

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОДВОДНОЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

Воробьев Дмитрий Сергеевич,

Аспирант

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.  
Ломоносова»

*Аннотация:* В данной статье приведены некоторые примеры опыта зарубежных стран в осуществлении подводной заготовки леса. В настоящее время подводная заготовка находится на ранней стадии развития во всем мире, показатели дохода в этой сфере незначительны. Однако, в будущем подводная заготовка древесины станет очень перспективным направлением в лесозаготовительной промышленности, которая имеет большой потенциал за счет высокой стоимости древесины, находящейся на дне искусственных водоемов. По оценкам специалистов, около 300 млн деревьев в мире сегодня находятся под водой, приблизительная стоимость которых составляет около 50 млрд. долларов США.

*Ключевые слова:* Затопленная древесина, подводная заготовка леса, водохранилище, акватория, захватное устройство.

## FOREIGN EXPERIENCE OF UNDERWATER TIMBER HARVESTING

Dmitry S. Vorobiev

*Abstract:* The article presents some examples of the experience of foreign countries in the implementation of underwater logging. Currently, underwater harvesting is at an early stage of development around the world, and revenue indicators in this area are insignificant. However, in the future, underwater timber harvesting will become a very promising direction in the logging industry, which has a great potential due to the high cost of wood located at the bottom of artificial

*reservoirs. According to experts, about 300 million trees in the world today are under water, the approximate cost of which is about 50 billion US dollars.*

**Keywords:** *Submerged wood, underwater logging, reservoir, water area, capture device.*

Значительный прорыв в области лесозаготовки сделали канадские специалисты. Они смогли достичь успеха в области освоения древесины, которая находится в озерах и водохранилищах. Например, в компании Triton Logging Inc. придумали, как возможно заготовить древесину, покоящуюся на дне искусственных водоемов, образованных после строительства гидроэлектростанций. Для этого используется подводный харвестер Sawfish (рыба-пила), который представляет собой подводный аппарат с дистанционным управлением и весом около 3-х тонн. Данный аппарат способен погружаться на глубину до 300 метров. Управление ведет оператор, находящийся в барже на поверхности воды. Машина имеет захват диаметром 1 метр, а также цепную пилу длиной 0,5 метра. Для подъема дерева на поверхность, робот крепит к нему воздушный мешок. Затем, спиленное дерево поднимают на баржу, обрабатывают и отправляют на сушку.



## Рисунок 1 – Харвестер Sawfish

Фирма Flunium Co выполнила постройку плотины на реке Нечако в Канаде, в следствие чего произошел скачок уровня воды до 96,6 м и были затоплены горные долины. В результате появилась необходимость разработки нового способа подводных лесозаготовок при помощи самоходной баржи длиной 18,2 м, шириной 9 м со стальной обшивкой, которая специально оборудована для валки деревьев на глубине до 36,8 м от поверхности озера. Баржа оснащена дизельным двигателем, режущим механизмом, а также захватывающим устройством для подтягивания деревьев после всплытия их на поверхность. Также, баржа снабжена второй небольшой палубой для размещения команды. Двое рабочих обслуживают оборудование, которое размещено на барже, а третий находится на небольшой лодке со специальным захватным устройством. При помощи нее буксируются пучки хлыстов к рядом расположенной барже. Баржа способна перемещаться в любом направлении при помощи только одного полного поворота винта, который расположен в нижней части корпуса.

Весь процесс заготовки описывается так: баржа приближается к вершине дерева, подвешенное при помощи каната на носу баржи массивное захватное устройство с грузоподъемностью 3 т, охватывает его ствол. Далее, оператор осуществляет разматывание каната с барабана, который расположен в центре баржи, и опускает тяжелое оборудование на дно озера к нижней части дерева. В процессе ветви обламываются и ствол становится относительно чистым. Глубина озера в месте, где располагается баржа, колеблется от 10,6 до 24,4 м. Захватное устройство имеет режущий механизм, схожий с ножницами, работающий в горизонтальной плоскости. Одна часть этого механизма режет, а вторая служит опорой. Лезвие механизма способно работать под гидравлическим давлением до 210 кг/см<sup>2</sup> и срезать деревья диаметром до 711 мм. Дерево, отделенное от пня захватом, поднимается на поверхность. Гидравлический погрузочный механизм с наклонной стрелой, который обслуживается вторым рабочим, захватывает

дерево и подает на стальную раму, спущенную через боковую сторону баржи. Рама состоит из двух V-образных стальных держателей и может удерживать от 25 до 60 деревьев в зависимости от их размера. По мере заполнения рамы пучок обвязывается двумя стальными лентами перед его буксировкой. За час можно заготовить до 40 деревьев с диаметром у комля от 254 до 406 мм.

В Канаде на озере Монт были проведены работы по подъему затонувших деревьев. Подъем осуществлялся водолазами, которые работали на глубине 9-12 м неподалеку от берега. Первым делом водолазы располагают бревна соответствующим образом на дне озера и закрепляют к ним канат. Далее, они поднимаются на поверхность для сбора чокеров, отходящие от автошины, и ободов, плавающих на поверхности. Данная шина служит бакеном для лодочника-чокеровщика. После окончания работ водолазов, лодочник-чокеровщик подвозит канат на моторной лодке и прикрепляет его к ободу шины. Затем, канат наматывается лебедкой, которая расположена на трелевочнике, подтаскивая таким образом бревна к берегу, где они укладываются в штабели для просушки. По окончании сушки, бревна грузят на лесовозы и транспортируют на завод для переработки. По примерным подсчетам на дне озера находится около 10-24 тыс. м<sup>3</sup> древесины. Водолазы работают в очень сложных условиях, практически в темноте, из-за поднятия песка со дна [1].

Еще с 2000 года компания Тритон модернизирует подводную заготовку древесины при помощи технологий проектирования, предоставляет услуги по ее реализации и продажи ЭКО-древесины. Эта компания проводит безопасную, эффективную и экологически безвредную заготовку затопленных на корню деревьев, используя запатентованные процессоры SHARK и SAWFISH. На данный момент, это единственная компания в мире, которая имеет действующие механизмы, способные производить механизированную уборку деревьев практически на любой глубине. Тритон имеет опыт реализации проектов по заготовке древесины в водохранилищах

практически по всему миру, конкретно работал в Северной и Южной Америке, Азии, а также в Африке. Самым большим в мире проектом по подводной заготовке деревьев на корню является озеро Вольта в Гане со сроков в 25 лет и 350000 га [4].

Что касается проблем сбора древесины, которая находится в акваториях и береговой части водохранилищ, следует отметить накопленный опыт проведения таких работ в Финляндии [3]. Помимо этого, мероприятия по сбору плавающей древесины, а также различного мусора, их транспортировке и переработке представлен в докладе лаборатории инженерных исследований холодных регионов Армии США [5]. Если быть конкретнее, то плавающее древесное сырье собирается наплавными сооружениями и транспортируется к месту выгрузки на берег. Процесс выгрузки производится грейферами, сырье складировать в специальные бункеры и в зависимости от качества, транспортируются на переработку или захоронение с засыпкой минеральным слоем.

Заготовка затопленной древесины имеет ряд экономических преимуществ по сравнению с традиционной заготовкой. Это также означает, что нет затрат на строительство лесовозных дорог, на обеспечение пожарной безопасности в лесу, на обезвреживание вредителей-насекомых. Еще это позволяет устранить необходимость в затратах по восстановлению лесов. Сегодня большинство водохранилищ, образовавшихся в результате строительства гидроэлектростанций, находятся в Канаде. В России все крупные реки также запружены, что приводит к затоплению обширных лесных массивов. Одним из крупнейших и наиболее перспективных для лесозаготовок является Рыбинское водохранилище в Вологодской области.

Несмотря на некоторые попытки создать качественно новую технику для заготовки древесины, система харвестер-форвардер еще длительное время будет сохранять свои лидирующие позиции. Это удобно и экономически выгодно как для небольших лесозаготовителей, так и для крупных холдингов. В ближайшие годы модернизация лесозаготовительной

техники во многом будет происходить за счет внедрения разработок, основанных на новейших информационных технологиях. Вместе с растущей важностью экологических технологий мы можем ожидать увеличения инвестиций в разработку новых технологий, которые могут быть более бережными по отношению к лесам. Тогда вам, возможно, придется снова вспомнить о шагающем "муравье" Plustech [2].



Рисунок 2 – “Шагающий муравей Plustech”

#### **Использованные источники:**

1 Жук А.Ю. Повышение эффективности сбора и транспортировки древесины в прибрежных акваториях и береговой зоне водохранилищ: дис. д-ра. техн. наук. Братск, 2015. 308 с.

2 Журнал «Лесная индустрия». [Электронный ресурс] - электронный адрес: <http://lesindustry.ru>

3 Jaatinen, S., Lammassaari, V., and Kostiainen, K. “Water Transport of Timber in Finland”, Bulletin of the Permanent International Association of Navigation Congress, N. 46, 1984. Brussels, Belgium.

4 MacDonald P. Going underwater. The Logging and Sawmilling Journal Sept 2004

5 Perham R. E. Elements of floating-ice control systems. Final report. Department of the Army. US Army Cold Regions Research and Engineering Laboratory. Washington. 1988. 52p.