

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПЛАВА ДРЕВЕСИНЫ, УТРАТИВШЕЙ ПЛАВУЧЕСТЬ

Представлены некоторые технические решения для организации технологических процессов сплава древесины с ограниченным запасом плавучести и не имеющей запаса плавучести.

Ключевые слова: плавучесть древесины, искусственный подплав, сплав древесины, аварийная древесина, акватория водохранилищ.

Водный транспорт леса наиболее эффективен и экономически оправдан по сравнению с другими видами транспорта. Повышенные требования к чистоте водных объектов обязывают лесопромышленные предприятия проводить систематическую работу по очистке водоемов от остатков лесосплава и подъему затонувшей древесины. Однако, как показывает практика, такие работы проводятся лишь на рейдах приплава крупных лесопромышленных предприятий.

Образование древесной массы на реках и водохранилищах связано с антропогенными факторами, обуславливающими производственную деятельность человека (несоблюдение сроков проведения лесосплавных работ, перегрузка реки, несоблюдение правил сплюски, формирования и буксировки плотов из-за недостатка плавучести древесины и др.), а также с воздействием природных и вторичных антропогенных факторов (отпад древесного сырья в результате эрозии берегов, ветровала, непродуманной деятельности человека).



Рис. 1. Скопление аварийной древесины в заливе Усть-Илимского водохранилища.

Сбор и транспортировка древесины с ограниченным запасом плавучести, в том числе и свежесрубленной, а также утратившей плавучесть, – актуальная проблема, требующая разработки как специальных технологических решений, так и

технических средств для доставки потребителю такой древесины.



Рис. 2. Обрушение размываемых берегов.

С целью повышения плавучести лесоматериалов применяют материалы с меньшей плотностью и водопоглощаемостью по сравнению с доставляемыми водным путем лесоматериалами [1].

Для транспортировки древесины с ограниченным запасом плавучести и потерявшей плавучесть (топляковой) предложено устройство [2].

Изобретение относится к области транспорта лесоматериалов и может быть использовано для транспортировки древесины, не имеющей запаса плавучести (топляковой), а также древесины с ограниченным запасом плавучести.

Известно, что топляковую древесину после подъема транспортируют на плашкоутах [1]. Однако применение дорогостоящего металлоемкого и малопроизводительного оборудования, каким является баржа-плашкоут, не всегда целесообразно, особенно в условиях отдаленных от рейдов потребителей мест сбора топляковой древесины.

Известно также, что для придания плавучести лесоматериалам, имеющим ограниченный запас плавучести, применяют искусственный подплав в виде заполненных воздухом баллонов, которые укладываются вместе с лесоматериалами при формировании лесотранспортных единиц [1]. Недостатком таких лесотранспортных единиц явля-

ется невозможность формирования их непосредственно на воде, низкая сохранность груза в пути.

Наиболее близким к данному изобретению является стоечный бот [3], содержащий замкнутое ограждение для размещения в нем леса, счалы. Недостатком является невозможность транспортировки древесины, потерявшей плавучесть или имеющей малый (ограниченный) запас плавучести, что проявляется при длительном нахождении древесины в воде по причинам различного характера.

Устройство (рис. 3) состоит из полого поперечного жесткого крепления из полимерного материала, например полиэтилена, содержащего внешнюю оболочку и внутренние ребра жесткости, удерживающей сетки с отверстиями ячеек меньше минимального диаметра сплаваемого леса на кормовом и носовом элементах, креплений, счалов, связей из стальных канатов.

Устройство может быть использовано следующим образом. На берегу вертикально ставятся элементы, на расстоянии и в количестве, необходимом для удержания лесоматериалов внутри устройства (это определяется, во-первых, длиной лесоматериалов, во-вторых, степенью их плавучести), затем устанавливаются связи из стальных канатов, зафиксированных в креплениях, к кормовому и носовому элементу крепится удерживающая сетка.

Затем устройство выводится в акваторию, где работает топлякоподъемный агрегат, и подводится к нему. Агрегат укладывает поднятую древесину в устройство, и после его наполнения производится обвязка (крепление) счалами. Из множества устройств возможно составление линеек секций плотов для дальнейшей транспортировки потребителям.

Преимущества данной конструкции заключаются в возможности производства работ с древесиной, не имеющей запаса плавучести и с ограниченным запасом плавучести (в том числе и свежесрубленной), непосредственно в акватории; уменьшении числа машин, участвующих в сборе и транспортировке такой древесины (не требуются топлякоукладчики и плашкоуты); возможности устанавливать любые размерные и другие технические характеристики устройства.

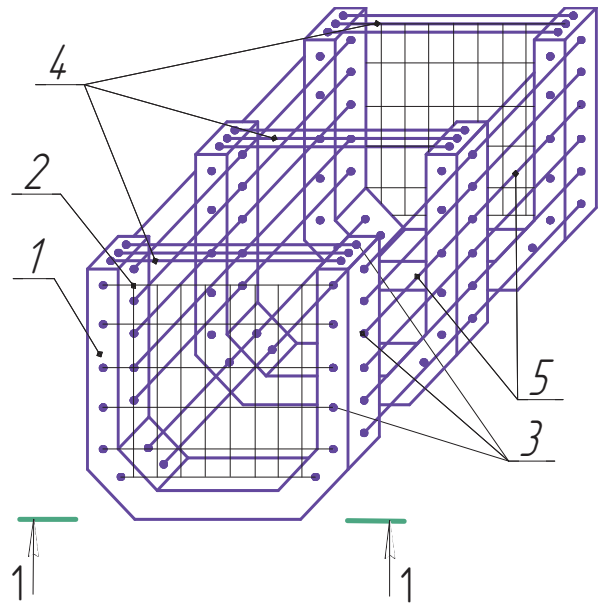


Рис. 3. Устройство в аксонометрической проекции без древесины: 1 – полое поперечное жесткое крепление из полимерного материала; 2 – удерживающая сетка; 3 – крепления; 4 – счалы; 5 – связи из стальных канатов.

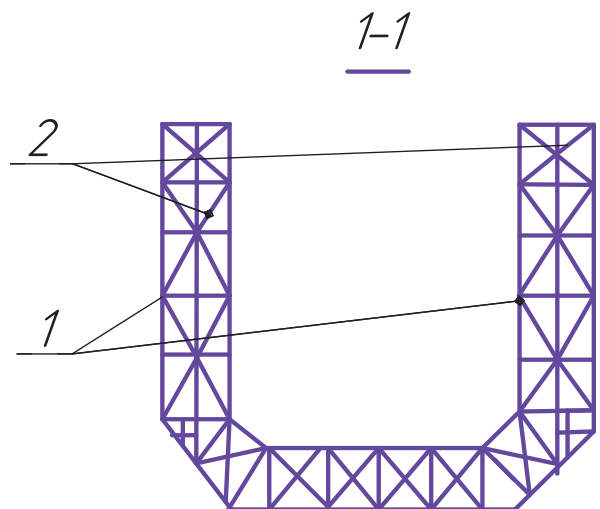


Рис. 4. Разрез поперечного жесткого крепления из полимерного материала: 1 – внешняя оболочка; 2 – внутренние ребра жесткости.

Кроме того, в качестве материала устройства, как упоминалось выше, может быть использован полиэтилен, т. е. продукт переработки бытовых отходов (пластиковые бутылки, посуда, пленка и т. д.).

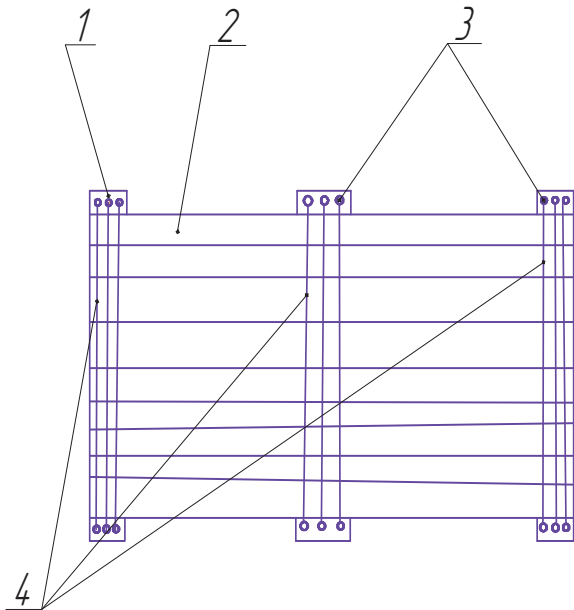


Рис. 5. Вид сверху устройства с погруженной в него древесиной: 1 – полое поперечное жесткое крепление из полимерного материала; 2 – лесоматериалы; 3 – крепления; 4 – счалы.

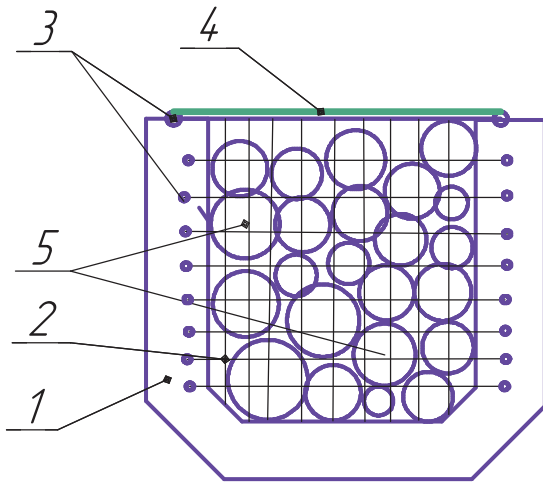


Рис. 6. Вид спереди устройства с погруженной в него древесиной: 1 – полое поперечное жесткое крепление из полимерного материала; 2 – удерживающая сетка; 3 – крепления; 4 – счалы; 5 – древесина.

Процент подплава устанавливается расчетом по приведенной в [1] зависимости:

$$P_{\text{п}} = \frac{(\rho_{\text{л.в.}} - \rho_{\text{п.в}})}{(\rho_{\text{л.в.}} - \rho_{\text{п.п.в}})} \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{\text{п}}$ – процент подплава; $\rho_{\text{л.в.}}$ – плотность доставляемого водой (лесосплавом) леса перед выгрузкой из воды, т/м^3 ; $\rho_{\text{п.п.в.}}$ – плотность подплава в конце срока лесосплава перед выгрузкой, т/м^3 ;

$\rho_{\text{п.в.}}$ – плотность лесотранспортной единицы, допустимая для условий лесосплава, т/м^3 .

В нашем случае процент подплава – это количество наборных элементов, необходимых для обеспечения плавучести устройства с находящейся в нем древесиной.

В случае отсутствия или невозможности использования названного устройства целесообразно применение сплочной единицы для транспортировки древесины [4].

Технической задачей, решаемой изобретением, является доставка водным путем (сплавом) топликовой древесины, потерявшей плавучесть, а также свежесрубленной древесины с ограниченным запасом плавучести, исключающая использование металлоемкого и малопродуктивного оборудования.

Коники выполнены из лесоматериалов, подвергшихся атмосферной сушке, с торцами, обработанными битумной мастикой. Имеют по углам ребра жесткости из досок или тонкомерных бревен, прибитых металлическими скобами. При этом связи с боковых сторон выполнены гибкими, из стальных канатов или цепей. На торцевых кониках закреплена сетка из стального каната для фиксации торцов древесины. Помимо естественного подплава устройство может содержать искусственный подплав в виде заполняемой воздухом резиновой камеры с элементами крепления к сплочной единице.

Процесс изготовления сплочной единицы следующий: из бревен изготавливается оплотник-коник, закрепляются скобами жесткие связи. На крайние коники набивается фиксирующая сетка, затем изготавливается поперечный и продольный оплотники, элементы которых скрепляются с коником и между собой гибкими связями из цепей, монтируются крепежи для искусственного подплава. В сплочную единицу укладываются лесоматериалы, утратившие плавучесть или имеющие ограниченный запас плавучести. Сверху производится обвязка сплочной единицы такелажем. Лесотранспортная единица выводится в акваторию для формирования линеек и секций для дальнейшей доставки потребителю.

Сплотка осуществляется следующим образом. Из бревен изготавливается оплотник-коник, закрепляются скобами жесткие связи. На крайние коники набивается фиксирующая сетка, затем изготавливаются поперечный и продольный оплотники, элементы которых скрепляются с коником и между собой гибкими связями из цепей, монтируются крепежи для искусственного подплава. В сплочную единицу укладываются лесоматериалы, утратившие плавучесть или имеющие ограниченный запас плавучести. Сверху производится обвязка сплочной единицы такелажем. Лесотранспортная единица выводится в акваторию для формирования линеек и секций для дальнейшей доставки потребителю.

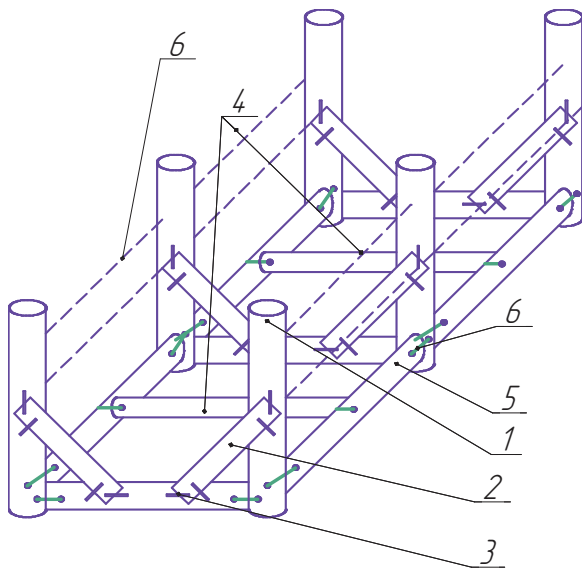


Рис. 7. Аксонометрическая проекция сплочной единицы без древесины: 1 – коник; 2 – жесткие связи; 3 – металлические скобы; 4, 5 – поперечный и продольный оплотники; 6 – гибкие связи из цепей.

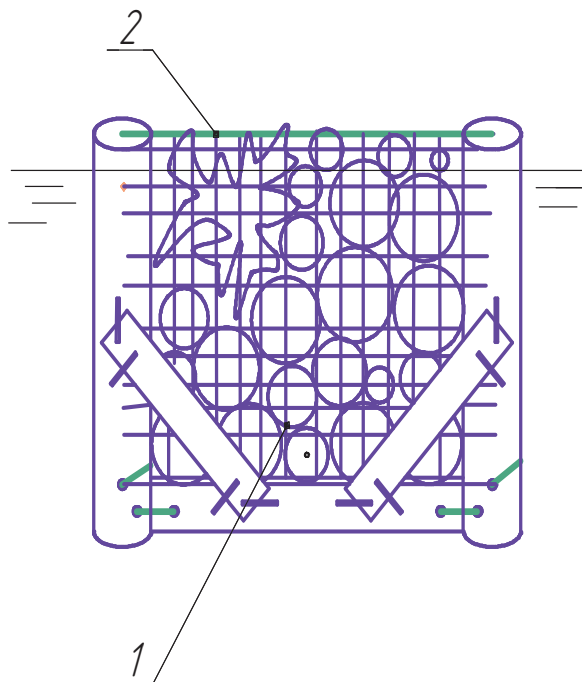


Рис. 8. Вид спереди сплочной единицы: 1 – топяковая древесина; 2 – такелаж.

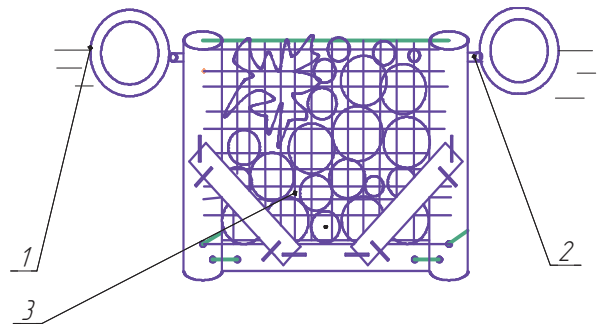


Рис. 9. Вид спереди сплочной единицы с искусственным подплавом: 1 – искусственный подплав; 2 – крепежи для искусственного подплава; 3 – сетка.

Минимальное количество бревен, обеспечивающее сохранение плавучести в течение заданного срока, в общем случае определяется по зависимости, приведенной в работе [1]:

$$n \geq \frac{0,25\omega_i^2}{(\rho_{кр} - \rho_{к.с.})^2} + 1, \quad (2)$$

где ω_i – размах колебаний плотности отдельных бревен в сплочной единице, т/м³; $\rho_{кр}$ – критическая плотность лесоматериалов, т/м³; $\rho_{к.с.}$ – плотность древесины в конце сплава, т/м³; n – количество бревен в сплочной единице, шт.

Таким образом, на основании существующих методик можно задавать необходимые параметры как сплочной единицы, так и устройства для сплава древесины с ограниченным запасом плавучести и не имеющей запаса плавучести.

Литература

1. Пятякин В.И., Минаев А.Н., Угрюмов Б.И. Взаимодействие потока жидкости с погруженным в нее телом. СПб.: СПбЛТА, 1999. 92с.
2. Устройство для сплава древесины с ограниченным запасом плавучести и не имеющей запаса плавучести: пат. 2409021 Рос. Федерация. № 2009119673/12; заявл. 25.05.09; опубл. 20.01.11, Бюл. № 2. 7с.
3. Стоечный бот: а.с. 88511 СССР. № 415692; заявл. 05.06.44; опубл.01.01.1950, Бюл. № 1.
4. Сплочная единица для транспортировки древесины: пат. 2409020 Рос. Федерация. № 2009119671/12; заявл. 25.05.09; опубл. 20.01.11, Бюл. № 2. 6 с.