

УДК 674.41

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.3.143

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ С ЯДРОВОЙ ГНИЛЬЮ

А.А. Лукаш, канд. техн. наук, доц.

Н.П. Лукутцова, д-р техн. наук, проф.

Брянский государственный инженерно-технологический университет, просп. Станке
Димитрова, д. 3, г. Брянск, Россия, 241037; e-mail: mr.luckasch@yandex.ru

В статье обоснована целесообразность переработки древесины, содержащей ядровую гниль. Предметом исследований являются способы переработки такой древесины. Древесина твердолиственных и хвойных пород, имеющая хорошие прочностные и теплоизоляционные показатели, пользуется высоким спросом, в результате чего сырьевые запасы этой древесины в европейской части страны постоянно сокращаются. Дефицит твердолиственных и хвойных пород требует вовлечения в переработку неделовой древесины. Существующий подход к выбору способа ее переработки определяется только видом применяемого оборудования. В лесопильном производстве ядровую гниль чаще всего удаляют выпиливанием двухкантного бруса или сердцевинных досок. В фанерном производстве чураки с диаметром гнили до 100 мм перерабатывают на лущильных станках с диаметром кулачков наружных шпинделей 110 мм. Древесину с ядровой гнилью применяют для производства плитных материалов, но суммарное содержание гнили в щепе не должно превышать 5 %. Чаще всего древесину с ядровой гнилью распиливают на дрова для реализации населению. Дифференциация подхода к выбору способа переработки древесины с ядровой гнилью заключается в обосновании вида получаемых материалов и изделий различного функционального назначения в зависимости от ее размеров. Предлагаются следующие способы переработки древесины в соответствии с градацией гнили по диаметру: до 50 мм – высверливание из лесоматериалов ядровой гнили; от 50 до 100 мм – лущение здоровой периферийной части ствола; свыше 100 мм – выпиливание из лесоматериалов обрезных пиломатериалов. Для обеспечения конкурентоспособности продукция, изготовленная из древесины с ядровой гнилью, должна обладать более высокими эксплуатационными показателями по сравнению с существующими материалами и изделиями. Лесоматериалы с ядровой гнилью диаметром до 50 мм наиболее целесообразно использовать для производства оцилиндрованных бревен, где полезный выход составляет около 80 %. Высверливание отверстия небольшого диаметра не приведет к существенному снижению несущей способности бревен. При переработке древесины с ядровой гнилью диаметром 50...100 мм предлагается применять лущение здоровой древесины для

Для цитирования: Лукаш А.А., Лукутцова Н.П. Дифференцирование способов переработки древесины с ядровой гнилью // Лесн. журн. 2017. № 3. С. 143–151. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.3.143

последующего склеивания фанерной продукции. Универсальным способом переработки древесины с ядровой гнилью диаметром более 100 мм (а также и менее 100 мм) является изготовление паллет для поддонов.

Ключевые слова: переработка древесины с ядровой гнилью, фанера, оцилиндрованные бревна, пороки древесины.

Двадцатое столетие ознаменовано бурным ростом строительного производства, приводящим к уменьшению запасов минеральных ресурсов. На фоне этого возросло значение строительных древесных материалов, созданных самой природой и постоянно возобновляемых.

Россия, являясь крупнейшей лесной державой, значительно отстает от других стран по основным экономическим и техническим показателям использования леса и производству продукции из древесины. Она крупнейший в мире экспортер необработанного сырья, однако выход готовой продукции из 1 м³ заготовленной древесины в нашей стране самый низкий среди лесопромышленных стран: на 1 м² построенного жилья приходится всего 0,05 м³ древесных материалов, что в 10 раз ниже, чем в промышленно развитых странах.

Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г. нацелена на развитие мощностей по глубокой механической, химической и энергетической переработке древесины [6]. При выполнении Национальной программы «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» одним из приоритетов является полномасштабное развитие деревянного домостроения и производство необходимых для этого материалов.

Древесина обладает определенными прочностными показателями, имеет низкие теплопроводность и способность обмениваться влагой с окружающей средой, ее красивая текстура создает уют. К достоинствам древесины также относятся экологическая чистота и возобновляемость.

Хвойная древесина (сосна и ель), имеющая хорошие прочностные и теплоизоляционные показатели, пользуется высоким спросом. В результате чего сырьевые запасы этой древесины в европейской части страны постоянно сокращаются. Дефицит твердолиственных и хвойных пород требует вовлечения в переработку неделовой древесины, которая по качественным показателям не соответствует требованиям стандартов на круглые лесоматериалы.

Эксплуатационные свойства древесины лиственных пород хуже, чем у хвойных, из-за чего она используется преимущественно в производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит. Направления применения древесины показаны на рис. 1.

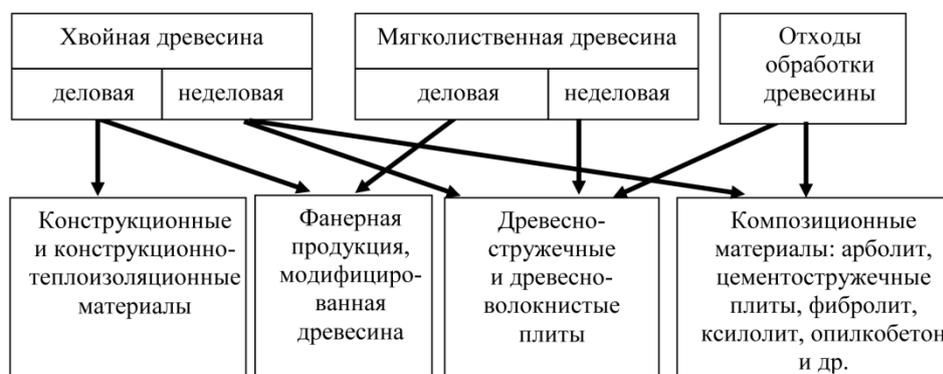


Рис. 1. Направления использования древесины

Наличие пороков, их место расположения, размеры и количество определяют пригодность использования лесоматериалов для производства продукции требуемого назначения и полезный выход. Основными сортообразующими пороками древесины являются сучки, гнили, трещины, кривизна и др. [10]. Наличие сучков, трещин и кривизны практически не влияет на показатели механических свойств полученных из них плитных и композиционных материалов.

Наиболее значимый порок древесины – ядровая гниль. Более 55 % объема заготавливаемой древесины березы поражено ядровой гнилью [9]. Гниль существенно снижает механические свойства древесины, при сильном поражении она делает древесину полностью непригодной для делового применения. В исследовании [7] выявлена повышенная плотность древесных слоев, прилегающих к ядровой гнили. Это свидетельствует о целесообразности переработки здоровой части древесины [8].

Актуальность переработки древесины с ядровой гнилью будет возрастать. Рыночные экономические условия требуют от лесопереработчиков самостоятельно решать вопросы комплексного и рационального использования древесных ресурсов для получения максимального полезного выхода продукции [2].

Наличие ядровой гнили в лесоматериалах является определяющим фактором для дальнейшего использования древесины. Чаще всего гниль располагается в нижней и средней частях ствола. Древесина этих частей характеризуется минимальным количеством сучков и наиболее пригодна для производства материалов и изделий, однако наличие ядровой гнили сдерживает использование нижней и средней частей ствола даже у деревьев большого диаметра.

Существующие способы переработки древесины с ядровой гнилью разделяются по видам производств.

В лесопильном производстве в зависимости от размеров гниль чаще удаляют выпиливанием двухкантного бруса или сердцевинных досок [1].

В фанерном производстве для лущения шпона допускаются лесоматериалы с диаметром гнили, составляющим $1/3$ от диаметра чурака на одном торце. Для переработки древесины с ядровой гнилью диаметром более $1/3$ диаметра ствола используют лущильные станки с внецентренным приводом. Чураки с диаметром гнили до 100 мм перерабатывают на лущильных станках, имеющих диаметр наружных шпинделей 110 мм для предотвращения прокручивания.

Для производства плитных материалов суммарное содержание гнили в щепе не должно превышать 5 %. Допускается использование отдельных лесоматериалов с диаметром гнили до 0,5 диаметра ствола. Чаще всего древесину с ядровой гнилью распиливают на дрова для реализации населению в качестве топлива.

Целесообразность переработки древесины зависит от размеров ядровой гнили. Очевидна необходимость дифференцированного подхода к переработке такой древесины. Предлагаются следующие способы переработки древесины в соответствии с диаметром ядровой гнили:

- до 50 мм – высверливание гнили из лесоматериалов;
- 50...100 мм – лущение здоровой периферийной древесины;
- более 100 мм – выпиливание из лесоматериалов здоровой древесины.

Для обеспечения конкурентоспособности продукция, изготовленная из сырья с ядровой гнилью, должна обладать более высокими эксплуатационными показателями по сравнению с существующей. Поэтому способы ее получения должны быть тесно связаны с конкретными материалами или изделиями.

Лесоматериалы с ядровой гнилью диаметром до 50 мм наиболее целесообразно использовать для производства оцилиндрованных бревен (полезный выход – около 80 %). Небольшой диаметр полученного при сверлении отверстия не приведет к существенному снижению несущей способности бревен, а наоборот будет способствовать улучшению процесса их сушки для предотвращения появления поверхностных трещин [3, 4]. Для предотвращения гниения отверстие должно быть обработано антисептиками, а в зимнее время года закрыто заглушкой.

Для переработки древесины с ядровой гнилью диаметром 50...100 мм наиболее приемлемо лущение здоровой части древесины для последующего склеивания из шпона фанерной продукции (рельефная, филенчатая и композиционная профильная фанера с улучшенным внешним видом; фанерная плита с низкой теплопроводностью и др.). При этом диаметр кулачков в лущильных станках должен превосходить диаметр гнили для предотвращения прокручивания чураков в шпинделях. Срезание качественной периферийной части чурака обеспечит наибольший полезный выход.

Из древесины с ядровой гнилью диаметром более 100 мм наиболее целесообразно производить ячеистые стеновые панели.

Вышеизложенные способы переработки древесины с ядровой гнилью диаметром до 50 мм и 50...100 мм и более предполагают использование специализированного оборудования, которое имеется не на всех предприятиях.

Универсальным способом переработки древесины с ядровой гнилью диаметром более 100 мм (а также и менее 100 мм) является изготовление паллет – брусков для поддонов длиной 900...1200 мм, шириной 90...143 мм и толщиной 20...22 мм [5]. Максимальный выход заготовок из лесоматериала будет обеспечен в том случае, если соблюдается следующее условие:

$$D = B / (0,6...0,8),$$

где D – диаметр лесоматериала, см;

B – суммарная толщина выпиливаемых брусьев, см.

Схемы получения паллет из древесины, пораженной ядровой гнилью, приведены на рис. 2.

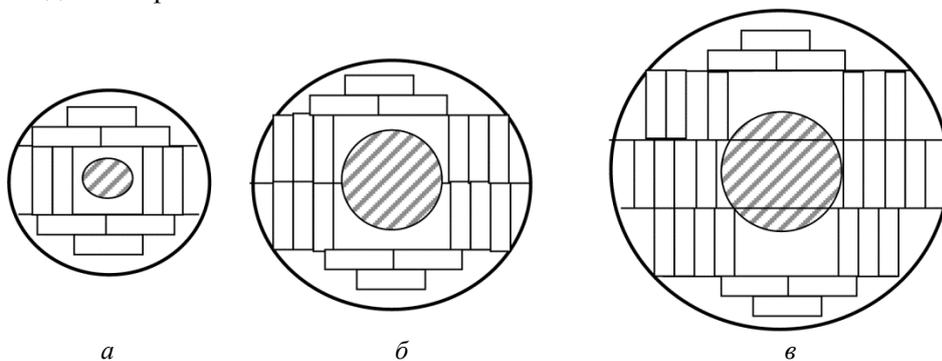


Рис. 2. Схемы получения паллет из древесины с ядровой гнилью: *а* – диаметр бревна до 24 см при диаметре гнили до 100 мм; *б* – диаметр бревна 24...32 см при диаметре гнили более 100 мм; *в* – диаметр бревна более 34 см при диаметре гнили более 100 мм

Для выполнения вышеприведенного условия в случае использования лесоматериалов диаметром до 24 см с диаметром ядровой гнили менее 100 мм рекомендуется схема раскроя, показанная на рис. 2, *а*, для лесоматериалов диаметром 24...32 см с диаметром ядровой гнили более 100 мм – схема раскроя с выпиливанием 2 двухкантных брусьев толщиной 100 мм (рис. 2, *б*), для лесоматериалов диаметром более 34 см с диаметром ядровой гнили более 100 мм – схема раскроя с выпиливанием трех брусьев толщиной 100 мм (рис. 2, *в*).

Для переработки лесоматериалов с ядровой гнилью разработано устройство, которое содержит два обрезных станка для последовательной обрезки каждой кромки, механизм подачи и вертикальные направляющие для перемещения пиломатериалов параллельно обрезаемым кромкам. Обрезные станки выполнены двухпильными с возможностью регулирования расстояния

между пилами и вертикальными направляющими (рис. 3). Двухпильные станки последовательно выпиливают здоровую часть древесины дисковыми пилами с каждого края.

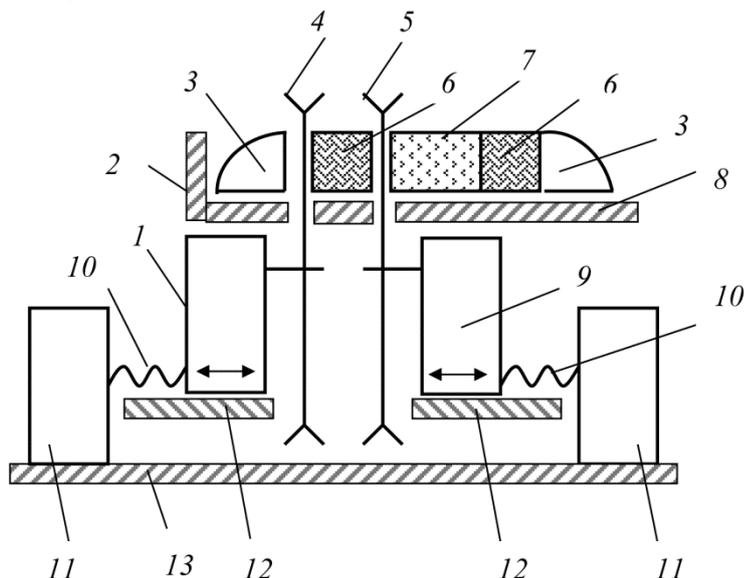


Рис. 3. Схема переработки древесины с ядровой гнилью на обрезном станке: 1, 9 – электродвигатели; 2 – боковые направляющие; 3 – обзоленные кромки обрезаемого пиломатериала; 4, 5 – дисковые пилы для выпиливания обзоленной кромки и здоровой древесины; 6 – полосы здоровой древесины; 7 – ядровая гниль; 8 – горизонтальные направляющие; 10 – винтовая подача; 11 – устройства для смещения электродвигателей; 12 – направляющие; 13 – станина

Каждый из станков содержит электродвигатель 1 с дисковой пилой 4 для обрезки обзоленной кромки и электродвигатель 9 с дисковой пилой 5 для выпиливания здоровой древесины. Электродвигатели установлены на направляющих 12, которые обеспечивают возможность их перемещения в горизонтальной плоскости с помощью устройств 11, установленных на станине, и винтовой подачи. Перемещение обрезаемых пиломатериалов производится по горизонтальным направляющим 8. Вдоль боковых вертикальных направляющих 2 осуществляется перемещение обрезаемого пиломатериала, который содержит обзоленные кромки, полосы здоровой древесины и ядровую гниль.

Второй обрезной двухпильный станок аналогичен по конструкции первому станку и является его зеркальным отображением (боковые вертикальные направляющие 2 установлены с противоположной стороны от горизонтальных направляющих 8).

Перед обработкой в зависимости от размеров обзолной кромки, ширины полосы здоровой древесины и ядровой гнили пилы 4, 5 устанавливаются таким образом, чтобы полученная при обработке полоса здоровой древесины имела максимальную ширину. После настройки на требуемую ширину включают механизм и производят обрезку пилами 4, 5 обзолной кромки и выпиливание полосы здоровой древесины. Оставшуюся часть древесины передают на второй станок, где обработка древесины производится аналогично.

Таким образом, разработанное устройство обеспечивает возможность получения обрезных пиломатериалов из необрезных, содержащих ядровую гниль, с максимальным объемным выходом.

Устройство является универсальным, так как с его помощью можно также обрабатывать необрезные пиломатериалы и без ядровой гнили. В этом случае дисковые пилы для выпиливания здоровой древесины обоих станков смещаются в крайнее положение, а обработка пиломатериалов производится только пилами для выпиливания кромок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Копейкин А.М., Дерягин Р.В.* Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств: учеб. пособие. Вологда: Волог. ГТУ, 2013. 95 с.
2. *Копейкин А.М., Мелехов В.И.* Проблемы развития российского лесопиления в новых экономических условиях // *Деревообработ. пром-сть*. 2008. № 1. С. 2–3.
3. *Лукаш А.А., Гришина Е.С.* Дома из оцилиндрованных бревен: перспективы производства, недостатки и пути их устранения // *Строит. материалы*. 2013. № 4. С. 109–110.
4. *Лукаш А.А., Гришина Е.С.* Интенсификация процесса сушки оцилиндрованных бревен // *Лесн. журн.* 2014. № 2. С. 86–93. (Изв. высш. учеб. заведений).
5. *Рудницкий В.Н., Лукаш А.А., Семенов А.Н.* Совершенствование технологического процесса изготовления паллет на ООО «Климоволеспром» // *Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам 8-й Междунар. науч.-техн. конф. «Лес-2008»*. Брянск: БГИТА, 2008. № 21. С. 273–276.
6. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г. [Электронный ресурс]: утв. приказом Минпромторга и Минсельхоза России от 31 окт. 2008 г. № 248/482. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
7. *Торопов А.С., Торопов С.А., Микрюкова Е.В.* Исследование пораженности древесины напеленной гнилью // *Лесн. журн.* 2009. № 4. С. 95–100. (Изв. высш. учеб. заведений).
8. *Торопов А.С., Шаранов Е.С.* Исследование технологии получения однородных заготовок из березы, пораженной сердцевинной гнилью // *Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф.* Брянск: БГИТА, 2006. № 14. С. 164–167.
9. *Торопов А.С., Шаранов Е.С.* Новые технологии раскроя древесины, пораженной сердцевинной гнилью // *Вестн. МГУЛ – Лесн. вестн.* 2008. № 6. С. 59–62.
10. *Уголев Б.Н.* Древесиноведение и лесное товароведение: учеб. для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: МГУЛ, 2007. 351 с.

Поступила 08.09.16

UDC 674.41

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.3.143

Differentiation of Processing Methods of Pumped Wood

A.A. Lukash, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

N.P. Lukutsova, Doctor of Engineering Sciences, Professor

Bryansk State Engineering Technological University, pr. Stanke Dimitrova, 3, Bryansk, 241037, Russian Federation; e-mail: mr.lukasch@yandex.ru

The feasibility of wood processing containing heart rot is substantiated in the article. The subject of research is the processing methods of wood with heart rot. Hardwood and coniferous wood with good strength and heat insulating parameters, is in high demand. As a result, the raw stock of this wood in the European part of the country is constantly decreasing. Deficiency of hardwood and coniferous wood requires the involvement of non-merchantable wood into processing. The existing approach to choosing the method of its processing is determined only by the type of the used equipment. In the sawmill production, the heart rot is often removed by sawing of double flat-faced cants or heart boards. In the plywood production, billets with a rot diameter of up to 100 mm are processed on peelers with a cam diameter of outer spindles of 110 mm. Wood with heart rot is used for the production of plate materials, but the total content of decay in wood chips should not exceed 5 %. Often wood with heart rot is sawed for firewood for sale to the population. The approach differentiation for choosing the processing method of wood with heart rot is to justify the type of obtained materials and products of various functional purposes, depending on its size. The following methods of wood processing are proposed in accordance with the rot gradation by diameter: up to 50 mm – drilling of heart rot from timber; from 50 to 100 mm – peeling of a healthy peripheral part of the trunk; over 100 mm – sawing of cut lumber from timber. To ensure the competitiveness the products made from wood with heart rot, should have higher performance criteria compared to existing materials and products. Wood materials with heart rot of a diameter of up to 50 mm are most advisable to use for the production of rounded logs, where the useful yield is about 80 %. Drilling a small diameter hole will not result in a significant reduction in the carrying capacity of logs. When processing wood with heart rot of a diameter of 50...100 mm, we propose to use sound wood peeling for the subsequent jointing of plywood products. A universal way of wood processing with heart rot of a diameter of 100 mm and more (and also less than 100 mm) is the production of pallets for platforms.

Keywords: added-value pumped wood processing, plywood, rounded log, flaw in wood.

REFERENCES

1. Kopeykin A.M., Deryagin R.V. *Tekhnologiya lesopil'no-derevoobrabatyvayushchikh proizvodstv: ucheb. posobie* [Technology of Sawmilling and Woodworking Industries]. Vologda, 2013. 95 p.

For citation: Lukash A.A., Lukutsova N.P. Differentiation of Processing Methods of Pumped Wood. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2017, no. 3, pp. 143–151. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.3.143

2. Kopeykin A.M., Melekhov V.I. Problemy razvitiya rossiyskogo lesopileniya v novykh ekonomicheskikh usloviyakh [Problems of the Russian Sawmilling Development Under New Economic Conditions]. *Derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'* [Woodworking Industry], 2008, no. 1, pp. 2–3.

3. Lukash A.A., Grishina E.S. Doma iz otsilindrovannykh breven: perspektivy proizvodstva, nedostatki i puti ikh ustraneniya [Houses Made of Rounded Logs: Prospects of Manufacture, Shortcomings and Ways of Their Elimination]. *Stroitel'nye materialy*, 2013, no. 4, pp. 109–110.

4. Lukash A.A., Grishina E.S. Intensifikatsiya protsessa sushki otsilindrovannykh breven [Intensification of Round Log Drying]. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2014, no. 2, pp. 86–93.

5. Rudnitskiy V.N., Lukash A.A., Semenov A.N. Sovershenstvovanie tekhnologicheskogo protsessa izgotovleniya pallet na OOO «Klimovolesprom» [Improvement of the Technological Process of Pallets Manufacturing at Klimovolesprom Ltd.]. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sbornik nauchnykh trudov po itogam 8-y Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Les-2008»* [Actual Problems of the Forest Complex: Proc. on the Results of the 8th Int. Sci. Tech. Conf. “Les–2008”]. Bryansk, 2008, no. 21, pp. 273–276.

6. *Strategiya razvitiya lesnogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 g.: utv. prikazom Minpromtorga i Minsel'khoza Rossii ot 31 okt. 2008 g. № 248/482* [Strategy for the Development of the Forestry Complex of the Russian Federation for the Period until 2020: Approved by the Order of the Ministry of Industry and Trade and the Ministry of Agriculture of Russia of October 31, 2008, No. 248/482]. Available at: [www.consultant.ru / document/cons_doc_LAW_99108](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99108).

7. Toropov A.S., Toropov S.A., Mikryukova E.V. Issledovanie porazhennosti drevesiny napennoy gnil'yu [Investigation of Wood Affected by Stump Rot]. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2009, no. 4, pp. 95–100.

8. Toropov A.S., Sharapov E.S. Issledovanie tekhnologii polucheniya odnorodnykh zagotovok iz berezy, porazhennoy serdtsevinnoy gnil'yu [Technology Investigation of Homogeneous Blanks Obtaining from Birch, Affected by Heart Rot]. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sbornik nauchnykh trudov po itogam Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Actual Problems of the Forest Complex: Proc. on the Results of the Int. Sci. Tech. Conf.]. Bryansk, 2006, no. 14, pp. 164–167.

9. Toropov A.S., Sharapov E.S. Novye tekhnologii raskroya drevesiny, porazhennoy serdtsevinnoy gnil'yu [New Technologies of Dividing Wood Struck by Central Rot]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik* [Moscow State Forest University Bulletin – Lesnoy Vestnik], 2008, no. 6, pp. 59–62.

10. Ugolev B.N. *Drevesinovedenie i lesnoe tovarovedenie: ucheb. dlya vuzov* [Wood Science with the Basics of Forest Commodity Science]. Moscow, 2007. 351 p.

Received on September 08, 2016