

Г. А. Чернушевич, ст. науч. сотрудник; В. В. Перетрухин, доцент; И. В. Турлай, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ, ЗАГРЯЗНЕННОГО РАДИОНУКЛИДАМИ, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕСОПРОДУКЦИИ

The article is devoted to the analysis of possibilities to use wood raw materials, contaminated with radionuclides Cs-137 and Sr-90, for manufacturing plywood and other wood products.

XX век принес человечеству беспрецедентную по масштабам Чернобыльскую катастрофу, охватившую радиоактивным загрязнением огромные территории и оказавшую негативное воздействие практически на все сферы общественной жизни, многие области науки и производства.

В результате катастрофы крупномасштабному радиоактивному загрязнению подверглось более четверти лесного фонда Республики Беларусь, а это около 1,73 млн. га с запасом древесины более 210 млн. м³.

В настоящее время основной вклад в радиоактивное загрязнение древесины вносит цезий-137. В соответствии с Республиканскими допустимыми уровнями (РДУ/ЛХ-2001) содержание радионуклидов цезия-137 в древесине, продукции из древесины имеет следующие значения удельной активности:

- лесоматериалы круглые для строительства стен жилых зданий, топливо древесное – 740 Бк/кг;
- древесное технологическое сырье – 1480 Бк/кг;
- пилопродукция, изделия и детали из древесины и древесных материалов и прочие – 1850 Бк/кг.

В ходе исследований установлено, что относительное сравнение основных лесообразующих древесных пород с некоторым допущением позволяет составить обобщенный ряд по накопительной способности цезия-137 в порядке убывания: береза ≥ осина > дуб > сосна > ольха > ель. Береза поглощает из почвы цезия-137 в 2–18 раз, а стронция-90 в 13 раз больше, чем сосна [4]. Молодые насаждения в 2–3 раза больше накапливают радионуклидов, чем спелые.

Степень накопления радионуклидов в древесине зависит от ее строения (заболонная, ядровая). У ядровых пород (сосна, дуб) центральная часть ствола значительно меньше загрязнена радионуклидом цезия-137, чем заболонная. У дуба заболонная часть древесины состоит из небольшого количества годичных колец (около 7), а у сосны заболонная часть намного шире (30–35 годичных слоев). Поэтому снижение удельной активности у дуба сильнее, чем у сосны обыкновенной, а тем более у березы.

Кора сосны, ели, дуба и ольхи, листья березы и осины загрязнены стронцием-90 больше, чем другие компоненты. Вклад стронция-90,

содержащегося в древесине, в общую удельную активность фитомассы, как и цезия-137, незначителен и составляет 7–9% для сосны и 2–4% для других пород.

Зависимость удельной активности древесины и коры различных пород от плотности радиоактивного загрязнения приведена на рисунке.

В нашей республике разработаны рациональные технологии и системы машин для заготовки древесины в зонах радиоактивного загрязнения с плотностью от 15 до 40 Ки/км² (от 555 до 1480 кБк/м²).

С 2000 г. в Краснопольском и Чериковском лесхозах сформированы и успешно функционируют по одному лесопромышленному комплексу по заготовке древесины в загрязненных радионуклидами зонах.

Экономически обоснованную заготовку древесины в зонах радиоактивного загрязнения с плотностью почв 555–1480 кБк/м² (15–40 Ки/км²) по цезию-137 можно будет производить только до 2010–2015 гг., после чего древесина станет практически непригодна к использованию и будет подлежать полному захоронению, как это произошло с «рыжим лесом», находящимся в непосредственной близости от Чернобыльской АЭС (ЧАЭС).

Как показал опыт работы промышленных комплексов в вышеуказанных лесхозах, мобильную переработку древесины на лесосеке путем окорки или переработки на пилопродукцию целесообразно проводить в тех случаях, если радиоактивное загрязнение неокоренной древесины превышает РДУ/ЛХ-2001 или радиоактивное загрязнение коры превышает уровни 10 000 Бк/кг (в соответствии с Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002), позволяющими классифицировать ее как радиоактивные отходы (далее – РАО).

По этой причине окорку следует применять при переработке древесины, которая будет использоваться в круглом виде (балансы, рудстойка, стройлес и другая продукция). При переработке древесины на пилопродукцию наиболее эффективна мобильная переработка древесины на обрезные пиломатериалы, при которой удаляется кора и наиболее загрязненная часть древесины (горбыль), чем в 2–3 раза снижается удельная активность (УА) в оставшейся центральной части ствола.

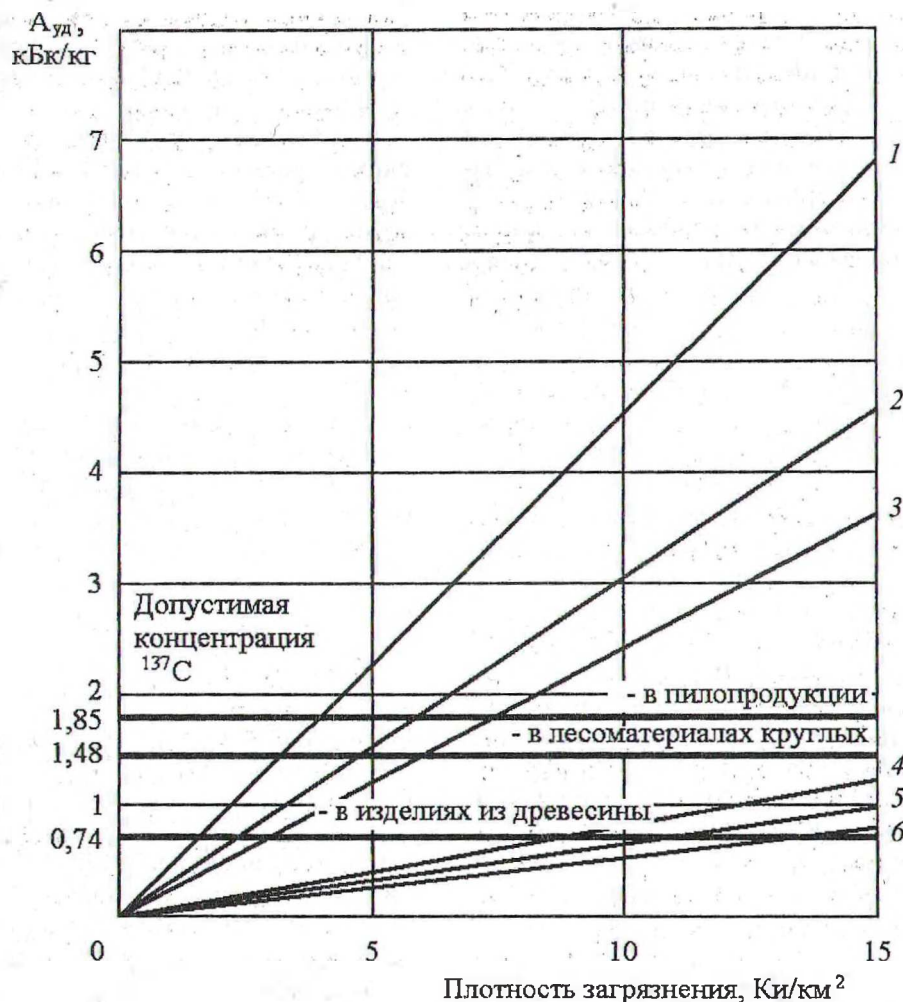


Рисунок. Зависимость удельной активности древесины и коры различных пород от плотности загрязнения:

1 – кора березы; 2 – кора осины; 3 – кора сосны;
4 – древесина осины; 5 – древесина сосны; 6 – древесина березы

Если радиоактивное загрязнение неокоренной древесины не превышает допустимые уровни, а радиоактивное загрязнение коры не превышает допустимые уровни, позволяющие классифицировать ее как РАО, то древесина в неокоренном виде вывозится на переработку или реализацию в круглом виде.

Работники лесного хозяйства и лесозаготовители при работе на загрязненной радионуклидами территориях государственного лесного фонда республики подвергаются повышенному радиационному воздействию. На них распространяется действие законодательства Республики Беларусь о правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на ЧАЭС. В соответствии с этим законодательством трудовая деятельность населения не требует каких-либо ограничений, если средняя годовая эффективная эквивалентная доза облучения над естественным радиационным фоном не превышает 1 мЗв.

Основным дозообразующим фактором при выполнении работ на загрязненных радионук-

лидами территориях лесного фонда является внешнее облучение, основным источником которого является гамма-излучение цезия-137.

При проведении рубок в зонах с плотностью загрязнения почв цезием-137 15 Ки/км² и более лесозаготовительными бригадами в соответствии с ОСП-2002 не допускается их облучение более 5 мЗв/год.

Повышенное внешнее облучение работающих на загрязненных радионуклидами территориях снижают проведением следующих защитных мероприятий:

- ограничение продолжительности работы;
- использование машин и транспортных средств, обладающих наибольшим экранирующим эффектом;
- улучшение санитарно-бытовых условий и т. д.

В процессе выполнения на кафедре безопасности жизнедеятельности научно-исследовательской работы ГБ 37-01 исследовалось древесное сырье и выпускаемая продукция цеха клееной фанеры ОАО «Борисовдрев».

В настоящее время значительная часть дре-

весного сырья, поступающего на предприятия деревообрабатывающей промышленности Республики Беларусь, может быть с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения.

Так, на ОАО «Борисовдрев» древесное сырье поступает из Борисовского, Крупского, Толочинского лесхозов, 10 лесничеств которых (общей площадью около 10 000 га) находятся в зонах радиоактивного загрязнения плотностью загрязнения почв цезием-137 от 37–185 кБк/м² (1–5 Ки/км²).

Поэтому организация радиометрического контроля на ОАО «Борисовдрев» должна включать измерение степени радиоактивного загрязнения древесного сырья, отходов, оборудования, помещений и готовой продукции в соответствии с республиканскими допустимыми уровнями содержания цезия-137 РДУ/ЛХ-2001 в целях обеспечения безопасности и защиты работников предприятия.

Исследования радиоактивного загрязнения древесного сырья и готовой продукции из различных пород древесины проводились с применением стандартных методик определения удельной активности содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 соответственно на гамма-радиометре РУГ-91 и бета-радиометре РУБ-91 «АДАНИ», а для выявления однородности партии сырья использовался дозиметр ДРГ-01Г.

Содержание радионуклида цезия-137 анализировалось в древесном сырье на этапе поступления его на склад предприятия и в процессе переработки в готовую продукцию.

В готовой продукции происходит значительное снижение удельной активности содержания цезия-137, и это объясняется тем, что в процессе технологической переработки древес-

ного сырья удаляются кора, верхний слой древесины, которые наиболее загрязнены.

Полученные результаты измерений удельной активности сравнивались с республиканскими уровнями РДУ/ЛХ-2001 и делались выводы о целесообразности применения сырья и готовой продукции (в данном случае клееная фанера). Значительных отклонений степени радиоактивного загрязнения сырья и выпускаемой продукции от нормы (740 Бк/кг) в ходе исследований не выявлено.

Таким образом, для обеспечения радиационной защиты работников на предприятиях деревоперерабатывающей промышленности, в т. ч. и на ОАО «Борисовдрев», должен обязательно проводиться радиометрический и дозиметрический контроль всей технологической цепочки производства – от заготовки древесного сырья до выпуска готовой лесопроductии предприятия.

Литература

1. Государственная программа Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2001–2005 годы и на период до 2010 года. – Мн., 2001. – 124 с.
2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002) / Санитарные правила и нормы 2.6.1.8–8–2002. – Мн.: Изд-во РЦГЭ Минздрава РБ, 2002. – 96 с.
3. Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения. – Мн.: Ком. лесн. хоз-ва при Совмине РБ, 2002. – 99 с.
4. Лес. Человек. Чернобыль. Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС: состояние, прогноз, реакция населения, пути реабилитации / В. А. Ипатьев, В. Ф. Багинский, И. М. Булавик и др.; Под ред. В. А. Ипатьева – Гомель: ИЛ НАНБ, 1999. – 454 с.