

анта вертикальные ускорения передней оси ($\ddot{z}_{1\max}$ кривая 1) по абсолютной величине выше, чем у прицепа II варианта (кривая 2). Эта разница при $v = 10,15$ км/ч составляет 3 и 2,5 м/с² соответственно. Причем с увеличением скорости движения разница между абсолютными значениями ускорений снижается.

Для вертикальных же ускорений подрессоренной массы прицепа разница в их значениях для прицепов I и II вариантов становится большей (рис.3, б). Если при $v = 10$ км/ч значения $\ddot{z}_{2\max}$ для обоих прицепов практически одинаковы, то при $v = 15$ км/ч примерно в 1,4 раза выше для прицепа I варианта.

Как видно из рис.3, в, во всем диапазоне скоростей максимальные значения вертикальных ускорений подрессоренной массы тягача $\ddot{z}_{3\max}$ в количественном и качественном соотношении остаются одинаковыми для обоих вариантов подрессоривания прицепа-ропуска.

Резюме. Оценочные показатели вертикальных колебаний автопоезда с четырехрессорной балансирной подвеской прицепа лучше, чем у автопоезда с рессорно-балансирной подвеской ропуска. Так, для прицепа II варианта численные значения и интенсивность возрастания вертикальных ускорений подрессоренных масс значительно меньше, чем для прицепа по I варианту.

Качество подрессоривания прицепа-ропуска оказывает влияние на вертикальную динамику лесовозного тягача.

Л и т е р а т у р а

1. Клычков П.Д. Запасы прочности ропусков типа ЛТ-15. "Лесная промышленность", 1974, № 10.

УДК 634.0.378.2

С.Х. Будыка, чл.-кор. АН БССР, докт.техн.наук,
С.С. Лебедь, канд.техн.наук, В.Н. Козлов

БЕРЕГОВАЯ СПЛОТКА НА РЕКАХ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО СПЛАВА

Около 100 млн.м³ древесины в год в нашей стране доставляются потребителю водными путями. Такая огромная масса лесоматериалов, транспортируясь по рекам и озерам, загрязняет воды, разрушает берега, вызывает переформирование русел

рек, отрицательно влияет на рыбное хозяйство и качество пресных вод. Такие нежелательные явления проявляются при молевом сплаве. В связи с этим объем молевого сплава за последние годы значительно сокращается и заменяется другими видами транспорта леса: плотовым сплавом, судовыми перевозками, автомобильным транспортом.

Наиболее эффективной заменой молевого сплава во многих случаях может явиться плотовый сплав. При этом имеется в виду наиболее полное использование весеннего половодья для сплава плотов, составленных из пучков зимней сплотки, а вслед за этим – плотовый сплав механизированной плоской сплотки. Такой вид плотового сплава, как показали исследования, может осуществляться в основном при тех же габаритах сплавного пути, что и молевой сплав.

Замена молевого сплава плотовым соответствует направлению развития современного водного транспорта леса, которое предусматривает значительное увеличение плотовых перевозок.

В связи с внедрением плотового сплава плоской механизированной сплотки взамен молевого возникла необходимость создать машину, работающую на берегу. Это значительно расширяет возможности применения плоской сплотки в зависимости от конкретных местных условий сплавных рек.

Анализируя работу машин, производящих сплотку бревен на воде в плоские сплоточные единицы, а также способы вязки, мы пришли к выводу, что береговая сплоточная машина должна отвечать следующим основным требованиям: вязка сплоточных единиц и размолевка их должна осуществляться предельно просто; возможность вязки сплоточных единиц любой длины (бесконечной лентой, ширина которой определяется длиной сплачиваемых бревен); спуск (опускание) сплоточных единиц с берега на воду должен осуществляться в процессе выполнения сплоточных работ; сплоточная единица должна обладать достаточной гибкостью и прочностью, чтобы противостоять возникающим внешним силам как при перемещении ее с берега на воду, так и при транспортировании плотов; возможность вязки как одиночных бревен, так и нескольких бревен, составляющих микропучки диаметром до 1 м; внедрение машины в производство должно дать существенный экономический эффект.

Решая поставленные задачи, нами был предложен новый тип вязки, который заключается в том, что бревна, двигаясь поступательно, привязываются друг к другу бесконечной спиралью, получаемой круговым движением вяжущего аппарата [1]. При этом можно получить два варианта обвязки сплоточной

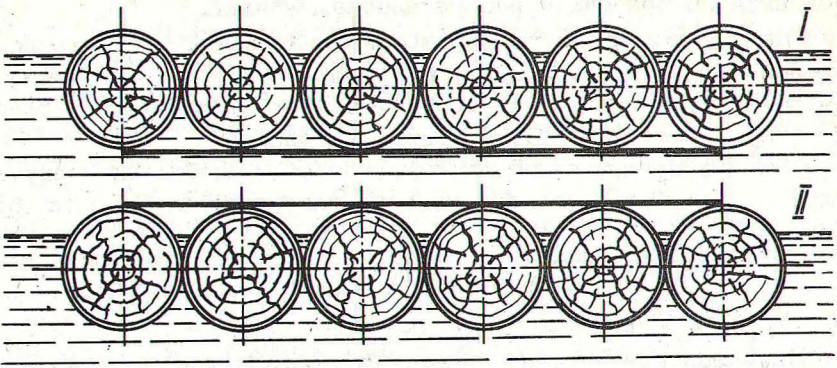


Рис. 1. Типы безромжнинной вязки плоских сплоточных единиц методом бесконечной спирали.

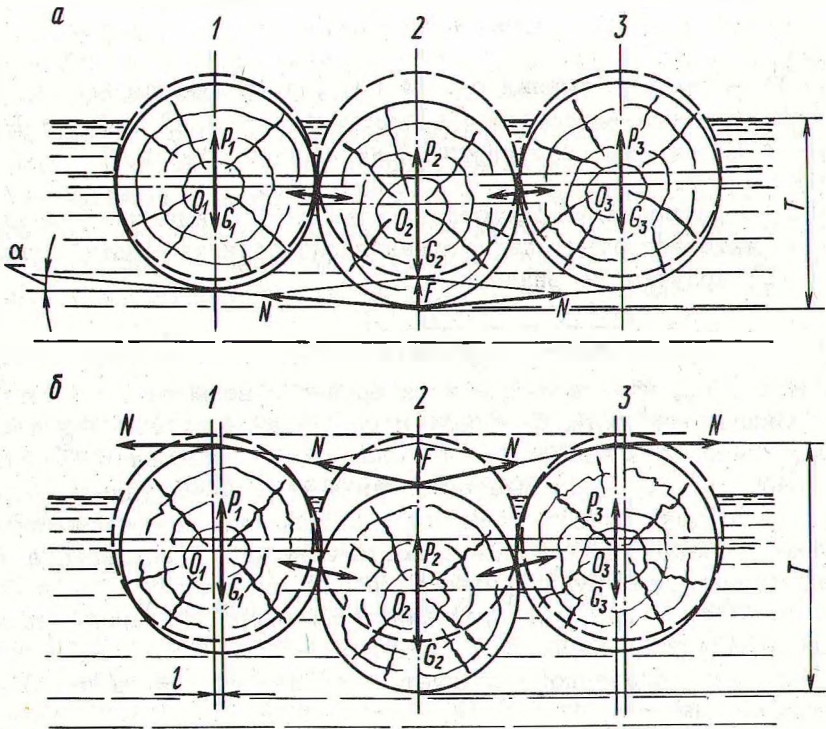


Рис. 2. Силы, действующие в обвязочной нити, сплоточной единицы, которая находится в состоянии покоя для первого (а) и для второго (б) типа вязки.

единицы бесконечной спиралью относительно зеркала воды (рис.1), отличающихся друг от друга расположением обвязочной нити на бревнах и распределением усилий.

При первом варианте рассмотрим, например, равновесие бревен 1, 2, 3 (рис. 2, а, б), из которых второе с удельным весом больше первого. В наших условиях на каждое бревно действует сила веса G_i и подъемная сила P_i .

Так как бревна связаны между собой, недостаток плавучести среднего бревна компенсируется плавучестью боковых бревен, т.е.

$$G_1 + G_2 + G_3 = P_1 + P_2 + P_3, \quad (1)$$

где $P_1 > G_1$; $P_2 < G_2$; $P_3 > G_3$.

Перераспределение плавучести в рассматриваемой системе происходит за счет усилий, возникающих как в самой системе (между бревнами), так и в обвязочной нити. Рассматривая идеальный случай и пренебрегая силой трения между бревнами, получим

$$F = 2N \cdot \sin \alpha, \quad (2)$$

где F — сила натяжения гибкой нити, действующая на второе бревно и удерживающая его в равновесии, т.е. $F = G_2 - P_2$; N — сила натяжения обвязочной нити; α — угол прогиба обвязочной нити.

С точки зрения прочности сплочной единицы нас больше будет интересовать сила натяжения гибкой нити N . Из уравнения (2) получим её значение

$$N = \frac{F}{2 \sin \alpha} = \frac{G_2 - P_2}{2 \sin \alpha}. \quad (3)$$

Известно, что удельные веса бревен и воды отличаются на небольшую величину. Следовательно, сила $F = G_2 - P_2$ также будет незначительна. Из этого следует, что основное влияние на значение N будет иметь величина угла α . Следует отметить, что при больших значениях α будет страдать качество вязки и резко снижаться жесткость сплочной единицы, а при малых значениях будет резко сокращаться запас прочности сплочной единицы, что увеличит возможность аварий плотов при транспортировании.

Из всего сказанного следует, что значение α должно быть оптимальным.

Для системы бревен с такой обвязкой будем соответственно иметь

$$\sum_{i=1}^n G_i = \sum_{i=1}^n P_i, \quad (4)$$

где G_i - вес i -го бревна; P_i - подъемная сила i -го бревна; n - количество всех бревен в сплottedной единице.

При этом в сплottedной единице желательно чередовать бревна, не имеющие плавучести с плавучими, т.е. смешивать хвойные и лиственные бревна в количестве, выдерживая равенство 4 на протяжении всего времени нахождения плота на воде.

Возьмем также три бревна и рассмотрим систему, состоящую из них и связанную по варианту II (рис.2,б).

В рассматриваемой системе второе бревно, не обладающее плавучестью, будет опускаться, вытягивая обвязочную нить до возникновения в ней усилия, компенсирующего недостаток подъемной силы, т.е.

$$G_2 = P_2 + 2N \cdot \sin \alpha. \quad (5)$$

Опускаясь, второе бревно создает натяжение гибкой нити, горизонтальные составляющие которой будут смещать первое и третье бревна внутрь, скользя по поверхности второго бревна, еще больше освобождая нить и уменьшая этим натяжение, а также способствовать опусканию второго бревна. В результате опускания 2-го бревна значительно увеличивается осадка сплottedной единицы и вероятность зацепа ее за препятствие. Из этого следует, что применить такой метод обвязки можно только для бревен или группы бревен (микроручков) с достаточным запасом плавучести на весь период нахождения их в воде.

Предварительно проведенные натурные исследования плоской сплottedной единицы, а также лабораторные исследования действующей модели сплottedной установки, реализующей метод вязки бесконечной спиралью [2], позволяют сделать вывод, что этот метод наиболее простой как по способу накладки гибкой нити на бревна и снятия ее, так и по возможности производить сплотку с одновременным опусканием сплottedной единицы на воду. Установка, реализующая этот метод, наиболее проста по устройству, производительна и может быть использована для вязки плоских сплottedных единиц как на берегу, так и на воде с установкой ее на понтоне.

Наличие такой установки позволит заменить молевой сплав плотовым, избежать утопа древесины при сплотке и улучшить условия труда сплавщиков.

Резюме. Создание установки, реализующей предлагаемый тип вязки плоских сплоченных единиц методом бесконечной спирали, даст возможность во многих случаях на первоначальных реках заменить молевой лесосплав плотовым.

Л и т е р а т у р а

1. Будыка С.Х., Лебедь С.С., Козлов В.Н. и др. Устройство для обвязки пакета лесоматериалов. – Авт.свид. № 408839. – Бюл. изобр. № 48, 1973. 2. Козлов В.Н. Береговая сплоченная установка. Мат-лы к IУ научн.-техн.конф. Л., 1976.

УДК 634.0.378:627.4.001.24

М.Г. Красник, канд.техн.наук,
Р.И. Герман, Е.С. Санкович

МЕТОДИКА ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ГИБКИХ УСТОЕВ ПЛОТИН ЗАПАННОГО ТИПА

Гидротехнический расчет устоя плотин запанного типа должен дать возможность выбрать длину устоя вдоль потока (рис.1), а также оценить фильтрационную устойчивость грунта берега реки в нижнем бьефе. При гидротехническом расчете устоев напорных сооружений постоянного типа критерием фильтрационной устойчивости служит средний градиент грунтового безнапорного потока, обтекающего устой. Как и при расчете флютбета [1], здесь могут быть применены три метода.

По первому методу расчет предусматривает построение на приборе ЭГДА гидроизогипс, который наиболее надежно решает вопрос устойчивости грунта в нижнем бьефе за устоем против выпора и суффозии. По этому методу можно также получить величину фильтрационного расхода, давление на устой и др.

По второму методу расчета устанавливается показатель фильтрационной прочности всего грунтового массива за устоем в целом. Таким показателем может служить средний уклон грунтового потока непосредственно за устоем. Общая устойчивость обеспечивается, когда он составляет 75% от уклона напорного потока под флютбетом. В плотинах запанного типа это условие всегда соблюдается, так как длина устоя вдоль потока равна длине флютбета.

По третьему методу, предложенному Р.Р.Чугаевым, засыпка за устоем и примыкающие к устью откосы верхнего и нижнего