

Таблица 2

Вид грунта	φ, град	R · 10 ² , кН/м ²	Допускаемая нагрузка, кН			
			ЯС-15		ЯС-30	
			P _в	P _г	P _в	P _г
Пески лобой крупности рыхлые	—	35	—	30	60	100
Пески средней плотности: пылеватые мелкие средние крупные и гравелистые	26...30	20...85	33	58	67	117
	32	20...85	60	115	123	236
	35...38	35...125	130	284	268	587
	38...40	35...125	150	300	300	600
Пески плотные: пылеватые мелкие средние, крупные и гравелистые	34...36	85	134	278	267	557
	36...38	125	155	341	314	691
			> 200	> 400	> 350	> 700
	38	125	> 200	> 400	> 350	> 700

Для применения табл. 2 на практике необходимо в конце забивки якоря замерить высоту падения груза *h* и отказ трубы *l*, а затем по формуле (5) подсчитать величину *R*. Необходимо также определить вид песка.

Для ориентировочных расчетов следует иметь в виду, что поймы и русла рек сложены преимущественно из мелких песков средней плотности.

Анализ данных табл. 2 показывает, что работа складных якорей на грунтах средней плотности и плотных высокоэффективна. В то же время нецелесообразно использовать якоря на рыхлых песках и глинах.

Правильное определение параметров якоря в конкретных условиях эксплуатации будет способствовать повышению эффективности и надежности работы сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Митрофанов А. А. Якорь складной: Информ. листок о научно-техническом достижении № 85—27.— Архангельск: ЦНТИ, 1985. [2]. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. / НИИ оснований и подземных сооружений Госстроя СССР.— М.: Стройиздат, 1977.— 375 с.

Поступила 24 февраля 1987 г.

УДК 630*378.7

О РАСЧЕТЕ РЕЕВОГО ЛЕСОНАПРАВЛЯЮЩЕГО СООРУЖЕНИЯ

В. М. АЗАРЕНКОВ

Комитет по НИИ леспрот

Реевые лесонаправляющие сооружения получили широкое распространение на лесосплаве. Из всех видов лесонаправляющих сооружений они наиболее экономичны и удобны в эксплуатации.

Реевые боны применяют для обонки лесосплавного хода на реках с молевым сплавом, для устройства лесопроводов и направления аварийного леса в молеуловители, для наполнения продольных запаней на судоходных реках. Во всех случаях угол α между реевым бонем и направлением течения потока не должен превышать максимально допустимого угла α_м, при котором бревна не подныривают под бон.

Максимально допустимое значение угла α_m зависит от конструкции бона (наличие козырька) и скорости течения потока. Чем больше скорость потока, тем меньше этот угол [2].

Положение реевого бона в потоке (угол α) определяется расстоянием между ряями при определенных значениях их длины и осадки.

Используя расстояние между ряями за основной показатель методики расчета реевого бона, можно провести полный анализ изменения его положения под воздействием полосы молевого леса различной ширины.

В работе [1] из условия равновесия реевого бона была получена зависимость

$$i = AK \frac{L}{l_p}, \quad (1)$$

где i — число рей, шт.;
 A — параметр сооружения;
 K — угловой коэффициент;
 L — длина бона, м;
 l_p — длина рей, м.

Формулу (1) можно преобразовать к виду

$$\frac{l_c}{l_p} = \frac{1}{AK}, \quad (2)$$

где $l_c = \frac{L}{i}$ — расстояние между ряями, м.

Обозначив $\frac{l_c}{l_p} = l_0$,

где l_0 — отношение межреевого расстояния к длине рей (относительное межреевое расстояние),
 получим:

$$l_0 = \frac{1}{AK}. \quad (3)$$

Параметр сооружения при воздействии полосы леса

$$A = \frac{\zeta_6 t_6}{\zeta_p t_p} + \frac{f_l b_l}{\zeta_p t_p}, \quad (4)$$

где ζ_6 — коэффициент сопротивления бона потоку в зависимости от осадки бона и рабочего угла α_p ;
 t_6 — осадка бона, м;
 f_l — коэффициент давления леса;
 b_l — ширина полосы молевого леса, м;
 ζ_p — коэффициент сопротивления рей;
 t_p — осадка рей, м.

Если нагрузка на бон отсутствует или лес проплывает одиночными бревнами, то:

$$A = A' = \frac{\zeta'_6 t_6}{\zeta'_p t_p}, \quad (5)$$

где A' — параметр сооружения при отсутствии леса;
 ζ'_6 — коэффициент сопротивления бона при угле α_m ;
 ζ'_p — коэффициент сопротивления рей при угле α_m .

Угловой коэффициент K

$$K = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma \cos \beta}, \quad (6)$$

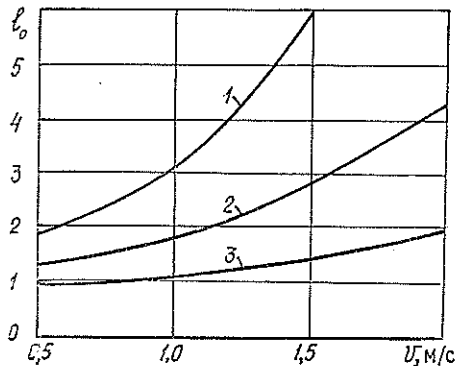
где α — угол между направлением течения и боном;
 β — угол между реей и боном;
 γ — угол атаки реей потоком ($\gamma = \beta - \alpha$).

Таким образом, по формуле (2) определяют расстояние между реями при любом заданном значении угла α , как при наличии леса, так и без него. Значение угла β можно принять постоянным, так как его изменение на 10° в ту или другую сторону от оптимального не влияет существенно на угол α [5].

Тип бона	Скорость потока, м/с	$\alpha_{\max},^\circ$	l_0
Шестибревенный без козырька	0,5	28	1,8
	1,0	22	3,1
	1,5	16	5,8
	2,0	12	9,2
С козырьком в одно бревно	0,5	28	1,3
	1,0	24	1,8
	1,5	20	2,8
	2,0	16	4,2
С глубокоосидающим козырьком	0,5	28	0,9
	1,0	26,5	1,1
	1,5	24	1,4
	2,0	22	1,8

В таблице представлены максимально допустимые значения углов α_{\max} в зависимости от скорости потока [2] и соответствующие им значения l_0 , определенные по формуле (3) для разных типов бонов. Габариты реей $6,5 \times 0,5$ м, $\beta = 55^\circ$, расчетные коэффициенты ζ'_b и ζ'_p приняты из [3].

График зависимости l_0 от v :
 1 — шестибревенный бон без козырька; 2 — бон с козырьком в одно бревно; 3 — бон с глубокоосидающим козырьком



По данным таблицы построен график (см. рисунок) зависимости l_0 от скорости потока v для разных типов бонов.

Данные таблицы и график можно применять для определения l_0 при малой нагрузке на реевый бон. Увеличение расстояния между реями в сравнении с графиком приводит к увеличению длины бона и его общей стоимости.

Использование данных таблицы и рисунка возможно, например, для окончательного расчета реевого бона, направляющего аварийный лес в молеуловитель, расположенный ниже лесосплавного рейда. При ширине полосы леса $v_{\text{л}} < 2$ м, вследствие изменения скоростного режима у бона, не происходит дополнительного давления от плывущего леса на бон [4].

Рассмотрим лесонаправляющие сооружения, работающие при ширине полосы леса $v_n \gg 2$ м. Такие реевые боны под давлением полосы леса отжимаются к берегу на определенный угол, а после проплава леса возвращаются в первоначальное положение.

При направлении леса в продольную запань (на судоходной реке) и при ограждении побочной лесосплавных рек ширина полосы молевого леса может изменяться от одиночных бревен до максимума. Чтобы исключить подныривание бревен под бон при нарастающей ширине полосы леса, межреевое расстояние также определяют по графику на рисунке.

Таким образом, при проектировании реевых бонов следует различать два угла расположения реевого бона в потоке: при максимальной ширине полосы молевого леса и без него. Колебание реевого бона не должно мешать судоходству (на судоходных реках) и обеспечивать определенную степень перекрытия ширины реки. Поскольку относительное межреевое расстояние задано графиком, а максимально допустимый угол α_m находится по таблице, далее следует определить угол положения бона при максимальной ширине полосы леса или по заданному углу α_p найти максимально допустимую ширину полосы леса.

Определение значения угла α_p при заданной максимальной ширине полосы леса — сложная задача, в то время как максимально допустимую ширину полосы леса при заданном рабочем угле α_p находят по приведенным формулам.

Принимаем, например, из таблицы для шестибременного бона без козырька при скорости течения 1 м/с отношение межреевого расстояния к длине рей $l_0 = 3,1$. Тогда при ширине полосы леса $v_n < 2$ м реевый бон будет расположен под углом $\alpha_m = 22^\circ$ к направлению потока.

Определяем параметр сооружения из формул (3) и (6)

$$A = \frac{1}{l_0} \cos \beta \frac{\sin \gamma_p}{\sin \alpha_p}, \quad (7)$$

где γ_p — рабочий угол атаки рей потоком.

Принимаем $\alpha_p = 10^\circ$, $\beta = 55^\circ$, тогда $\gamma_p = 45^\circ$ и

$$A = \frac{1}{3,1} \cdot 0,574 \cdot \frac{0,707}{0,174} = 0,752.$$

Остается определить, какую ширину полосы леса может выдержать указанное сооружение при изменении угла расположения к потоку от α_m до α_p .

Из формулы (4) получим

$$b_n = A \frac{\zeta_p}{f_n} t_p - \frac{\zeta_p}{f_n} t_0; \quad (8)$$

$$b_n = 0,752 \frac{1,11}{0,014} \cdot 0,5 - \frac{0,43}{0,014} \cdot 0,25 = 22,1 \text{ м.}$$

Таким образом, расчет показывает, что указанный бон при колебании $\alpha_m - \alpha_p = 22 - 10 = 12^\circ$ выдержит ширину полосы молевого леса 22 м.

Длина реевого бона определяется в зависимости от намечаемой степени перекрытия боном ширины реки и рабочего угла α_p . Число рей находят по формуле

$$i = \frac{L}{l_c}.$$

Предлагаемый способ расчета реевого лесонаправляющего сооружения позволяет проанализировать положение реевого бона в потоке в целях предотвращения подныривания леса под бон.

Он позволяет выбрать оптимальное расстояние между ряями и упрощает технику расчета.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Азаренков В. М. Экономическое обоснование длины и числа рей бона // Сб. науч. тр. по лесосплаву / ЦНИИЛесосплава.— М.: Лесн. пром-сть, 1971.— № 13.— С. 64—71. [2]. Водный транспорт леса: Справочник / Под ред. В. И. Пяткина.— М.: Лесн. пром-сть, 1973.— 404 с. [3]. Донской И. П., Савельев В. В. Водный транспорт леса.— М.: Лесн. пром-сть, 1973.— 286 с. [4]. Пяткин В. И., Дмитриев Ю. Я., Зайцев А. А. Водный транспорт леса.— М.: Лесн. пром-сть, 1985.— 335 с. [5]. Шульц Г. Ф. Наплавные лесонаправляющие сооружения.— М.: Лесн. пром-сть, 1969.— 239 с.

Поступила 30 января 1986 г.

УДК 630*848.7-791.8 : 621.86.06

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРОВ НА СОРТИРОВКЕ СОРТИМЕНТОВ

Г. М. ВАСИЛЬЕВ, Е. Г. ЕСЮНИН

СНПЛО

В ВЛПО Свердловспром, имеющем прирельсовые нижние склады, используются более 150 поточных линий с раскряжевочными установками ЛО-15С и др. На линии занято в среднем 6 рабочих, из них двое — управлением манипулятором и раскряжевкой, четверо — сортировкой сортиментов. Сортировка сортиментов длиной более 3 м во многих предприятиях механизирована с помощью сбрасывателей. Использование манипуляторов практически затруднено из-за большого числа групп сортировки длинномерных сортиментов, большого их размера и массы и мало что даст.

Механизировать сортировку коротыга пока не удастся. По нашему мнению, для этой цели можно использовать миниупулятор сравнительно небольшой грузоподъемности и стоимости. Применение манипулятора для сортировки коротыга вместе с использованием сбрасывателей длинномерных сортиментов позволило бы сократить бригаду с 6 до 4 человек и увеличить производительность труда на поточных линиях в 1,5 раза.

Чтобы определить требования к сортировочному устройству для коротыга, исследовали поток короткомерных сортиментов и функционирование системы сортировочный транспортер — манипулятор.

Наблюдения за выходом короткомерных сортиментов проводили на линии ЛО-15С, установленной в Красноуфимском ЛПХ, где производительность поточных линий в 1,5 раза выше, чем средняя сменная по объединению.

Для сортировки долготы (на 12 групп) используются сбрасыватели ЛТ-166.

Время раскряжевки сортиментов составляет 6...10 с, интервалы же поступления короткомерных сортиментов на сортировку сильно колеблются.

Случайные временные интервалы их поступления можно полностью описать с вероятностной точки зрения, если задать закон их распределения. Многие из транспортных потоков описываются законом Пуассона. Это справедливо и для потока объемов сортиментов, выходящего от основной технологической линии [3]. Поэтому при анализе потока