

Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для предприятий по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов

Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)¹ как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы организаций Всемирного банка или более, применение настоящего Руководства осуществляется в соответствии с принятыми в этих странах стандартами и политикой. Такие Руководства по ОСЗТ для различных отраслей промышленности следует применять в сочетании с **Общим руководством по ОСЗТ** – документом, в котором пользователи могут найти указания по общим вопросам ОСЗТ, потенциально применимым ко всем отраслям промышленности. При осуществлении комплексных проектов может возникнуть необходимость в использовании нескольких Руководств, касающихся различных отраслей промышленности. С полным перечнем Руководств для отраслей промышленности можно ознакомиться по адресу:

¹ Определяется как применение профессиональных навыков и проявление старательности, благоразумия и предусмотрительности, чего следует с достаточным на то основанием ожидать от квалифицированного и опытного специалиста, занятого аналогичным видом деятельности в таких же или сходных условиях в любом регионе мира. При оценке применяемых в ходе реализации проекта способов предупреждения и предотвращения загрязнения окружающей среды квалифицированный и опытный специалист может выявить обстоятельства, такие, например, как различные уровни экологической деградации и ассимилирующей способности окружающей среды, а также различные уровни финансовой и технической осуществимости.

www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines

В Руководствах по ОСЗТ приводятся такие уровни и параметры эффективности, которые, как правило, считаются достижимыми на вновь введенных в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах. Применение положений Руководств по ОСЗТ к уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения.

Применение Руководства по ОСЗТ следует увязывать с факторами опасности и риска, определенными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие, как особенности страны реализации проекта, ассимилирующая способность окружающей среды и прочие факторы, связанные с намечаемой деятельностью. Порядок применения конкретных технических рекомендаций следует разрабатывать на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов.

Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться

более жестким из имеющихся вариантов. Если в силу особых условий реализации конкретного проекта целесообразно применение менее жестких уровней или параметров, нежели те, что представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

Применение

Руководство по ОСЗТ для предприятий по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов содержит информацию, касающуюся производства фанеры и материалов на основе древесных отходов, таких, как древесно-стружечные плиты, ориентированно-стружечные плиты (ОСП), древесно-волокнуистые плиты средней плотности (ДВП), клеёная фанера, иные клееные и ламинированные изделия. Руководство касается и

предприятий, производящих плиты из другого сырья, такого, как выжатый сахарный тростник, солома и лён. Производство пиломатериалов и изделий из дерева, например, мебели, рассматривается в Руководстве по ОСЗТ для лесопильных и деревообрабатывающих предприятий. Лесоводство, лесозаготовки и транспортировка лесоматериалов рассматриваются в **Руководстве по ОСЗТ для лесного хозяйства**. Описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли, содержится в Приложении А. Настоящий документ состоит из следующих разделов:

- Раздел 1.0 – Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними
- Раздел 2.0 – Показатели эффективности и мониторинг
- Раздел 3.0 – Справочная литература и дополнительные источники информации
- Приложение А – Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

1.0 Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними

В данном разделе приводится обзор проблем ОСЗТ, связанных с производством фанеры и материалов на основе древесных отходов, и содержатся рекомендации по их решению. Рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для большинства крупных промышленных предприятий в фазе строительства или вывода из эксплуатации, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

1.1 Охрана окружающей среды

К числу вопросов охраны окружающей среды, возникающих при производстве фанеры и материалов на основе древесных отходов, относятся:

- Устойчивые методы лесопользования
- Выбросы в атмосферу
- Сточные воды
- Опасные материалы
- Твердые отходы
- Шум

Устойчивые методы лесопользования

Если источником древесины (особенно для клеёной фанеры и ОСП) является лес-кругляк, а не вторичная древесина «после потребителя», влияние такого производства на окружающую среду связано, главным образом, с рациональным использованием лесных ресурсов. Вопросы, касающиеся устойчивых методов лесопользования, рассматриваются в **Руководстве по ОСЗТ для лесного хозяйства**. Это воздействие можно снизить за счет

расширения использования в производстве плит вторичного волокна или волокна вторичной переработки.

Выбросы в атмосферу

В процессе производства фанеры и материалов на основе древесных отходов, в зависимости от применяемой технологии, возможны выбросы в атмосферу самых различных веществ. Котлы энергетических установок, газогенераторы и нагревательные установки для термальной жидкости могут быть источниками загрязнителей, образующихся при процессах горения, в том числе, твёрдых частиц (ТЧ), оксидов азота (NO_x), монооксида углерода (CO) и оксидов серы (SO_x). Во время нагрева древесины в сушилках для древесного волокна и шпона, а также остывания прессованных плит происходит выброс альдегидов (в том числе формальдегида) и иных летучих органических соединений (ЛОС). Кроме того, ЛОС образуются при производстве и нанесении декоративных покрытий для плит. При механической обработке, такой, как производство щепы и ее сортировка, а также при резке и шлифовке прессованных плит, образуется древесная пыль. Производство фанеры и плит – чрезвычайно энергоёмкий процесс, и если источником энергии является ископаемое топливо, а не древесные отходы, такие установки могут быть источниками значительных выбросов парниковых газов.

Рекомендации по предотвращению, минимизации и ограничению выбросов в атмосферу рассматриваются ниже.

Продукты сгорания

Выбросы в атмосферу от автономных систем нагрева и отопления на предприятиях, например, котлов энергетических установок и нагревательных установок для термальной жидкости, следует ограничивать, как описано в

Общем руководстве по ОСЗТ. Если потребности предприятия в тепловой энергии обеспечивает газогенератор (обычно отапливаемый древесными отходами), который осуществляет нагрев термальной жидкости для пресса и снабжает горячим воздухом сушилку для стружек, то меры по ограничению выбросов продуктов сгорания следует совмещать с описанными ниже мерами по ограничению выбросов ЛОС и альдегидов.

Сушилки для древесного волокна, стружек и шпона

Выбросы в атмосферу из сушилок содержат испаряющиеся из древесины ЛОС и влагу. Сушилки обычно обогреваются горячим воздухом, который поступает непосредственно из газогенератора, отапливаемого древесными отходами и/или ископаемым топливом, и содержит загрязняющие вещества, образовавшиеся в процессе сгорания древесины. Ограничить эти выбросы в процессе производства ОСП и древесно-стружечных плит можно, пропуская отходящие газы из сушилки через влажный электрофильтр (ВЭФ). Вместе с тем, в производстве ДВП чаще применяются циклонные сепараторы. Трубы следует проектировать в соответствии с надлежащей международной отраслевой практикой (НМОП), как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ.**

Прессы

Прессы для фанеры и плит следует оборудовать вытяжными колпаками. Воздух, собираемый из окружающего прессы пространства, обычно содержит формальдегид, поскольку он является одним из компонентов многих смол, используемых для производства плит, поэтому его следует направлять в энергетическую установку как воздух для горения, что позволит нейтрализовать формальдегид, или в очистные устройства,

например, сухие или влажные электрофильтры, либо мокрые скрубберы. Выбросы формальдегида следует сокращать у источника за счет ограничения рабочей температуры пресса до минимального технически допустимого уровня и составления рецептуры смол таким образом, чтобы свести к минимуму образование излишков формальдегида. Выбросы от охладителя плит обычно выпускаются в атмосферу без дополнительной очистки.

Пыль

Многие операции в процессе производства фанеры и плит способны привести к образованию пыли, будь то инертная пыль, древесная пыль или загрязнители с поверхности древесины. Образование пыли возможно на всех этапах производственного процесса, в том числе на лесном складе и во время таких операций, как погрузка и разгрузка кругляка, разделка кругляка и вторичного сырья на стружку, сортировка стружки, подгонка шпона по размеру и укладка древесно-стружечных плит для прессовки. После прессовки пыль образуется при резке плит непрерывного прессования, подравнивании краёв и торцов плит, обрезке по размеру и шлифовке.

К числу рекомендуемых мер по предотвращению, минимизации и ограничению выбросов пыли относятся:

- в отсутствие альтернативы хранению сырья и материалов на открытом воздухе – применение для минимизации выбросов пыли таких средств и мер, как ветрозащитные ограждения, опрыскивание или связующие компоненты;
- транспортировка щепы и стружек пневматическим способом, а не на открытых конвейерах или навалом. В случае использования конвейеров они должны быть полностью закрытыми, особенно в точках перепада высот;

- хранение щепы и стружек в ограниченных пространствах;
- установка пылеулавливающего оборудования на участках с высокой вероятностью образования пыли (участки калибровки щепы, формовки плит, распиловки и шлифовки). Пылеуловители должны соединяться с рукавными фильтрами или циклонными сепараторами, соответствующими разработанным для данного объекта критериям, и подвергаться периодическому осмотру с целью выявления и устранения закупорки, препятствующей надлежащему удалению пыли.

Парниковые газы

Предприятия по производству фанеры и ДСП – это энергоёмкие предприятия, на которых механическая энергия используется для измельчения, сортировки и транспортировки сырья; они также потребляют большие объёмы тепла, особенно при сушке древесного волокна, опилок и шпона, а также при прессовке. В дополнение к рекомендациям по ограничению выбросов парниковых газов, рассмотренным в **Общем руководстве по ОСЗТ**, следует рассмотреть нижеизложенные возможности экономии энергии:

- энергетические установки (котлы и нагревательные установки для термальной жидкости) следует, если это целесообразно, эксплуатировать с применением общих методов экономичного энергопотребления, описанных в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- потребление предприятием электричества можно ограничить, предусматривая при проектировании новых предприятий минимальные расстояния между различными участками технологической обработки изделий, подбирая параметры тягодутьевых установок для участков калибровки и транспортировки стружек, а

также, в случае необходимости управления расходом воздуха, регулируя производительность тягодутьевых установок с помощью инверторных приводов с переменной скоростью, а не заслонок (например, в установках калибровки щепы, транспортировки стружек и в нагнетателях воздуха для горения);

- потребление энергии для сушки можно снизить за счет использования относительно сухого сырья, в том числе вторичного древесного сырья при производстве древесно-стружечных плит, максимального увеличения контакта воздуха, применяемого для сушки, со стружкой за счет применения трехпроходных сушилок либо частичной рециркуляции горячего и сухого отходящего воздуха из сушилок и понижения, насколько это возможно, рабочей температуры сушилок;
- Предприятия по производству фанеры и ДСП отличаются высоким энерго- и теплопотреблением и работают в течение длительного времени, зачастую без существенных колебаний объёмов потребляемого тепла или энергии. Такой режим работы может способствовать успешной реализации проектов комбинированного производства тепловой и электрической энергии. Особенно хорошо сочетается комбинированное производство тепловой и электрической энергии на газотурбинных установках с производством ДВП: в этом случае выработка турбинной установкой электроэнергии, в основном, удовлетворит потребности технологического процесса, если размеры турбины таковы, что выработка ею тепла удовлетворяет потребности процесса сушки древесного волокна;
- Все образующиеся в процессе производства древесные отходы следует сжигать на предприятии, удовлетворяя его потребности в тепле (и энергии). Эти

отходы состоят из коры (если в технологический процесс входит этап очистки от коры) и опилок, образующихся при распиловке и шлифовке, – при том, что некоторые предприятия закупают древесные отходы для использования в качестве топлива, нейтрального с точки зрения выбросов углерода. На предприятиях по производству ДВП с парогенераторными установками сжигание древесных отходов обычно позволяет удовлетворить потребности участков прессовки и ламинирования плит в тепле.

Сточные воды

Технологические сточные воды

На предприятиях по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов существует ряд процессов с интенсивным водопотреблением, в том числе мойка, пропаривание и размягчение стружки при производстве ДВП, а также эксплуатация ВЭФ. Так, перед дальнейшей технологической обработкой стружку могут промывать (особенно при производстве ДВП, но не только), главным образом, чтобы удалить остатки грязи, вызывающие преждевременный износ оборудования для механической обработки. Вода после промывки стружки может содержать большое количество взвешенных частиц и фильтрата, поэтому её следует очищать путем отстаивания и, если необходимо, фильтрации, как описано ниже в разделе «Очистка технологических сточных вод», а затем повторно использовать в технологическом процессе.

Кроме того, стоки, образующиеся при производстве ДВП в процессе пропаривания и размягчения стружки перед её очисткой, могут быть повторно использованы в технологическом процессе после очистки при помощи систем мембранной фильтрации.

Вода, применяемая в процессе очистки при помощи ВЭФ, перед повторным использованием в ВЭФ обычно пропускается через осадительную очистную установку.

Объём стоков, образующихся при промывке стружки, производстве ДВП и эксплуатации ВЭФ, следует минимизировать, применяя описанные выше методы возвращения воды в оборот. Объём стоков, образующихся на прочих этапах изготовления фанеры и плит, незначителен: после «мокрых» процессов вода уходит вместе со стружкой, щепой или древесными волокнами и, в конечном итоге, выбрасывается в атмосферу путем испарения в сушилке.

При производстве клеёной фанеры перед лущением брёвна замачиваются в тёплой воде. Такие бассейны для замачивания часто прогреваются паром путём его прямого нагнетания в бассейн. В этих бассейнах из древесины вымываются содержащиеся в ней токсичные химические соединения (такие, как танины, фенолы, смолы и жирные кислоты). Для этого фильтрата обычно характерны высокие показатели БПК (150 -5000 мг/л) и ХПК (750 – 7500 мг/л). Эти же химические соединения проявляют тенденцию к вымыванию с участков хранения круглого леса и древесной щепы или стружки. Такие участки хранения не защищены от проникновения дождевой воды и могут орошаться в целях пылеподавления.

Для предотвращения и ограничения вымывания вредных химических соединений рекомендуется, в частности, применять следующие способы:

- Бассейны для замачивания брёвен, применяемые при производстве фанеры, следует облицовывать во избежание попадания фильтрата в подземные воды;

- Поверхность участков хранения круглого леса и древесной щепы или стружки должна быть влагонепроницаемой, эти участки должны быть обвалованы в целях защиты от разливов, а стоки с них следует направлять в установку очистки сточных вод;
- Воду, использовавшуюся для орошения лесного склада, следует направлять на повторное использование.

Очистка технологических сточных вод

Методы очистки технологических сточных вод в этой отрасли включают: отделение твердых взвешенных веществ, например, тонкодисперсных частиц древесины, методом флотации диспергированным воздухом; фильтрацию для отделения фильтрующихся твердых частиц; усреднение расходов и нагрузок; уменьшение содержания взвешенных веществ путём осаждения в осветлителях; биологическую очистку для снижения уровня растворимых органических веществ (БПК); обезвоживание и удаление отходов очистки на специальные полигоны. Могут потребоваться дополнительные технические меры для i) дополнительного удаления металлов с помощью мембранной фильтрации или других физико-химических методов очистки; ii) удаления стойких органических веществ с помощью активированного угля или дополнительного химического окисления; iii) снижения токсичности стоков с помощью подходящих методик (типа обратного осмоса, ионного обмена, сорбции на активированном угле и т. п.)

Вопросы отведения и очистки промышленных сточных вод и примеры подходов к такой очистке рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Благодаря использованию таких технологий и передовой практики в области отведения и очистки сточных вод предприятия могут достичь нормативных показателей по сбросу сточных вод,

которые приведены в соответствующей таблице раздела 2 настоящего документа для данной отрасли промышленности.

Прочие виды сточных вод и потребление воды

Указания по отведению и очистке незагрязненных сточных вод, образующихся в процессе функционирования инженерных сетей, незагрязненных дождевых стоков и хозяйственно-бытовых сточных вод приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Загрязненные стоки следует направлять в систему очистки технологических сточных вод. Рекомендации по сокращению потребления воды, особенно если она является ограниченным природным ресурсом, приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Опасные материалы

В процессе производства фанеры и материалов на основе древесных отходов может использоваться большое количество смол. В состав этих смол могут входить разнообразные токсичные компоненты. Широко распространённым компонентом этих смол является формальдегид, однако готовые продукты могут содержать и другие токсичные вещества, такие, как пестициды и фунгициды. Эти химические соединения могут представлять опасность в случае их аварийного разлива, а кроме того, могут представлять опасность с точки зрения охраны труда и техники безопасности в случае ненадлежащего обращения с ними. Рекомендации по безопасному использованию опасных материалов, обращению с ними и их хранению приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Твердые отходы

К твердым отходам в этой отрасли относятся древесные отходы (например, обрезки фанеры и плит), отходы,

образующиеся в процессе очистки воды, и зола² от сжигания древесных отходов.

В целях сведения к минимуму и ограничения образования отходов:

- Зола следует хранить в защищенном непродуваемом месте до её полного охлаждения. Зола может вывозиться в леса или иные места для внесения в почву в качестве удобрения или мелиоранта, но лишь после оценки её потенциального воздействия на почву и подземные воды, исходя из её состава³;
- Объёмы обрезков плит следует сводить к минимуму за счет контроля размеров прессованных плит и постепенной минимизации допуска по обрезке. Оставшиеся обрезки могут быть повторно использованы как сырьё для производства плит из древесных отходов или ядро столярной плиты, либо сожжены в энергетической установке, работающей на древесных отходах;
- Твёрдые отходы, образующиеся в процессе очистки воды, в том числе шлам, накапливающийся в ВЭФ, следует сжигать (при условии принятия надлежащих мер по предупреждению загрязнения воздуха), либо удалять и обезвреживать как вредные отходы, в соответствии с указаниями, содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

² При сжигании древесных отходов на крупных предприятиях по производству фанеры или плит образуются большие объёмы золы. Если не обеспечить надлежащее хранение этой золы сразу же после её удаления из мусоросжигателей и печей, она может оказаться серьёзным фактором пожарной опасности, так как из-за малой массы золы ветер способен без труда разносить её тлеющие частицы.

³ Зола от сжигания обрезков ламинированной, клеёной или лакированной фанеры необходимо исследовать на возможное присутствие органических и неорганических загрязнителей.

Шум

Значительный уровень шума при эксплуатации заводов по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов связан, прежде всего, с работой окорочных и дробильных машин (являющихся источниками наибольшего шума), процессами механической разделки лесоматериала, а также с работой шлифовальных и обрезных станков.

В целях предотвращения шума, минимизации и ограничения его уровня рекомендуется принимать следующие меры:

- Окорку и дробление следует производить в отдельных закрытых помещениях;
- Следует проводить регулярное техническое обслуживание агрегатов, являющихся источниками шума, в соответствии со спецификациями изготовителя;
- Участки разгрузки и складирования круглого леса следует размещать таким образом, чтобы минимизировать уровень шума;
- При необходимости следует обустривать шумопоглощающие земляные насыпи либо устанавливать звукоизолирующие экраны.

1.2 Охрана труда и техника безопасности

Проблемы охраны труда и техники безопасности, возникающие при строительстве предприятий по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов, аналогичны возникающим на других промышленных предприятиях; эти проблемы и вопросы их предупреждения и устранения рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**..

К вредным и опасным производственным факторам, возникающим в процессе эксплуатации предприятий по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов, прежде всего, относятся:

- Физические опасные факторы
- Воздействие шума
- Вдыхание пыли
- Воздействие химических веществ
- Взрыв / пожар

Факторы физической опасности

Наиболее серьёзные травмы в этой отрасли обычно объясняются сбоями процедур блокировки и отключения оборудования. Следует разработать и регулярно применять отказоустойчивые процедуры блокировки и отключения оборудования, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Безопасность машин и оборудования

Практически на всех предприятиях по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов установлено то или иное режущее оборудование, такое, как стружечные станки, дробилки, измельчители, лесопильные станки и шлифовальное оборудование. Кроме того, при эксплуатации такого технологического оборудования, как многоплитные прессы и системы приводов, может возникать риск захвата частей тела или одежды. Травмы, связанные с этими видами оборудования, часто носят характер потери конечностей или пальцев. Несчастные случаи часто происходят вследствие случайного пуска оборудования во время технического обслуживания и чистки.

В целях предупреждения и борьбы с травматизмом при работе с режущим оборудованием рекомендуется, в частности:

- Всё режущее оборудование следует снабдить защитным ограждением, исключающим доступ к движущимся режущим пластинам;
- Всех работников следует обучить безопасному использованию режущего оборудования;
- Стружечные станки следует оборудовать защитным ограждением, не допускающим попадания в них частей тела;
- Всё режущее оборудование следует снабдить надлежащей защитной оболочкой для предотвращения выброса фрагментов режущих пластин в случае их разрушения;
- Движущиеся приводы, цепи, ленты транспортеров и ролики должны быть полностью закрытыми.

Разгрузка и транспортировка брёвен

Обычно брёвна с помощью соответствующих механизмов выгружают из железнодорожных вагонов или тяжелых грузовиков и складывают в штабеля, а затем переваливают на транспортеры для отправки к окорочным и дробильным машинам. На лесных складах часты случаи травматизма, связанные с движением транспортных средств, а также со скатыванием или падением брёвен с погрузчиков или штабелей.

В целях предупреждения, минимизации травматизма на лесных складах и борьбы с ним рекомендуется принимать следующие меры⁴:

⁴ Конкретные методики приёма, разгрузки и транспортировки круглого леса описаны в документах Управления США по охране труда и промышленной гигиене (2003), доступных по адресу: <http://www.osha->

- Полностью механизировать работы на лесных складах в целях сокращения контакта работников с брёвнами при их погрузке, разгрузке и укладке в штабели;
- Следует ясно обозначать маршруты движения транспортных средств по территории лесных складов и держать перемещение транспортных средств под строгим контролем;
- Высота штабелей не должна превышать безопасного уровня, установленного на основании оценки риска с учетом специфики данного объекта, включая способ укладки штабелей;
- На территорию лесных складов не следует допускать посторонних лиц;
- Площадки для разгрузки брёвен следует оборудовать барьерами, цепями или иным защитным ограждением для предотвращения скатывания брёвен с площадки;
- Работники должны пройти инструктаж по правилам безопасного ведения работ на участках разгрузки брёвен и их укладки в штабели, включая меры безопасности при падении брёвен и планирование маршрутов эвакуации;
- Рабочих следует обеспечить защитной обувью с металлическим подноском, шлемами, хорошо заметными куртками, защитными очками и перчатками;
- Все движущиеся машины следует оборудовать звуковой сигнализацией, приводимой в действие при движении задним ходом.

Ожоги

На многих предприятиях по производству фанеры и древесных плит существует опасность тяжелых травм, вызванных воздействием пара, горячего масла или горячей поверхности оборудования. Травматизм такого рода

возможен при случайном прикосновении к горячей поверхности и при аварийных выбросах горячих веществ на рабочие места. В целях предупреждения травматизма, связанного с паропроводами и иными высокотемпературными объектами, и борьбы с ним рекомендуется принимать следующие меры:

- Обеспечить изоляцию и регулярный осмотр всех паропроводов и трубопроводов для термальной жидкости;
- Не допускать направления клапанов сброса пара и давления в сторону мест, доступных для работников;
- Автоматизировать операции с горячими жидкостями или смолами;
- Закрыть кожухами все высокотемпературные участки прессов во избежание их контакта с частями тела.

Шум

Уровень шума от оборудования, применяемого для выполнения большинства операций дробления и распиловки, вреден для органов слуха. Во многих случаях даже относительно кратковременное его воздействие приведёт к безвозвратному ухудшению остроты слуха. Следует применять методы снижения уровня шума, описанные в разделе «Охрана окружающей среды» настоящего документа, а также обеспечивать работников средствами защиты органов слуха, если, несмотря на применение указанных мер, уровень шума составляет 85 дБ(А) и выше. По всей вероятности, средства защиты органов слуха потребуются при нахождении вблизи стружечных станков, дробилок и на участках калибровки стружки, а также в машинных залах энергоустановок.

Пыль

Попадание древесной пыли, особенно ТЧ₁₀, в органы дыхания может вызвать у работников деревообрабатывающей промышленности раздражение дыхательных путей, астму, аллергические реакции и рак носоглотки. Пыль, образующаяся при использовании для производства плит некоторых иных видов волокон, оказывает на здоровье людей особое воздействие, приводящее к специфически профессиональным заболеваниям. Так, например, багассоз вызывается аллергией на споры грибов актиномицетов, имеющиеся на заплесневелом сахарном тростнике, а библиоз - вдыханием частиц хлопковой или льняной пыли. Оба эти заболевания могут привести к постоянной нетрудоспособности или смерти. Порошок меламиновой смолы, который может применяться для ламинирования, может иметь канцерогенные свойства, а также оказывать раздражающее воздействие на органы зрения и дыхательные пути. Воздействие пыли следует предотвращать и ограничивать за счет установки и поддержания в работоспособном состоянии эффективных систем вытяжной вентиляции и очистки воздуха⁵, описанных выше в разделе «Охрана окружающей среды», а в дополнение к этому, по мере необходимости, применять средства индивидуальной защиты (СИЗ), например, маски и респираторы.

Химические вещества

Если в качестве связующего вещества применяются смолы и клеи на основе формальдегида, работники могут подвергаться воздействию повышенного содержания паров

формальдегида. При высокотемпературной сушке или прессовке древесины из неё обычно выделяются летучие соединения. Воздействие этих химических веществ следует ограничивать за счет осуществления мер, описанных выше в разделе «Охрана окружающей среды», в дополнение к указаниям, содержащимся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

При производстве ОСП в качестве связующего вещества часто используется дифенилметан диизоцианат (МДИ). При вдыхании это вещество способно вызвать серьёзное поражение органов дыхания и требует соблюдения особых мер предосторожности, которые указываются ответственными поставщиками этого химиката.

Взрывы и пожары

В местах скопления значительного количества мелкодисперсной легковоспламеняющейся пыли существует значительная опасность взрыва. Этот риск особенно велик на тех предприятиях, где применяется высокотемпературный способ сушки щепы или стружек, смешанных со смолами или парафинами, а также в оборудовании, обеспечивающем удаление пыли, образующейся при сухой шлифовке и распиловке. Внутри вентиляционных каналов, по которым отводятся испарения от прессов, могут накапливаться горючие материалы, которые также являются пожароопасными. Риск взрыва следует сводить к минимуму за счет принятия мер по предупреждению накопления пыли и борьбы с ней, описанных в разделе «Охрана окружающей среды» настоящего документа. Кроме того, в число мер по предупреждению и ограничению опасности пожаров и взрывов, связанной с накоплением пыли, должны входить:

- Регулярная уборка с целью удаления пыли из производственных помещений, в том числе дважды в

⁵ Конкретные рекомендации по оборудованию различных машин и агрегатов системами местной вытяжной вентиляции можно найти в документе Управления США по охране труда и промышленной гигиене (2003), доступных по адресу: <http://www.osha-slc.gov/SLTC/etools/sawmills/dust.html>

год – продувка или чистка пылесосом всех помещений на объекте (например, стропил);

- Оборудование «вышибными» панелями всех агрегатов, в которых происходит перемещение пыли, сушилок и зданий;
- Установка и регулярное техническое обслуживание искровых детекторов и дренажных систем пожаротушения в сушилках и оборудовании для пылеподавления;
- Устранение из рабочей среды всех источников возгорания, в том числе:
 - Применение электрооборудования, соответствующего, по меньшей мере, классу защиты IP64
 - Устранение источников открытого огня, таких, как паяльные лампы, ацетиленовые горелки, газовые резак, спички, зажигалки и нагревательные устройства
 - Осуществление контроля горячих поверхностей, например, работающих двигателей внутреннего сгорания, а также контроля образования искр от трения, нагретых проводов, раскалённых металлических деталей и перегретых подшипников
 - Осуществление контроля портативных приборов с батарейным питанием, например, радиостанций, мобильных телефонов и т.п.
 - Безопасное применение некоторых химических веществ, например, отвердителей на основе перекиси водорода, которые способны саморазогреваться или самовозгораться
 - Электрическое заземление конвейеров и систем пылеподавления в целях предотвращения разрядов статического электричества

- Обучение работников порядку аварийной эвакуации и приемам первичного пожаротушения.

1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения

Последствия для здоровья и безопасности местного населения в период строительства предприятий по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов аналогичны характерным для большинства других промышленных объектов и рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. К проблемам в области здоровья и безопасности местного населения, связанным с функционированием предприятий по производству фанеры и плит, в первую очередь, относятся воздействие пыли и прочих выбросов в атмосферу, а также шум. Исполнителям проектов следует принять меры к тому, чтобы при осуществлении мероприятий по смягчению последствий, описанных в разделе «Охрана окружающей среды», не допускалось негативного воздействия на местное население.

2.0 Показатели эффективности и мониторинг

2.1 Охрана окружающей среды

Нормативы выбросов и сбросов

Значения нормативов выбросов и сбросов для данной отрасли приводятся в Таблицах 1 и 2. Значения нормативов сбросов, образующихся при технологических процессах в данной отрасли, соответствуют надлежащей международной отраслевой практике, отраженной в соответствующих стандартах стран с пользующейся

признанием нормативной базой. Эти нормативы представляются достижимыми при нормальных условиях эксплуатации на надлежащим образом спроектированных и эксплуатируемых объектах с применением методов предупреждения и ограничения загрязнения окружающей среды, рассмотренных в предшествующих разделах настоящего документа. Указанные уровни должны обеспечиваться без разбавления и соблюдаться в течение не менее 95% времени работы предприятия или установки, рассчитываемого как доля рабочих часов в год. Отклонения от данных уровней с учетом конкретных местных условий проекта необходимо обосновать при проведении экологической оценки.

Нормативы сбросов применяются к очищенным стокам, сбрасываемым непосредственно в поверхностные водотоки для общего водопользования. В зависимости от наличия и условий использования коммунальных систем канализации и очистки сточных вод, а в случае сброса непосредственно в поверхностные водные объекты – в зависимости от вида водопользования водоприемника в соответствии с классификацией, приводимой в **Общем руководстве по ОСЗТ**, для конкретных объектов могут вводиться особые нормативы сбрасываемых стоков.

Нормативы выбросов распространяются на выбросы от технологических процессов. Нормативы выбросов от источников горения, связанных с производством пара и электроэнергии установками мощностью не выше 50 мВт тепл., приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, а выбросов из более мощных установок – в **Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций**. Указания по вопросам охраны окружающей среды с учетом совокупного объема выброшенных в окружающую среду загрязнителей содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Таблица 1. Нормативы выбросов в атмосферу для производства фанеры и материалов на основе древесных отходов

Загрязнители	Единицы	Значение норматива
Твердые частицы	мг/нм ³	20 (ДВП) 20 (сушилки древесины) 50 (прочие источники)
Конденсирующиеся ЛОС	мг/нм ³ (в пересчете на углерод)	130
Формальдегид	мг/нм ³	20 (сушилки древесины) 5 (прочие источники)

Таблица 2. Нормативы сбросов для производства фанеры и материалов на основе древесных отходов

Загрязнители	Единицы	Значение норматива
рН	рН	6 - 9
БПК ₅	мгО ₂ /л	50
ХПК	мг О ₂ /л	150
ТВВ	мг/л	50
Формальдегид	мг/л	10
Температура	°С	Не более, чем на 3 °а

Примечания:

^а На границе зоны смешивания, определенной научными методами с учетом качества природной воды, вида водопользования водоприемника, потенциальных реципиентов и ассимилирующей способности.

Использование ресурсов

В таблице 3 приведены примеры показателей потребления ресурсов (энергии, воды и сырья) для данной отрасли. Контрольные показатели для отрасли приводятся только для сравнения, и исполнителям конкретных проектов следует ставить перед собой задачи постоянного улучшения показателей в этой области.

Таблица 3. Потребление ресурсов и энергии

Удельное потребление на единицу продукции	Единицы	Контрольный показатель для отрасли
Эффективность переработки - Фанера - ДВП - Прочие изделия	м ³ продукции / м ³ древесины	55% 90% 95%

Потребление электричества		
- ДВП	кВт/м ³	260
- Фанера		280
- Прочие изделия		150
Потребление тепла		
- ДВП	МДж/м ³	1000
- Прочие изделия		630
Потребление воды		
- ДВП	м ³ воды / м ³ продукта	300
- Прочие изделия		100

Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, у которых выявлен потенциал существенного воздействия на состояние окружающей среды как в нормальном, так и в нештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям выбросов, сбросов и использования ресурсов, применимым к данному проекту.

Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должен осуществляться специально подготовленными лицами, в соответствии с процедурами мониторинга и учета данных, и с использованием должным образом поверенного и исправного оборудования. Данные мониторинга следует регулярно анализировать и изучать, сопоставляя их с действующими стандартами в целях принятия, при необходимости, мер по исправлению ситуации. Дополнительные указания по применимым методикам забора проб и анализа выбросов и стоков содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

2.2 Охрана труда и техника безопасности

Указания по охране труда и технике безопасности

Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности следует оценивать на основании опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по значениям пороговых пределов (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIS®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)⁶, Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным исследовательским институтом техники безопасности и охраны труда (NIOSH) Соединенных Штатов Америки⁷, показатели допустимых уровней воздействия (ДУВ), публикуемые Управлением охраны труда (OSHA) Соединенных Штатов Америки⁸, индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны, публикуемые странами – членами Европейского союза⁹, или данные из иных аналогичных источников.

Показатели травматизма и частота несчастных случаев со смертельным исходом

Исполнителям проектов следует стремиться к полному искоренению несчастных случаев на производстве с участием занятых в проекте работников (нанятых непосредственно исполнителями проекта либо субподрядчиками), особенно несчастных случаев,

⁶ См. <http://www.acgih.org/TLV/>

⁷ См. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

⁸ См. http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD&p_id=9992

⁹ См. http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

способных привести к потере рабочего времени, инвалидности различной степени тяжести или даже смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на объекте можно сопоставлять с опубликованными показателями предприятий данной отрасли в развитых странах, которые можно получить из таких источников, как, например, Бюро трудовой статистики США и Инспекция по промышленной гигиене и охране труда Соединенного Королевства¹⁰.

Мониторинг соблюдения норм охраны труда и техники безопасности

Следует вести мониторинг рабочей среды на наличие вредных производственных факторов, характерных для данного проекта. Процесс мониторинга должны разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты¹¹ в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. Предприятиям следует также вести журналы учета случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также опасных ситуаций и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

¹⁰ См. <http://www.bls.gov/iif/> и <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

¹¹ К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по гигиене труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

American Academy of Pediatrics, Committee on Environmental Health. 2004. Ambient Air Pollution: Health Hazards to Children. Pediatrics 114 (6) 1699-1707.

Borga P., T. Elowson, K. Liukko. 1996. Environmental loads from water-sprinkled softwood timber. 1. Characteristics of an open and a recycling water system. Environmental Toxicology and Chemistry 15(6):856-867.

Pope, C. Arden III, R.T. Burnett, M.J. Thun, E.E. Calle, D. Krewski, K. Ito, G.D. Thurston. 2002. Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-term Exposure to Fine Particulate Air Pollution Journal of the American Medical Association (JAMA) 2002;287:1132-1141. Available at <http://jama.highwire.org/cgi/content/abstract/287/9/1132>

Cao Y. and C.P. Hawkins. 2005. Simulating Biological impairment to evaluate the accuracy of ecological indicators. Journal of Applied Ecology 42: 954-965.

Carnegie Mellon University Green Design Institute. 2006. Economic Input-Output Life Cycle Assessment (EIO-LCA) model. Available at <http://www.eiolca.net/>

Carroll Hatch International. 1996. Energy Efficiency Opportunities in the Solid Wood Industries. Vancouver: Carroll-Hatch International. Available at <http://oee.mcan.gc.ca/infosource/pdfs/M27-01-828E.pdf>

Chamberlain D, H. Essop, C. Hougaard, S. Malherbe, R. Walker. 2005. Genesis Report Part I: The contribution, costs, and development opportunities of the Forestry, Timber, Pulp and Paper industries in South Africa. Johannesburg: Genesis Analytics (Pty) Ltd.

Crown and Building Research Establishment (BRE). 1999. BRE Environmental Profiles. Available at <http://ciq.bre.co.uk/envprofiles/>

Department for the Environment Farming and Rural Affairs (DEFRA), United Kingdom (UK). 2003. Secretary of State's Guidance for the Particleboard, Oriented Strand Board and Dry Process Fibreboard Sector. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Sector Guidance Note IPPC SG1. June 2003. London: DEFRA. Available at <http://www.defra.gov.uk/environment/ppc/laippc/sq1.pdf>

DEFRA. 1998. Noise and Nuisance Policy. Health Effect Based Noise Assessment Methods: A Review and Feasibility Study. London: DEFRA. Available at <http://www.defra.gov.uk/environment/noise/research/health/index.htm>

European Commission (EC). 2005. Non-binding guide of good practice for implementing Directive 1999/92/EC "ATEX" (explosive atmospheres). Doc.10817/4/02 EN. Employment and Social Affairs. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Available at http://ec.europa.eu/employment_social/publications/2004/ke6404175_en.pdf

Freshwater Biological Association. 2000. Assessing the Biological Quality of Freshwaters: RIVPACS and other techniques. Eds. Wright J.F., D.W. Sutcliffe and M.T. Furze. Ambleside: Freshwater Biological Association.

Green Triangle Forest Products. 2000. CCA Treated Plantation Pine. Material Safety Data Sheets. Mt Gambier: Green Triangle Forest Products Ltd. Available at http://www.pinesolutions.com.au/products/MSDS/downloads/cca_treatedpine.pdf

Hansard. 1997. House of Commons written answers for 4 November 1997. Occupational exposure limits and guidelines for formaldehyde. 4 Nov 1997: Column: 141. London: United Kingdom (UK) Parliament. Available at <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm199798/cmhansrd/vo971104/text/71104w14.htm>

Health and Safety Executive (HSE), UK. 2004. HSE Information Sheet. Safe collection of woodwaste: Prevention of fire and explosion. Woodworking Sheet No. 32. London: HSE. Available at <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis32.pdf>

ILO. 1998. Safety and Health in Forestry Work. ILO Code of Practice. Geneva: ILO. Available at <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e981284.pdf>

ILO. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Safework Bookshelf. Sawmill Processes. Available at <http://www.ilo.org/encyclopedia/>

Kellet P. 1999. Report on Wood Biomass Combined Heat and Power for the Irish Wood Processing Industry. Bandon, Cork: Irish Energy Centre Renewable Energy Information Centre.

London Hazards Centre. Wood Based Boards. Factsheet.

Markandya, A. 2004. Water Quality Issues in Developing Countries. Contribution to a Volume on Essays in Environment and Development. World Bank and University of Bath. Ed. J. Stiglitz.

National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC). 1990. Wood Dust: A guide for employers. Canberra: NOHSC.

Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHA). 1999. Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines. Part III: Determination of Acute Reference Exposure Levels for Airborne Toxicants. Sacramento, CA: OEHA. Available at http://www.oeha.ca.gov/air/hot_spots/index.html

Rynk R. 2000. Fires at Composting Facilities: Causes and Conditions. Biocycle: Journal of Composting and Recycling Issue 41(1) January 2000.

Suttie E. 2004. Wood Waste Management - UK Update. Final Workshop COST Action E22. Environmental Optimisation of Wood Protection. Lisbon, Portugal, 22-23 March, 2004.

Tzanakis N., K. Kallergis, D.E. Bouros, M.F. Samiou, and N.M. Sifakas. 2001. Short-term Effects of Wood Smoke Exposure on the Respiratory System among Charcoal Production Workers. Chest. 2001;119:1260-1265.

United States (US) Department of Labor Bureau of Labor Statistics (BLS). 2003. Occupational Injuries and Illnesses (Annual). Incidence rates of nonfatal occupational injuries and illnesses by industry and case types 2003-2005. Available at <http://www.bls.gov/news.release/osh.t07.htm>

US Environment Protection Agency (EPA). 1995. Profile of the Wood Furniture and Fixtures Industry. EPA Office of Compliance. Washington, DC: US EPA. Available at <http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notes/wood.html>

Von Sperling M. A. and C.A. de Lemos. 2000. Comparison between wastewater treatment processes in terms of compliance with effluent quality standards. Proceedings XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria e Ambiental.

Wood Panel Industries Federation (WPIF). 2004. PanelGuide. Version 2. Available at <http://www.wpif.org.uk/panelguide.asp>

Zenaitis M., K. Frankowski, K. Hall and S. Duff. 1999. Treatment of Run-off and Leachate from Wood Processing Operations. Project Report 1999-4. Edmonton, Canada: Sustainable Forest Management Network.

Приложение А: Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

Предприятия по производству фанеры и материалов на основе древесных отходов изготавливают материалы на основе древесины или иного растительного сырья, скрепленные клеем или связующим веществом или соединенные посредством высокой температуры или под давлением. В Руководстве представлена информация о производстве фанеры и материалов на основе древесных отходов, таких, как древесно-стружечные плиты, ориентированно-стружечные плиты (ОСП), древесно-волоконистые плиты средней плотности (ДВП) и клеёная фанера. Руководство касается и предприятий, производящих плиты из другого сырья, такого, как выжатый сахарный тростник, солома и лён.

Производственный процесс

На рисунке А1 представлен типовой процесс производства плит.

Выбор используемого сырья зависит от вида продукции. Для ОСП и клеёной фанеры требуется лес-кругляк (т.е., брёвна). Для производства ДВП и ДСП можно использовать не только брёвна, но и отходы лесопильного производства; кроме того, при производстве древесно-стружечных плит все чаще применяется вторичная древесина «после потребителя». В большинстве случаев в подобном производстве используется древесина мягких пород, однако для изготовления фанеры декоративного назначения и продукции, предназначенной для использования в морской среде, применяется шпон из дерева твёрдых пород.

Подготовка сырья

С поступающей древесины снимается кора, и, в зависимости от характера производства, ее разделявают на щепу, стружку, опилки или режут на пластины. Стружка может производиться и в другом месте как отходы при других видах переработки древесины. Иногда – прежде всего, при изготовлении ДВП – стружку перед дальнейшей обработкой промывают.

После первоначального измельчения стружка (стружечные плиты) или щепа (ОСП) сортируется по размеру и поступает в сушилку. При производстве ДВП щепа размягчается в кипящей воде и направляется в установку для очистки, где она разделяется на отдельные волокна.

При производстве шпона для многослойной фанеры чаще всего используется лущение шпона, и, в зависимости от сорта, иногда этому предшествует пропаривание бревен, позволяющее повысить содержание в них влаги и прочность получаемого шпона.

Сушка

При производстве ОСП и ДСП стружка / щепа затем высушивается в многопроходных барабанных сушилках. Волокна, используемые при производстве ДВП, сушатся горячим воздухом в длинной трубе, а шпон для многослойной фанеры – в расправленном виде в специальной сушилке печного типа. Сушка связана с большими затратами энергии, в связи с чем встает вопрос о ее рациональном использовании, и приводит к значительным выбросам в атмосферу.

Вяжущие и клеящие вещества

Продукция производится путем добавления в ковры, состоящие из волокна, стружки, щепы или пластины, клеящих и вяжущих веществ. На этом этапе, как правило, определяются свойства и толщина плит, которые зависят от количества и величины стружечных слоев, материала и ориентации.

Прессовка / формовка

Затем плиты проходят прессовку и формовку. Для этого плита нагревается и помещается под пресс при средней или высокой, в зависимости от вида продукции, температуре. При этом применяются прессы разного типа: многопролётные, позволяющие получить пакеты небольших по размеру плит, однопролётные, изготавливающие крупные плиты и разрезающие их затем на части заданного размера, и непрерывные вальцовые прессы.

Дополнительная обработка

Дополнительная обработка основной плиты или фанеры может заключаться в нанесении декоративного шпона, водостойких и прочных покрытий, таких, как меламин, или изготовлении специализированных изделий, например, оконных рам.

Произведенная плита может подвергнуться дальнейшей обработке, например, шлифовке, затем ее окончательно отделывают и упаковывают для перевозки в место продажи.

Виды продукции

Облицованная фанера, ламинированная доска и доска, облицованная пластиком

Облицованная фанера изготавливается из нескольких слоев шпона, каждый из которых выкладывается волокнами параллельно или перпендикулярно предыдущему, тогда как ламинированная доска и доска, облицованная пластиком,

изготавливаются как цельные плиты, покрытые снаружи одним слоем шпона. Слои фанеры склеиваются. Плиты формируются под прессом, и, в зависимости от используемого клея, применяется горячий или, что случается реже, холодный пресс.

Древесно-стружечные плиты

Эти плиты обычно делаются из стружки древесины мягких пород и скрепляются с помощью либо клея на основе смолы, либо цемента. Плита формируется путем сжатия между разогретыми пластинами пресса.

Ориентированно-стружечные плиты (ОСП)

Ориентированно-стружечные плиты первоначально разрабатывались с целью использования тонкомерных брёвен. Для изготовления плит древесные заготовки нарезаются вдоль волокон и располагаются в разных направлениях, а затем пропитываются смолистым вяжущим веществом и прессуются между разогретыми пластинами пресса.

Волокнистые плиты сухого способа производства

Пропаренная древесина разделяется на волокна, которые затем высушивают. Волокна смешивают с клеем, формируют в виде ковра и помещают под горячий пресс. Такие плиты известны под названием ДВП (древесно-волоконистые плиты средней плотности). Часто из ДВП изготавливают декоративные детали для архитектурных сооружений; иногда их покрывают разнообразной пленкой.

Другие волокна, применяемые для изготовления плит

Для производства плит используются, помимо древесины, иные виды сырья, а помимо смол – и другие виды клея. Так, плиты делаются из выжатого сахарного тростника, соломы

и льна. Основная проблема производства этих видов плит состоит в затратах на создание больших запасов сырья в период между сборами урожая. Для многих видов сырья этот период может составлять до девяти месяцев. В качестве связующего вещества при производстве такого рода плит чаще всего используется цемент.

Рис. А.1: Упрощенная схема производства фанеры и материалов из древесных отходов

