

## **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ЗАГОТОВКЕ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ОТДЕЛКЕ ДРЕВЕСИНЫ**

### ***NEW TECHNOLOGICAL DECISIONS IN PREPARATION, PROCESSING AND FINISHING OF WOOD***

УДК 674.047; 630.847

**В.П. Агапов** (V.P. Agarov)

(ОАО «УралНИИПДрев», г. Екатеринбург, РФ)

**А.В. Агапов** (A.V. Agarov)

(ОАО «УралНИИПДрев», г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: agarov.v.p@gmail.com, anton\_v\_a@rambler.ru

#### **НОВАЯ АВТОРСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ**

##### **NEW AUTHOR'S TECHNOLOGY OF WOOD DRYING**

*Приведены физические свидетельства того, что во время сушки древесины по авторской технологии влага перемещается из центра пиломатериала на его поверхность в жидком виде. Этот эффект обеспечивает высокое качество сушки: отсутствие трещин, коробления и внутренних напряжений в древесине.*

*Physical evidence of moisture moving from center of timber to surface being warm is presented. This effect provides high quality of result: the absence of cracks, warping and inner tension in wood.*

Новая технология дает снижение затрат на 43 % тепловой и более 50 % электрической энергии [1]. Кроме того, растет качество сушки древесины, появляется возможность оценивать текущую влажность древесины по текущей влажности воздуха в сушильной камере. Каким образом можно оценить текущую влажность древесины и за счет чего растет качество сушки? Эти вопросы являются предметами обсуждения данной статьи.

В процессе выполнения «выдержки» [1] происходит постепенное достижение равновесия температуры и влажности воздуха с температурой и влажностью древесины. В конце «выдержки» это равновесие полностью достигается и позволяет с достаточной точностью оценить текущую влажность древесины по температуре и влажности воздуха [2]. Данное свойство используется блоком контроля влажности автоматического регулятора с переводом его при достижении заданной влажности древесины в режим охлаждения. Таким образом, достигается полная автоматизация управления сушкой без установки в штабели каких-либо датчиков влажности древесины. Это упрощает подготовку штабелей и снижает стоимость.

Качество сушки древесины возрастает благодаря тому, что в период «выдержки» замедляется испарение влаги и ускоряется перенос ее к поверхности из центра пиломатериала. При этом снижаются градиент влажности и градиент усушки древесины, и в ней не развиваются внутренние напряжения. Это исключает коробление и

образование трещин. У читателя возникает естественный вопрос – а где доказательства? Теоретические доказательства, конечно, имеются [1], однако для многих читателей они не убедительны.

Многолетняя практика применения в промышленном производстве нашей технологии показала следующее. Во-первых, пиломатериал, расположенный в верхнем ряду штабеля, не коробится даже без применения каких-либо прижимных устройств. Во-вторых, на торцах пиломатериала практически не образуются новые трещины. При этом никаких специальных мер, например, закрашивания торца масляной краской, не применяется. В-третьих, поступала информация от производителей (например, от ЗАО ПК «Магнит» (г. Серов), ООО «М-Блок» (г. Екатеринбург)), в которой говорилось о том, что в середине сушки на полу сушильной камеры появляется вода, а в конце сушки она исчезает.

Откуда берется на полу вода, если воздух в сушильной камере не увлажняется и пол сушильной камеры утеплен? Есть предположение, что влага из древесины выходит в жидком виде, уносится подвижным воздухом и часть ее попадает на пол. Но это лишь предположение. Нужны еще и физические доказательства. О них пойдет речь ниже.

При проведении опытных сушек мы устанавливаем на штабель автономный прибор, который чрез каждую минуту регистрирует температуру и относительную влажность воздуха на выходе из штабеля. По полученным данным строим график температуры и влажности воздуха. График за весь период сушки древесины характеризует процесс сушки в целом (рис. 1).

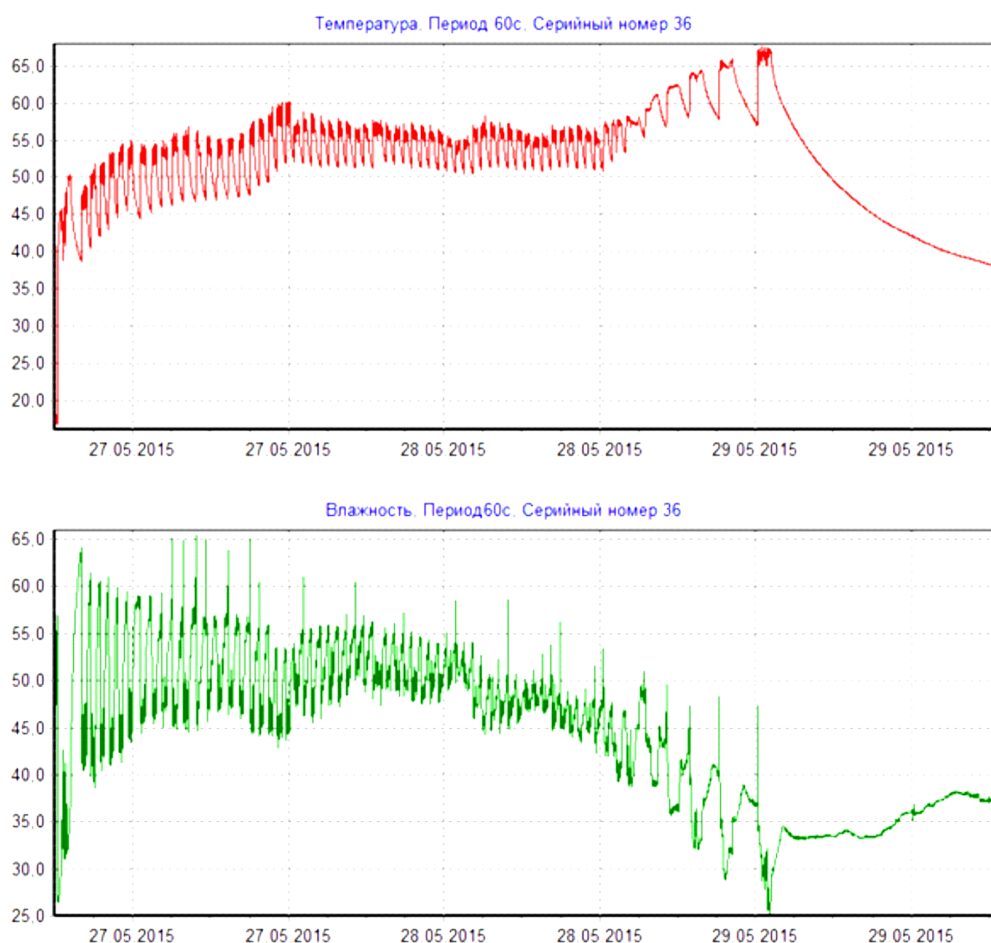


Рис. 1. График температуры и влажности воздуха от начала до конца сушки

Графики, построенные на малом промежутке времени (рис. 2, 3, 4) участков сушки, раскрывают некоторые интересные явления, в том числе и наличие жидкой влаги на поверхности пиломатериала.

Изучение графика на участке «выдержка – подвод тепла штабелю» (рис. 2) показало в первые несколько минут начала подвода тепла и нагрева воздуха увеличение влажности воздуха, хотя известно, что нагрев снижает относительную влажность. Затем влажность воздуха снижется.

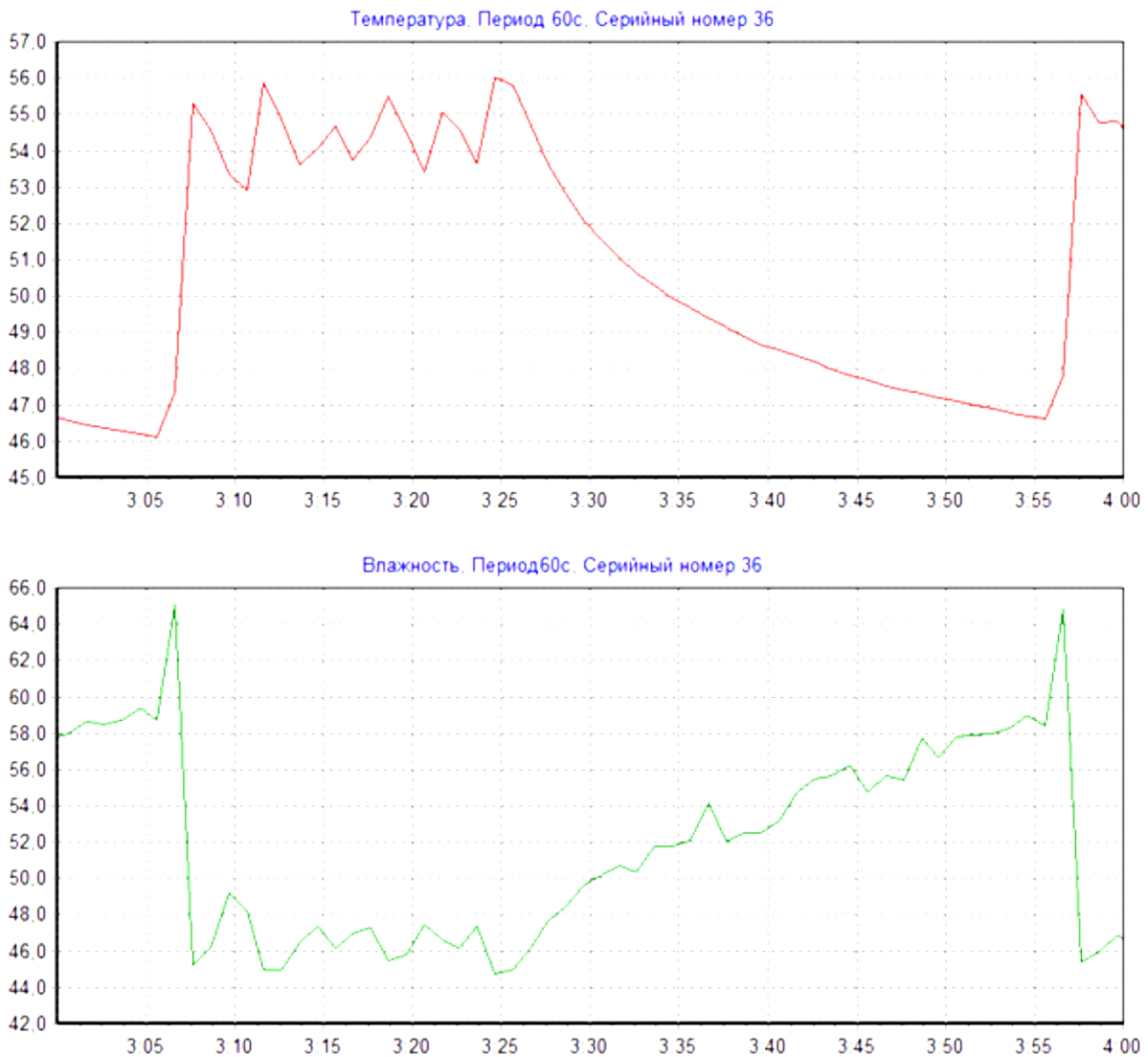


Рис. 2. График температуры и влажности воздуха на участке «выдержка» – «подвод тепла штабелю» 27.05.2015 г.

На том же участке графика наблюдается излом в кривой роста температуры, соответствующий началу падения влажности воздуха. Сначала рост температуры медленный, затем быстрый. Управляемая автоматическим регулятором мощность подвода тепла в сушильной камере в это время постоянна. Это означает, что потребление тепловой энергии сушильной камерой сначала большое, затем оно меньше. Чем же это можно объяснить?

Объяснение этому эффекту простое. Во время «выдержки» за счет образования положительного градиента температуры происходит активный перенос влаги из центра пиломатериала на его поверхность, в том числе, в жидком виде. На поверхности пиломатериала она образует жидкий слой.

С началом «подвода тепла штабелю» и запуском в сушильной камере вентиляторов жидкий слой активно испаряется и частично в капельном виде выдувается из штабеля. В результате относительная влажность воздуха увеличивается.

После испарения жидкой фазы скорость испарения влаги замедляется, относительная влажность воздуха уменьшается, а скорость нагрева воздуха возрастает. Процессы, аналогичные изображенным на рисунке 2, наблюдаются на рисунках 1, 3 и 4 в течение многих технологических циклов.

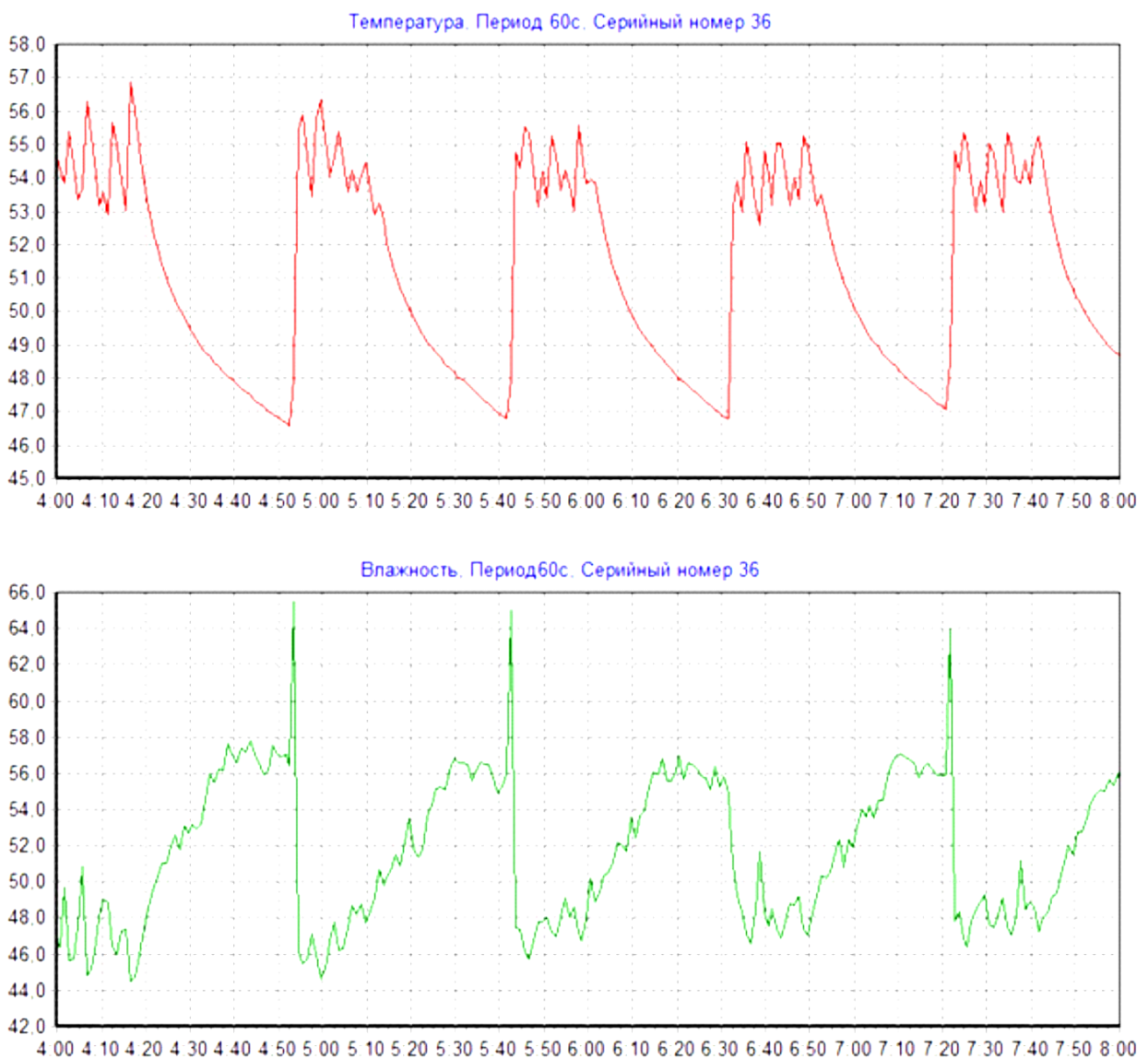


Рис. 3. График температуры и влажности воздуха на участке сушки древесины 27.05.2015 г.

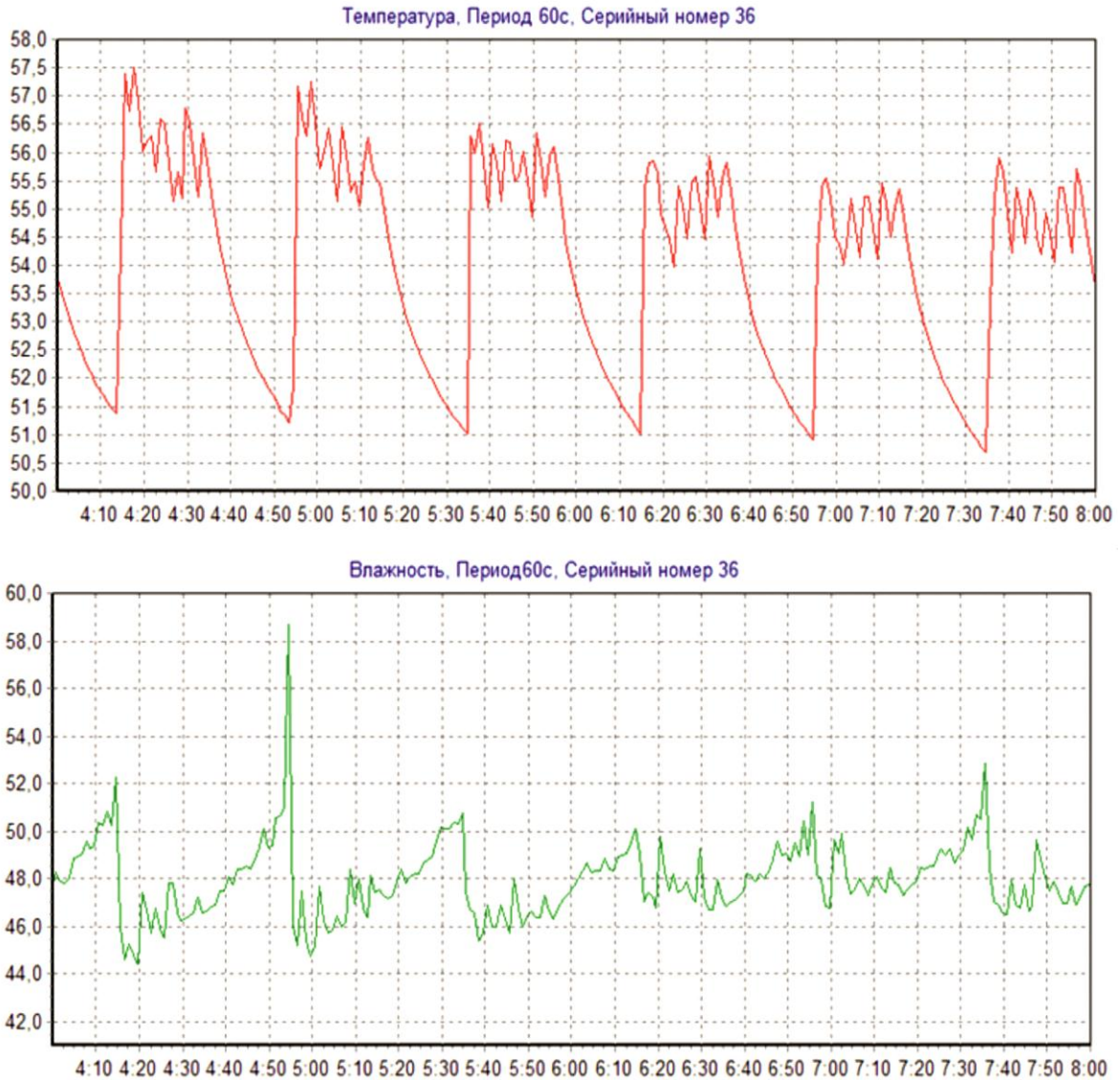


Рис. 4. График температуры и влажности воздуха на участке сушки древесины 28.05.2015 г.

Вероятно, что часть унесенной из штабеля капельной влаги не успевает испариться в воздухе и оседает на полу сушильной камеры. Затем она медленно (к концу сушки) испаряется. Это наблюдали некоторые производственники, использующие нашу технологию и автоматический регулятор.

Подведем итоги изложенному материалу. Новая авторская технология сушки древесины дает следующее:

1) облегчается перенос влаги из центра к поверхности пиломатериала, в том числе и в жидком виде. Усушка поверхности пиломатериала задерживается, градиент усушки и связанные с ним внутренние напряжения в древесине не возникают. Это исключает образование в древесине трещин и коробление пиломатериала;

2) достигается полная автоматизация управления сушкой древесины без установки в штабель датчиков влажности древесины. Это упрощает формирование, загрузку и выгрузку штабелей и снижает стоимость сушки;

3) дополнительно экономится 43 % тепловой энергии и более 50 % потребляемой двигателями вентиляторов электрической энергии.

### Библиографический список

1. Агапов, В.П. Традиционная и новая технология сушки древесины: доклад / В.П. Агапов // X Междунар. евразийск. симпозиум «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века», 23–25 сентября 2015 г. – Екатеринбург: УГЛТУ.
2. Агапов, В.П. Анализ связи равновесной влажности древесины с параметрами воздуха: доклад / В.П. Агапов // IX Междунар. евразийск. симпозиум «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века». – Екатеринбург: УГЛТУ.

УДК 674.093.6-413.83

**В.А. Барабанова, Г.А. Мальцева, А.О. Филиппова, В.Г. Уласовец**  
(V.A. Barabanova, G.A. Mal'ceva, A.O. Filippova, V.G. Ulasovec)  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)  
E-mail для связи с авторами: mod@usfeu.ru

### **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ РАСПИЛОВКИ БРЕВЕН НА СРЕДНЮЮ ШИРИНУ НЕОБРЕЗНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ**

### **INFLUENCE OF METHODS OF A LOG SAWING FOR AVERAGE WIDTH OF UNEDGED SAWN TIMBERS**

*Представлены результаты аналитического исследования влияния двух способов продольного раскроя пиловочного сырья на средние ширины выпиленных необрезных досок, а именно: распиловки бревен параллельно-продольной оси бревна и распиловки параллельно-боковой образующей (т. е. по сбегу).*

*Presents the results of an analytical study of the influence of two methods of longitudinal cutting of raw sawn timber at an average width unedged boards are cut, namely: cutting of logs parallel to a longitudinal axis of the logs and sawing parallel to the lateral generatrix (i.e. run away).*

Необрезные пиломатериалы, полученные в процессе раскроя пиловочного сырья, в основном являются полуфабрикатом для выработки строительных и столярно-мебельных изделий. С целью бережного использования лесных ресурсов при выпилке из пиломатериалов заготовок для изделий следует применять рациональные схемы раскроя, для чего необходимо знать основные размеры исходного сырья – необрезных досок.

Исследования проводили в соответствии с теоретическими положениями, изложенными в работах [1–5].

В необрезных пиломатериалах заданной толщины длиной, равной длине бревна, сравнивались средние ширины досок ( $b_{cp}$ ) для случаев распиловки бревен параллельно продольной оси ( $b_{cp.1}$ ) и параллельно образующей ( $b_{cp.2}$ ) [5, 6] при изменении положения доски в поставе ( $e_{вн} = 7, 14$  и  $21$  мм), изменении величины коэффициента сбега исходных бревен ( $K = 1,1; K = 1,2; K = 1,3$ ) и изменении величин диаметров бревен  $d = 14, d = 34$  и  $d = 54$  см. В расчетах форма бревен принята за усеченный параболоид. Данные расчетов ширин необрезных досок представлены на рисунках 1–3.