

конкретного станка.

Аспирационные установки для устранения запыленности на конкретных станках позволяют снизить локальную концентрацию пыли в цехе до значений ПДК на каждом конкретном рабочем месте и устранить потенциальную опасность возгорания от электрической искры, тлеющих частиц, которые могут образовываться в результате трения при механической обработке изделий. Поэтому в конструкциях аспирационных установок применяют устройства искрогашения, термодатчики, блокираторы для аварийного отключения электричества, устанавливают штуцеры для автоматической подачи воды, дренчерные и спринклерные оросители, огнезаградительные устройства. В конструкциях бункеров и трубопроводов аспирационных установок часто применяют взрывные клапаны для возможности снижения избыточного давления при взрыве.

Таким образом, анализируя возможности уменьшения запыленности помещений деревообрабатывающих производств, можно сделать следующие выводы:

- циклоны следует применять в тех случаях, когда они встраиваются в технологические пневмотранспортные системы для передачи специально производимых или сопутствующих в больших количествах деревообрабатывающему процессу древесных дисперсных продуктов (щепа, стружка, опилки, древесная мука);
- непосредственно на деревообрабатывающих станках необходимо применять аспирационные устройства;
- выбор в пользу централизованных или местных аспирационных устройств зависит от постоянства одновременно задействованных станков.

Библиографический список

1. Аспирация в деревообработке, Лесдрев Экспо №3, 23.12.2007.
2. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. – М., Стройиздат, 1981.– 296 с.
3. Сыздыкова А.Н. Снижение запыленности воздуха рабочих зон деревообрабатывающих предприятий. – Алматы, 2008.
4. Справочник по пыле- и золоулавливанию, под ред. А. А. Русанова.– М., 1983.
5. И. Григорьев, А. Шестов. Аспирационные установки на деревообрабатывающих предприятиях. – Санкт-Петербург, 2008.
6. Глебов И.Т., Рысев В.Е. Аспирационные и транспортные системы деревообрабатывающих предприятий. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотех. ун-т, 2004. – 180 с.

Сидорик Д. Е., Гамрекели М. Н. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
gamrekely@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ *THE MODERN APPROACHES TO RATIONAL USE OF THE WOOD WASTES*

Классификация отходов лесопиления и деревообработки

Отходы, образующиеся в результате переработки сырья на предприятиях, можно подразделить на следующие основные группы;

- горбыль и хвосты горбылей и подгорбыльных досок;
- кусковые: обрезки (продольные и поперечные), получаемые в лесопилении и деревообработке (торцовые срезы бревен и досок), обрезки фанерных кряжей, карандаши, обрезки сухих заготовок и деталей, вырезка брака;
- фанерные и плиточные: обрезки шпона, клееной фанеры, древесноволокнистых и древесностружечных плит;
- все виды стружек, получаемых при обработке заготовок и деталей на станках в деревообрабатывающих производствах;
- древесная пыль и все виды опилок, получаемых при лесопилении, раскрое пиломатериалов, клееной фанеры, а также при обработке заготовок и деталей на станках в деревообрабатывающих производствах; древесная пыль, получаемая при шлифовании деталей на станках и в других процессах производства;
- куски коры, получаемые в результате окорки круглого леса в лесопильном, фанерном и целлюлозно-бумажном производствах.

К этому перечню следует добавить значительное количество как древесных, так и других отходов композиционных материалов (пластмасс, тканей и др.), которые образуются при производстве мебели в многочисленных цехах и на участках по изготовлению мебели, возникших в нашей стране в последние годы.

Все перечисленные выше отходы также можно классифицировать на деловые (крупнодревесные) отходы, которые по своим размерам еще пригодны для механической переработки в полезную продукцию с использованием основного деревообрабатывающего заводского оборудования, и неделовые (мелочь), которая для дальнейшего использования требует создания особых производств [1].

Состав древесных отходов и масштабы использования

По сведениям американских и канадских специалистов при лесопилении отходы составляют в среднем 60%. При этом в отходы идет лучшая, заболонная часть древесины.

Из общего количества отходов 34% приходится на трудно используемые: кору (11%), стружку (10%) и опилки (13%). Лишь 26% составляют крупномерные отходы, которые могут служить отличным сырьем для целлюлозно-бумажной промышленности и производства плит.

Наибольших результатов в использовании отходов добились страны с высоко развитой лесопильно-деревообрабатывающей промышленностью, являющейся основным поставщиком отходов, такие как США, Канада, Япония и страны Северной и Центральной Европы. Этому способствовали высокий уровень концентрации и интеграции деревообрабатывающей промышленности.

Более полное использование круглого леса в сравнении с другими странами на деревообрабатывающих предприятиях США стало возможным во многом благодаря широкому внедрению окорочных станков и рубительных машин, что обеспечивает производство чистой щепы (без коры) более высокого качества, увеличивает её выход и снижает себестоимость. По объему потребления отходов Канада стоит на втором месте после США. Основное количество отходов используется в производстве целлюлозы, причем одну четверть всех используемых в целлюлозно-бумажной промышленности отходов составляют опилки благодаря внедрению метода непрерывной варки целлюлозы.

В ограниченной лесными ресурсами Швеции среди отходов преобладает древесная щепа – около 60 %, которые составляют сырьевую основу производства ДВП, а также ДСП.

В Финляндии более 85% отходов потребляется в целлюлозно-бумажной промышленности [2].

Из-за ограниченных лесных ресурсов Норвегия значительно уступает Швеции и Финляндии по объему используемых отходов, которые применяют преимущественно для производства целлюлозы. В Норвегии в равных долях отходы направляются на производство плит и целлюлозы.

Истощение сырьевой базы лесной промышленности в большинстве стран мира повысило спрос ЦБП на отходы, что повлияло в свою очередь на расширение внешней торговли отходами. Ряд стран одновременно являются экспортерами и импортерами отходов одновременно, что можно объяснить целесообразностью логистики. Только Канада не ввозит отходы, в то время как Япония только импортирует отход, причем, в больших объемах [3].

Россия практически не ввозит и не вывозит древесные отходы.

Существующие методы технологического применения древесных отходов

На заводах СССР степень использования отходов лесопильного и деревообрабатывающего производств была не высока [4]. Крупные отходы, такие как горбыль, использовались в больших объемах в шахтах и в качестве топлива.

Однако интенсивно развивались различные направления комплексного применения древесных отходов, имелся обширный опыт их использования[3]:

- из крупных отходов производство щитов, паркета, ящичной тары, бочек;
- в мебельном производстве для изготовления комплектующих деталей;
- в строительстве (изготовление кровельных и теплоизоляционных материалов);
- в производстве ДСП и ДВП, пресованных столярно-строительных изделий;
- для получения тепловой и электрической энергии (простое сжигание, пиролиз, получение газогенераторного газа);
- при доочистке сточных вод от нефти фильтрацией через древесную стружку;
- для изготовления игрушек, изделий пиротехники, корма для скота, в животноводстве как подстилку, в растениеводстве в качестве удобрения;
- для получения технологических продуктов: в химической и целлюлозно-бумажной промышленности (щавелевая кислота, этиловый спирт, дрожжи, лигносульфонаты).

К концу 90-х гг. в нашей стране существовало уже немало лесопильно-деревообрабатывающих предприятий, освоивших технологию производства технологической щепы щепу для целлюлозно-бумажной промышленности из кусковых отходов лесопиления. Причем, из этих отходов, являющихся в основном заболонными частями древесины, получают более качественную целлюлозу [5].

При использовании коры, полученной в результате мокрой окорки, возникают трудности обусловленные её высокой влажностью. По этой причине, кора на наших предприятиях почти не используется и чаще всего отвозится в отвал. В то же время кора является ценным сырьем для производства дубильных экстрактов и наполнителей при получении изоляционных плит, ДСП, древесных пластиков, а в гидролизном про-

изводстве может найти применение для получения этилового спирта [4].

Использование древесных отходов в качестве источников энергии

В российской практике также есть примеры использования отходов древесины в качестве топлива. Имеются ряд успешно действующих установок как на Урале при металлургических заводах, так и в центральных районах страны.

В настоящее время на территории России созданы тысячи малых и средних лесопильных, деревообрабатывающих и мебельных малой и средней мощности.

Для переработки образующихся сравнительно небольших объемов отходов требуются энергетические установки сравнительно небольшой производительности – 500 – 1000 кг/ч [6].

Зарубежные фирмы Германии, Австрии, Финляндии и др. стран предлагают оборудование для энергетического использования древесных отходов с получением тепловой и электрической энергии. Ряд отечественных организаций готовы на значительно более выгодных условиях внедрять энергетические установки на древесном топливе, которые комплектуются из оборудования, производимого на российских предприятиях.

Общий запас древесины в России достигает почти 82 млрд. м³. Это в 4 раза больше, чем в США, в 40 раз больше, чем в Швеции и в 16 раз больше, чем в Финляндии. Пропорционально потенциально значительно более высок объем древесных отходов в отечественной лесной промышленности. По оценкам экспертов только в энергетических целях в России технически возможно использовать до 800 млн. тонн древесной биомассы ежегодно [7].

Использование коры в составе отходов лесопиления не составляют проблемы, т.к. кора усредняется в составе заболонных отходов и имеет естественную влажность. Целесообразно также использование на целлюлозно-бумажных комбинатах высоковлажных отходов от окорки древесины для энергетических целей, так как количество отходов при окорке баланса достигает 15% от общего количества потребляемого баланса [1]. Применение высоковлажной коры экономически оправдано, если процесс будет организован по определенной схеме. В короотжимном прессе влажность коры можно довести от 80-85 до 40-48%; затем, подсушив кору до 35-40%-ной влажности, ее можно использовать как топливо. Для энергетического сжигания коры рекомендуют топку скоростного горения ЦКТИ системы Померанцева или установку по газификации коры, проект которой разработан для строительства в Ленинградском лесном порту. На этой установке, помимо энергии, получают также значительное количество сопутствующих технологических продуктов (генераторная смола, литейный крепитель, уксусно-кальциевый порошок) [7].

Проблема и пути комплексного использования древесных отходов в отечественной лесной промышленности

На первом этапе развития отечественной лесопильной промышленности ставился вопрос не об использовании отходов лесопиления, а об их уничтожении, так как эти отходы загромождали территорию вокруг лесозаводов и увеличивали опасность пожара.

К сожалению, примерно также обстоят дела с отходами в настоящее время. Огромное число мелких и средних лесоперерабатывающих производств, которые создаются и ликвидируются на российской территории в течение последних двадцати лет, окружены неиспользуемыми древесными отходами, объемы которых постоянно увели-

чиваются.

При этом необходимо признать, что за этот период практически утрачен широко накопленный передовой научно-технический и промышленный опыт комплексного использования древесины [4] и ее отходов в результате ликвидации большинства прикладных научно-исследовательских и конструкторский отраслевых институтов потери кадрового потенциала специалистов.

Увеличивающийся дефицит на лесобумажные товары во многих странах, в том числе в России, ставят перед лесной и деревообрабатывающей промышленностью задачу наиболее полного использования древесных отходов.

Экономическая выгода предлагает несколько направлений применения древесных отходов в настоящее время.

На крупных деревообрабатывающих предприятиях и целлюлозно-бумажных комбинатах отходы могут быть использованы полностью в инфраструктуре самих предприятий для получения дополнительной продукции (разные виды прессованных плитных материалов) и в качестве топлива.

Проблемным является использование отходов мелких и средних предприятий.

Целесообразность передачи отходов на большие предприятия для энергетического или технологического применения определяется соображениями логистики.

Использование отходов мелкого предприятия на месте, как правило, не экономично, поскольку объем отходов недостаточен для организации устойчивого рентабельного производства.

Одновременно возникает проблема энергетического обеспечения вновь создаваемого производства для переработки отходов.

Решение проблемы использования отходов малых и средних предприятий заключается в кооперации и создании совместных технологических и энергетических предприятий, приближенных к источникам образования отходов.

В этом случае комплексного подхода производство технологической продукции будет иметь надежное автономное энергетическое обеспечение.

В Свердловской области ежегодно прирастает 15 млн. куб. низкосортной лиственной древесины, являющейся дровяным топливом.

Если считать, что доступность этого сырья составляет 30% от этого объема, то общая мощность вновь созданных энергетических объектов составит 740 МВт.

Для Свердловской области, где сельские поселения расположены на лесных территориях, энергетический потенциал лесной промышленности, основанный на древесном топливе, целесообразно использовать преимущественно для развития сельского хозяйства области.

Значительная часть полученной энергии может быть направлена также на создание новых деревообрабатывающих производств, в том числе для получения новых видов технологической продукции из отходов лесопиления и деревообработки, которых накапливается ежегодно в области около 450 тыс. куб.м.

Для решения проблемы комплексного использования древесных отходов нужен проектный квалифицированный инжиниринг, который позволит увязать все оборудование в энерго-технологический цикл с общим управлением и развитой системой логистики.

Библиографический список

1. Демьянов В.В. Пути использования отходов древесины. Изд-во «Химия» Рига –1963, 79 с.
2. Петрова О.В., Рапопорт А.М. Использование отходов деревообработки за рубежом. Обзорная информация. Серия V.M. , ЦНИИТЭИМС – 1975, 24 с.
3. Парфенов В.И. «Утилизация отходов лесной промышленности». Изд-во «Уральский рабочий» М. – 1993, 59 с.
4. Давиденко П.А. Комплексное использование отходов древесины в мебельной и деревообрабатывающей промышленности. М. Изд-во «Лес. промышленность»–1967, 86 с.
5. Пушкин Ю.А., Авксентьев М.П., Бурсин Е.Е. Щепка из отходов лесопиления». Изд.-во «Лес. промышленность» М.–1971,168с.
6. ЛесПромИнформ , 3 (25).– 2005, г. Санкт-Петербург, Изд-во «Премьер», 125 с.
7. Биоэнергетика, 2.– март-май 2006 г., Санкт-Петербург, Изд-во «Белл», 63 с.

Старжинский В.Н. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

СПЕЦИФИКА АКУСТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ *SPECIFICITY OF ACOUSTIC PROBLEMS IN A PULP AND PAPER INDUSTRY*

В статье приводится анализ проблем снижения шума, специфичных для предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, которые усложняют их решение.

Ключевые слова: шумовые характеристики оборудования, звукопоглощающие облицовки, шумовой режим, волноводное распространение шума.

Вопросы борьбы с шумом в целлюлозно-бумажной промышленности имеют свою специфику.

Целлюлозно-бумажные предприятия представляют собой громадный комплекс рабочих корпусов, оснащенных множеством машин и механизмов основного и вспомогательного оборудования; насыщенность производственных помещений и плотность расстановки оборудования чрезвычайно велики, что с точки зрения акустического комфорта являются недопустимым и в значительной мере затрудняет ведение работ по ограничению шума и его вредного воздействия на занятых в производстве людей.

Непрерывность основных технологических процессов производства бумаги и картона, трехсменная с полной нагрузкой работа технологического оборудования, большие габариты оборудования (бумаго- и картоноделательные машины, окорочные барабаны, линии по переработке бумаги в изделия и т.д.) затрудняют получение информации о шумовых характеристиках оборудования и проведения производственных испытаний шумоглушающих устройств. Часто проведение исследований возможно только во время остановки цехов на профилактические ремонты оборудования. Все это делает задачу определения шумовых характеристик достаточно сложной. Существующие методы определения шумовых характеристик не исчерпывают всего многообразия дан-