

СОКРАЩЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПАСА ШПАЛ НА СКЛАДЕ АТМОСФЕРНОЙ СУШКИ БОРИСОВСКОГО ШПЗ

Change of a way of pile formation has allowed to reduce a stock of cross ties in a airdrying storage from 10 monthly norms to 4-6 in January-June and to 7-8 in July-December.

На Борисовском шпалопрпиточном заводе (ШПЗ) сушка шпал перед пропиткой организована на складе атмосферной сушки. Согласно инструкции [1], для климатических условий г. Борисова установлен 10-месячный технологический запас шпал. Указанный норматив создает определенные трудности для предприятия. Во-первых, из оборота на длительное время выводятся значительные средства, во-вторых, требуется большая площадь под склад атмосферной сушки.

Целью настоящей работы было изыскание путей уменьшения технологического запаса шпал на складе.

В настоящее время на ШПЗ шпалы укладывают в ленточные штабеля высотой 6,0–8,5 м. Штабеля формируют из пакетов, размеры которых составляют: длина – 2750, ширина – 2750, высота – 540 мм. Пакеты состоят из трех параллельных рядов шпал, уложенных с плотным прилеганием пластей, которые располагаются на двух шпалах-прокладках (рис. 1). Торцы шпал пакетов образуют боковую поверхность штабелей. При формировании штабелей между боковыми поверхностями пакетов оставляют вертикальные каналы для движения воздуха. Все штабеля на складе формируют без крыш.

Анализ показал, что из всех возможных конструкций пакетов и штабелей на Борисовском ШПЗ используют самый неудачный вариант. Горизонтальному движению воздуха поперек штабеля в этом случае препятствуют шпалы-прокладки. Движение его вдоль штабеля также затруднено из-за вертикальных потоков воздуха по межпакетным каналам. В результате выбранная на предприятии конструкция штабелей создает наиболее сложные условия для высыхания шпал.

Ситуацию легко изменить в лучшую сторону, если пакеты при укладке развернуть на 90°, т. е. так, чтобы торцы шпал были обращены внутрь штабеля. При такой укладке станут возможными горизонтальные потоки воздуха поперек штабеля, которые будут способствовать сокращению продолжительности сушки. Ориентация торцов шпал внутрь штабеля предохранит их от растрескивания. Этот эффект будет еще заметнее, если шпалы-прокладки уложить заподлицо с торцами пакетов. Процесс высыхания можно ускорить еще больше, если в пакете через пять шпал устраивать вертикальный канал так, как это показано на рис. 2.

Еще один возможный вариант интенсификации сушки шпал – использование межрядовых прокладок. Прокладки должны иметь толщину 30 мм и укладываться между двумя параллельными рядами шпал.

Для того чтобы оценить эффект от изменения конструкции штабеля, нами проведен расчет продолжительности сушки шпал для каждого из рассмотренных вариантов. Была использована методика расчета, предложенная П.С. Серговским [2–4].

Продолжительность сушки τ , сут, определяли по формуле

$$\tau = \frac{2,71 \cdot S_p \cdot \lg \theta}{a \cdot 10^{-6}},$$

где S_p – расчетная толщина сортиментов, см; θ – безразмерная влажность; a – коэффициент влагопроводности, см²/с.

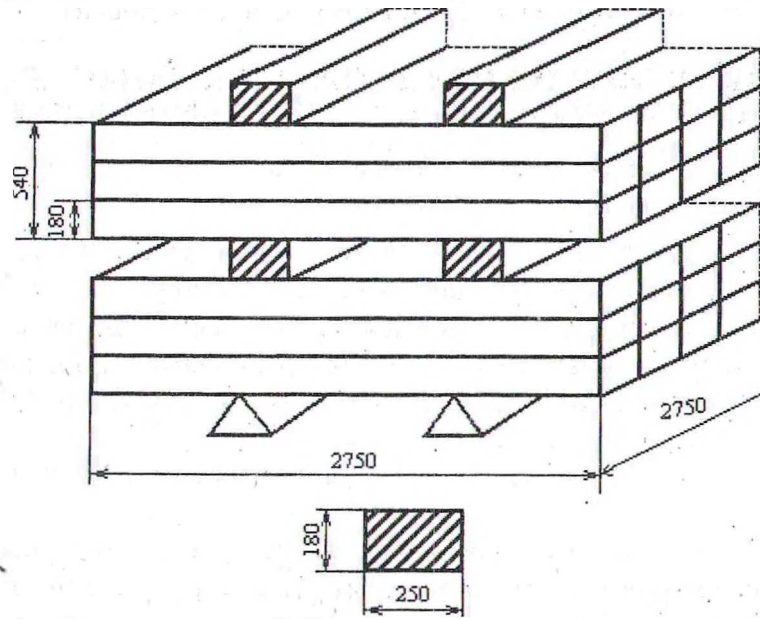


Рис. 1. Способ укладки пакета шпал, применяемый на Борисовском ШПЗ (вариант № 1)

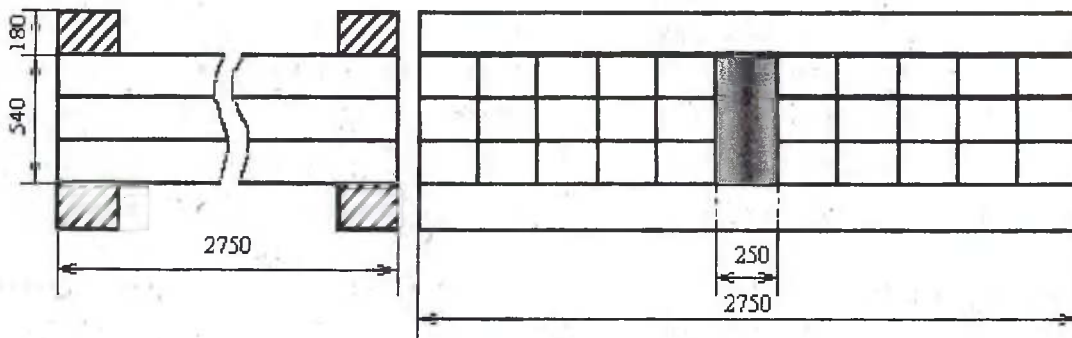


Рис. 2. Усовершенствованный способ укладки пакета шпал (вариант № 2)

Безразмерную влажность и расчетную толщину сортиментов определяли, используя выражения

$$\theta = \frac{W_n - W_y}{W_k - W_y},$$

$$S_p = \frac{S_1 \cdot S_2}{S_1 + S_2},$$

где W_n , W_k – начальная и конечная влажность шпал, %; W_y – устойчивая влажность древесины в воздухе заданного состояния, %; S_1 , S_2 – толщина и ширина пластины (бруса), см.

Продолжительность сушки шпал рассчитывали для трех вариантов конструкции штабелей:

- 1) применяемой в настоящее время на Борисовском ШПЗ (рис. 1);
- 2) предусматривающей разворот пакетов шпал на 90° и устройство вертикальных каналов в их середине;
- 3) с укладкой шпал на межрядовые прокладки.

В первом варианте за расчетный сортимент принимали брус с размерами поперечного сечения: $S_1 = 54$ см, $S_2 = 275$ см. Толщина и ширина бруса в расчете второго варианта

укладки соответственно составляли: $S_1 = 54$ см, $S_2 = 125$ см. Наконец, при укладке штабеля по третьему варианту расчетным сортиментом была пластина: $S_1 = 18$ см, $S_2 = 275$ см.

При проведении расчетов использовалась информация о средней температуре и относительной влажности воздуха в Минской области, предоставленная по нашему запросу Белгидрометеоцентром. Эти данные для каждого месяца приведены в табл. 1. Там же даны значения устойчивой влажности древесины, определенные по справочной литературе [4]. В табл. 2 обобщены значения коэффициента влагопроводности древесины сосны.

Таблица 1

Параметры состояния воздуха

| Месяц | Температура, °С | Относительная влажность, % | Устойчивая влажность древесины, % | Месяц | Температура, °С | Относительная влажность, % | Устойчивая влажность древесины, % |
|---------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Январь | -6,9 | 0,86 | 26 | Июль | 17,0 | 0,72 | 16 |
| Февраль | -6,2 | 0,84 | 24 | Август | 16,0 | 0,75 | 17 |
| Март | -2,0 | 0,79 | 20 | Сентябрь | 11,6 | 0,79 | 19 |
| Апрель | 5,5 | 0,72 | 16,5 | Октябрь | 5,8 | 0,84 | 21 |
| Май | 12,7 | 0,67 | 15 | Ноябрь | 0,2 | 0,88 | 24 |
| Июнь | 16,0 | 0,69 | 15,5 | Декабрь | -4,3 | 0,89 | 24 |

По результатам расчетов продолжительности сушки были построены графики, которые устанавливают срок окончания сушки в зависимости от времени закладки штабеля (рис. 3). Сопоставление двух рисунков показывает, что при укладке штабелей по варианту № 2 продолжительность сушки шпал заметно сокращается. Благодаря этому и появляется возможность уменьшить запас шпал на складе. С использованием графиков рис. 3 был определен необходимый запас шпал на складе атмосферной сушки для каждого месяца в году в зависимости от способа укладки штабеля (табл. 3).

Таблица 2

Коэффициент влагопроводности древесины сосны

| Температура, °С | Коэффициент влагопроводности, $a \cdot 10^6$, см ² /с | | | |
|-----------------|---|------|---------------|------|
| | поперек волокон | | вдоль волокон | |
| | заболонь | ядро | заболонь | ядро |
| 0 | 2,0 | 1,2 | 34,0 | 20,4 |
| 5 | 2,3 | 1,5 | 39,1 | 25,5 |
| 10 | 2,8 | 1,7 | 47,6 | 28,9 |
| 15 | 3,2 | 2,0 | 54,4 | 34,0 |
| 20 | 4,0 | 2,5 | 68,0 | 42,5 |
| 25 | 4,5 | 2,8 | 76,5 | 47,6 |
| 30 | 5,0 | 3,3 | 85,0 | 56,1 |

Необходимый запас шпал на складе атмосферной сушки

| Месяц | Запас шпал на складе (количество месячных норм) при укладке штабелей по вариантам | | |
|---------------|--|-----|-----|
| | № 1 | № 2 | № 3 |
| Январь | 8 | 6 | 6 |
| Февраль | 8 | 5 | 5-6 |
| Март | 7 | 4 | 5 |
| Апрель | 8 | 4 | 4 |
| Май | 9 | 4 | 4 |
| Июнь | 9 | 5 | 5 |
| Июль | 9 | 7 | 5 |
| Август | 9 | 8 | 7 |
| Сентябрь | 10 | 8 | 7 |
| Октябрь | 9 | 8 | 7 |
| Ноябрь | 9 | 7 | 6 |
| Декабрь | 8 | 7 | 6 |
| Средний запас | 8,6 | 6,1 | 5,6 |

Анализ табл. 3 показывает, что для принятого на Борисовском ШПЗ способа укладки штабелей рекомендуемый инструкцией [1] 10-месячный запас шпал на складе выглядит достаточно обоснованным. На протяжении года его величина изменяется от 7 до 10 и в среднем составляет 8,6 месячной нормы. Эффективным путем снижения запаса шпал является переход на формирование штабелей другими способами. Наилучший результат следует ожидать при укладке штабелей с межрядовыми прокладками (вариант № 3). В этом случае количество месячных норм сырья, сохнувшего на складе атмосферной сушки, удастся сократить до 4-7 при среднем значении этого показателя 5,6. Однако использование межрядовых прокладок при формировании штабелей усложнит технологический процесс и значительно увеличит трудозатраты. Поэтому мы не можем рекомендовать этот способ укладки штабелей для практического использования на предприятии. С этой точки зрения гораздо выгоднее вариант укладки № 2. Его внедрение не повлечет дополнительных трудозатрат, усложнения технологии формирования штабелей также не произойдет. При этом эффективность варианта укладки № 2 почти такая же, как и варианта № 3. Средний запас шпал на складе будет составлять 6,1 месячной нормы при разбросе по месяцам 4-8. Т. е. при реализации предлагаемого способа укладки штабелей шпалы будут высыхать на 30% быстрее, чем это происходит сейчас. Соответственно сократится количество «замороженных» средств на складе предприятия.

Подводя итог проделанной работе и опираясь на результаты выполненных расчетов, считаем вправе сделать следующие выводы:

1) при применяемом в настоящее время способе формирования штабелей запас шпал на складе атмосферной сушки должен составлять: в декабре – апреле – не менее 8, в мае – ноябре – не менее 9 месячных норм;

2) для сокращения запаса шпал на складе необходимо изменить способ формирования штабелей. При использовании межрядовых прокладок толщиной 30 мм технологический

ский запас может быть снижен в среднем до 5,6 месячной нормы и составлять в феврале – июле 4–5 норм, в августе – январе – 6–7;

3) наилучшим следует признать вариант формирования штабелей № 2. Он предусматривает укладку пакетов шпал торцами внутрь штабеля, смещение шпал-прокладок к торцам пакетов и устройство в середине пакетов вертикальных каналов (рис. 2). В этом случае запас шпал на складе может быть сокращен в январе – июне до 4–6, в июле – декабре – до 7–8 месячных норм. Этот способ укладки позволит также уменьшить растрескивание торцов шпал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические процессы пропитки древесины на шпалопропиточных заводах. – М.: МПС СССР, 1988.

2. Сыров И.М. Методика определения продолжительности атмосферной сушки хвойных пиломатериалов // Деревообрабатывающая промышленность. – 1972. – № 2.

3. Горшин С.Н. Атмосферная сушка пиломатериалов. – М.: Лесная пром-сть, 1971.

4. Серговский П.С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1987.