

УДК 33: 691.11

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ КЛЕЕНОГО БРУСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЕВРООКОН

**Овсянников С.И., канд. техн. наук, доцент**  
**Нестеренко М.Ю., магистр**  
(Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова)

*Аннотация. В работе рассмотрены требования к производству клееного бруса для производства евроокон и пути снижения затрат на их производство. В частности отмечается, что основным сдерживающим фактором деревянных евроокон является высокая стоимость клееного бруса. С целью снижения стоимости бруса разработана конструкция ресурсосберегающего профиля бруса, которая позволяет экономить до 35 % сырья.*

**Актуальность.** На сегодняшний день производится несколько видов окон, но наиболее распространенными, постоянно конкурирующими друг с другом, стали деревянные и пластиковые окна. При изготовлении деревянных евроокон используются абсолютно новые технологии, что позволяет сохранять привычные для взора оконные рамы из массива древесины [1]. Современные деревянные евроокна приобрели такие новые элементы как стеклопакеты, уплотняющие профили, металлический водослив, ложные горбыльки, а также щелевые вентиляционные клапаны и панели. Деревянные евроокна не деформируются при сильном холоде зимой и не трескаются на жаре летом.

Для производства оконных рам чаще всего применяют следующие породы древесины: лиственница, ель, сосна, пихта, дуб. Окна из сосны обладают всеми преимуществами современных деревянных окон, но при этом являются наименее дорогими. Дуб и лиственница обладают высокими прочностными свойствами, стойкие к поражению грибами, но более дорогостоящее. Дуб по сравнению с хвойными породами обладает большей теплопроводностью. Современные антисептики и методы защиты древесины [2, 3] позволяют осуществлять глубокую пропитку древесины и ее защиту на весь срок эксплуатации.

**Анализ исследований и публикаций.** В качестве материала для евроокон используется клееный брус, где три слоя древесины расположены с разным направлением волокон [1, 5]. Это позволяет стабилизировать внутреннее напряжение древесины и исключить такие дефекты, как усадка, скручивание, трещинообразование [1]. Влажность древесины должна составлять от 8% до 10% [5]. Чаще всего осуществляется склеивание 3-х брусков по 24 мм с общей толщиной 72 мм для изготовления бруса с размерами 72x88 мм (возможны другие размеры) [4]. Брусочки, расположенные в середине, зачастую склеивают по длине по методу шипового соединения. В целях экономии здесь, как правило,

используется низкокачественная древесина. Только оба внешних бруска всегда изготавливаются из высококачественной древесины без сучков, трещин и других пороков.

Отдельные бруски необходимо сортировать согласно годичным кольцам. Для производства клеёного бруса большое значение имеет расположение годичных колец: радиальное или же под углом 45°. Для обеспечения равномерности цветового и тонового восприятия необходимо производить переработку заготовок: шплиц на шплиц, или ядро к ядру. Годичные кольца после склеивания должны иметь форму буквы V. Если годичные кольца расположены хаотично, это может привести к снижению качества склеивания. Клеёный брус всегда перерабатывается таким образом, чтобы клеевой шов в готовом изделии располагался в вертикальном положении. Только в этом случае клеевое соединение не подвергается прямому, интенсивному воздействию климатических условий.

Основным недостатком евроокон является их высокая стоимость, что значительно снижает их конкурентные свойства. Основным фактором высокой стоимости является стоимость клееного бруса. Поэтому для снижения стоимости евроокон необходимо стремиться снизить затраты на производство клееного оконного бруса.

**Целью** работы является разработка ресурсосберегающего профиля клееного бруса для производства евроокон.

**Основной материал.** Клеёный оконный брус проверяется согласно следующим основным методам:

- Влагостойкость согласно ДИН/ЕН 204. Группа нагрузки D4. Для получения данной сертификации клеёный брус должен пройти следующее испытание: 7 дней в воде при комнатной температуре, 6 часов в кипящей воде, 2 часа в холодной воде 7 дней досушивания). При проверке на разрыв должна быть достигнута величина минимум 8 Н/мм<sup>2</sup>.

- Термостойкость согласно WATT 91. В данном случае проводится тестирование склеивания при различных температурах: +20°C, +40°C, +60°C, +80°C. При этом должно выполняться следующее требование: при температуре 80°C прочность клеёного шва должна достигать не менее 70% от прочности при 20°C.

- Контроль качества клееного оконного бруса по методу института Розенхайм. Из клеённого бруса вырезаются образцы по 50 мм длиной и опускаются в холодную воду (20°C). Затем эти же детали помещают в воду нагретую до 60°C, после чего на 18 часов в воду при +20°C. После каждого помещения в воду клеёное соединение проверяется на отсутствие щелей или расхождений. По истечении 24 часов в воде образцы высушиваются при комнатной температуре в течение 72 часов. При контроле клеёного соединения не допускается возникновение щелей.

- Тест клеёного оконного бруса методом СТБА. Образцы бруса длиной 50 мм помещают в воду с температурой 20°C на 72 часа. По истечении данного

времени образец высушивают в печи с циркуляцией воздуха при 50°C. Здесь допустимо лишь максимум 5% открытых фронтальных швов древесины.

Прочность рам из клееных элементов зависит от количества стыков ламелей по длине в одном брус. По этому показателю принята следующая классификация брусев по категориям качества:

Категория 1 (DKD) – допускает сращивание центральной ламели через каждые 1,2 м.

Категория 2 (DKK) – цельная только одна наружная ламель, центральная рейка может сращиваться через 1,2 м, наружная – через 2 м.

Категория 3 (KKK) – все рейки могут сращиваться.

Исходя из этих особенностей максимальная длина бруса: категории 1 – 90 см, категории 2 – 4 м, категории 3 – 6 м.

Выше перечисленные факторы непосредственно сказываются на стоимости евроокон, и в первую очередь на стоимости клееного бруса. Поэтому, основной задачей снижения стоимости евроокон является снижение затрат на производство бруса.

Анализируя конструкции профилей рам и створок окон необходимо отметить, что наибольшее распространение для нашей зоны получили профили из бруса 72x88 мм. При обработке до 40% площади бруса уходит в отходы в виде стружки (рис. 1).

При фрезеровании профиля для рамы и створки в отходы уходит 42 % и 19 % дорогостоящего бруса соответственно. Для снижения потерь дорогостоящей заготовки предлагается изготавливать клееный брус из ламелей различного сечения, размеры которых обусловлены только припусками на дальнейшую обработку. Образцы сечений представлены на рис. 2.

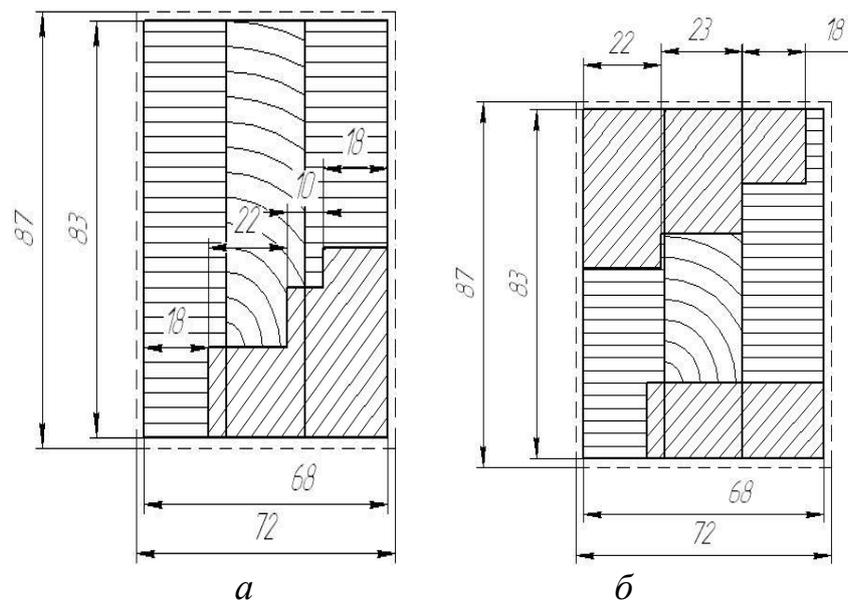


Рисунок 1 - Профилирование клееного бруса при изготовлении рамы евроокон (косая штриховка – отходы в стружку после фрезерования):

*a* – профиль рамы, *б* – профиль створки.

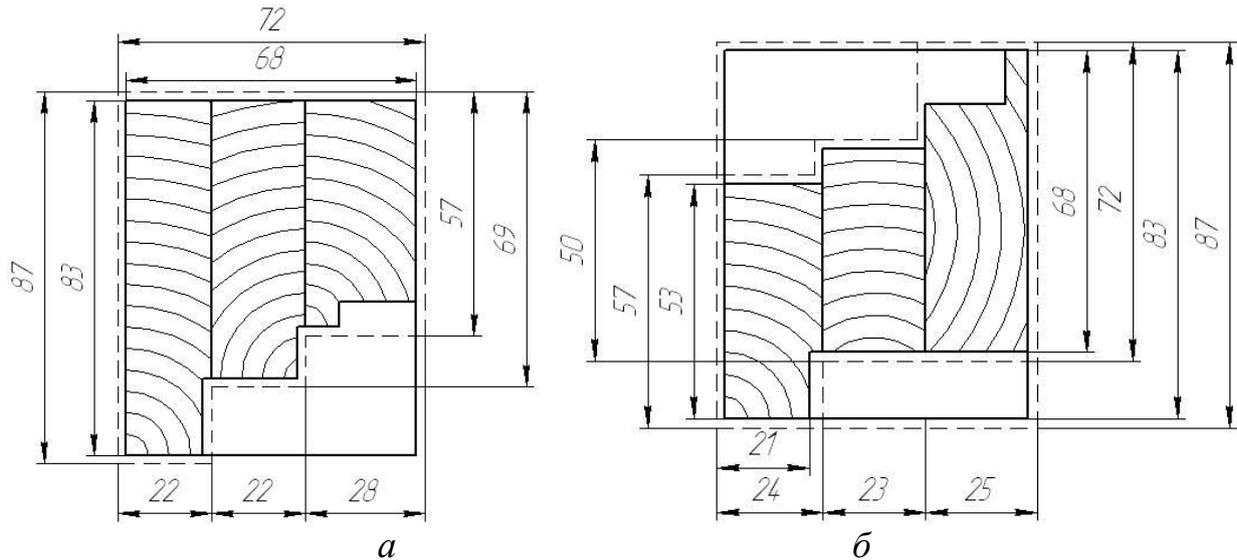


Рисунок 2 - Схема к расчету размеров ламелей ресурсосберегающего профиля: *a* – профиль рамы, *б* – профиль створки.

Для изготовления профиля рамы необходимы ламели сечением 22x87, 22x69, 28x57; для изготовления профиля створки 24x57, 23x50, 25x72. Полезный выход составит: для обычного профиля рамы 68,6% и створки 56,3%; для ресурсосберегающего – 85,5% и 84,3% соответственно.

**Вывод.** Современные деревянные евроокна по своим характеристикам не уступают пластиковым, а по экологическим показателям им нет равных. Основным недостатком, сдерживающим их широкое распространение, является высокая стоимость по сравнению с пластиковыми. Снизить стоимость предлагается за счет применения ресурсосберегающего профиля клееного бруса, что позволит экономить до 30% затрат на производство окон.

### Список литературы

1. Овсянников С.И., Богданов И.И., Федоренко А.В. Экологические аспекты деревянного домостроения / Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико- технологические процессы защиты окружающей среды: сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 24–25 ноября, 2015 г. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. Ч. II. - С. 236-242.
2. Овсянников С.И., Лесовик В.С., Федоренко А.В. Огнебиозащитные средства для деревянных строений и конструкций / Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико- технологические процессы защиты окружающей среды: сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 24–25 ноября, 2015 г. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. Ч. II. - С. 222-228.
3. Овсянников С.И., Усиков С.А., Шайдоров Р.О. Защита строительных деревянных конструкций методом импульсной импрегнации / Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов VIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4 т. Т.

3. / Сост. Л.В. Брыкова, В.М. Уваров [и др.]. – Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2015. – С. 107-110.

4. А. Б. Шмидт, П. А. Дмитриев. Атлас строительных конструкций из клееной древесины и водостойкой фанеры. - М.: Изд. АСВ, 2005. - 262 с.

5. Ковальчук Л. М. Современное состояние и рациональные пути развития под отрасли клееных деревянных конструкций / Л. М. Ковальчук // Деревообрабатывающая промышленность. 2009. № 2. - С. 8-10.

#### **Анотація.**

### **РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА КОНСТРУКЦІЯ КЛЕЄНОГО БРУСУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЄВРО ВІКОН**

Овсянніков С.І., Нестеренко М.Ю.

*В роботі розглянуті вимоги до виробництва клеєного бруса для виробництва євро вікон та шляхи зниження витрат на їх виробництво. Зокрема відмічається, що основним фактором, що стримує, є висока вартість клеєного бруса. З метою зниження вартості бруса розроблена конструкція ресурсозберігаючого профілю бруса, що дає можливість зекономити до 35 % сировини.*

#### **Abstract.**

### **RESOURCE-SAVING CONSTRUCTION GLUED BEAM FOR PRODUCTION OF EURO WINDOWS**

Ovsyannikov S.I., Nesterenko M.

*The article discusses the requirements for the production of glued beams for production of Euro Windows and ways to reduce the costs of their production. In particular it is noted that the main limiting factor of wooden Windows is the high cost of laminated veneer lumber. With the aim of reducing the cost of developed timber construction of resource-saving profile of the beam, which allows to save up to 35 % of the raw materials.*