завод по изготовлению особых видов бумаги	Завод, производящий различные сорта бумаги и картона для специальных целей (промышленных и/или непромышленных), которые характеризуются особыми свойствами, относительно небольшим рынком конечного использования или нишевыми областями применения, которые часто предназначены специально для конкретного заказчика или группы конечных пользователей. Примеры бумаги особых видов включают в себя сигаретную бумагу, фильтровальную бумагу, металлизированную бумагу, термобумагу, самокопировальную бумагу, липкие этикетки, бумагу с литым покрытием, а также гипсовую подкладку и особую бумагу для вошения, изоляции, кровли, асфальтирования и других особых областей применения или обработки. Все эти виды бумаги выходят за рамки стандартных категорий бумаги.
Твердая древесина	Древесина различных пород деревьев, например осины, бука, березы и эвкалипта. Термин «твердая древесина» используется как противоположность термину «мягкая древесина».
Мягкая древесина	Древесина хвойных пород, например сосны и ели. Термин «мягкая древесина» используется как противоположность термину «твердая древесина».
Каустизация	Процесс в цикле регенерации извести, в рамках которого гидроксид (белый щелок) регенерируется по реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{OH}^-$

СОКРАЩЕНИЯ

Используемый термин	Определение
---------------------	-------------

Используемый термин	Определение
tBC	Тонны воздушно-сухой массы (целлюлозы) при сухости 90%.
АОГ	Адсорбируемые органические галогениды, измеренные в соответствии с методом по стандарту EN ISO: 9562 для сточных вод.
БПК	Биохимическая потребность в кислороде. Количество растворенного кислорода, необходимое микроорганизмам для разложения органических веществ в сточных водах.
CMP	Химико-механическая целлюлоза.
CTMP	Химико-термомеханическая целлюлоза.
ХПК	Химическая потребность в кислороде; количество химически окисляемого органического вещества в сточной воде (обычно относится к анализу с окислением дихромата).
СТВ	Сухие твердые вещества, выраженные в % масс.
ДТПА	Диэтилентриаминпентауксусная кислота (комплексообразующий/хелатирующий агент, используемый при пероксидном отбеливании).
ECF	Не содержит элементарного хлора.
ЭДТА	Этилендиаминтетрауксусная кислота (комплексообразующий/хелатирующий агент).
H ₂ S	Сероводород.
LWC	Легкая мелованная бумага.
NO _x	Сумма оксида азота (NO) и диоксида азота (NO ₂) в пересчете на NO ₂ .
NSSC	Процесс варки нейтральной сульфитной полуцеллюлозы.
RCF	Волокна вторичной переработки.
SO ₂	Диоксид серы.
TCF	Без содержания хлора.
Общий азот (Tot-N)	Общий азот (Tot-N), выраженный как N, включает в себя органический азот, свободный аммиак и аммоний (NH ₄ ⁺ -N), нитриты (NO ₂ ⁻ -N) и нитраты (NO ₃ ⁻ -N).
Общий фосфор (Tot-P)	Общий фосфор (Tot-P), выраженный как P, включает в себя растворенный фосфор плюс любой нерастворимый фосфор, перенесенный в сточные воды в виде осадков или внутри микробов.
TMP	Термомеханическая целлюлоза.
ООУ	Общий органический углерод.

Используемый термин	Определение
TRS	Общая восстановленная сера. Сумма следующих соединений восстановленной серы с неприятным запахом, образующихся в процессе варки целлюлозы: сероводород, метилмеркаптан, диметилсульфид и диметилдисульфид, в пересчете на серу.
TSS	Общее количество взвешенных твердых веществ (в сточных водах). Взвешенные твердые вещества состоят из мелких фрагментов волокон, наполнителей, мелкого материала, неосевшей биомассы (агломерация микроорганизмов) и других мелких частиц.
ЛОС	Летучие органические соединения в соответствии с определением п. 45 статьи 3 Директивы 2010/75/EU.

1.1 Общие заключения по НДТ для целлюлозно-бумажной промышленности

Заключения по НДТ для конкретных процессов, включенные в разделы с 1.2 по 1.6, применяются в дополнение к общим заключениям по НДТ, упомянутым в настоящем разделе.

1.1.1 Система экологического менеджмента

ВАТ 1. Чтобы улучшить общие экологические показатели установок по производству целлюлозы, бумаги и картона, НДТ подразумевают внедрение системы экологического менеджмента (СЭМ) и работу в ее рамках с учетом всех следующих функций:

- a) приверженность руководства, включая высшее руководство;
- b) формулирование экологической политики, которая включает постоянное совершенствование установки со стороны руководства;
- c) планирование и введение необходимых процедур, целей и задач в сочетании с финансовым планированием и инвестициями;
- d) выполнение процедур с особым вниманием к следующему:
 - i. структура и ответственность
 - ii. обучение, осведомленность и компетентность
 - iii. коммуникация
 - iv. участие сотрудников
 - v. документация
 - vi. эффективное управление процессами
 - vii. программы технического обслуживания
 - viii. готовность к аварийным ситуациям и реагирование на них
 - ix. обеспечение соблюдения экологического законодательства;

- e) проверка производительности и принятие корректирующих мер с особым вниманием к следующему:
 - i. мониторинг и измерение (см. также Справочный документ по общим принципам мониторинга)
 - ii. корректирующие и предупреждающие действия
 - iii. ведение записей
 - iv. независимый (при наличии практической возможности) внутренний и внешний аудит с целью определения соответствия СЭМ запланированным мероприятиям, ее надлежащего внедрения и исполнения;
- f) анализ СЭМ и ее постоянной пригодности, достаточности и эффективности со стороны высшего руководства;
- g) отслеживание разработки более экологичных технологий;
- h) учет воздействия на окружающую среду в результате вывода установки из эксплуатации на этапе проектирования новой установки и в течение всего срока ее эксплуатации;
- i) регулярный сравнительный анализ по отрасли.

Применимость

Объем (например, уровень детализации) и характер СЭМ (например, стандартизированная или нестандартизированная) обычно связаны с характером, масштабом и сложностью установки, а также уровнем воздействия на окружающую среду, которое она может оказывать.

1.1.2 Управление материально-техническим обеспечением и надлежащее содержание производственной площадки

ВАТ 2. НДТ заключаются в применении принципов надлежащего содержания производственной площадки для минимизации воздействия производственного процесса на окружающую среду путем использования сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Тщательный выбор и контроль химикатов и добавок
b	Анализ поступления и расхода запасов химикатов, в том числе учет количества и токсикологических свойств;
c	Сокращение использования химикатов до минимального уровня, требуемого в соответствии со спецификациями по качеству конечного продукта;
d	Сокращение использования вредных веществ (например, дисперсии, содержащей нонилфенолэтоксилат, чистящих средств или поверхностно-активных веществ) и их замена на менее вредные альтернативы

e	Минимизация попадания веществ в почву из-за утечек, осаждения с воздуха и ненадлежащего хранения сырья, продуктов или остатков
f	Разработка программы ликвидации разливов и расширение структур для сдерживания соответствующих источников загрязнений с целью предотвращения загрязнения почвы и грунтовых вод
g	Надлежащая конструкция трубопроводов и систем хранения, которая позволяет поддерживать чистоту поверхностей и уменьшает потребность в мытье и чистке

ВАТ 3. Для уменьшения высвобождения трудноразлагаемых органических хелатирующих агентов, например ЭДТА или ДТПА, при отбеливании перекисью, НДТ предусматривает использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Применимость
a	Определение количества хелатирующих агентов, попадающих в окружающую среду, путем периодических измерений	Неприменимо для заводов, на которых не используются хелатирующие агенты
b	Оптимизация процесса для снижения потребления и выбросов трудноразлагаемых хелатирующих агентов	Неприменимо для предприятий, где в водоочистных сооружениях или процессах устраняется 70 % или более ЭДТА/ДТПА
c	Предпочтительное использование биоразлагаемых или удаляемых хелатирующих агентов, постепенный отказ от неразлагаемых продуктов	Применимость зависит от доступности соответствующих заменителей (биоразлагаемых веществ, отвечающих, например, требованиям по белизне целлюлозы)

1.1.3 Управление водопользованием и удаление и очистка сточных вод

ВАТ 4. Для уменьшения образования и уровня загрязнения сточных вод, образуемых при хранении и подготовке древесины, НДТ предусматривают применение сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Применимость
a	Сухая окорка (описание см. в разделе 1.7.2.1)	Ограниченная применимость в случаях, когда требуется высокая степень чистоты и белизны при отбеливании TCF
b	Работа с бревнами способом, позволяющим избежать загрязнения коры и древесины песком и камнями	Общее применение
c	Облицовка территории древесно-подготовительного цеха и особенно поверхностей, используемых для хранения щепы	Применимость может быть ограниченной из-за размера древесно-подготовительного цеха и складского помещения

d	Контроль расхода поливочной воды и минимизация количества поверхностных сточных вод, поступающих с древесно-подготовительного цеха	Общее применение
e	Сбор загрязненных сточных вод с древесно-подготовительного цеха и отделение взвешенных твердых частиц перед биологической обработкой сточных вод	Применимость может быть ограничена степенью загрязнения сточных вод (низкая концентрация) и/или размером станции очистки сточных вод (большие объемы)

Соответствующий НДТ расход сточных вод от сухой окорки составляет 0,5–2,5 м³/тВС.

ВАТ 5. Чтобы сократить использование пресной воды и образование сточных вод, НДТ предусматривает закрытие водной системы, насколько это технически осуществимо с учетом качества производимых целлюлозы и бумаги, с применением сочетания методов, указанных ниже.

	Метод	Применимость
a	Мониторинг и оптимизация использования воды	Общее применение
b	Оценка вариантов рециркуляции воды	
c	Уравновешивание степени закрытия водяных контуров и возможных недостатков; добавление дополнительного оборудования при необходимости	
d	Отделение менее загрязненной уплотнительной воды от насосов для создания вакуума и повторного использования	
e	Отделение чистой охлаждающей воды от загрязненной технологической воды и повторное использование	
f	Повторное использование технической воды в качестве замены для пресной воды (рециркуляция воды и закрытие водяных контуров)	Применимо к новым установкам и проектам капитального ремонта. Применимость может быть ограничена из-за требований к качеству воды и/или качеству продукта, из-за технических ограничений (например, осадков/появления накипи в водяной системе) или по причине увеличения неприятного запаха
g	Поточная очистка (части) технологической воды для улучшения качества воды, допускающая рециркуляцию или повторное использование	Общее применение

Соответствующий НДТ среднегодовой расход сточных вод в точке сброса после очистки сточных вод составляет:

Сектор	Соответствующий НДТ расход сточных вод
Беленая крафт-целлюлоза	25–50 м ³ /тВС
Небеленая крафт-целлюлоза	15–40 м ³ /тВС
Отбеленная сульфитная целлюлоза для бумаги	25–50 м ³ /тВС
Магнефитовая целлюлоза	45–70 м ³ /тВС
Растворимая целлюлоза	40–60 м ³ /тВС
Целлюлоза NSSC	11–20 м ³ /тВС
Механическая целлюлоза	9–16 м ³ /т
СТМР и СМР	9–16 м ³ /тВС
Заводы по изготовлению бумаги с применением RCF без удаления краски	1,5–10 м ³ /т (верхний предел диапазона в основном связан с производством картона для складных коробок)
Заводы по изготовлению бумаги с применением RCF с удалением краски	8–15 м ³ /т
Заводы по производству бумажных санитарно-гигиенических изделий на основе RCF с удалением краски	10–25 м ³ /т
Некомплексные бумажные заводы	3,5–20 м ³ /т

1.1.4 Энергопотребление и эффективность

ВАТ 6. Для снижения расхода топлива и энергии на целлюлозно-бумажных комбинатах НДТ предусматривают использование технического решения (а) и сочетание других технических решений, приведенных ниже.

	Метод	Применимость
a	Использование системы энергетического менеджмента, которая включает в себя все следующие особенности: i. Оценка общего энергопотребления и производства комбината II. Определение, количественная оценка и оптимизация потенциальных возможностей по рекуперации энергии iii. Мониторинг и сохранение оптимальной ситуации по потреблению энергии	Общее применение

	Метод	Применимость
b	Рекуперация энергии путем сжигания отходов и остатков производства целлюлозы и бумаги, имеющих высокое содержание органических веществ и теплотворную способность, с учетом НДТ 12	Применимо только в случаях, если переработка или повторное использование отходов и остатков производства целлюлозы и бумаги с высоким содержанием органических веществ и высокой теплотворной способностью невозможно
c	Максимальное покрытие потребности производственных процессов в паре и электроэнергии за счет комбинированного производства тепла и электроэнергии (ТЭЦ)	Применимо ко всем новым установкам и к проектам капитального ремонта энергоустановок. Применимость на существующих заводах может быть ограничена из-за компоновки завода и доступного пространства
d	Использование избыточного тепла для сушки биомассы и шлама, нагрева питательной и технической воды котлов, отопления зданий и т. д.	Применимость данного метода может быть ограничена в случаях, когда источники тепла и необходимые объекты находятся далеко друг от друга
e	Использование термокомпрессоров	Применимо к новым и существующим заводам, производящим любые сорта бумаги, а также для меловальных станков при наличии пара среднего давления
f	Изоляция фитингов паровых и конденсатных труб	Общее применение
g	Использование энергоэффективных вакуумных систем для обезвоживания	
h	Использование высокоэффективных электродвигателей, насосов и мешалок	
i	Использование частотных преобразователей для вентиляторов, компрессоров и насосов	
j	Согласование уровней давления пара с фактическими потребностями в давлении	

Описание

Метод (с): Одновременное производство тепловой, электрической и/или механической энергии в одном процессе: теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). На ТЭЦ в целлюлозно-бумажной промышленности обычно используются паровые и/или газовые турбины. Экономическая целесообразность (достижимая экономия и время окупаемости) будет зависеть в основном от стоимости электроэнергии и топлива.

1.1.5 Выбросы запаха

Относительно выбросов серосодержащих газов с неприятным запахом от заводов по производству крафт-целлюлозы и сульфитной целлюлозы, см. НДТ для конкретных процессов, приведенные в разделах 1.2.2 и 1.3.2.

ВАТ 7. Для предотвращения и уменьшения выбросов пахучих соединений в системе сточных вод НДТ предусматривает сочетание методов, приведенных ниже.

	Метод
I. Применимо для запахов, связанных с закрытием систем водоснабжения	
a	Проектирование процессов бумажного комбината, резервуаров для хранения запасов и воды, труб и бункеров таким образом, чтобы избежать длительного времени удержания, мертвых зон или областей с плохим перемешиванием в водяных контурах и связанных с ними агрегатах, что необходимо для предотвращения появления неконтролируемых отложений, а также разложения и распада органических и биологических материалов.
b	Применение биоцидов, диспергаторов или окислителей (например, каталитической дезинфекции с применением перекиси водорода) для контроля запаха и уменьшения роста бактерий.
c	Организация внутренних процессов очистки («почек») для снижения концентрации органических веществ и, как следствие, возможных проблем с запахом в системе оборотной воды.
II. Применимо для устранения запахов, связанных с очисткой сточных вод и обработкой шлама, что позволяет предотвратить условия, при которых сточные воды или шлам становятся анаэробными	
a	Внедрение закрытых канализационных систем с контролируемыми вентиляционными отверстиями, в некоторых случаях – с применением химических веществ для уменьшения образования и для окисления сероводорода в канализационных системах.
b	Обеспечение достаточного перемешивания без чрезмерной аэрации в уравнильных резервуарах.
c	Обеспечение достаточной аэрационной способности и перемешивания в резервуарах аэрации; регулярные проверки системы аэрации.
d	Обеспечение надлежащей работы системы сбора шлама вторичных отстойников и обратной перекачки шлама.
e	Ограничение времени удерживания шлама в хранилищах путем непрерывной подачи шлама в установки для обезвоживания.
f	Предотвращение хранения сточных вод в резервуаре для разлива дольше, чем это необходимо; резервуар для разлива должен быть пустым.
g	При использовании сушилок для шлама: обработка газов, отходящих от термической сушилки для шлама, путем очистки и/или биофильтрации (например, с помощью компостных фильтров).
h	Вместо градирен для неочищенной воды рекомендуется использовать пластинчатые теплообменники.

1.1.6 Мониторинг ключевых параметров процесса и выбросов в воду и воздух

ВАТ 8. НДТ предполагают мониторинг основных параметров процесса в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

I. Мониторинг ключевых параметров процесса, относящихся к выбросам в атмосферу	
Параметр	Частота мониторинга
Давление, температура, содержание кислорода, СО и водяного пара в дымовых газах для процессов горения	Непрерывный
II. Мониторинг ключевых параметров процесса, относящихся к выбросам в воду	
Параметр	Частота мониторинга
Расход, температура и рН воды	Непрерывный
Содержание Р и N в биомассе, показатель объема осадка, избыточный аммиак и ортофосфат в сточных водах, а также микроскопия биомассы	Периодический
Объемный расход и содержание CH ₄ в биогазе, образующемся при анаэробной очистке сточных вод	Непрерывный
Содержание H ₂ S и CO ₂ в биогазе, образующемся при анаэробной очистке сточных вод	Периодический

ВАТ 9. НДТ предполагают выполнение мониторинга и измерения выбросов в атмосферу в соответствии с указаниями ниже, на регулярной основе, с указанной периодичностью и в соответствии со стандартами EN. При отсутствии стандартов EN НДТ подразумевают использование стандартов ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных аналогичного научного уровня.

	Параметр	Частота мониторинга	Источник выбросов	Мониторинг, связанный с
а	NO _x и SO ₂	Непрерывный	Котел-утилизатор	ВАТ 21 ВАТ 22 ВАТ 36 ВАТ 37
		Периодический непрерывный	или Печь для обжига извести	ВАТ 24 ВАТ 26
		Периодический непрерывный	или Специализированная TRS-горелка	ВАТ 28 ВАТ 29

b	Пыль	Периодический непрерывный	или	Котел-утилизатор (крафт-целлюлоза) и печь для обжига извести	BAT 23 BAT 27
		Периодический		Котел-утилизатор (сульфитная целлюлоза)	BAT 37
c	TRS (включая H ₂ S)	Непрерывный		Котел-утилизатор	BAT 21
		Периодический непрерывный	или	Печь для обжига извести и специализированная TRS-горелка	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Периодический		Диффузные выбросы из различных источников (например, линия по производству волокна, резервуары, бункеры для стружки и т. д.), а также остаточные слабые газы	BAT 11 BAT 20
d	NH ₃	Периодический		Котел-утилизатор с СНКВ	BAT 36

ВАТ 10. НДТ предполагают выполнение мониторинга выбросов в воду в соответствии с указаниями ниже, с указанной периодичностью и в соответствии со стандартами EN. При отсутствии стандартов EN НДТ подразумевают использование стандартов ISO, национальных или других международных стандартов, которые обеспечивают предоставление данных аналогичного научного уровня.

	Параметр	Частота мониторинга	Мониторинг, связанный с
a	Химическая потребность в кислороде (ХПК) или Общий органический углерод (ООУ) ⁽¹⁾	Ежедневно ⁽²⁾ ⁽³⁾	ВАТ 19 ВАТ 33 ВАТ 40 ВАТ 45 ВАТ 50
b	БПК ₅ или БПК ₇	Еженедельно (раз в неделю)	
c	Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	Ежедневно ⁽²⁾ ⁽³⁾	
d	Общий азот	Еженедельно (раз в неделю) ⁽²⁾	
e	Общий фосфор	Еженедельно (раз в неделю) ⁽²⁾	
f	ЭДТА, ДТПА ⁽⁴⁾	Ежемесячно (раз в месяц)	
g	АОГ (согласно стандарту EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Ежемесячно (раз в месяц)	ВАТ 19: беленая крафт-целлюлоза
		Раз в два месяца	ВАТ 33: кроме заводов, производящих TCF-целлюлозу и NSSC-целлюлозу ВАТ 40: кроме заводов, производящих СТМР и СМР ВАТ 45 ВАТ 50
h	Соответствующие металлы (например, Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Раз в год	

- (¹) Существует тенденция к замене ХПК на ООУ по экономическим и экологическим соображениям. Если ООУ уже измеряется как ключевой параметр процесса, нет необходимости измерять ХПК; тем не менее, корреляцию между этими двумя параметрами необходимо установить для конкретного источника выбросов и конкретной стадии очистки сточных вод.
- (²) Также можно использовать экспресс-методы анализа. Результаты экспресс-анализа следует проверять регулярно (например, ежемесячно) на соответствие стандартам EN или, при отсутствии стандартов EN, стандартам ISO, национальным или другим международным стандартам, которые обеспечивают предоставление данных аналогичного научного уровня..
- (³) Для заводов, работающих менее семи дней в неделю, частота мониторинга ХПК и TSS может быть уменьшена с целью охватить дни работы завода или увеличить период отбора проб до 48 или 72 часов.
- (⁴) Применимо, если в процессе используются ЭДТА или ДТПА (хелатирующие агенты).
- (⁵) Неприменимо к предприятиям, которые предоставляют доказательства того, что АОГ не образуются или не добавляются через химические добавки и сырье.

ВАТ 11. НДТ предполагают регулярный мониторинг и оценку диффузных выбросов общей восстановленной серы из соответствующих источников.

Описание

Оценка диффузных выбросов общей восстановленной серы может выполняться путем периодического измерения и оценки диффузных выбросов, производимых различными источниками (например, линиями по производству волокна, резервуарами, бункерами для стружки и т. д.), путем прямых измерений.

1.1.7 Утилизация отходов

ВАТ 12. Для сокращения количества отходов, отправляемых на утилизацию, НДТ предполагают наличие оценки отходов (включая инвентаризацию отходов) и системы менеджмента, которые облегчают повторное использование отходов или, если она невозможна, переработку отходов или, если она невозможна, «иные варианты вторичного использования», включая сочетание методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Раздельный сбор разных фракций отходов (включая отделение и классификацию опасных отходов)	См. раздел 1.7.3	Общее применение
b	Объединение подходящих фракций остатков для получения смесей, которые можно использовать более эффективно		Общее применение
c	Предварительная обработка технологических остатков перед повторным использованием или переработкой		Общее применение
d	Рекуперация материалов и переработка технологических остатков на объекте		Общее применение
e	Рекуперация энергии на объекте или за его пределами из отходов с высоким содержанием органических веществ		Для использования за пределами объекта применимость зависит от доступности сторонних организаций
f	Использование внешних материалов		Зависит от доступности сторонних организаций
g	Предварительная обработка отходов перед утилизацией		Общее применение

1.1.8 Выбросы в воду

Дополнительная информация об очистке сточных вод на целлюлозно-бумажных комбинатах и ВАТ-AEL для конкретных процессов приводятся в разделах 1.2 – 1.6.

ВАТ 13. Для сокращения выбросов питательных веществ (азота и фосфора) в водоприемники НДТ предполагают замену химических добавок с высоким содержанием азота и фосфора на добавки с низким содержанием азота и фосфора.

Применимость

Применимо, если азот в химических добавках не является биодоступным (т. е. он не может использоваться в качестве питательного вещества при биологической обработке) или если баланс питательных веществ избыточный.

ВАТ 14. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в водоприемники НДТ предполагают использование всех методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание
a	Первичная (физико-химическая) обработка	См. раздел 1.7.2.2
b	Вторичная (биологическая) очистка ⁽¹⁾	
⁽¹⁾ Не применяется к предприятиям, на которых биологическая нагрузка сточных вод после первичной очистки очень низкая, например к некоторым бумажным заводам по изготовлению бумаги особых видов.		

ВАТ 15. Если необходимо дальнейшее удаление органических веществ, азота или фосфора, НДТ предполагают применение третичной очистки в соответствии с описанием в разделе 1.7.2.2.

ВАТ 16. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в водоприемники с биологических водоочистных сооружений НДТ предполагают применение всех методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Надлежащее проектирование и эксплуатация установки биологической очистки
b	Регулярный контроль активной биомассы
c	Корректировка подачи питательных веществ (азота и фосфора) в соответствии с фактической потребностью активной биомассы

1.1.9 Производимый шум

ВАТ 17. Для снижения уровня шума при производстве целлюлозы и бумаги НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
--	-------	----------	--------------

	Метод	Описание	Применимость
a	Программа снижения шума	Программа снижения шума включает в себя выявление источников и затрагиваемых территорий, расчеты и измерения уровней шума с целью классификации источников в соответствии с уровнями шума, а также определение наиболее рентабельного сочетания методов, их реализацию и мониторинг.	Общее применение.
b	Стратегическое планирование размещения оборудования, агрегатов и построек	Уровень шума можно снизить, увеличив расстояние между источником и приемником, а также используя здания в качестве шумозащитных экранов.	Обычно применимо к новым установкам. В случае существующих установок перемещение оборудования и производственных единиц может быть ограничено нехваткой места или чрезмерными расходами.
c	Методы эксплуатации и управления в зданиях, содержащих шумное оборудование	Они включают в себя следующее: <ul style="list-style-type: none"> • более эффективное выполнение осмотра и обслуживания оборудования для предотвращения отказов • закрытие дверей и окон крытых помещений • эксплуатация оборудования опытным персоналом • отсутствие шумной деятельности в ночное время • меры по контролю шума во время технического обслуживания 	
d	Ограждение шумного оборудования и агрегатов	Шумное оборудование, например погрузочно-разгрузочных работ с древесиной, гидравлические агрегаты и компрессоры, располагается в отдельных замкнутых пространствах, например отдельных зданиях или звукоизолированных шкафах, где внутренняя и внешняя облицовка изготовлена из ударопоглощающего материала.	Общее применение.
e	Использование малошумного оборудования и шумоподавителей на оборудовании и воздуховодах.		
f	Виброизоляция	Виброизоляция оборудования, изолированное расположение источников шума и потенциально резонирующих компонентов.	

	Метод	Описание	Применимость
g	Звукоизоляция зданий	<p>Потенциально включает в себя использование следующего:</p> <ul style="list-style-type: none"> • звукопоглощающие материалы в стенах и потолках • звукоизолирующие двери • стеклопакеты 	
h	Снижение шума	<p>Распространение шума можно уменьшить, установив барьеры между источниками и приемниками. Подходящими барьерами являются шумозащитные стены, насыпи и здания. Подходящие методы снижения шума включают в себя установку глушителей и отражателей на шумное оборудование, например на места стравливания пара и вентиляционные отверстия осушителя.</p>	Обычно применимо к новым установкам. В случае существующих установок добавление перегородок может быть ограничено из-за нехватки места.
i	Использование более крупных машин для погрузочно-разгрузочных работ с древесиной сокращает время подъема и транспортировки, а также уменьшает шум от падения бревен на штабели или подающий стол.		Общее применение.
j	Улучшенные методы работы, например, сбрасывание бревен на штабели или подающий стол с более низкой высоты; немедленная обратная связь об уровне шума для рабочих.		

1.1.10 Вывод из эксплуатации

ВАТ 18. Для предотвращения рисков загрязнения при выводе завода из эксплуатации НДТ предполагают использование общих методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Подземные резервуары и трубопроводы не используются на этапе проектирования, или их расположение хорошо известно и задокументировано.
b	Составляются инструкции по опорожнению технологического оборудования, сосудов и трубопроводов.
c	При закрытии предприятия обеспечивается очистка от вредных веществ, например с целью последующей очистки и восстановления территории. По возможности следует обеспечить сохранение естественных функций почвы.
d	Используется программа мониторинга, особенно в отношении грунтовых вод, с целью выявить возможные будущие воздействия на территорию объекта или в соседних районах.
e	Разрабатывается и поддерживается схема закрытия или прекращения работ на объекте на основе анализа рисков, которая включает в себя прозрачную организацию работ по останову с учетом соответствующих местных условий.

1.2 Заключение по НДС для производства крафт-целлюлозы

Для заводов по комплексному производству крафт-целлюлозы и бумаги применяются заключения по НДС для процессов производства бумаги из раздела 1.6, а также заключения по НДС из настоящего раздела.

1.2.1 Сточные воды и выбросы в воду

ВАТ 19. Для снижения выбросов загрязняющих веществ в водоприемники со всего комбината НДС предполагают использование отбеливания TCF или современных вариантов отбеливания ECF (см. описание в разделе 1.7.2.1) и подходящего сочетания методов, указанных в ВАТ 13, ВАТ 14, ВАТ 15 и ВАТ 16, а также методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Модифицированная варка перед отбеливанием	См. раздел 1.7.2.1	Общее применение
b	Кислородная делигнификация перед отбеливанием		
c	Закрытая сортировка небеленой массы и эффективная промывка небеленой массы		
d	Частичное повторное использование технологической воды в отбелочном цехе		Рециркуляция воды может быть ограничена из-за образования корки при отбеливании
e	Эффективный мониторинг и локализация разливов с помощью подходящей системы сбора		Общее применение
f	Поддержание достаточной мощности котла выпаривания черного щелока и котла-утилизатора для работы при пиковых нагрузках		Общее применение
g	Удаление загрязненных (грязных) конденсатов и повторное использование конденсатов в технологическом процессе		

Соответствующие НДС уровни выбросов

См. Table 1 и Table 2. Указанные соответствующие НДС уровни выбросов неприменимы к заводам по производству растворимой крафт-целлюлозы.

Эталонные данные по расходу сточных вод для заводов по производству крафт-целлюлозы приводятся в ВАТ 5.

Таблица 1: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники завода по производству беленой крафт-целлюлозы

Параметр	Среднегодовое значение кг/тВС ⁽¹⁾
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	7–20
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,3–1,5
Общий азот	0,05–0,25 ⁽²⁾
Общий фосфор	0,01–0,03 ⁽²⁾ Эвкалипт: 0,02–0,11 кг/тВС ⁽³⁾
Адсорбируемые органически связанные галогены (АОГ) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0–0,2
<p>⁽¹⁾ Диапазоны ВАТ-АЕЛ относятся к производству товарной целлюлозы и сектора по производству целлюлозы на комбинатах (выбросы от производства бумаги не учитываются).</p> <p>⁽²⁾ Компактный размер установки биологической очистки сточных вод может слегка увеличить уровень выбросов.</p> <p>⁽³⁾ Верхний предел диапазона относится к заводам, где используется эвкалипт из регионов с более высоким уровнем фосфора (например, эвкалипт с Пиренейского полуострова).</p> <p>⁽⁴⁾ Применимо для заводов, где используются хлорсодержащие отбеливатели.</p> <p>⁽⁵⁾ Для заводов, где производится целлюлоза с высокой прочностью, жесткостью и степенью чистоты (например, для производства картона для упаковки жидкостей и LWC), уровень выбросов АОГ может достигать 0,25 кг/тВС.</p>	

Таблица 2: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники с завода по производству небеленой крафт-целлюлозы

Параметр	Среднегодовое значение кг/тВС ⁽¹⁾
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	2,5–8
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,3–1,0
Общий азот	0,1–0,2 ⁽²⁾
Общий фосфор	0,01–0,02 ⁽²⁾
<p>⁽¹⁾ Диапазоны ВАТ-АЕЛ относятся к производству товарной целлюлозы и сектора по производству целлюлозы на комбинатах (выбросы от производства бумаги не учитываются).</p> <p>⁽²⁾ Компактный размер установки биологической очистки сточных вод может слегка увеличить уровень выбросов.</p>	

Ожидается, что концентрация БПК в очищенных стоках будет низкой (около 25 мг/л для 24-часовой составной пробы).

1.2.2 Выбросы в воздух

1.2.2.1 Снижение выбросов по газам с сильным и слабым запахом

ВАТ 20. Для уменьшения выбросов, имеющих запах, и выбросов с общей восстановленной серой, где источником запаха являются газы с сильным и слабым запахом, НДТ предполагают предотвращение диффузных выбросов за счет улавливания всех технологических отходящих газов, содержащих серу, в том числе на вентиляционных отверстиях с серосодержащими выбросами, путем применения всех методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание
a		Системы сбора газов с сильным и слабым запахом со следующими особенностями: <ul style="list-style-type: none">• крышки, вытяжные колпаки, воздуховоды и вытяжная система с достаточной производительностью;• система непрерывного обнаружения утечек;• меры безопасности и оборудование.
b	Сжигание сильных и слабых неконденсирующихся газов	Сжигание может осуществляться с использованием следующих элементов: <ul style="list-style-type: none">• котел-утилизатор• печь для обжига извести ⁽¹⁾• специальная TRS-горелка, оснащенная мокрыми скрубберами для удаления SO_x; или• энергетический котел ⁽²⁾ Для обеспечения постоянной доступности возможности сжигания сильно пахнущих газов устанавливаются резервные системы. Печи для обжига извести могут служить резервными котлами-утилизаторами; дополнительное резервное оборудование – факелы и малогабаритный котел.
c		Регистрация недоступности системы сжигания и любых связанных с этим выбросов ⁽³⁾
<p>⁽¹⁾ Уровни выбросов SO_x из печи для обжига извести значительно увеличиваются, когда в печь подают сильные неконденсирующиеся газы (NCG), а щелочной скруббер не используется.</p> <p>⁽²⁾ Применимо для очистки газов со слабым запахом.</p> <p>⁽³⁾ Применимо для очистки газов с сильным запахом.</p>		

Применимость

Общее применение для новых установок и для проектов капитального ремонта существующих установок. Установка необходимого оборудования на существующих заводах может быть затруднена из-за ограничений планировки и свободного пространства. Применимость сжигания может быть ограничена по соображениям безопасности, и в этом случае можно использовать мокрые скрубберы.

Соответствующий НДТ уровень выбросов общей восстановленной серы (TRS) в остаточных слабых газах, связанных с НДТ, составляет 0,05–0,2 кг S/тВС.

1.2.2.2 Снижение выбросов из котла-утилизатора

SO₂ и выбросы TRS

ВАТ 21. Для снижения выбросов SO₂ и TRS из котла-утилизатора НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание
a	Повышение содержания сухих твердых веществ (СТВ) в черном щелоке	Черный щелок можно сконцентрировать путем выпаривания перед сжиганием.
b	Оптимизированное разжигание	Условия разжигания можно улучшить, например за счет хорошего смешивания воздуха и топлива, регулирования загрузки топки и т. д.
c	Мокрый скруббер	См. раздел 1.7.1.3

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 3.

Таблица 3: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов SO₂ и TRS из котла-утилизатора

Параметр		Среднесуточное значение ⁽¹⁾ ⁽²⁾ мг/нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение ⁽¹⁾ мг/нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение ⁽¹⁾ кг S/ТВС
SO ₂	СТВ < 75 %	10–70	5–50	–
	СТВ 75–83% ⁽³⁾	10–50	5–25	–
Общая восстановленная сера (TRS)		1–10 ⁽⁴⁾	1–5	–
Газообразная S (TRS-S + SO ₂ -S)	СТВ < 75 %	–	–	0,03–0,17
	СТВ 75–83% ⁽³⁾			0,03–0,13

- (¹) Увеличение содержания СТВ в черном щелоке приводит к снижению выбросов SO₂ и увеличению выбросов NO_x. По этой причине котел-утилизатор с низким уровнем выбросов SO₂ может находиться на верхнем пределе диапазона для NO_x, и наоборот.
- (²) ВАТ-АЕЛ не распространяются на периоды, в течение которых котел-утилизатор работает с содержанием СТВ намного ниже, чем нормальное содержание СТВ, из-за остановки или технического обслуживания установки концентрирования черного щелока.
- (³) Если котел-утилизатор должен сжигать черный щелок с СТВ > 83%, то уровни выбросов SO₂ и газообразной S следует пересматривать в каждом конкретном случае.
- (⁴) Диапазон применим без сжигания пахучих газов.
- СТВ = содержание сухого твердого вещества в черном щелоке.

Выбросы NO_x

ВАТ 22. Для снижения выбросов NO_x из котла-утилизатора НДТ предполагает применение оптимизированной системы сжигания со всеми перечисленными ниже особенностями.

	Метод
a	Компьютеризированный контроль горения
b	Хорошее смешивание топлива и воздуха
c	Ступенчатые системы подачи воздуха, например с использованием различных регуляторов подачи воздуха и отверстий для впуска воздуха

Применимость

Метод (с) применим к новым котлам-утилизаторам и в случае капитального ремонта котлов-утилизаторов, поскольку данный метод требует внесения значительных изменений в системы подачи воздуха и топку.

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 4.

Таблица 4: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов NO_x из котла-утилизатора

Параметр		Среднегодовое значение ⁽¹⁾ мг/нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение ⁽¹⁾ кг NO _x /ТВС
NO _x	Мягкая древесина	120–200 ⁽²⁾	СТВ < 75 %: 0,8–1,4 СТВ 75–83 % ⁽³⁾ : 1,0–1,6
	Твердая древесина	120–200 ⁽²⁾	СТВ < 75 %: 0,8–1,4 СТВ 75–83 % ⁽³⁾ : 1,0–1,7

(¹) Увеличение содержания СТВ в черном щелоке приводит к снижению выбросов SO₂ и увеличению выбросов NO_x. По этой причине котел-утилизатор с низким уровнем выбросов SO₂ может находиться на верхнем пределе диапазона для NO_x, и наоборот.

(²) Фактический уровень выбросов NO_x котла-утилизатора зависит от содержания СТВ и азота в черном щелоке, а также от количества и сочетания NCG и других сгорающих потоков, содержащих азот (например, отходящего газа бака плава, метанола, отделенного от конденсата, биошлама). Чем выше содержание ТВС и содержание азота в черном щелоке и количество сожженных NCG и других азотсодержащих потоков, тем ближе выбросы окажутся к верхнему пределу диапазона BAT-AEL.

(³) Если котел-утилизатор должен сжигать черный щелок с ТВС > 83%, то уровни выбросов NO_x следует пересматривать в каждом конкретном случае.

СТВ = содержание сухого твердого вещества в черном щелоке.

Выбросы пыли

ВАТ 23. Для уменьшения выбросов пыли из котла-утилизатора НДТ предполагают использование электростатического пылеуловителя (ЭСП) или сочетание ЭСП с мокрым скруббером.

Описание

См. раздел 1.7.1.1.

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 5.

Таблица 5: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов пыли из котла-утилизатора

Параметр	Система пылеулавливания	Среднегодовое значение мг/нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение кг пыли/ТВС
Пыль	Новый завод или капитальный ремонт	10–25	0,02–0,20
	Существующий	10–40 ⁽¹⁾	0,02–0,3 ⁽¹⁾

(¹) Для существующего котла-утилизатора, оборудованного ЭСП, срок службы которого приближается к концу, уровни выбросов могут со временем увеличиться до 50 мг/нм³ (соответствует 0,4 кг/тВС).

1.2.2.3 Снижение выбросов из печи для обжига извести

Выбросы SO₂

ВАТ 24. Для снижения выбросов SO₂ из печи для обжига извести НДТ предполагают применение одного или нескольких методов, изложенных ниже.

	Метод	Описание
a	Выбор топлива/топливо с низким содержанием серы	См. раздел 1.7.1.3
b	Ограничение сжигания серосодержащих газов с сильным запахом в печи для обжига извести	
c	Контроль содержания Na ₂ S в подаваемом известковом шламе	
d	Щелочной скруббер	

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 6.

Таблица 6: Уровни выбросов SO₂ и серы, связанные с НДТ, из печи для обжига извести

Параметр (¹)	Среднегодовое значение мг SO ₂ /нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение кг S/тВС
SO ₂ , когда в печи для обжига извести не сжигаются газы с сильным запахом	5–70	–
SO ₂ при сжигании газов с сильным запахом в печи для обжига извести	55–120	–
Газообразная S (TRS-S + SO ₂ -S), когда в печи для обжига извести не сжигаются газы с сильным запахом	–	0,005–0,07
Газообразная S (TRS-S + SO ₂ -S) при сжигании газов с сильным запахом в печи для обжига извести	–	0,055–0,12

(¹): В понятие «газы с сильным запахом» входят метанол и скипидар.

Выбросы TRS

ВАТ 25. Для снижения выбросов TRS из печи для обжига извести НДТ предполагают применение одного или нескольких методов, изложенных ниже.

	Метод	Описание
a	Контроль избытка кислорода	См. раздел 1.7.1.3
b	Контроль содержания Na ₂ S в подаваемом известковом шламе	
c	Сочетание ЭСП и щелочного скруббера	См. раздел 1.7.1.1

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 7.

Таблица 7: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов TRS из печи для обжига извести

Параметр	Среднегодовое значение мг S/нм ³ при 6 % O ₂
Общая восстановленная сера (TRS)	< 1–10 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Для печей для обжига извести, сжигающих газы с сильным запахом (включая метанол и скипидар), верхний предел диапазона AEL может составлять до 40 мг/нм ³ .	

Выбросы NO_x

ВАТ 26. Для снижения выбросов NO_x из печи для обжига извести НДТ предполагают применение сочетания нескольких методов, изложенных ниже.

	Метод	Описание
a	Оптимизированное горение и контроль горения	См. раздел 1.7.1.2
b	Хорошее смешивание топлива и воздуха	
c	Горелка с низким уровнем выбросов NO _x	
d	Выбор топлива/топливо с низким содержанием азота	

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 8.

Таблица 8: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов NO_x из печи для обжига извести

Параметр		Среднегодовое значение мг/нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение кг NO _x /тВС
NO _x	Жидкое топливо	100–200 ⁽¹⁾	0,1–0,2 ⁽¹⁾
	Газообразное топливо	100–350 ⁽²⁾	0,1–0,3 ⁽²⁾
<p>⁽¹⁾ При использовании жидкого топлива, полученного из растительных веществ (например, скипидара, метанола, таллового масла), в том числе получаемого в качестве побочных продуктов процесса варки целлюлозы, возможны выбросы с уровнем до 350 мг/нм³ (что соответствует 0,35 кг NO_x/тВС).</p> <p>⁽²⁾ При использовании газообразного топлива, полученного из растительных веществ (например, неконденсируемых газов), в том числе получаемого в качестве побочных продуктов процесса варки целлюлозы, возможны выбросы с уровнем до 450 мг/нм³ (что соответствует 0,45 кг NO_x/тВС).</p>			

Выбросы пыли

ВАТ 27. Для уменьшения выбросов пыли из печи для обжига извести НДТ предполагают использование электростатического пылеуловителя (ЭСП) или сочетание ЭСП с мокрым скруббером.

Описание

См. раздел 1.7.1.1.

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 9.

Таблица 9: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов пыли из печи для обжига извести

Параметр	Система пылеулавливания	Среднегодовое значение мг/нм ³ при 6 % O ₂	Среднегодовое значение кг пыли/тВС
Пыль	Новый завод или капитальный ремонт	10–25	0,005–0,02
	Существующий	10–30 ⁽¹⁾	0,005–0,03 ⁽¹⁾
<p>⁽¹⁾ Для существующей печи для обжига извести, оборудованной ЭСП, срок службы которого приближается к концу, уровни выбросов могут со временем увеличиться до 50 мг/нм³ (соответствует 0,05 кг/тВС).</p>			

1.2.2.4 Снижение выбросов от горелки для газов с сильным запахом (специализированная TRS-горелка)

ВАТ 28. Для сокращения выбросов SO₂ при сжигании газов с сильным запахом в специализированной TRS-горелке НДТ предполагают использование щелочного скруббера для удаления SO₂.

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 10.

Таблица 10: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов SO₂ и TRS при сжигании газов с сильным запахом в специализированной TRS-горелке

Параметр	Среднегодовое значение мг/нм ³ при 9 % O ₂	Среднегодовое значение кг S/тBC
SO ₂	20–120	-
TRS	1–5	
Газообразная S (TRS-S + SO ₂ -S)	-	0,002–0,05 (¹)

(¹) Данный ВАТ-AEL основан на расходе газа в диапазоне 100–200 нм³/тBC.

ВАТ 29. Для снижения выбросов NO_x от сжигания газов с сильным запахом в специализированной TRS-горелке НДТ предполагают применение одного или нескольких методов, изложенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Оптимизация работы горелки/разжигания	См. раздел 1.7.1.2	Общее применение
b	Поэтапное сжигание	См. раздел 1.7.1.2	Общее применение для новых установок и проектов капитального ремонта. Для существующих установок применимо только в том случае, если свободное пространство позволяет разместить оборудование

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 11.

Таблица 11: Соответствующие НДТ уровни выбросов для выбросов NO_x при сжигании газов с сильным запахом в специализированной TRS-горелке

Параметр	Среднегодовое значение мг/нм ³ при 9 % O ₂	Среднегодовое значение кг NO _x /тBC
NO _x	50–400 (¹)	0,01–0,1 (¹)

(¹) Если на существующих установках переход на поэтапное сжигание невозможен, возможны выбросы на уровне до 1000 мг/нм³ (соответствует 0,2 кг/тВС).

1.2.3 Образование отходов

ВАТ 30. Для предотвращения образования отходов и минимизации количества твердых отходов, подлежащих утилизации, НДТ предполагают вторичное использование в технологическом процессе пыли из ЭСП котла-утилизатора черного шелока.

Применимость

Вторичное использование пыли может быть ограничено из-за наличия в пыли элементов, непригодных для технологического процесса.

1.2.4 Энергопотребление и эффективность

ВАТ 31. Для уменьшения потребления тепловой энергии (пара), максимального использования преимуществ применяемых энергоносителей и снижения потребления электроэнергии НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Высокое содержание твердых веществ в коре за счет использования эффективных прессов или сушки
b	Паровые котлы с высоким КПД, например с низкой температурой дымовых газов
c	Эффективные системы вторичного отопления
d	Закрытие систем водоснабжения, в том числе в отбелочном цехе
e	Высокая концентрация целлюлозы (метод средней или высокой плотности)
f	Высокоэффективная испарительная установка
g	Рекуперация тепла из баков плава, например с помощью скрубберов отходящих газов
h	Рекуперация и использование низкотемпературных потоков из сточных вод и других источников отбросного тепла для отопления зданий, а также в качестве котловой и технической воды
i	Надлежащее использование вторичного тепла и вторичного конденсата
j	Мониторинг и контроль процессов с использованием передовых систем управления
k	Оптимизация сети встроенных теплообменников
l	Рекуперация тепла дымовых газов котла-утилизатора между ЭСП и вентилятором
m	Обеспечение максимально высокой плотности целлюлозы при просеивании и очистке

n	Регулировка скорости различных крупных двигателей
o	Использование эффективных вакуумных насосов
p	Правильный подбор труб, насосов и вентиляторов по размеру
q	Оптимизация уровней в резервуарах

ВАТ 32. Для повышения эффективности энергетической системы НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Высокое содержание сухого твердого вещества в черном щелоке (увеличивает КПД котла, выработку пара и, следовательно, выработку электроэнергии)
b	Высокое давление и температура в котле-утилизаторе; в новых котлах-утилизаторах давление должно быть не менее 100 бар при температуре 510 °С
c	Давление пара на выходе из турбины с противодавлением должно быть настолько низким, насколько это целесообразно с технической точки зрения
d	Применение конденсационной турбины для выработки электроэнергии из избыточного пара
e	Высокий КПД турбины
f	Предварительный подогрев котловой воды до температуры, близкой к температуре кипения
g	Предварительный подогрев воздуха горения и топлива, подаваемых в котлы

1.3 Заключение по НДТ для сульфитной варки целлюлозы

Для заводов по комплексному производству сульфитной целлюлозы и бумаги применяются заключения по НДТ для процессов производства бумаги из раздела 1.6, а также заключения по НДТ из настоящего раздела.

1.3.1 Сточные воды и выбросы в воду

ВАТ 33. Для предотвращения и снижения выбросов загрязняющих веществ в водоприемники со всего комбината НДТ предполагают использование подходящего сочетания методов, указанных в ВАТ 13, ВАТ 14, ВАТ 15 и ВАТ 16, а также методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
--	-------	----------	--------------

a	Продолжительная модифицированная варка перед отбеливанием.	См. раздел 1.7.2.1	Применимость может быть ограничена из-за требований к качеству целлюлозы (когда требуется высокая прочность).
b	Кислородная делигнификация перед отбеливанием.		Общее применение.
c	Закрытая сортировка небеленой массы и эффективная промывка небеленой массы.		Ограниченная применимость для заводов, производящих растворимую целлюлозу, когда многоступенчатая биологическая очистка сточных вод обеспечивает более благоприятный общий экологический эффект.
d	Выпаривание стоков со стадии горячей щелочной экстракции и сжигание концентратов в содовом котле.		Ограниченная применимость для заводов по производству товарной целлюлозы для бумаги, производящих целлюлозу с высокой степенью белизны, и заводов, производящих особую целлюлозу для использования в химических процессах.
e	Отбеливание TCF.		Применимо только к заводам, которые используют одну и ту же основу для варки и регулирования уровня pH при отбеливании.
f	Замкнутая система отбеливания.		Применимость может быть ограничена такими факторами, как качество продукта (например, степень чистоты, отсутствие загрязнений и степень белизны), перманганатным числом после варки, гидравлической мощностью установки и емкостью резервуаров, испарителей и котлоутилизаторов, а также возможностью очистки моечного оборудования.
g	Предварительное отбеливание на основе MgO и рециркуляция моющих жидкостей от предварительного отбеливания на промывку небеленой массы.		Обычно применяется к заводам с технологическим процессом на основе магния. Требуется резервная мощность в котлоутилизаторе и зольном контуре.
h	Регулировка pH слабого щелока перед выпарной установкой/внутри нее.		Общее применение.
i	Анаэробная очистка конденсата из испарителей.		Применимо, если необходимо защитить анаэробную систему очистки сточных вод.
j	Отпарка и восстановление SO ₂ из конденсатов испарителей.		

k	Эффективный мониторинг и локализация разливов, а также система регенерации химикатов и рекуперации энергии.		Общее применение.
---	---	--	-------------------

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 12 и Table 13. Указанные соответствующие НДТ уровни выбросов неприменимы к установкам по производству растворимой целлюлозы и установкам, производящим особую целлюлозу для использования в химических процессах.

Эталонные данные по расходу сточных вод для установок по производству сульфитной целлюлозы приводятся в ВАТ 5.

Таблица 12: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в приемные воды целлюлозного завода, производящего белевую сульфитную и магнефитовую целлюлозу для бумаги

Параметр	Отбеленная сульфитная целлюлоза для бумаги ⁽¹⁾	Магнефитовая целлюлоза для бумаги ⁽¹⁾
	Среднегодовое значение кг/тВС ⁽²⁾	Среднегодовое значение кг/тВС
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	10–30 ⁽³⁾	20–35
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,4–1,5	0,5–2,0
Общий азот	0,15–0,3	0,1–0,25
Общий фосфор	0,01–0,05 ⁽³⁾	0,01–0,07
	Среднегодовое значение мг/л	
Адсорбируемые органически связанные галогены (АОГ)	0,5–1,5 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

(¹) Диапазоны ВАТ-АЕЛ относятся к производству товарной целлюлозы и сектора по производству целлюлозы на комбинатах (выбросы от производства бумаги не учитываются).

(²) Данные ВАТ-АЕЛ не применяются к заводам по производству целлюлозы для натуральной жиронепроницаемой бумаги.

(³) Данные ВАТ-АЕЛ по ХПК и общему фосфору не применяются к товарной целлюлозе на основе эвкалипта.

(⁴) На заводах по производству товарной сульфитной целлюлозы может применяться щадящая стадия отбеливания ClO₂ для обеспечения соответствия требованиям к продукту, что приводит к выбросам АОГ.

(⁵) Неприменимо к заводам, где используется технологический процесс TCF.

Таблица 13: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники завода по производству сульфитной NSSC-целлюлозы

Параметр	Среднегодовое значение кг/ТВС (1)
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	3,2–11
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,5–1,3
Общий азот	0,1–0,2 (2)
Общий фосфор	0,01–0,02
(1) Диапазоны ВАТ-АЕЛ относятся к производству товарной целлюлозы и сектора по производству целлюлозы на комбинатах (выбросы от производства бумаги не учитываются). (2) Из-за более высоких выбросов, связанных с конкретным процессом, ВАТ-АЕЛ для общего азота не применяются к варке NSSC-целлюлозы с процессом на основе аммония.	

Ожидается, что концентрация БПК в очищенных стоках будет низкой (около 25 мг/л для 24-часовой составной пробы).

1.3.2 Выбросы в воздух

ВАТ 34. Для предотвращения и сокращения выбросов SO_2 НДТ предполагают сбор всех потоков с высокой концентрацией газообразного SO_2 на производстве кислого шелока, в варочных установках, диффузорах или продувочных резервуарах и удаление серосодержащих компонентов.

ВАТ 35. Для предотвращения и сокращения диффузных выбросов с содержанием серы и неприятным запахом после мытья, просеивания и испарителей НДТ предполагают улавливание этих слабых газов и применение одного из методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Сжигание в котле-утилизаторе	См. раздел 1.7.1.3	Неприменимо для заводов по производству сульфитной целлюлозы, использующих варку на основе кальция. На таких заводах не используется котел-утилизатор.
b	Мокрый скруббер	См. раздел 1.7.1.3	Общее применение

ВАТ 36. Для снижения выбросов NO_x из котла-утилизатора НДТ предполагают применение оптимизированной системы сжигания с применением одного или нескольких методов, перечисленных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Оптимизация котла-утилизатора путем управления условиями горения	См. раздел 1.7.1.2	Общее применение
b	Поэтапная закачка отработанного щелока		Применимо к новым крупным котлам-утилизаторам и случаям с капитальным ремонтом котлов-утилизаторов.
c	Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)		Модернизация существующих котлов-утилизаторов может быть ограничена из-за проблем с образованием накипи и связанных с этим повышенных требований к очистке и техническому обслуживанию. Сведения о применении на заводах с процессом на основе аммония отсутствуют, но из-за особых условий в отходящем газе ожидается, что СНКВ не даст эффекта. Неприменимо к заводам с технологическим процессом на основе натрия из-за опасности взрыва

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 14.

Таблица 14: Соответствующие НДТ уровни выбросов NO_x и NH_3 из котла-утилизатора

Параметр	Среднесуточное значение мг/нм ³ при 5 % O_2	Среднегодовое значение мг/нм ³ при 5 % O_2
NO_x	100–350 ⁽¹⁾	100–270 ⁽¹⁾
NH_3 (проскок аммиака для СНКВ)		< 5

⁽¹⁾ На заводах с технологическим процессом на основе аммония могут наблюдаться более высокие уровни выбросов NO_x : до 580 мг/нм³ (среднесуточный показатель) и до 450 мг/нм³ (среднегодовой показатель).

ВАТ 37. Для снижения выбросов пыли и SO_2 из котла-утилизатора НДТ предполагают использование одного из методов, приведенных ниже, и ограничение «кислотного режима» работы скрубберов до минимума, необходимого для обеспечения их надлежащего функционирования.

	Метод	Описание

a	ЭСП или мультициклоны с многоступенчатыми скрубберами Вентури	См. раздел 1.7.1.3
b	ЭСП или мультициклоны с нижестоящими многоступенчатыми скрубберами с двойным впуском	

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 15.

Таблица 15: Соответствующие НДТ уровни выбросов пыли и SO₂ из котла-утилизатора

Параметр	Среднее значение за период выборки мг/нм ³ при 5 % O ₂	
	Пыль	5–20 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
	Среднесуточное значение мг/нм ³ при 5 % O ₂	Среднегодовое значение мг/нм ³ при 5 % O ₂
SO ₂	100–300 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	50–250 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ У котлов-утилизаторов, эксплуатируемых на заводах, использующих в сырье более 25% твердой древесины (богатой калием), выбросы пыли могут быть более объемными и достигать 30 мг/нм³.

⁽²⁾ ВАТ-АЕЛ для пыли не применяются для заводов с технологическим процессом на основе аммония.

⁽³⁾ В связи с повышенными выбросами, характерными для технологического процесса, ВАТ-АЕЛ для SO₂ не применяется к котлам-утилизаторам, которые постоянно эксплуатируются в «кислых» условиях, т. е. с использованием сульфитного щелока в качестве промывочной среды мокрого скруббера в процессе извлечения сульфита.

⁽⁴⁾ На существующих многоступенчатых скрубберах Вентури возможны более объемные выбросы SO₂: до 400 мг/нм³ (среднесуточное значение) и до 350 мг/нм³ (среднегодовое значение).

⁽⁵⁾ Неприменимо во время «кислотного режима» работы, т. е. периодов, когда происходит профилактическая промывка и очистка скрубберов от накипи. В такие периоды выбросы могут достигать 300–500 мг SO₂/нм³ (при 5 % O₂) при очистке одного скруббера и до 1200 мг SO₂/нм³ (средние значения для периода продолжительностью полчаса при 5 % O₂) при очистке последней промывной машины.

Соответствующий НДТ уровень экологических показателей – продолжительность кислотной обработки, составляющая около 240 часов в год для скрубберов и менее 24 часов в месяц для последнего скруббера для моносulfита.

1.3.3 Энергопотребление и эффективность

ВАТ 38. Для уменьшения потребления тепловой энергии (пара), максимального использования преимуществ применяемых энергоносителей и снижения потребления электроэнергии НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Высокое содержание твердых веществ в коре за счет использования эффективных прессов или сушки
b	Паровые котлы с высоким КПД, например с низкой температурой отходящих дымовых газов
c	Эффективная система вторичного отопления
d	Закрытие систем водоснабжения, в том числе в отбелочном цехе
e	Высокая концентрация целлюлозы (методы средней или высокой плотности)
f	Рекуперация и использование низкотемпературных потоков из сточных вод и других источников отбросного тепла для отопления зданий, а также в качестве котловой и технической воды
g	Надлежащее использование вторичного тепла и вторичного конденсата
h	Мониторинг и контроль процессов с использованием передовых систем управления
i	Оптимизация сети встроенных теплообменников
j	Обеспечение максимально высокой плотности целлюлозы при просеивании и очистке
k	Оптимизация уровней в резервуарах

ВАТ 39. Для повышения эффективности энергетической системы НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод
a	Высокое давление и температура в котле-утилизаторе
b	Давление пара на выходе из турбины с противодавлением должно быть настолько низким, насколько это достижимо с технической точки зрения
c	Применение конденсационной турбины для выработки электроэнергии из избыточного пара
d	Высокий КПД турбины
e	Предварительный подогрев котловой воды до температуры, близкой к температуре кипения
f	Предварительный подогрев воздуха для горения и топлива, подаваемого в котлы

1.4 Заключение по НДТ для механической и химико-механической варки целлюлозы

Заключения по НДТ в настоящем разделе применимы ко всем заводам по комплексному производству механической целлюлозы, бумаги и картона, к заводам по производству целлюлозы методом механической варки, а также к заводам по производству СТМР и СМР. Помимо заключений по НДТ из настоящего раздела, **ВАТ 49, ВАТ 51, ВАТ 52с и ВАТ 53** также применимы к производству бумаги на заводах по комплексному производству механической целлюлозы, бумаги и картона.

1.4.1 Сточные воды и выбросы в воду

ВАТ 40. Для сокращения использования пресной воды, расхода сточных вод и нагрузки загрязнения НДТ предполагают использование подходящего сочетания методов, указанных в ВАТ 13, ВАТ 14, ВАТ 15 и ВАТ 16, а также методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Противоток технологической воды и разделение водяных систем.	См. раздел 1.7.2.1	Общее применение
b	Отбеливание сырья высокой плотности.		
c	Этап промывки перед рафинированием механической массы из мягкой древесины с использованием предварительной обработки щепы.		
d	Замена NaOH на Ca(OH) ₂ или Mg(OH) ₂ в качестве щелочи при пероксидном отбеливании.		Применимость может быть ограниченной для самых высоких уровней белизны.
e	Улавливание волокон и наполнителя; очистка оборотной воды (производство бумаги).		Общее применение
f	Оптимальное проектирование и изготовление резервуаров и бункеров (производство бумаги).		

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 16. Данные ВАТ-AEL также применимы для заводов по производству механической целлюлозы. Эталонные данные по расходу сточных вод для заводов по комплексному производству механической целлюлозы, СТМ и СТМР указаны в ВАТ 5.

Таблица 16: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники от комплексного производства бумаги и картона из механической целлюлозы, производимой на объекте

Параметр	Среднегодовое значение кг/т
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	0,9–4,5 ⁽¹⁾
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,06–0,45
Общий азот	0,03–0,1 ⁽²⁾
Общий фосфор	0,001–0,01
<p>⁽¹⁾ В случае сильно беленной древесной массы (70–100% волокна в готовой бумаге) уровни выбросов могут достигать 8 кг/т.</p> <p>⁽²⁾ В случае, когда биоразлагаемые или удаляемые хелатирующие агенты нельзя использовать из-за требований к качеству целлюлозы (например, по высокой степени белизны), выбросы общего азота могут быть выше данного BAT-AEL, и их следует оценивать в каждом конкретном случае.</p>	

Таблица 17: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники завода по производству целлюлозы СТМР или СМР

Параметр	Среднегодовое значение кг/тВС
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	12–20
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,5–0,9
Общий азот	0,15–0,18 ⁽¹⁾
Общий фосфор	0,001–0,01
<p>⁽¹⁾ В случае, когда биоразлагаемые или удаляемые хелатирующие агенты нельзя использовать из-за требований к качеству целлюлозы (например, по высокой степени белизны), выбросы общего азота могут быть выше данного BAT-AEL, и их следует оценивать в каждом конкретном случае.</p>	

Ожидается, что концентрация БПК в очищенных стоках будет низкой (около 25 мг/л для

24-часовой составной пробы).

1.4.2 Энергопотребление и эффективность

ВАТ 41. Для снижения потребления тепловой и электрической энергии НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Применимость
a	Использование энергоэффективных рафинеров	Применимо при замене, ремонте или модернизации технологического оборудования.
b	Масштабная рекуперация вторичного тепла от рафинеров ТМР и СТМР, повторное использование рекуперированного пара при сушке бумаги или целлюлозы	Общее применение
c	Минимизация потерь волокна за счет использования эффективных систем измельчения брака (вторичные рафинеры)	
d	Установка энергосберегающего оборудования, в том числе систем автоматизированного управления технологическими процессами вместо ручных систем	
e	Снижение потребления пресной воды за счет внутренних систем очистки и рециркуляции технологической воды	
f	Снижение прямого использования пара за счет тщательной интеграции процесса, например, с использованием метода пинч-анализа	

1.5 Заключение по НДТ в отношении обработки бумаги для вторичного использования

Заключения по НДТ в настоящем разделе применимы ко всем комбинатам, где используется RCF, а также для заводов по производству целлюлозы с применением RCF. Помимо заключений по НДТ из настоящего раздела, **ВАТ 49, ВАТ 51, ВАТ 52с и ВАТ 53** также применимы к производству бумаги на заводах по комплексному производству целлюлозы, бумаги и картона с применением RCF.

1.5.1 Управление материальными ресурсами

ВАТ 42. Для предотвращения загрязнения почвы и грунтовых вод или снижения риска такового, а также для уменьшения ветрового сноса бумаги для вторичной переработки и рассеивания выбросов пыли от бумаги в цехе вторичной переработки НДТ предполагают использование одного или нескольких методов, указанных ниже.

	Метод	Применимость
a	Твердое покрытие зоны хранения макулатуры	Общее применение
b	Сбор загрязненных сточных вод от складских помещений для макулатуры и обработка на очистных сооружениях (незагрязненная дождевая вода, например, с крыш, может сливаться отдельно)	Применимость может быть ограничена степенью загрязнения сточных вод (низкая концентрация) и/или размером станций очистки сточных вод (большие объемы).
c	Окружение территории цеха вторичной переработки бумаги забором для защиты от ветра	Общее применение
d	Регулярная уборка складских помещений и подметание сопутствующих проездов и опорожнение водосточных колодцев для уменьшения диффузных выбросов пыли. Это уменьшает количество сдуваемого ветром бумажного мусора и волокон, а также предотвращает измеление бумаги проезжающим транспортом, которое может вызвать дополнительные выбросы пыли, особенно в сухой сезон.	Общее применение
e	Хранение тюков или свободно лежащей бумаги под крышей для защиты материала от воздействия погоды (влажности, процессов микробиологического разложения и т. д.)	Применимость может быть ограничена размером свободного пространства.

1.5.2 Сточные воды и выбросы в воду

ВАТ 43. Для сокращения использования пресной воды, расхода сточных вод и нагрузки загрязнения НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание
a	Разделение водных систем	См. раздел 1.7.2.1
b	Противоток технологической воды и рециркуляция воды	
c	Частичное использование вторичное очищенных сточных вод после биологической очистки	Многие заводы по изготовлению бумаги с применением RCF прибегают к рециркуляции части потока сточных вод после биологической очистки обратно в водяной контур, особенно часто этим пользуются заводы по производству гофрированного материала или картона-тестлайнера.
d	Очистка оборотной воды	См. раздел 1.7.2.1

ВАТ 44. Для поддержания глубокой степени закрытия водяного контура на заводах, где происходит переработка макулатуры для вторичного использования, и предотвращения возможных негативных последствий от более активной рециркуляции технологической воды НДТ предполагают использование одного или нескольких методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание
a	Мониторинг и постоянный контроль качества технической воды	См. раздел 1.7.2.1
b	Предотвращение и устранение биоленок с помощью методов, минимизирующих выбросы биоцидов	
c	Удаление кальция из технологической воды путем контролируемого осаждения карбоната кальция	

Применимость

Методы (a)–(c) применимы к заводам по производству бумаги с применением RCF с глубоким перекрытием водяного контура.

ВАТ 45. Для предотвращения и уменьшения нагрузки загрязнения от сточных вод в водоприемниках всего завода НДТ предполагают использование подходящего сочетания методов, указанных в ВАТ 13, ВАТ 14, ВАТ 15, ВАТ 16, ВАТ 43 и ВАТ 44.

Для заводов по комплексному производству бумаги с применением RCF, показатели ВАТ-АЕЛ включают выбросы от производства бумаги, так как контуры оборотной воды бумагоделательной машины тесно связаны с контурами приготовления бумажной массы.

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 18 и Table 19.

Соответствующие НДТ уровни выбросов из Table 18 применяются также к заводам по производству целлюлозы с применением RCF без удаления краски, а уровни выбросов, связанные с НДТ, из Table 19 применимы также к заводам по производству целлюлозы с применением RCF с удалением краски.

Эталонные данные по расходу сточных вод для заводов по производству целлюлозы с применением RCF приводятся в ВАТ 5.

Таблица 18: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники от комплексного производства бумаги и картона из волокон вторичной переработки, производимых без удаления краски на объекте

Параметр	Среднегодовое значение кг/т
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	0,4 ⁽¹⁾ –1,4
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,02–0,2 ⁽²⁾
Общий азот	0,008–0,09
Общий фосфор	0,001–0,005 ⁽³⁾
Адсорбируемые органически связанные галогены (АОГ)	0,05 для влагопрочной бумаги
<p>⁽¹⁾ На заводах с полностью замкнутыми водяными контурами выбросы с ХПК отсутствуют.</p> <p>⁽²⁾ У существующих установок уровень может достигать до 0,45 кг/т из-за постоянного снижения качества бумаги для вторичной переработки и трудностей с непрерывной модернизацией установок для очистки сточных вод.</p> <p>⁽³⁾ На заводах с расходом сточных вод от 5 до 10 м³/т верхний предел диапазона составляет 0,008 кг/т.</p>	

Таблица 19: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники от комплексного производства бумаги и картона из волокон вторичной переработки, производимых с удалением краски на объекте

Параметр	Среднегодовое значение кг/т
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	0,9–3,0 0,9–4,0 для санитарно-гигиенической бумаги
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,08–0,3 0,1–0,4 для санитарно-гигиенической бумаги
Общий азот	0,01–0,1 0,01–0,15 для санитарно-гигиенической бумаги

Общий фосфор	0,002–0,01 0,002–0,015 для санитарно-гигиенической бумаги
Адсорбируемые органически связанные галогены (АОГ)	0,05 для влагопрочной бумаги

Ожидается, что концентрация БПК в очищенных стоках будет низкой (около 25 мг/л для

24-часовой составной пробы).

1.5.3 Энергопотребление и эффективность

ВАТ 46. НДТ предполагает снижение потребления электроэнергии на заводах по производству бумаги с переработкой RCF за счет использования сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Применимость
a	Варка целлюлозы высокой плотности для измельчения бумаги на отдельные волокна для вторичной переработки	Общее применение для новых установок и для проектов капитального ремонта существующих установок.
b	Эффективное грубое и тонкое отсеивание за счет оптимизации конструкции ротора и сита, а также работы сита, что позволяет использовать оборудование меньшего размера с меньшим удельным энергопотреблением	
c	Применение концепций энергосбережения при подготовке массы с удалением загрязнений как можно раньше в процессе повторной варки целлюлозы с использованием меньшего количества компонентов машины и более оптимизированных компонентов, что ограничивает энергоемкую переработку волокон	

1.6 Заключение по НДТ для производства бумаги и связанных с ним процессов

Заключения по НДТ в настоящем разделе применимы ко всем заводам по производству бумаги и картона, не являющимся комбинатами, а также к линиям по производству бумаги и картона в составе заводов по комплексному производству крафт-целлюлозы, сульфитной целлюлозы, СТМР и СМР.

ВАТ 49, ВАТ 51, ВАТ 52с и ВАТ 53 применимы ко всем заводам по комплексному производству целлюлозы и бумаги.

В дополнение к заключениям по НДТ в настоящем разделе также применяются НДТ для конкретного процесса для варки целлюлозы в отношении целлюлозно-

бумажных комбинатов, где производятся крафт-целлюлоза, сульфитная целлюлоза, СТМР и СМР.

1.6.1 Сточные воды и выбросы в воду

ВАТ 47. НДТ для сокращения образования сточных вод предполагает использование сочетания методов, описанных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Оптимальное проектирование и изготовление резервуаров и бункеров	См. раздел 1.7.2.1	Применимо для новых установок и для проектов капитального ремонта существующих установок.
b	Улавливание волокон и наполнителя; очистка оборотной воды		Общее применение
c	Рециркуляция воды		Общее применение. Растворенные органические, неорганические и коллоидные материалы могут ограничивать повторное использование воды в сеточной части.
d	Оптимизация разбрызгивателей в бумагоделательной машине		Общее применение

ВАТ 48. Для сокращения использования пресной воды и выбросов в воду на фабриках по производству бумаги особых сортов НДТ предполагают применение сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Улучшение планирования производства бумаги	Улучшенное планирование для оптимизации сочетания производственных партий и длины	Общее применение
b	Управление водяными контурами с учетом изменений	Регулировка водяных контуров, позволяющая подстроиться под изменения сортов бумаги, цветов и используемых химических добавок	

c	Станция очистки сточных вод, подготовленная к изменениям	Регулировка очистки сточных вод, позволяющая подстроиться под изменения потоков, низкие концентрации, а также разные типы и количества химических добавок	
d	Регулировка системы для работы с листовым браком и регулировка вместимости бункеров		
e	Минимизация выброса химических добавок (например, водоотталкивающих/жиронепроницаемых агентов), содержащих перфторированные или полифторированные соединения или способствующих их образованию		Применимо только для установок по производству бумаги с жиро- или водоотталкивающими свойствами.
f	Переход на вспомогательные средства с низким содержанием АОГ (например, для замены средств, повышающих влагопрочность, на основе эпихлоргидриновых смол)		Применимо только для установок по производству бумаги с высокой влагопрочностью.

ВАТ 49. Для уменьшения объема выбросов красок и связующих веществ покрытия, которые могут нарушить работу биологической установки очистки сточных вод, НДТ предполагают использование метода (a), изложенного ниже, или, если это технически невозможно, метода (b), изложенного ниже.

	Метод	Описание	Применимость
a	Улавливание покровных пигментов/вторичное использование пигментов	Стоки, содержащие покровные пигменты, собираются отдельно. Химические вещества для покрытия могут улавливаться при помощи следующих методов (пример): i) ультрафильтрация; ii) процесс просеивания-флокуляции-обезвоживания с возвратом пигментов в процесс нанесения покрытия. Очищенную воду можно повторно использовать в технологическом процессе	Применимость ультрафильтрации может быть ограничена, если: <ul style="list-style-type: none"> • объем сточных вод очень мал • стоки с покрытием образуются в разных местах завода • происходит много изменений покрытия; или • разные рецепты покровных пигментов несовместимы друг с другом
b	Предварительная обработка сточных вод, содержащих покровные пигменты	Сточные воды, содержащие покровные пигменты, обрабатываются, например флокуляцией, для защиты последующей системы биологической очистки сточных вод	Общее применение

ВАТ 50. Для предотвращения и уменьшения нагрузки загрязнения сточными водами в водоприемниках всего завода НДТ предполагают использование подходящего сочетания методов, указанных в ВАТ 13, ВАТ 14, ВАТ 15, ВАТ 47, ВАТ 48 и ВАТ 49.

Соответствующие НДТ уровни выбросов

См. Table 20 и Table 21.

ВАТ-АЕЛ в Table 20 и Table 21 также применимы к процессу производства бумаги и картона на целлюлозно-бумажных комбинатах, производящих крафт-целлюлозу, сульфитную целлюлозу, СТМР и СМР.

Эталонные данные по расходу сточных вод для заводов по производству картона и бумаги, не являющихся комбинатом, приводятся в ВАТ 5.

Таблица 20: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники заводов по производству картона и бумаги, не являющихся комбинатом (за исключением бумаги особых сортов)

Параметр	Среднегодовое значение кг/т
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	0,15–1,5 ⁽¹⁾
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,02–0,35
Общий азот	0,01–0,1 0,01–0,15 для санитарно-гигиенической бумаги
Общий фосфор	0,003–0,012
Адсорбируемые органически связанные галогены (АОГ)	0,05 для декоративной и влагопрочной бумаги
⁽¹⁾ На заводах по производству бумаги для полиграфии верхний предел диапазона относится к предприятиям, производящим бумагу, где для процесса нанесения покрытия используется крахмал.	

Ожидается, что концентрация БПК в очищенных стоках будет низкой (около 25 мг/л для 24-часовой составной пробы).

Таблица 21: Соответствующие НДТ уровни выбросов для прямого сброса сточных вод в водоприемники завода по производству бумаги особых сортов, не являющегося комбинатом

Параметр	Среднегодовое значение кг/т ⁽¹⁾
Химическая потребность в кислороде (ХПК)	0,3–5 ⁽²⁾
Общее количество взвешенных твердых веществ (TSS)	0,10–1

Общий азот	0,015–0,4
Общий фосфор	0,002–0,04
Адсорбируемые органически связанные галогены (АОГ)	0,05 для декоративной и влагопрочной бумаги
<p>(¹) Заводы с особыми характеристиками, например с большим количеством смен сортов (например, ≥ 5 в день в среднем за год), или заводы, производящие очень легкую бумагу особых сортов (≤ 30 г/м² в среднем за год), могут отличаться выбросами, которые превышают верхний предел диапазона.</p> <p>(²) Верхний предел диапазона ВАТ-АЕЛ относится к заводам, производящим сильно измельченную бумагу, для которой требуется интенсивное рафинирование, и заводам с частой сменой сортов бумаги (например, ≥ 1–2 смен/день в среднем за год).</p>	

1.6.2 Выбросы в воздух

ВАТ 51. Для снижения выбросов ЛОС от машин для нанесения покрытий, находящихся на объекте или за его пределами, НДТ предполагают использование рецептов (составов) покровных пигментов, которые уменьшают выбросы ЛОС.

1.6.3 Образование отходов

ВАТ 52. Для минимизации количества твердых отходов, подлежащих утилизации, НДТ предполагают предотвращение образования отходов и выполнение операций по вторичной переработке с использованием сочетания методов, приведенных ниже (см. общие указания по НДТ 20).

	Метод	Описание	Применимость
a	Улавливание волокон и наполнителя; очистка оборотной воды	См. раздел 1.7.2.1	Общее применение
b	Система рециркуляции листового брака	Листовой брак из разных мест /фаз процесса производства бумаги собирается, повторно доводится до состояния пульпы и возвращается в систему подачи сырьевого волокна.	Общее применение
c	Улавливание покровных пигментов/вторичное использование пигментов	См. раздел 1.7.2.1	
d	Повторное использование волокнистого шлама от первичной очистки сточных вод	Шлам с высоким содержанием волокон от первичной очистки сточных вод можно повторно использовать в производственном процессе.	Применимость может быть ограничена требованиями к качеству продукции.

1.6.4 Энергопотребление и эффективность

ВАТ 53. Для снижения потребления тепловой и электрической энергии НДТ предполагают использование сочетания методов, приведенных ниже.

	Метод	Применимость
a	Энергосберегающие методы сортирования (оптимизированная конструкция ротора и сита, работа сита)	Применимо к новым заводам или капитальному ремонту
b	Передовая практика рафинирования с рекуперацией тепла от рафинеров	
c	Оптимизированный процесс обезвоживания в прессовой части бумагоделательной машины/ пресса с широкой зоной прессования	Неприменимо на производстве санитарно-гигиенической бумаги и многих особых сортов бумаги
d	Рекуперация парового конденсата и использование эффективных систем рекуперации тепла отработанного воздуха	Общее применение
e	Снижение прямого использования пара за счет тщательной интеграции процесса, например, с использованием метода пинч-анализа	
f	Высокоэффективные рафинеры	Применимо к новым установкам
g	Оптимизация режима работы существующих рафинеров (например, снижение требований к мощности без нагрузки)	Общее применение
h	Оптимизированная конструкция насосной системы, управление приводом с переменной скоростью для насосов, безредукторные приводы	
i	Передовые технологии рафинирования	
j	Подогрев бумажного полотна в паровой камере для улучшения дренирующей способности/обезвоживания	Неприменимо на производстве санитарно-гигиенической бумаги и многих особых сортов бумаги
k	Оптимизированная вакуумная система (например, турбовентиляторы вместо водоструйных насосов)	Общее применение
l	Оптимизация генерации и обслуживание распределительной сети	
m	Оптимизация рекуперации тепла, воздушной системы, изоляции	
n	Использование высокоэффективных двигателей (класс EFF1)	
o	Предварительный подогрев воды для разбрызгивателей с помощью теплообменника	

p	Использование отработанного тепла для сушки шлама или повышения качества обезвоженной биомассы	
q	Рекуперация тепла от осевых нагнетателей (при их использовании) в приточном воздухе сушильной камеры	
r	Рекуперация тепла вытяжного воздуха из сушильного колпака с капельным фильтром	
s	Рекуперация тепла от горячего воздуха инфракрасного эксгаустера	

1.7 Описание методов

1.7.1 Описание методов предотвращения и контроля выбросов в атмосферу

1.7.1.1 Пыль

Метод	Описание
Электростатический пылеуловитель (ЭСП)	Принцип работы электростатического пылеуловителя: частицы заряжаются и разделяются под действием электрического поля. Такие устройства способны работать в широком диапазоне условий.
Щелочной скруббер	См. раздел 1.7.1.3 (мокрый скруббер).

1.7.1.2 NO_x

Метод	Описание
Уменьшение соотношения «воздух/топливо»	<p>Данный метод основывается преимущественно на следующих особенностях:</p> <ul style="list-style-type: none"> тщательный контроль воздуха, используемого для горения (малое количество избыточного кислорода), минимизация протечек воздуха в топку, изменение конструкции топочной камеры сгорания.
Оптимизированное горение и контроль горения	<p>Данный метод использует технологию управления для достижения наилучших условий сгорания, основываясь на постоянном мониторинге соответствующих параметров сгорания (например, содержания O₂, CO, соотношения «топливо/воздух», несгоревших компонентов).</p> <p>Образование и выбросы NO_x можно уменьшить, регулируя рабочие параметры, распределение воздуха, избыток кислорода, форму пламени и температурный профиль.</p>

Метод	Описание
Поэтапное сжигание	Поэтапное сжигание основано на использовании двух зон горения с контролируемым соотношением воздуха и температурой в первой камере. Первая зона горения работает в субстехиометрических условиях для преобразования соединений аммиака в элементарный азот при высокой температуре. Во второй зоне дополнительная подача воздуха завершает сгорание при более низкой температуре. После двухступенчатого сжигания дымовой газ поступает во вторую камеру для рекуперации тепла газов, при этом производится пар для технологического процесса.
Выбор топлива/топливо с низким содержанием азота	Использование топлива с низким содержанием азота снижает количество выбросов NO_x в результате окисления азота, содержащегося в топливе, во время сгорания. Сжигание CNCG или топлива на основе биомассы увеличивает выбросы NO_x по сравнению с нефтью и природным газом, поскольку CNCG и любое древесное топливо содержат больше азота, чем нефть и природный газ. Из-за более высоких температур сгорания сжигание газа приводит к большему уровню выбросов NO_x , чем сжигание жидкого топлива.
Горелка с низким уровнем выбросов NO_x	Горелки с низким уровнем выбросов NO_x работают на принципе снижения пиковых температур пламени, что задерживает сгорание, но дает ему завершиться, при этом увеличивая теплопередачу (увеличивается излучательная способность пламени). Это может быть связано с изменением конструкции камеры сгорания топки.
Поэтапная закачка отработанного щелока	Закачка отработанного сульфитного щелока в котел на различных вертикальных ступенчатых уровнях предотвращает образование NO_x и обеспечивает полноту сгорания.
Селективное некаталитическое восстановление (СНКВ)	Метод основан на восстановлении NO_x до азота путем реакции с аммиаком или мочевиной при высокой температуре. Аммиачная вода (до 25 % NH_3), соединения-предшественники аммиака или раствор мочевины вводятся в газообразные продукты сгорания для восстановления NO до N_2 . Реакция имеет оптимальный эффект в диапазоне температур от 830 °C до 1050 °C, при этом необходимо обеспечить достаточное время удерживания, чтобы вводимые агенты смогли среагировать с NO . Скорость дозированной подачи аммиака или мочевины необходимо контролировать, чтобы поддерживать проскок NH_3 на низком уровне.

1.7.1.3 Предотвращение и контроль выбросов SO_2/TRS

Метод	Описание
-------	----------

Метод	Описание
Твердый черный щелок с высоким содержанием твердых сухих веществ	При более высоком содержании сухих твердых веществ в черном щелоке увеличивается температура горения. При этом испаряется больше натрия (Na), который может связывать SO ₂ , образуя Na ₂ SO ₄ , тем самым снижая выбросы SO ₂ из котла-утилизатора. Недостатком более высокой температуры является то, что могут усилиться выбросы NO _x .
Выбор топлива/топливо с низким содержанием серы	Использование топлива с низким содержанием серы (около 0,02–0,05 % масс.) (например, лесной биомассы, коры, нефти с низким содержанием серы, газа) снижает выбросы SO ₂ , образующиеся в результате окисления серы в топливе во время сгорания.
Оптимизированное разжигание	Возможно использование следующих методов: эффективная система управления скоростью горения (воздух-топливо, температура, время пребывания), контроль избытка кислорода или хорошее смешивание воздуха и топлива
Контроль содержания Na ₂ S в подаваемом известковом шламе	Эффективная промывка и фильтрация известкового шлама снижает концентрацию Na ₂ S, тем самым уменьшая образование сероводорода в печи во время процесса повторного обжига.
Сбор и восстановление выбросов SO ₂	Собираются высококонцентрированные потоки газообразного SO ₂ из производства с кислым щелоком, варочных котлов, диффузоров или продувочных резервуаров. SO ₂ восстанавливается в абсорбционных резервуарах с разными уровнем давления по экономическим и экологическим соображениям.
Сжигание пахучих газов и TRS	Собранные газы с сильным запахом можно уничтожить, сжигая их в котле-утилизаторе, в специализированных TRS-горелках или в печи для обжига извести. Собранные газы со слабым запахом подходят для сжигания в котле-утилизаторе, печи для обжига извести, энергетическом котле или в TRS-горелке. Отводные газы из бака плава можно сжигать в современных котлах-утилизаторах.
Сбор и сжигание газов со слабым запахом в котле-утилизаторе	Сжигание газов со слабым запахом (большой объем, низкие концентрации SO ₂) в сочетании с резервной системой. Одновременно собираются газы со слабым запахом и другие пахучие компоненты для сжигания в котле-утилизаторе. Затем из отходящих дымовых газов котла-утилизатора извлекается диоксид серы при помощи противоточных многоступенчатых скрубберов, после чего повторно используется в качестве химиката для варки. В качестве резервной системы используются скрубберы.
Мокрый скруббер	Газообразные соединения растворяются в подходящей жидкости (воде или растворе щелочи). Возможно одновременное удаление твердых и газообразных соединений. После мокрого скруббера дымовые газы насыщаются водой, и перед выпуском дымовых газов требуется отделение капель. Полученная жидкость должна пройти через процесс очистки сточных вод, а нерастворимые вещества собираются осаждением или фильтрацией.

Метод	Описание
<p>ЭСП, мультициклоны с многоступенчатыми скрубберами Вентури или нижестоящими многоступенчатыми скрубберами с двойным впуском</p>	<p>Улавливание пыли осуществляется в электростатическом пылеуловителе или мультициклоне. В процессе с сульфитом магния пыль, остающаяся в ЭСП, состоит в основном из MgO и, в меньшей степени, из соединений K, Na или Ca. Восстановленная зола MgO смешивается с водой в виде суспензии и очищается промыванием и гашением с образованием Mg(OH)₂, который затем используется в качестве щелочного промывочного раствора в многоступенчатых скрубберах для извлечения сернистого компонента химикатов для варки. Для процесса с сульфитом аммония аммиачная основа (NH₃) не восстанавливается, так как она разлагается в процессе горения в азоте. После удаления пыли дымовой газ охлаждается, проходя через охлаждающий скруббер, работающий на воде, и затем поступает в скруббер для дымового газа с тремя или более ступенями, где выбросы SO₂ очищаются с помощью щелочного раствора Mg(OH)₂, если используется процесс с сульфитом магния, и с помощью 100 % свежего раствора NH₃, если используется процесс с сульфитом аммония.</p>

1.7.2 Описание методов сокращения расхода пресной воды/расхода сточных вод и загрязнения в сточных водах

1.7.2.1 Технические решения, являющиеся частью технологических процессов

Метод	Описание
<p>Сухая окорка</p>	<p>Сухая окорка деревянных бревен в сухих галтовочных барабанах (вода используется только для мытья бревен, а затем возвращается с минимальной продувкой на станцию для очистки сточных вод)</p>
<p>Отбеливание без хлора (TCF)</p>	<p>При отбеливании TCF полностью исключается использование хлорсодержащих отбеливающих химикатов и, соответственно, отсутствуют выбросы органических и хлорорганических веществ в результате отбеливания.</p>
<p>Современное отбеливание без элементарного хлора (ECF)</p>	<p>Современное отбеливание ECF сводит к минимуму потребление диоксида хлора за счет использования одной или нескольких стадий отбеливания, изложенных ниже: кислород, стадия горячего кислотного гидролиза, стадия озона для средней и высокой плотности, стадии с атмосферным пероксидом водорода и пероксидом водорода под давлением, или использование стадии горячего диоксида хлора</p>

Метод	Описание
<p>Более долгая делигнификация</p>	<p>Более долгая делигнификация с помощью (а) модифицированной варки или (б) кислородной делигнификации увеличивает степень делигнификации целлюлозы (снижает перманганатное число) перед отбеливанием и, таким образом, снижает расход отбеливающих химикатов и нагрузку по ХПК на сточные воды. Снижение перманганатного числа на одну единицу перед отбеливанием может уменьшить ХПК, выделяемое в отбелочном цехе, примерно на 2 кг ХПК/тВС. Удаленный лигнин может быть восстановлен и направлен в систему регенерации химикатов и рекуперации энергии.</p>
<p>(а) Долгая модифицированная варка</p>	<p>Долгая варка (система, работающая партиями или непрерывно) включает в себя более продолжительные периоды варки в оптимизированных условиях (например, концентрация щелочи в варочном растворе устанавливается ниже в начале и выше в конце процесса варки) и используется для извлечения максимального количества лигнина перед отбеливанием без чрезмерной деградации углеводов или чрезмерной потери прочности целлюлозы. Таким образом, можно снизить использование химикатов на последующей стадии отбеливания и снизить содержание органических веществ в сточных водах отбелочного цеха.</p>
<p>(б) Кислородная делигнификация</p>	<p>Кислородная делигнификация – это вариант для удаления значительной части лигнина, остающегося после варки, в случае, если варочная установка должна работать с более высокими значениями перманганатного числа. Пульпа реагирует в щелочных условиях с кислородом, за счет чего удаляется часть остаточного лигнина.</p>
<p>Закрытая и эффективная сортировка и мойка небеленой массы</p>	<p>Просеивание небеленой массы осуществляется с помощью щелевых напорных сит в многоступенчатом замкнутом цикле. Таким образом, загрязнения и костра удаляются на ранней стадии процесса.</p> <p>Промывка небеленой массы отделяет растворенные органические и неорганические химические вещества от волокон целлюлозы. Целлюлозу небеленой массы можно сначала промыть в варочном котле, затем в высокоэффективных промывателях до и после кислородной делигнификации, т. е. перед отбеливанием. Уменьшаются объем переходящего остатка, расход химикатов при отбеливании и выбросы сточных вод. Кроме того, это позволяет восстанавливать варочные химикаты из промывочной воды. Эффективная промывка осуществляется благодаря многоступенчатой мойке с противотоком с использованием фильтров и прессов. Система водоснабжения сортировочной установки для небеленой массы сырья полностью закрыта.</p>

Метод	Описание
<p>Частичное повторное использование технологической воды в отбелочном цехе</p>	<p>Кислотные и щелочные фильтраты рециркулируют в отбеливающей установке против потока целлюлозы. Вода сбрасывается на станцию для очистки сточных вод или, в некоторых случаях, на промывку после кислородной отбелки.</p> <p>Эффективные моечные машины на промежуточных этапах мойки обеспечивают снижение выбросов. На эффективных комбинатах (крафт) достигается уровень расхода сточных вод отбелочного цеха в диапазоне 12–25 м³/тВС.</p>
<p>Эффективный мониторинг и локализация разливов, а также регенерация химикатов и рекуперация энергии</p>	<p>Эффективная система контроля разливов, улавливания и регенерации, которая предотвращает случайные выбросы высокоорганических, иногда токсичных веществ или достижение пиковых значений рН (на станции вторичной очистки сточных вод); она включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мониторинг проводимости или рН в стратегических местах для обнаружения потерь и разливов; • сбор перенаправленного или пролитого щелока с максимально возможной концентрацией твердых частиц; • возврат собранного щелока и волокна в технологический процесс в соответствующих местах; • предотвращение попадания разливов концентрированных или вредных потоков из критических производственных зон (включая талловое масло и скипидар) в систему биологической очистки сточных вод; • буферные резервуары подходящего размера для сбора и хранения токсичных или горячих концентрированных щелоков.
<p>Поддержание достаточной мощности котла выпаривания черного щелока и котла-утилизатора для работы при пиковых нагрузках</p>	<p>Достаточная мощность в установке выпаривания черного щелока и в котле-утилизаторе гарантирует, что система может справиться с дополнительными нагрузками в виде щелока и сухого твердого вещества, создаваемых при улавливании разливов или стоков отбеливателя. Благодаря этому уменьшаются потери слабого черного щелока и других концентрированных технологических стоков, а также потенциальные потери фильтрата отбеливателя.</p> <p>Многофункциональный испаритель концентрирует слабый черный щелок от промывки небеленой массы и, в некоторых случаях, также биошлам со станции по очистке сточных вод и/или соляной комок с установки ClO₂. Дополнительная испарительная способность, превышающая нормальный эксплуатационный режим, создает достаточные возможности для сбора разливов и обработки потенциальных рециркуляционных потоков фильтрата отбеливателя.</p>

Метод	Описание
<p>Удаление загрязненных (грязных) конденсатов и повторное использование конденсатов в технологическом процессе</p>	<p>Удаление загрязненных (грязных) конденсатов и повторное использование конденсатов в технологическом процессе снижает расход пресной воды на заводе и органическую нагрузку на установку очистки сточных вод.</p> <p>В разделительной колонне пар направляется противотоком через предварительно отфильтрованные технологические конденсаты, содержащие восстановленные соединения серы, терпены, метанол и другие органические соединения. Летучие вещества конденсата накапливаются в головных парах в виде неконденсируемых газов и метанола, после чего выводятся из системы. Очищенный конденсат можно повторно использовать в технологическом процессе, например, для промывки на отбеливающей установке, для промывки небеленой массы, в зоне каустификации (промывка и разбавление шлама, разбрызгиватели фильтров шлама), в качестве жидкости для удаления TRS для печей обжига извести или в качестве добавочной воды для белого щелока.</p> <p>Отделенные неконденсирующиеся газы из наиболее концентрированных конденсатов подаются в систему сбора газов с сильным неприятным запахом и сжигаются. Отделенные газы из умеренно загрязненных конденсатов собираются в систему для газов с малым объемом и высокой концентрацией (LVHC), после чего сжигаются.</p>
<p>Выпаривание и сжигание стоков со стадии горячей щелочной экстракции</p>	<p>Стоки сначала концентрируются путем испарения, а затем сжигаются как биотопливо в котле-утилизаторе. Карбонат натрия, содержащий пыль и расплав со дна печи, растворяют с получением раствора соды.</p>
<p>Рециркуляция моющих жидкостей со стадий от предварительного отбеливания до промывки и выпаривания небеленой массы уменьшает выбросы от предварительного отбеливания на основе MgO.</p>	<p>Предпосылками для использования этого метода являются относительно низкое перманганатное число после варки (например, 14–16), достаточная вместимость баков, испарителей и котла-утилизатора, позволяющая справиться с дополнительными потоками, возможность очистки моечного оборудования от отложений и умеренный уровень белизны целлюлозы ($\leq 87\%$ по ISO), поскольку этот метод в некоторых случаях может привести к небольшой потере белизны.</p> <p>Для производителей товарной целлюлозы для бумаги или других производителей, которым необходимо достичь очень высокого уровня белизны ($> 87\%$ по ISO) метод предварительного отбеливания с использованием MgO может быть малоприменимым.</p>
<p>Противоток технологической воды</p>	<p>На комбинатах пресная вода подается в основном через разбрызгиватели бумагоделательной машины, из которых она подается далее по потоку в цех варки.</p>

Метод	Описание
Разделение водных систем	Водяные системы различных технологических установок (например, варочной установки, отбеливателя и бумагоделательной машины) разделяются путем промывки и обезвоживания целлюлозы (например, с помощью промывных прессов). Такое разделение предотвращает перенос загрязняющих веществ на последующие этапы процесса и позволяет удалять мешающие вещества из меньших объемов воды.
Отбеливание массы высокой консистенции (пероксидом)	Для отбеливания целлюлозы высокой плотности ее обезвоживают, например, с помощью двухсеточного или иного пресса, перед добавлением отбеливающих химикатов. Это позволяет более эффективно использовать отбеливающие химикаты, в результате чего получается более чистая целлюлозная масса, переносится меньше вредных веществ на бумагоделательную машину и создается меньше химикатов с ХПК. Остаточный пероксид можно рециркулировать и использовать повторно.
Улавливание волокон и наполнителя; очистка оборотной воды	<p>Оборотную воду из бумагоделательной машины можно очистить следующими способами:</p> <p>а) Массоловушки (обычно барабанный или дисковый фильтр или установки для флотации растворенным воздухом и т. д.), которые отделяют твердые частицы (волокна и наполнитель) от технологической воды. Флотация растворенным воздухом в контурах оборотной воды превращает взвешенные твердые частицы, мелкие частицы, мелкий коллоидный материал и анионные вещества в хлопья, которые затем удаляются. Восстановленные волокна и наполнители возвращаются в процесс. Чистую оборотную воду можно повторно использовать в разбрызгивателях с менее строгими требованиями к качеству воды.</p> <p>б) Дополнительная ультрафильтрация предварительно отфильтрованной оборотной воды приводит к получению сверхчистого фильтрата с качеством, достаточным для использования в качестве воды для разбрызгивателя под высоким давлением, уплотняющей воды и воды для разбавления химических добавок.</p>
Очистка оборотной воды	В бумажной промышленности используются преимущественно системы очистки воды на основе седиментации, фильтрации (дисковый фильтр) и флотации. Наиболее распространенный метод – флотация растворенным воздухом. Анионный мусор и мелкие частицы слипаются в поддающиеся физической обработке хлопья за счет использования добавок. В качестве флокулянтов используются высокомолекулярные водорастворимые полимеры или неорганические электролиты. Образовавшиеся агломераты (хлопья) затем всплывают в резервуар-осветлитель. При флотации растворенным воздухом (DAF) взвешенный твердый материал цепляется за пузырьки воздуха.

Метод	Описание
Рециркуляция воды	Очищенная вода рециркулирует в виде технологической воды внутри блока или, на комбинатах, от бумагоделательной машины до целлюлозного цеха и от зоны варки до корообдирной установки. Сточные воды в основном сбрасываются из точек с наибольшей нагрузкой по загрязнению (например, чистый фильтрат дискового фильтра при варке целлюлозы, окорке).
Оптимальное проектирование и изготовление резервуаров и бункеров (производство бумаги)	Резервуары для хранения массы и оборотной воды спроектированы таким образом, чтобы они могли справляться с колебаниями в технологическом процессе и изменяющимися потоками, в том числе во время пуска и останова.
Этап промывки перед рафинированием механической целлюлозы из мягкой древесины	На некоторых заводах выполняется предварительная обработка щепы хвойных пород, при этом сочетается предварительный нагрев под давлением, высокая степень сжатия и пропитка для улучшения свойств целлюлозы. Стадия промывки перед очисткой и отбеливанием значительно снижает ХПК за счет удаления небольшого, но высококонцентрированного стока, который можно очищать отдельно.
Замена NaOH на Ca(OH) ₂ или Mg(OH) ₂ в качестве щелочи при пероксидном отбеливании	Использование Ca(OH) ₂ в качестве щелочи приводит к снижению выбросов ХПК примерно на 30 % при сохранении высокого уровня белизны. Кроме того, Mg(OH) ₂ используется в качестве замены NaOH.
Замкнутая система отбеливания	При сульфитной варке целлюлозы с использованием натрия в качестве основы сток отбелочного цеха может обрабатываться путем ультрафильтрации, флотации и разделения смол и жирных кислот, что позволяет выполнять отбеливание в замкнутом контуре. Фильтраты от отбеливания и промывки повторно используются на первом этапе промывки после варки и, наконец, возвращаются обратно в установки регенерации химикатов.
Регулировка pH слабого щелока перед выпарной установкой/внутри нее	Нейтрализация проводится перед выпариванием или после первой стадии выпаривания для сохранения растворенных в концентрате органических кислот, что позволяет отправить их вместе с отработанным щелоком в котел-утилизатор.
Анаэробная очистка конденсата из испарителей	См. раздел 1.7.2.2 (комбинированная анаэробная/аэробная очистка)
Отгонка и восстановление SO ₂ из конденсатов испарителей	SO ₂ удаляется из конденсатов; концентраты обрабатываются биологически, а очищенный SO ₂ направляется на восстановление в качестве химиката для варки.
Мониторинг и постоянный контроль качества технической воды	Оптимизация всей системы «волокно-вода-химическая добавка-энергия» необходима для современных закрытых водных систем. Для этого требуется постоянный мониторинг качества воды, а также мотивированность, знания и действия персонала, связанные с мерами, необходимыми для обеспечения требуемого качества воды.

Метод	Описание
Предотвращение и устранение биопленок с помощью методов, минимизирующих выбросы биоцидов	Постоянное поступление микроорганизмов с водой и волокнами приводит к установлению определенного микробиологического равновесия на каждой бумажном предприятии. Чтобы предотвратить экстенсивный рост микроорганизмов, отложения агломерированной биомассы или биопленок в водяных контурах и оборудовании, часто используются биодиспергаторы или биоциды. При каталитической дезинфекции с применением перекиси водорода биопленки и свободные микробы в технологической воде и жидкой массе удаляются без использования каких-либо биоцидов.
Удаление кальция из технологической воды путем контролируемого осаждения карбоната кальция	Снижение концентрации кальция путем контролируемого удаления карбоната кальция (например, во флотационной камере с растворенным воздухом) снижает риск нежелательного осаждения карбоната кальция или образования накипи в водных системах и оборудовании, например в секционных валках, на сетках, картоне и форсунках разбрызгивателей, трубах или установках биологической очистки сточных вод.
Оптимизация разбрызгивателей в бумагоделательной машине	Оптимизация разбрызгивателей включает в себя: а) повторное использование технологической воды (например, очищенной оборотной воды) для сокращения расхода пресной воды и б) применение для разбрызгивателей форсунок особой конструкции

1.7.2.2 Очистка сточных вод

Метод	Описание
Первичная обработка	Физико-химическая обработка, например выравнивание, нейтрализация или осаждение. Выравнивание (например, в уравнивательных резервуарах) используется для предотвращения больших колебаний расхода, температуры и концентрации загрязняющих веществ, которые могут привести к перегрузке системы очистки сточных вод.
Вторичная (биологическая) очистка	Для очистки сточных вод с помощью микроорганизмов используются процессы аэробной и анаэробной очистки. На стадии вторичной очистки твердые частицы и биомасса отделяются от стоков путем осаждения, иногда в сочетании с флокуляцией.

Метод	Описание
а) Аэробная очистка	<p>При аэробной биологической очистке сточных вод биоразлагаемый растворенный и коллоидный материал в воде преобразуется микроорганизмами в присутствии воздуха частично в твердое клеточное вещество (биомассу) и частично – в диоксид углерода и воду. Используемые процессы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • активный ил (одна или две ступени); • процессы биопленочного реактора; • биопленка/активный ил (компактная установка биологической очистки). Данный метод заключается в сочетании носителей с подвижным слоем и активным илом (BAS). <p>Образовавшаяся биомасса (избыточный ил) отделяется от сточных вод перед сбросом воды.</p>
б) Комбинированная анаэробная/аэробная очистка	<p>Анаэробная очистка сточных вод с помощью микроорганизмов преобразует при отсутствии воздуха органические вещества сточных вод в метан, диоксид углерода, сульфид и т. д. Процесс осуществляется в герметичном реакторе. Микроорганизмы остаются в резервуаре в виде биомассы (ила). Биогаз, образующийся в результате данного биологического процесса, состоит из метана, диоксида углерода и других газов, например водорода и сероводорода, и подходит для производства энергии.</p> <p>Анаэробную обработку следует рассматривать как предварительную обработку перед аэробной обработкой из-за остающихся нагрузок с ХПК. Предварительная анаэробная обработка уменьшает количество осадка, образующегося при биологической очистке.</p>
Третичная очистка	<p>Дополнительная очистка включает в себя фильтрацию для дальнейшего удаления твердых частиц, нитрификацию и денитрификацию для удаления азота или флокуляцию/осаждение с последующей фильтрацией для удаления фосфора. Третичная очистка обычно используется в тех случаях, когда первичной и биологической очистки недостаточно для достижения низких уровней TSS, азота или фосфора, которые могут потребоваться, например, из-за местных условий.</p>
Надлежащим образом спроектированная и эксплуатируемая установка биологической очистки	<p>Надлежащим образом спроектированная и эксплуатируемая установка биологической очистки включает в себя соответствующий проект резервуаров/бассейнов для очистки (например, отстойников) нужного размера в соответствии с гидравлическими нагрузками и загрязнителями. Низкие выбросы TSS достигаются за счет обеспечения хорошего осаждения активной биомассы. Периодические изменения конструкции, размеров и характера эксплуатации очистных сооружений способствуют достижению этих целей.</p>

1.7.3 Описание методов предотвращения образования отходов и управления отходами

Метод	Описание
Система оценки и управления отходами	Системы оценки и управления отходами используются для определения возможных вариантов оптимизации для предотвращения, повторного использования, восстановления, переработки и окончательной утилизации отходов. Инвентаризация отходов позволяет идентифицировать и классифицировать типы, характеристики, количество и происхождение каждой фракции отходов.
Раздельный сбор разных фракций отходов	Раздельный сбор разных фракций отходов в точках происхождения и, при необходимости, промежуточное хранение может расширить возможности для повторного использования или рециркуляции. Раздельный сбор также включает разделение и классификацию фракций опасных отходов (например, остатков масел и смазок, гидравлических и трансформаторных масел, отработанных аккумуляторных батарей, лома электрического оборудования, растворителей, красок, биоцидов или остатков химикатов).
Объединение подходящих фракций остатков	Объединение подходящих фракций остатков в зависимости от предпочтительных вариантов повторного использования/переработки, дальнейшей обработки и утилизации.
Предварительная обработка технологических остатков перед повторным использованием или переработкой	<p>Предварительная обработка включает в себя такие методы, как:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обезвоживание, например, ила, коры или отходов и, в некоторых случаях, сушку для расширения возможностей по повторному использованию перед утилизацией (например, повышение теплотворной способности перед сжиганием); или • обезвоживание для уменьшения веса и объема при транспортировке. Для обезвоживания используются ленточные прессы, шнековые прессы, декантерные центрифуги или камерные фильтр-прессы; • дробление/измельчение отходов, например, от процессов с применением RCF, и удаление металлических частей для улучшения характеристик горения перед сжиганием; • биологическая стабилизация перед обезвоживанием, если предполагается использование в сельском хозяйстве.
Рекуперация материалов и переработка технологических остатков на объекте	<p>Процессы рекуперации материалов включают такие методы, как:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отделение волокон от водных потоков и рециркуляция в сырье; • восстановление химических добавок, покровных пигментов и т. д.; • регенерация химикатов для варки с помощью котлов-утилизаторов, каустизации и т. д.

Метод	Описание
Рекуперация энергии на объекте или за его пределами из отходов с высоким содержанием органических веществ	Остатки после окорки, измельчения, просеивания и т. д., например кора, волокнистый шлам или прочие преимущественно органические остатки, сжигаются из-за их теплотворной способности в мусоросжигательных установках или электростанциях, работающих на биомассе, для рекуперации энергии.
Использование внешних материалов	<p>Утилизация подходящих отходов целлюлозно-бумажного производства может осуществляться в других отраслях промышленности, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> • путем обжига в печах или смешивания с сырьем при производстве цемента, керамики или кирпича (включая также рекуперацию энергии); • путем компостирования бумажного шлама или внесения в почву подходящих фракций отходов в сельском хозяйстве; • использование фракций неорганических отходов (песка, камней, крошки, золы, извести) для строительства, например, при мощении, укладке дорог, нанесении слоев покрытия и т. д. <p>Пригодность фракций отходов для утилизации за пределами предприятия определяется составом отходов (например, содержанием неорганических/минеральных веществ) и доказательствами того, что предполагаемая операция по вторичному использованию не наносит вреда окружающей среде или здоровью.</p>
Предварительная обработка фракции отходов перед утилизацией	Предварительная обработка отходов перед утилизацией включает в себя меры по уменьшению массы и объема отходов для транспортировки или утилизации (обезвоживание, сушка и т. д.).