

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОПИТКИ ШПАЛ ВОДОРАСТВОРИМЫМ АНТИСЕПТИКОМ TANALITH E 3492

This article is about treatment with Tanalith E 3492. The slate oil used for today, does not correspond to the modern ecological requirements and it requires high temperature at impregnation. As the alternative is offered to use Tanalith E 3492. The application it for impregnation of wood allows to lower temperature of impregnation to 17 degrees and to improve an ecological situation on manufacture. In clause the results of research of structure are given. The technology of impregnation of cross ties by it is developed.

Введение. Для пропитки шпал используют антисептики, обладающие высокой токсичностью и другими свойствами, обеспечивающими эффективную пропитку: хорошей проникаемостью в древесину, невымываемостью, нелетучестью. Наибольшее признание и распространение получили сланцевое масло и пропиточные составы на основе каменноугольного масла.

Каменноугольное масло содержит значительное количество компонентов, относящихся к первому и второму классу опасности (высокоопасные). Поэтому оно оказывает вредное действие на человека и негативно влияет на окружающую среду. При пропитке древесины и остывании готовой продукции происходит выброс вредных веществ в атмосферу. Кроме того, каменноугольное масло имеет свойство образовывать большое количество осадков при транспортировке и хранении, что вызывает технологические трудности [1]. Каменноугольное масло имеет неприятный и очень стойкий запах.

Применяемое на Борисовском шпало-пропиточном заводе сланцевое масло включает умеренно опасные химические вещества и имеет 3-й класс опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007 [2]. Оно относится к горючим веществам: температура вспышки составляет около 100°C, температура само-

воспламенения – 395°C. Пропитка шпал сланцевым маслом при влажности древесины до 25% предусматривает температуру масла в автоклаве 95–100°C и продолжительность жидкостного давления до 180 мин (рис. 1, табл. 1). Необходимость высокой температуры при пропитке сланцевым маслом объясняется высокой вязкостью последнего.

Высокая температура при пропитке в сочетании с большой продолжительностью процесса снижает прочность древесины и требует значительных энергозатрат. Кроме того, такая пропитка пожаровзрывоопасна. Существенная проблема заключается также в том, что содержание вредных веществ в воздухе при использовании сланцевого масла превышает предельно допустимые концентрации, т. е. основное требование – экологическая безопасность – не выполняется, что ставит вопрос о функционировании завода в целом.

Отметим также высокую и при этом постоянно увеличивающуюся стоимость сланцевого масла. Так, в 2003 г. цена одной тонны масла составляла около 400 тыс. рублей, в январе 2007–900 тыс. рублей, т. е. за 4 года она выросла более чем в 2 раза. Можно предположить, что в связи с постоянным удорожанием энергоресурсов на мировом рынке данная тенденция будет сохраняться.

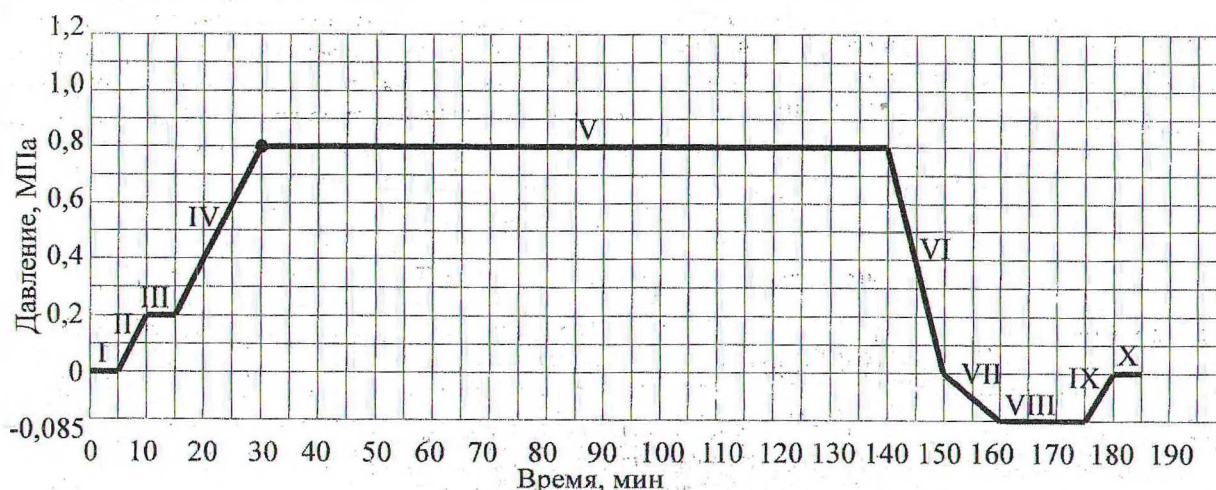


Рис. 1. График процесса пропитки шпал сланцевым маслом

**Последовательность операций при пропитке шпал
сланцевым маслом и их продолжительность**

| Номер операции | Технологическая операция | Продолжительность, мин, для древесины | |
|---|--|---------------------------------------|--------|
| | | сосны | ели |
| I | Закатка вагонеток, закрытие крышки автоклава | 5 | 5 |
| II | Создание воздушного давления | 5 | 5 |
| III | Выдержка под воздушным давлением | 5 | 5 |
| IV | Подача подогретого антисептика и создание гидравлического давления | 15 | 15 |
| V | Выдержка под жидкостным давлением | 110 | 185 |
| VI | Освобождение цилиндра от антисептика | 10 | 10 |
| VII | Создание вакуума | 10 | 10 |
| VIII | Выдержка в вакууме | 15 | 15 |
| IX | Сброс вакуума | 5 | 5 |
| X | Открытие крышки и выкатка вагонеток | 5 | 5 |
| Общая продолжительность процесса пропитки | | 185 | 260 |
| Температура антисептика в автоклаве, °С | | 95–100 | 95–100 |

1. Пути решения. Возможны два пути решения перечисленных выше проблем.

Первый путь – создание пропиточного состава на основе сланцевого масла, отвечающего необходимым требованиям. Как вариант может быть применен водозмульсионный состав на основе сланцевого масла, включающий в себя едкий натр, воду, сланцевое масло, при необходимости – керосин [3]. Данное решение позволяет осуществлять пропитку шпал способом вакуум – давление – вакуум при температуре не более 40°С, в результате чего значительно снижаются вредные выбросы в атмосферу. При этом показатели качества пропитанных шпал соответствуют требованиям стандарта.

Второй путь решения перечисленных проблем – использование новых альтернативных антисептиков, оказывающих менее вредное воздействие на человека и окружающую среду, а также позволяющих расширить ассортимент защитных средств, применяемых для пропитки шпал и других изделий из древесины.

В качестве альтернативы сланцевому маслу предлагается использовать антисептик Tanalith E 3492. Этот антисептик на водной основе содержит медь и органические биоциды. При пропитке химические компоненты Tanalith E 3492 образуют внутри древесины нерастворимый комплекс и не могут быть

легко удалены из нее. Tanalith E 3492 не содержит хрома и мышьяка, что соответствует ужесточенным европейским экологическим требованиям. Пропитка защитным средством Tanalith E 3492 обеспечивает длительный срок защиты древесины от грибов и насекомых, даже при ее контакте с землей.

2. Лабораторные исследования. Для определения пригодности данного антисептика для пропитки шпал с учетом условий службы и породного состава пропитываемой древесины были проведены лабораторные исследования. Определены коррозионная агрессивность, токсичность состава, его влияние на электрические, физико-механические и другие свойства древесины (табл. 2).

Результаты выполненных измерений и расчетов удельного объемного и поверхностного сопротивления образцов [4] показали, что пропитка древесины защитным средством Tanalith E 3492 изменяет ее сопротивление неоднозначно. При влажности древесины 4 0% и менее Tanalith E 3492 увеличивает удельное объемное сопротивление древесины в 1,5–7,3 раза, удельное поверхностное сопротивление – в 1,1–1,3 раза. При влажности менее 30% (ниже предела насыщения клеточных стенок) древесина, пропитанная составом Tanalith E 3492, имеет более высокое сопротивление, чем древесина, пропитанная сланцевым маслом.

Таблица 2

Свойства защитного средства Tanalith E 3492

| Наименование показателя | Норма |
|--|-------------|
| Цвет | Темно-синий |
| Цвет пропитанной древесины | Зеленоватый |
| Плотность при (20±2)°С, кг/м ³ , не более | 1250–1350 |
| Показатель pH | 9,5 |
| Коррозионная агрессивность (скорость коррозии), г/(м ² ·сут), не более | 2 |
| Эффективность по отношению к стандартному штамму гриба <i>Coniophora puteana</i> (пороговое поглощение), % к массе древесины, не более | 3,9 |

Определение токсичности защитного средства по ГОСТ 16712-95 [5] показало, что пороговое поглощение, снижающее потерю массы древесины от воздействия дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana* на 95%, составляет 3,9%.

Коррозионная агрессивность водного раствора Tanalith E 3492 с концентрацией 5,6% составила менее 2 г/(м² · сут).

Полученные при испытаниях показатели соответствуют нормативным требованиям ГОСТ 30495-97 [6], что позволяет отнести Tanalith E 3492 к биозащитному средству для древесины.

3. Промышленные испытания. С учетом полученных результатов лабораторных исследований применительно к производственным условиям Борисовского ШПЗ был

разработан режим пропитки шпал защитным средством Tanalith E 3492, представленный на рис. 2 и в табл. 3.

Проведена опытно-промышленная выработка шпал, пропитанных составом Tanalith E 3492, объемом 200 м³. В процессе выработки исследовались параметры 10 еловых и 10 сосновых шпал до и после пропитки. Предпропиточная влажность шпал составляла 28–30%.

Поглощение пропиточного состава на одну шпалу определяли весовым способом, глубину пропитки – с помощью буравчика согласно ГОСТ 20022.6-93 [6].

Для измерения внутреннего сопротивления древесины использовали схему представленную на рис. 3.

Чертеж электрода для измерения внутреннего сопротивления приведен на рис. 4.

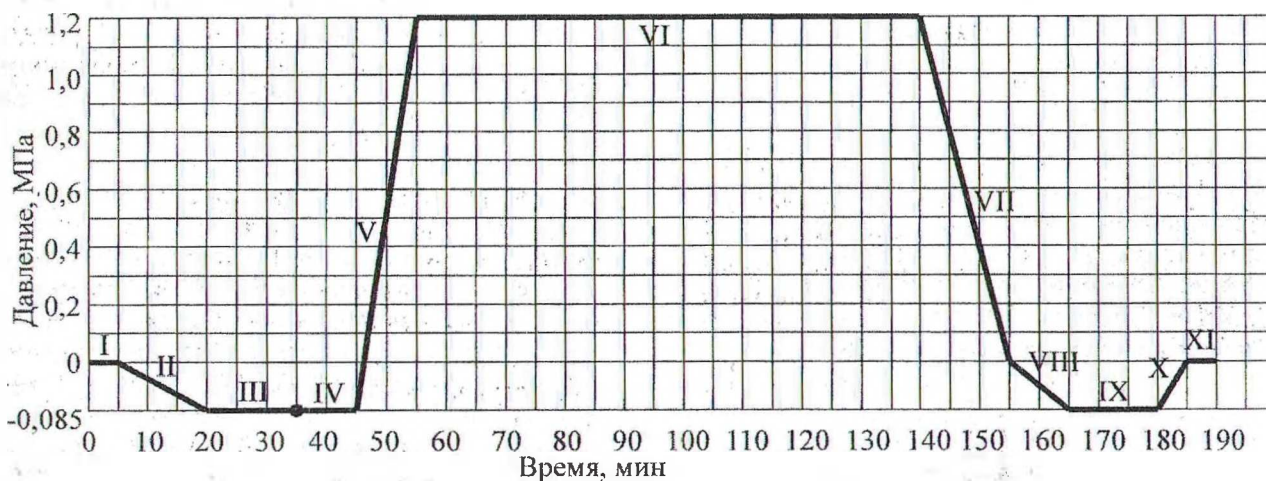


Рис. 2. График процесса пропитки шпал защитным средством Tanalith E 3492

Таблица 3

Последовательность операций при пропитке шпал защитным средством Tanalith E 3492 и их продолжительность

| Номер операции | Технологическая операция | Продолжительность, мин, для древесины | |
|---|--|---------------------------------------|-------|
| | | сосны | ели |
| I | Закатка вагонеток, закрытие крышки | 5 | 5 |
| II | Создание вакуума | 15 | 15 |
| III | Выдержка в вакууме | 15 | 15 |
| IV | Подача антисептика в автоклав под вакуумом | 10 | 10 |
| V | Создание гидравлического давления | 10 | 10 |
| VI | Выдержка под жидкостным давлением | 85 | 180 |
| VII | Освобождение цилиндра от антисептика | 15 | 15 |
| VIII | Создание вакуума | 10 | 10 |
| IX | Выдержка в вакууме | 15 | 15 |
| X | Сброс вакуума | 5 | 5 |
| XI | Открытие крышки и выкатка вагонеток | 5 | 5 |
| Общая продолжительность процесса пропитки | | 190 | 285 |
| Послепропиточная выдержка шпал, ч | | 48 | 48 |
| Температура антисептика в автоклаве, °C | | 15–20 | 15–20 |

Результаты испытаний шпал, пропитанных Tanalith E 3492

| Порода древесины | Поглощение пропиточного состава на одну шпалу, кг | Содержание ядра, % | Внутреннее сопротивление, Ом | | Глубина пропитки, мм | |
|------------------|---|--------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| | | | до пропитки | после пропитки | ядро | заболонь |
| Сосна | 12,3 | 70 | $7,60 \cdot 10^3$ | $2,70 \cdot 10^4$ | 2 | > 85% |
| Ель | 10,5 | — | $1,6 \cdot 10^3$ | $1,75 \cdot 10^4$ | 11 мм | |

Результаты испытаний представлены в табл. 4. Полученные показатели соответствуют требованиям ГОСТ 30495-97 [7].

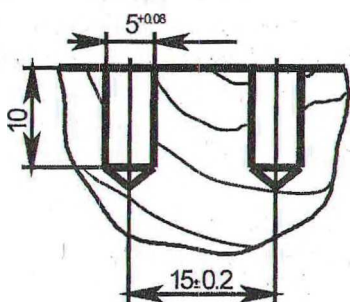


Рис. 3. Схема контроля электрического сопротивления шпал

Шпалы направлены на Радошковичскую путевую машинооборочную станцию для сборки в звенья и укладки в путь длиной 1 км. После укладки в путь будет проведена оценка их эксплуатационных свойств.

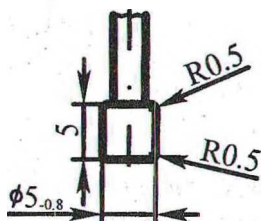


Рис. 4. Измерительный электрод

На основании результатов лабораторных исследований и опытно-промышленной выработки разработаны технические условия и нормативные документы:

– ТУ ВУ 600012389.010-2006 «Состав водоземulsionный защитный на основе сланцевого масла»;

– ТУ ВУ 600012389.030-2006 «Шпалы деревянные, пропитанные водорастворимым антисептиком Tanalith E 3492, для железных дорог колеи 1520 мм»;

– ТУ ВУ 600012389.040-2007 «Шпалопродукция, пропитанная составом водоземulsionный защитный на основе сланцевого масла»;

– технологические регламенты пропитки шпал ТР 600012389.010-2007 и ТР 600012389.010-2007.

В текущем году Борисовский ШПЗ планирует пропитку шпал в следующих объемах:

- составом водоземulsionный защитный на основе сланцевого масла – 30 000 м³;
- Tanalith E 3492 – 20 000 м³.

Выводы. 1. В результате проведения лабораторных исследований и опытно-промышленной выработки доказано, что для пропитки шпал могут быть использованы состав водоземulsionный защитный на основе сланцевого масла и антисептик Tanalith E 3492.

2. Разработана техническая документация, необходимая для организации производства шпал, пропитанных указанными защитными средствами.

Литература

1. Калниньш, А. Я. Консервирование и защита лесоматериалов: справочник / А. Я. Калниньш. – М.: Лесная пром-сть, 1971. – 416 с.

2. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования: ГОСТ 12.1.007. – Введ. 01.01.77. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1976. – 6 с.

3. Состав водоземulsionный защитный на основе сланцевого масла: ТУ ВУ 600012389.010-2007. – Минск: БелГИИС, 2007. – 10 с.

4. Божелко, И. К. Измерение электропроводности древесины, используемой для шпал / И. К. Божелко, В. Б. Снопков // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообраб. пром-сть. – Минск: БГТУ, 2006. – Вып. XIV. – С. 241–244.

5. Средства защитные для древесины. Метод испытания токсичности: ГОСТ 16712-95. – Взамен ГОСТ 16712-71; введ. 07.01.1996 – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 12 с.

6. Защита древесины. Способы пропитки: ГОСТ 20022.6-93. – Введ. 01.01.1995. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1994. – 20 с.

7. Средства защитные для древесины: ГОСТ 30495-97. – Введ. 01.01.1998. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997 – 8 с.