

УДК 630*848.41

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ И ТИПА МЕХАНИЗМА ПРИ РАБОТЕ С ЗАПАСАМИ ХЛЫСТОВ НА НИЖНЕМ СКЛАДЕ

Л. Е. ЧИВИКСИН, С. И. ШИРШОВ

Архангельский лесотехнический институт

Технология, тип и состав оборудования нижних складов при работе с запасами хлыстов определяются конкретными природно-производственными условиями. В общем случае в технологический процесс нижнего склада дополнительно включают участок разгрузки — штабелевки хлыстов и подачи их на раскряжевку.

В настоящее время запасы хлыстов создают на нижнем складе непосредственно у раскряжевочных линий и на промежуточных площадках. Для обслуживания запасов хлыстов применяют козловые и консольно-козловые краны, челюстные погрузчики, самоходные тракторные агрегаты и т. д. В связи с этим нами была поставлена задача выбора оптимальной технологии и типа крана при работе с запасами хлыстов, расположенными непосредственно у раскряжевочных линий, исходя из критерия максимальной производительности оборудования.

Принципиальные технологические схемы нижних складов при работе с запасами хлыстов *б* на базе козловых кранов *4* приведены на рис. 1. Схема I включает раскряжевочную линию *1*, схема II — линии *1* и *2*, схема III — линии *1* и *3*. Во всех случаях запас хлыстов обслуживается краном с грейфером.

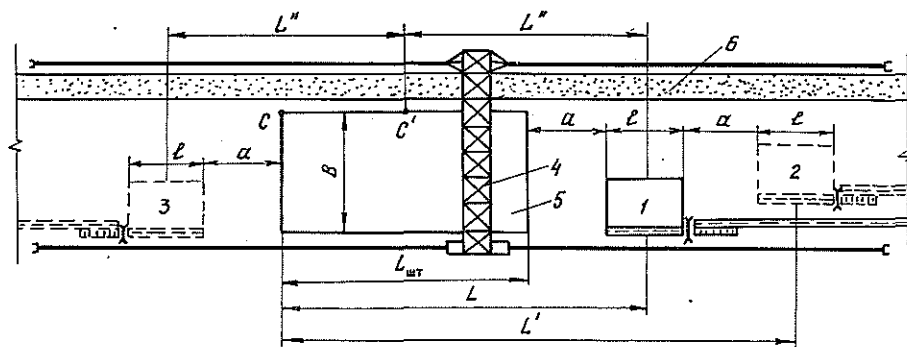


Рис. 1. Технологические схемы нижних складов при работе с запасами хлыстов на базе козловых кранов.

1, 2, 3 — раскряжевочные установки; 4 — кран; 5 — запас хлыстов; 6 — лесовозная дорога.

В зимний период часть хлыстов текущей вывозки разгружают краном и укладывают в запас. В период прекращения или спада вывозки хлысты из запаса этим же краном подают на раскряжевочные установки. Бесперебойность работы раскряжевочных линий обеспечивается, если продолжительность цикла подачи пачки хлыстов t_n не превышает продолжительности ее раскряжевки t_p , т. е.:

$$t_n \leq t_p. \quad (1)$$

При работе крана по схеме I продолжительность цикла подачи пачки хлыстов из точки *С* запаса, наиболее удаленной от приемной площадки раскряжевочной линии (рис. 1), равна:

$$t_n = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}, \quad (2)$$

где t_1 — время захвата пачки хлыстов грейфером, с;
 t_2 — время подъема грейфера с пачкой, с;
 t_3 — время передвижения грузовой тележки крана, с;
 t_4 — время передвижения крана к раскряжевочной установке, с;
 t_5 — время опускания пачки хлыстов на приемную площадку раскряжевочной линии, с;
 t_6 — время раскрытия челюстей грейфера, с;
 t_7 — время подъема грейфера, с;
 t_8 — время передвижения грузовой тележки, с;
 t_9 — время перемещения крана к штабелю, с;
 t_{10} — время опускания грейфера на штабель, с.

Выразив слагаемые уравнения (2) через параметры склада и обслуживающего его крана, получим:

$$t_n = t_1 + t_6 + 2 \left(\frac{2h - h_{пл}}{v_r} + \frac{L}{v_k} + \frac{B - 0,5b}{v_r} \right), \quad (3)$$

где h — высота подъема пачки, м;
 $h_{пл}$ — высота приемной площадки раскряжевочной линии, м;
 L — расстояние перемещения крана, м;
 B — ширина штабелей хлыстов, м;
 b — ширина приемной площадки раскряжевочной линии, м;
 v_r , v_t и v_k — скорости подъема пачки, перемещения грузовой тележки и передвижения крана, м/с.

В соответствии с условием (1) определяем предельный ход крана L в зависимости от продолжительности раскряжевки пачки хлыстов

$$L = (t_p - t_1 - t_6) \frac{v_k}{2} - \left(\frac{2h - h_{пл}}{v_r} + \frac{B - 0,5b}{v_k} \right) v_k. \quad (4)$$

Предельная длина фронта штабелей $L_{шт}$ склада запаса хлыстов

$$L_{шт} = L - a - 0,5l, \quad (5)$$

где l — длина приемной площадки раскряжевочной линии, м;
 a — разрыв между штабелями хлыстов и приемной площадкой раскряжевочной линии, м.

Предельная вместимость склада запаса хлыстов может быть определена по формуле

$$Q_{зап} = L_{шт} B \Delta H r, \quad (6)$$

где Δ — коэффициент полнодревесности штабелей хлыстов;
 H — высота штабелей хлыстов, м;
 r — коэффициент использования складской площади.

При работе крана по схемам II и III продолжительность цикла подачи пачки хлыстов на приемные площадки раскряжевочных линий выражается уравнениями

$$t_n = 2(t_1 + t_6) + 2 \frac{L'}{v_k} + 4 \left(\frac{2h - h_{пл}}{v_r} + \frac{B - 0,5b}{v_r} \right); \quad (7)$$

$$t_n = 2(t_1 + t_6) + 4 \left(\frac{2h - h_{пл}}{v_r} + \frac{B - 0,5b}{v_r} \right) + 2 \frac{2L'' - a - l}{v_k}, \quad (8)$$

где L' и L'' — предельный ход крана при работе по II и III схемам, м.

Принимая в соответствии с типовыми проектами Гипролестранса: $B = 20$ м, $b = 11$ м, $a = l = 30$ м, $h = 6$ м для крана К-305Н и $h = 10$ м для других кранов, $\Delta = 0,30$, $r = 0,8$, исходя из практики: $t_1 = 180$ с, $t_6 = 120$ с, принимая скорости v_r , v_t и v_k — из технических характеристик кранов и подставляя их в выражения (4) — (8), для данных схем работы и различных типов кранов найдем их предельный ход, предельную длину штабеля и запас хлыстов (табл. 1).

Таблица 1

Параметры склада запаса хлыстов при обслуживании его козловыми кранами

| Схема работы крана | Тип крана | | |
|--------------------|---|--|--|
| | К-305Н | ЛТ-62 с пролетом, м | |
| | | 32 | 40 |
| I | $L = 0,183t_p - 95$ $L_{шт} = L - 45$ $Q_{зап} = 28,8L_{шт}$ | $L = 0,425t_p - 224$ $L_{шт} = L - 45$ $Q_{зап} = 48,0L_{шт}$ | $L = 0,425t_p - 237$ $L_{шт} = L - 45$ $Q_{зап} = 67,3L_{шт}$ |
| II | $L' = 0,425t_p - 190$ $L_{шт} = L' - 90$ $Q_{зап} = 28,8L_{шт}$ | $L' = 0,425t_p - 448$ $L_{шт} = L' - 90$ $Q_{зап} = 48,0L_{шт}$ | $L' = 0,425t_p - 473$ $L_{шт} = L' - 90$ $Q_{зап} = 67,3L_{шт}$ |
| III | $L'' = 0,092t_p - 65$ $L_{шт} = L'' - 105$ $Q_{зап} = 28,8L_{шт}$ | $L'' = 0,213t_p - 194$ $L_{шт} = L'' - 105$ $Q_{зап} = 48,0L_{шт}$ | $L'' = 0,213t_p - 206$ $L_{шт} = L'' - 105$ $Q_{зап} = 67,3L_{шт}$ |

Из выражений, приведенных в табл. 1, видно, что значения исследуемых параметров склада запаса (L , $L_{шт}$, $Q_{зап}$) находятся в прямой зависимости от продолжительности раскряжевки пачки хлыстов.

В результате хронометражных наблюдений нами установлено, что продолжительность раскряжевки одной пачки хлыстов на установках ЛО-15С подчиняется нормальному закону с параметрами:

$$t_p = M \pm 3\sigma, \quad (9)$$

где M — средняя продолжительность раскряжевки одной пачки хлыстов, $M = 52,1$ мин;

σ — среднее квадратичное отклонение, $\sigma = 8,6$ мин.

При минимальной продолжительности раскряжевки пачки хлыстов $t_p = 26,3$ мин значения основных параметров склада запаса хлыстов при различных схемах работы кранов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значения параметров склада запаса хлыстов

| Схема работы крана | Тип крана | Предельный ход крана, м | Длина фронта штабелей, м | Вместимость склада, тыс. м ³ |
|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|---|
| I | К-305Н | 194 | 150 | 4,3 |
| | ЛТ-62 с пролетом, м | | | |
| | 32 | 446 | 401 | 19,3 |
| | 40 | 434 | 390 | 26,2 |
| II | К-305Н | 100 | 10 | 0,3 |
| | ЛТ-62 с пролетом, м | | | |
| | 32 | 223 | 133 | 6,4 |
| | 40 | 198 | 108 | 7,2 |
| III | К-305Н | 80 | — | — |
| | ЛТ-62 с пролетом, м | | | |
| | 32 | 142 | 37 | 1,8 |
| | 40 | 130 | 25 | 1,7 |

Сравнивая параметры склада запаса хлыстов при обслуживании его козловыми кранами, видим, что максимальную производительность участка раскряжевки хлыстов обеспечивает кран ЛТ-62. Кран К-305Н может работать только по схеме I, для двух других схем длина штабелей мала или отрицательна. Следовательно, для данной марки крана и схемы компоновки нижнего склада бесперебойная работа раскряжевочных линий ЛО-15С обеспечивается без помощи других транспортных средств при значениях параметров склада запаса, не превышающих указанных в табл. 2 пределов. В противном случае при длине фронта штабелей больше $L_{шт}$ запас хлыстов

$$\Delta Q = Q_{max} - Q_{зап} \quad (10)$$

должен располагаться за пределами нижнего склада на промежуточной площадке. Кроме того, можно заключить, что компоновка технологического узла из двух линий по схеме II более эффективна, чем по схеме III.

Технологическая схема склада запаса хлыстов, обслуживаемого консольно-козловыми кранами, приведена на рис. 2.

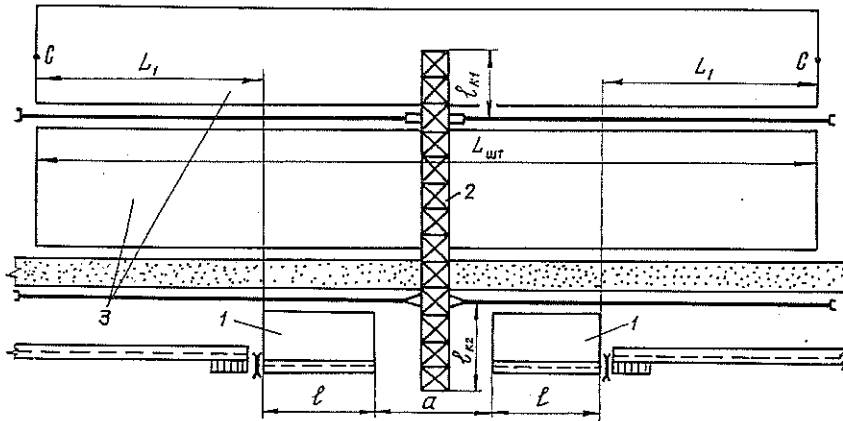


Рис. 2. Технологическая схема нижнего склада при работе с запасами хлыстов на базе консольно-козловых кранов.

1 — раскряжевочные установки; 2 — кран; 3 — штабеля хлыстов.

При обслуживании консольно-козловым краном двух раскряжевочных линий время на подачу хлыстов из точек *C* запаса, наиболее удаленных от приемных площадок, складывается из составляющих:

$$t_n = 2t_1 + 4t_2 + 4t_3 + 2t_4 + 4t_5 + 2t_6 + 2t_7. \quad (11)$$

После ряда преобразований получим

$$t_n = 2(t_1 + t_6) + 4 \frac{l_{к1} + B_n + l_{к2}}{v_r} + 4 \frac{2h - h_{пл}}{v_r} + 4 \frac{L_1 + l + 0,5a}{v_k}, \quad (12)$$

где $l_{к1}$ и $l_{к2}$ — рабочая длина консолей крана, м;

B_n — пролет крана, м;

L_1 — длина фронта штабелей хлыстов от края склада запаса до приемной площадки раскряжевочной линии, м.

Принимая, как и ранее, величины t_1 , t_6 , h , $h_{пл}$, l , a постоянными, а B_n , $l_{к1}$, $l_{к2}$, v_r , v_k и v_k из технических характеристик кранов и приравнивая $t = t_p$, определим ход крана за пределы приемных площадок

раскряжевочных линий (L_1), длину фронта штабелей ($L_{шт}$) и вместимость склада запаса ($Q_{зап}$) хлыстов:

для крана ККЛ-32

$$L_1 = 0,25t_p - 333; \quad (13)$$

$$L_{шт} = 2L_1 + 2l + l_1; \quad (14)$$

$$Q_{зап} = 86,4L_{шт}; \quad (15)$$

для кранов КСК-30-42В

$$L_1 = 0,155t_p - 327; \quad (16)$$

$$L_{шт} = 2L_1 + 2l + l_1; \quad (17)$$

$$Q_{зап} = 110,4L_{шт}. \quad (18)$$

Кран ККЛ-32 может обеспечить бесперебойную работу двух раскряжевочных линий ЛО-15С при $t_p = 26,3$ мин и длине фронта штабелей до 200 м, что соответствует запасу хлыстов около 18 тыс. м³. Кран же КСК-30-42В может работать по данной схеме при $t_p \geq 30$ мин. Таким образом, при расположении запаса хлыстов на нижнем складе и обслуживании его консольно-козловыми кранами наиболее эффективен кран ККЛ-32, который и можно рекомендовать для практического использования.

Поступила 6 февраля 1985 г.

УДК 630*323.4.001.2

ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ РАСКРЯЖЕВКИ ХЛЫСТОВ

Ю. В. ЛЕБЕДЕВ

Уральский лесотехнический институт

Одним из перспективных направлений совершенствования лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств в лесопромышленных регионах страны является расширение области и увеличение объемов поставки хлыстов на деревообрабатывающие предприятия. Задача оптимального распределения объемов раскряжевки хлыстов в лесозаготовительных (ЛПХ) и деревообрабатывающих (ДОК) предприятиях формируется следующим образом. В регионе имеется n ЛПХ (нижних складов), заготавливающих Q_r м³ древесины, и l ДОКов, из которых n_c ЛПХ обрабатывают хлысты в объеме Q_1 м³ и поставляют сортименты l_c потребителям (на склады сырья). Остальные $n_x = n - n_c$ ЛПХ поставляют подсортированные по определенным размерно-качественным параметрам хлысты (хвойные) $l_x = l - l_c$ ДОКам в объеме Q_2 м³. Отсортированные хлысты (лиственные) в объеме $Q_3 = Q_r - (Q_1 + Q_2)$ м³ обрабатывают в своих ЛПХ или также поставляют в ДОКи. На каждом из n_c нижних складов выпускают сортименты m видов, l_c ДОКов относятся к m группам в соответствии с видами перерабатываемых сортиментов. В каждой группе ДОКов имеется P_i потребителей i -того сорта. Выработка основной продукции — круглых сортиментов сопровождается образованием низкокачественной древесины и отходов, которые направляют на дальнейшую переработку.