

## ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ЛЕСНОГО ДЕЛА

УДК 674.093

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.40

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫПУСКА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ СКАНДИНАВСКОГО СТАНДАРТА

*Л. С. Суровцева, О. С. Козаченко*

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,  
Российская Федерация, 163002, Архангельск, наб. Северной Двины, 17  
E-mail: L.surovceva@narfu.ru; olgako\_92@mail.ru

*Рассматривается возможность выпуска на лесопильных предприятиях г. Архангельска нордических сосновых и еловых пиломатериалов по скандинавским правилам их сортировки. Исследования показали, что выпуск толстых нордических пиломатериалов на архангельских лесопильных предприятиях эффективен, что даст возможность расширить рынок сбыта пилопродукции и её реализации не только внутри страны, но и за рубежом.*

**Ключевые слова:** рынок сбыта; стандарт; пиломатериалы толстые; экспортные пиломатериалы северной сортировки; скандинавские пиломатериалы; пороки древесины; дефекты обработки.

**Введение.** Из пиловочных брёвен вырабатывают пилопродукцию различную по форме, степени обработки, породам, размерам, качеству и назначению.

Древесина каждой породы отличается своими природными свойствами, поэтому пилопродукция разделена на три группы по породному составу: хвойные; лиственные твёрдые и мягкие.

Наибольшее распространение имеют пиломатериалы хвойных пород, которые составляют 80–85 % от всей вырабатываемой пиленой продукции.

По своему назначению хвойная пилопродукция подразделяется на две основные группы: пиломатериалы экспортные и общего назначения для применения в основном внутри страны или на экспорт.

Пиломатериалы для внутреннего потребления выпускаются в соответствии с

ГОСТ 8486-86 (Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2007. 9 с.) и используются в первую очередь для строительства, а также судостроения, машиностроительной промышленности, при производстве мебели и в других отраслях.

Экспортная пилопродукция в северо-западном регионе, в том числе и на Архангельских лесопильных предприятиях, выпускается в соответствии с ГОСТ 26002-83 (Пиломатериалы хвойных пород северной сортировки, поставляемые на экспорт. М.: Издательство стандартов, 1984. 34 с.) и отгружается преимущественно в страны Европы и Азии.

Покупателей не всегда удовлетворяет качество выпускаемых на лесопильных предприятиях полуфабрикатов, которое ограничено требованиями стандартов.

© Суровцева Л. С., Козаченко О. С., 2016.

**Для цитирования:** Суровцева Л. С., Козаченко О. С. Эффективность выпуска пиломатериалов скандинавского стандарта // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 3 (31). С. 40–47. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.40

Потребитель желает иметь пиломатериалы таких размерно-качественных характеристик, из которых без дополнительных расходов древесины и затрат на производство можно получить готовый продукт.

Для получения дополнительной прибыли и расширения рынка сбыта на лесопильных предприятиях необходимо наладить выпуск пиломатериалов с другими потребительскими характеристиками. Одним из направлений выпуска новой продукции может быть выработка пилопродукции с различными качественными характеристиками.

**Цель** работы – изучить эффективность выпуска нордических пиломатериалов из хвойного пиловочного сырья, поступающего на лесопильные предприятия г. Архангельска.

Леса Архангельской области и Скандинавских стран имеют очень похожую структуру древесины, их физико-механические свойства практически не отличаются. Скандинавские страны выпускают так называемые нордические пиломатериалы, которые сортируются по скандинавским правилам [1], поэтому на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях г. Архангельска есть возможность выпускать не только экспортные пиломатериалы северной сортировки, но и наладить выпуск экспортных пиломатериалов скандинавской сортировки.

Размерно-качественный анализ двух стандартов: ГОСТ 26002-83 и скандинавских правил показал, что требования к сечениям пиломатериалов по обоим стандартам одинаковые. Номинальные размеры в стандартах даются при влажности  $W=20\%$ . Допустимые отклонения от номинальных сечений пиломатериалов не-

сколько отличаются: плюсовые допуски на 1 мм больше по скандинавским правилам, а минусовые – одинаковые для обоих стандартов.

Основная градация по длине досок принята через 0,3 м. По скандинавскому стандарту выпуск пиломатериалов по длине возможен через 0,1 м. Для коротких пиломатериалов длиной до 1,5 м градация по длине должна составлять 0,15 м (ГОСТ 26002-83). Требования к длине пилопродукции несложно удовлетворить при выпилке пиломатериалов для обоих стандартов.

На основе анализа требований к качеству пилопродукции двух нормативов ГОСТ 26002-83 и скандинавских правил было установлено, что к качеству нордической пилопродукции предъявляются более жёсткие требования практически по всем порокам древесины и дефектам обработки [2, 3]. В то же время наличие в скандинавском стандарте сорта «Д», где не установлены конкретные числовые значения пороков и дефектов обработки, но должны выполняться условия сохранения целостности пиломатериалов, даёт возможность реализовать пиломатериалы практически со всеми пороками древесины и дефектами обработки, что не всегда допустимо в 5-м сорте ГОСТ 26002-83.

В табл. 1 приведены принятые по рассматриваемым стандартам сорта выпускаемых пиломатериалов.

Разделение на сорта не является обязательным. Лесопильные предприятия по согласованию с покупателем могут при сортировании группировать разные сорта со своими названиями и дополнительными требованиями, которые должны удовлетворять не только покупателя, но и производителя.

Таблица 1

#### Классификация пилопродукции по качеству

Наименование	Сорта пиломатериалов
ГОСТ 26002-83	б/с (1, 2, 3); sf (б/с, 4); 4; 5
Скандинавский стандарт	A (A1, A2, A3, A4); B; C; Д; АВ; АВС

**Методика исследования.** Чтобы установить возможность на Архангельских лесопильных предприятиях выпуска пилопродукции с другими востребованными качественными характеристиками, были проведены исследования по условному раскрою толстых пиломатериалов («условный раскрой» – доски не торцуются, но ставятся метки в местах вырезки пороков и дефектов в соответствии со стандартом) по двум вышеуказанным стандартам, которыми предусматривается выпуск экспортной пилопродукции: северной и скандинавской сортировок.

Толстые пиломатериалы выпиливаются из пифагорической зоны бревна и имеют характерные только для них пороки древесины, которые оказывают влияние на выход пилопродукции с разными требованиями к её качеству\*. Условно раскраивались пиломатериалы сечением 50x150 (порода ель), 50x100 и 38x100 мм (порода сосна). Толстые пиломатериалы перед камерной сушкой не торцевались.

Пакет пиломатериалов одного сечения после камерной сушки разбирался, замерялась фактическая длина каждой доски. Визуально оценивали качество доски согласно ГОСТ 26002-83 с учётом наличия пороков по ГОСТ 2140-81, а затем её же качество в соответствии со скандинавскими правилами [4 – 6].

После оценки качества доске присваивали соответствующий сорт по рассматриваемым стандартам и устанавливался основной сортообразующий порок или дефект обработки. Затем каждая доска условно оторцовывалась до стандартной длины с учётом вырезки недопустимых пороков древесины или дефектов её обработки. Градация по длине пилопродукции по рассматриваемым стандартам принималась одинаковая через 0,3 м. После раскроя определялся посортный выход пиломатериалов.

Все полученные результаты исследований обрабатывались отдельно для каждого стандарта с учётом наличия пороков древесины и дефектов обработки.

В результате условного раскроя было установлено, что наибольшее влияние на качество толстых пиломатериалов оказывает обзол (40 %), затем сучки (22 %), покоробленность по пласти (20 %). В пиломатериалах содержится наименьшее количество смоляных кармашков (1 %), гнили (1 %) и трещин (1 %) (рис. 1).

Наличие обзола на толстых досках указывает на то, что на предприятиях применяют нерациональные поставки с недостаточно удовлетворительным использованием пласти бруса. Покоробленность по пласти возможна из-за некачественной распиловки бруса и сушки пиломатериалов.

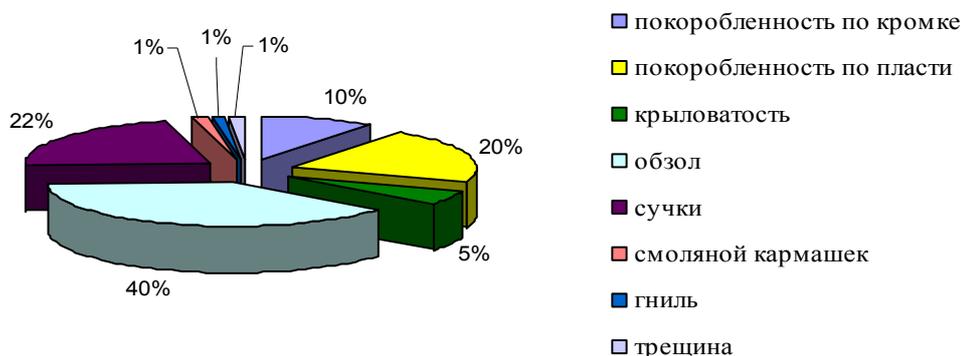


Рис. 1. Встречаемость пороков древесины и дефектов обработки при раскросе толстых пиломатериалов

\* ГОСТ 2140-81. Пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. Введ. 1982-01-01. М.: Издательство стандартов, 1982. 111 с.

Результаты условного раскроя толстых пиломатериалов по двум рассматриваемым стандартам представлены на рис. 2.

Все партии досок были приняты за 100 %. Посортный состав пилопродукции всех сечений показал, что в скандинавских пиломатериалах в сорте А не содержится низкокачественных досок 5 сорта ГОСТ 26002-83, а в сорте D отсутствуют бессортные пиломатериалы. В зависимости от сорта скандинавских пиломатериалов количество бессортных досок в сорте С в среднем уменьшается на 12 %, при

этом увеличивается объём досок северной сортировки 4 сорта.

Также наблюдается постепенное увеличение досок 5 сорта в скандинавских пиломатериалах от 2,5 (сорт В) до 26,8 % (сорт D). В сорте D более 25 % в основном содержатся доски 5 сорта, однако от 7,2 до 9,8 % содержится досок 4 сорта ГОСТ 26002-83.

В табл. 2 приведён средневзвешенный выход скандинавских пиломатериалов в зависимости от сечения пиломатериалов.

Исследования показали, что доля пиломатериалов высокого качества постепенно уменьшается.

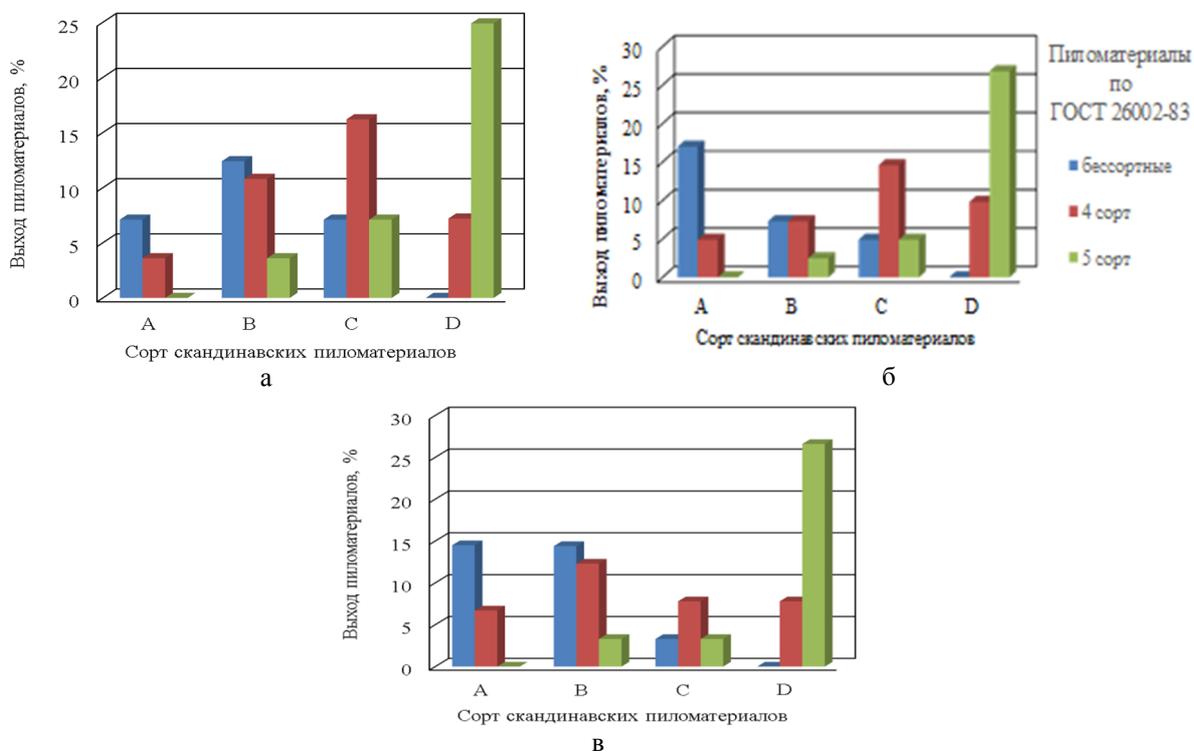


Рис. 2. Посортный состав пиломатериалов: а – сечение 50×150 мм; б – сечение 50×100 мм; в – сечение 38×100мм

Таблица 2

**Посортный состав скандинавских пиломатериалов**

Сечение пиломатериалов, мм	Порода	Сорт скандинавских пиломатериалов			
		A	B	C	D
50×150	ель	10,7	26,8	30,4	32,1
50×100	сосна	21,9	17,1	24,4	36,6
38×100	сосна	21,2	30,3	14,4	34,4

Доля низкокачественных пиломатериалов (сорт D) для всех сечений увеличивается и составляет более 30 %.

При раскрое древесины породы ель содержание пиломатериалов сорта А в два раза меньше, чем в породе сосна. В толстых пиломатериалах идёт перераспределение сортов В и С, что зависит от качества распиливаемого сырья, а также содержание и распределение пороков древесины в бревне.

На рис. 3 показано распределение скандинавских пиломатериалов по качеству в составе экспортных пиломатериалов северной сортровки. Каждый сорт скандинавских пиломатериалов принят за 100 %.

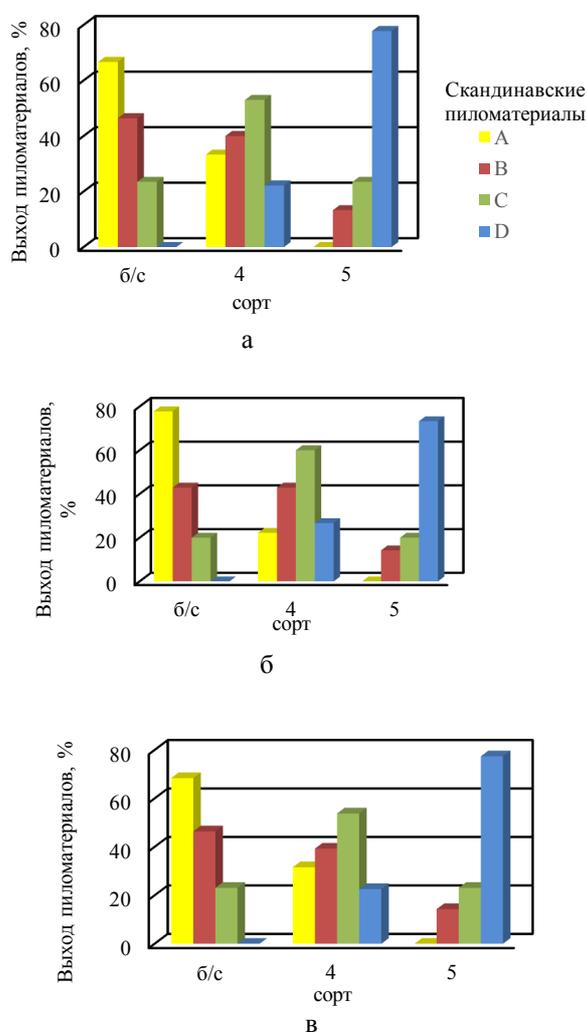


Рис. 3. Качественный состав скандинавских пиломатериалов в экспортной пилопродукции ГОСТ 26002-83: а – сечение 50×150 мм; б – сечение 50×100 мм; в – сечение 38×100 мм

Условный раскрой пиломатериалов показал, что посортный состав рассматриваемых сечений пиломатериалов отличается не значительно. В нордических пиломатериалах из-за более высоких требований по отдельным порокам и дефектам обработки посортный состав досок перераспределился между четырьмя установленными сортами по отношению к трём сортам ГОСТ 26002-83.

Результаты эксперимента показали, что для всех рассмотренных сечений в бессортных пиломатериалах северной сортровки содержатся сорт А, В и С скандинавской сортровки, большую часть которого составляет сорт А (66,7–77,8 %).

В четвёртом сорте содержатся также сорта А, В, С и дополнительный сорт D. Большую часть четвёртого сорта составляет сорт С (56,0 %), меньшую часть – сорт D (24,4 %). Пятый сорт содержит только три сорта В, С и D. В пятом сорте большую часть составляет сорт D (75,6 %), а также имеются пиломатериалы сорта В (14,1 %) и С (22,2 %). Сорт В распределяется между бессортным и четвёртым сортами северной сортровки.

Такое распределение сортов обусловлено требованиями к порокам древесины и дефектам обработки в различных стандартах.

Результаты условного раскроя толстых пиломатериалов статистически обрабатывались, относительная ошибка среднего арифметического в зависимости от сорта при вероятности 0,8 составляет от 4,8 до 1,4 %. Следовательно, результаты проведённых исследований можно считать достоверными.

Качественный анализ требований к пиломатериалам для рассматриваемых стандартов показал, что бессортные пиломатериалы условно соответствует качеству скандинавских пиломатериалов сорта А, пиломатериалы северной сортровки 4 сорта – сорту В и 5 сорта – сорту С.

Сводные результаты исследований по условному раскрою толстых пиломатериалов для каждого сорта представлены на рис. 4.

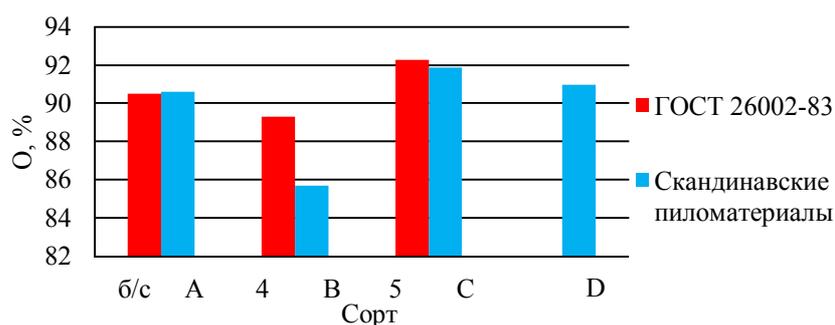


Рис. 4. Выход пиломатериалов по сортам для толстых пиломатериалов

Исследования показали, что выход бессортных пиломатериалов толстых сечений практически соответствует сорту А. Однако выход пилопродукции 4 сорта выше сорта В на 3,6 %. Это объясняется тем, что часть пиломатериалов 4 сорта северной сортировки переходят в сорт С из-за сучков и сорт D из-за обзола, так как требования скандинавского стандарта по сучкам и обзолу более высокие, чем в ГОСТ 26002-83.

Выход досок 5 сорта (ГОСТ 26002-83) и соответствующего ему сорта С скандинавских пиломатериалов отличается на 0,4 %, т. е. практически одинаковое количество.

Сорт D по скандинавскому стандарту – это дополнительная продукция с более низкими качественными характеристиками, которая востребована покупателями. В соответствии с требованиями ГОСТ

26002-83 данная продукция попадает в отходы, которые перерабатываются и реализуются по более низкой цене.

**Вывод.** Средневзвешенная цена 1 м<sup>3</sup> пилопродукции северной сортировки с учётом качественного и количественного выхода на 882 руб. ниже пилопродукции скандинавской сортировки, полученной из одних и тех же толстых досок.

Таким образом, исследования показали, что выпуск толстых досок по скандинавскому стандарту на Архангельских лесопильных предприятиях эффективен. Кроме того, это даёт возможность удовлетворить различные требования покупателей, предъявляемые к качеству пилопродукции, тем самым расширить рынок сбыта и реализовать практически пиломатериалы с любым наличием пороков древесины или дефектов обработки.

#### Список литературы

1. Скандинавские пиломатериалы. Правила сортировки пиломатериалов из сосны и ели. Четырёхсторонняя сортировка для применения в торговле. Markaryds Grafiska, Markaryd, 2012. 80 с.
2. Суровцева Л.С., Старкова А.В. Анализ оценки качества экспортных пиломатериалов различных стандартов // Лесной журнал. 2012. № 2. С. 112-116.
3. Суровцева Л.С., Старкова А.В. Анализ признаков древесины различных стандартов экспортных пиломатериалов. Анализ основного сортообразующего порока древесины // Лесной журнал. 2012. № 3. С. 76-83.
4. Суровцева Л. С., Задраускайте Н.О. Анализ пороков древесины различных стандартов экспортных пиломатериалов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы Между-

народной научно-технической конференции. Вологда: ВоГУ, 2014. С. 95-98.

5. Суровцева Л. С., Задраускайте Н.О. Анализ дефектов обработки различных стандартов экспортных пиломатериалов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы Международной научно-технической конференции. Вологда: ВоГУ, 2014. С. 99-103.

6. Суровцева Л.С., Старкова А.В. Анализ размеров пороков древесины и дефектов обработки в разных стандартах // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы Международной научно-технической конференции. Вологда: ВоГУ, 2011. С. 125-130.

7. Волынский В.Н., Пластинин С. Н. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях. М.: «Ризл-пресс», 2005. 256 с.

Статья поступила в редакцию 02.10.15.

### Информация об авторах

*СУРОВЦЕВА Любовь Савватьевна* – кандидат технических наук, профессор кафедры технологии лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. Область научных интересов – технология механической обработки древесины, производство композиционных материалов на основе древесины. Автор 131 публикации.

*КОЗАЧЕНКО Ольга Сергеевна* – магистрант кафедры технологии лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. Область научных интересов – технология механической обработки древесины.

UDC 674.093

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.40

### EFFICIENCY OF NORDIC SAWN TIMBER PRODUCTION

*L. S. Surovtseva, O. S. Kozachenko*

Northern Arctic Federal University,  
17, Severnaya Dvina Emb., Arkhangelsk, 163002, Russian Federation  
E-mail: l.surovceva@narfu.ru; olgako\_92@mail.ru

**Key words:** *marketing area; standard; heavy sawn timber; exportable sawn timber of the northern assortment; Nordic sawn timber; flaws in the wood; processing defects.*

#### ABSTRACT

**Introduction.** *The North-West regions of the Russian Federation including Arkhangelsk sawmills produce exportable sawn timber in compliance with the National State Standard GOST 26002-83 and ship it mainly to Europe and Asia. In order to boost the profit margins and develop marketing, sawmills should start producing sawn timber with different consumer characteristics. One of the possible directions may be the production of sawn timber with different quality characteristics. **Goals and objectives.** The work is aimed at the research into efficiency of sawn timber production from coniferous raw wood supplied to Arkhangelsk sawmills. **Materials and methods.** Heavy sawn timber is obtained from Pythagorean zone of the log with typical defects. The visual estimation of the quality of board drying was carried out based on the National State Standard GOST 26002-83 and then the same characteristics was validated against the Nordic Timber rules. **Research results.** The research results showed that the assorted timber roughly comply with the quality of Nordic sawn timber of sort A, the saw timber of the Northern assortment of the 4<sup>th</sup> sort comply with sort B, and the 5<sup>th</sup> sort comply with sort C. The yield from the assorted heavy timber roughly complies with sort A, however the yield from the sawn timber classified as 4<sup>th</sup> sort is higher than sort B by 3.6 %. In terms of the 5<sup>th</sup> sort board output (GOST 26002-83) and the corresponding Nordic timber of sort C differ by 0.4 %, i.e. practically identical. Sort D by the Nordic Timber standard refers to extra in-demand production with lower quality characteristics. **Conclusion.** The weighted average price of 1 m<sup>3</sup> of sawn timber of the northern assortment taking into consideration both qualitative and quantitative output is by 882 RUB lower than the sawn timber of the Nordic Assortment obtained from the same thick boards. Thus, the production of Nordic standard thick boards by Arkhangelsk saw mills is cost-effective.*

#### REFERENCES

1. Skandinavskie pilomaterialy. Pravila sortirovki pilomaterialov iz sosny i eli. Chetyrehstoronnyaya sortirovka dlya primeneniya v torgovle [Scandinavian sawn timber. Rules of pine and spruce sawn timber sorting. Four-side sorting used in trade]. Markaryds Grafiska, Markaryd, 2012. 80 p.
2. Surovtseva L.S., Starkova A.V. Analiz otsenki kachestva eksportnykh pilomaterialov razlichnykh standartov [Analysis of quality assessment of exportable sawn timber of different standard classification]. *Lesnoy zhurnal* [Forest journal]. 2012. No 2. Pp. 112-116.

3. Surovtseva L.S., Starkova A.V. Analiz priznakov drevesiny razlichnykh standartov eksportnykh pilomaterialov. Analiz osnovnogo sortoobrazuyushchego poroka drevesiny [Analysis of timber characteristics of exportable sawn timber of different standards. Analysis of principal species specific flaw in wood]. *Lesnoy zhurnal* [Forest journal]. 2012. No 3. Pp. 76-83.

4. Surovtseva L. S., Zdrauskayte N.O. Analiz porokov drevesiny razlichnykh standartov eksportnykh pilomaterialov [Analysis of flaws in different standards of exportable timber]. *Aktualnye problemy razvitiya lesnogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii* [Urgent issues of forestry: proceedings of international research and practical conference]. Vologda: Vologda State University, 2014. Pp. 95-98.

5. Surovtseva L. S., Zdrauskayte N.O. Analiz defektov obrabotki razlichnykh standartov eksportnykh pilomaterialov [Analysis of processing de-

fects of exportable sawn timber of different standards]. *Aktualnye problemy razvitiya lesnogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii* [Urgent issues of forestry: proceedings of international research and practical conference]. Vologda: Vologda State University, 2014. Pp. 99-103.

6. Surovtseva L.S., Starkova A.V. *Analiz razmerov porokov drevesiny i defektov obrabotki v raznykh standartakh* [Analysis of amount of flaws in the wood according to different standards]. *Aktualnye problemy razvitiya lesnogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii* [Urgent issues of forestry: proceedings of international research and practical conference]. Vologda: Vologda State University, 2011. Pp. 125-130.

7. Volynskiy V.N., Platinin S. N. *Pervichnaya obrabotka pilomaterialov na lesopilnykh predpriyatiyakh* [Primary conversion of sawn timber at sawmills]. Moscow: "Riel-press", 2005. 256 p.

The article was received 02.10.15.

**Citation for an article:** Surovtseva L. S., Kozachenko O. S. Efficiency of Nordic Sawn Timber Production // *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management.* 2016. No 3(31). Pp. 40-47. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.40

#### Information about the authors

*SUROVTSEVA Lyubov Savvatievna* – Candidate of Technical Sciences, Professor of Timber Production Technology Department, Northern Arctic Federal University. Research interests – wood machining technology, production of timber-based composite materials. Author of 131 publications.

*KOZACHENKO Olga Sergeevna* – Master student of Timber Production Technology Department, Northern Arctic Federal University. Research interests – wood machining technology.