

равна адгезии. Адгезионная прочность пленок (покрытий) – это величина, измеряемая при нарушении связи между адгезивом и субстратом. Необходимо четко разграничивать адгезию и адгезионную прочность.

В результате взаимодействия покрытия и подложки происходят физико-химические процессы, также может изменяться энергия единицы связи и число связей, что определяет величину адгезионной прочности. Физико-химические процессы (химическое взаимодействие контактирующих тел, адсорбция молекул и групп молекул на границе раздела фаз, диффузия молекул одного из контактирующих тел в объем другого, способствует росту площади истинного контакта и усилению адгезии) инициируются изменением температуры и зависят от времени контакта покрытия до полного его отверждения с поверхностью подложки.

Большинство методов оценки адгезионной прочности покрытий основаны на механическом разрушении соединения на границе «покрытие – подложка». Это разрушение может иметь адгезионный, когезионный или смешанный характер. Поэтому при определении адгезионной прочности необходимо выбирать методику с учетом только адгезионного разрушения соединения на границе «покрытие – подложка» [7].

- 1.Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий. – М.: Химия, 1977. – 351 с.
- 2.Басин В.Е. Адгезионная прочность. – М.: Химия, 1981. – 208 с.
- 3.Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. – Л.: Химия, 1989. – 384 с.
- 4.Негматов С.С. и др. Адгезионные и прочностные свойства полимерных материалов и покрытий на их основе. – Ташкент: ФАН, 1979. – 168 с.
- 5.Золотов М.С., Любченко М.А. Влияние различных факторов на прочностные характеристики лакокрасочных покрытий // Науковий вісник будівництва. Вип.43. – Харків: ХДТУБА, 2007. – С.123-127.
- 6.Калаус Э.Э. Новые вододисперсионные лакокрасочные материалы. ЛДНТП, 1981. – 24 с.
- 7.Карякина М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. – М.: Химия, 1988. – 272 с.

Получено 26.10.2007

УДК 624.011

Д.А.ФАСТ

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г.Харьков

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ДЕРЕВЯННЫХ БРУСЬЕВ ПРОПИТКОЙ ПОЛИМЕРНЫМ РАСТВОРОМ

Описываются проведенные испытания брусковых балочек с заполнением и без за-

полнения полимером; восстановленных с помощью полимерного состава непригодных шпал при статическом изгибе; на выдергивание костылей и шурупов из шпал, заполненных полимерным составом.

Задача продления срока службы деревянных шпал для метрополитенов имеет народнохозяйственное значение. Этой проблеме посвящены исследования [1-5]. Одним из перспективных направлений является ремонт шпал полимерными композитами. От правильного выбора состава полимера и технологии ремонта в большей степени зависят эксплуатационные свойства восстановленной шпалы. Деревянные шпалы для линий метрополитенов изготавливаются одного типа – Ц-образные. Шпалы имеют толщину $h = 165$ мм, ширину верхней площадки $b = 165$ мм, ширину нижней площадки $b_1 = 250$ мм; обзол c – от 0 до 45 мм, высоту подтележных боковых сторон $h_1 = 135$ мм. Шпалы изготавливают в виде коротышей длиной 900 мм и длиной, кратной 900 мм.

Восстановление механических свойств шпал предлагается путем ликвидации пороков и последствий механического износа древесины (рис.1, 2) и заполнением различного рода пустот клеевым полимерным составом – пластмассой акриловой самотвердеющей АСТ-Т. При полимеризации клея возникает адгезия с древесиной, в результате чего образуется сплошная комбинированная конструкция, способная сопротивляться механическим и атмосферным воздействиям.



Рис.1 – Старогодная шпала, готовая для инъектирования



Рис.2 – Шпала с просверленными отверстиями для заливки раствора

Для получения механических характеристик комбинированных дерево-пластиковых материалов и исследования деформативности и

несущей способности восстановленных деревянных шпал были проведены следующие эксперименты:

1. Испытание брусковых балочек с заполнением и без заполнения полимером с определением деформаций и предела прочности при статическом изгибе.

Для испытаний были изготовлены сосновые образцы в форме бруска сечением 20x20 и длиной 300 мм [6, 7]. При испытании образец укладывали на две неподвижные опоры с пролетом 240 мм. Нагрузка передавалась на образец в одной точке посередине пролета. Образцы в серии отличались видом сечений и расположением годичных слоев по отношению к действующей силе (рис.3).

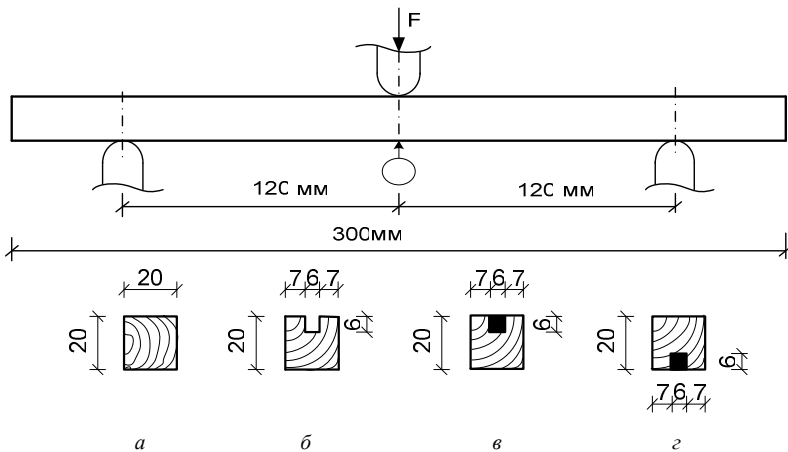


Рис.3 – Схема испытания на статический изгиб и виды сечений образцов

Результаты испытаний сосновых образцов приведены в таблице.

2. Испытание восстановленных с помощью полимерного состава АСТ-Г и новых шпал с определением деформативности и несущей способности при статическом изгибе.





Восстановление непригодных к эксплуатации шпал проводили путем очистки их от гнили и заполнением полимерным составом. Шпала №1 была заполнена на 29% от объема, шпалы №2, 3 – на 19%.

Расчетная схема шпал для испытаний на изгиб приведена на рис.4.

Испытание восстановленных шпал выполняли на машине ГРМ-1, деформации измерялись с помощью индикаторов. Результаты испыта-

ний показали, что деформативность восстановленных с помощью полимерного состава шпал больше на 30-40% и несущая способность меньше на 10-30% по сравнению с величинами новой сосновой шпалы. На основании расчетных данных показано, что ремонт одной шпалы с целью продления ее сроков службы целесообразно проводить при пустотности до 7% и общем объеме затраченного полимерного раствора до $0,008 \text{ м}^3$ (при объеме шпалы равном $0,121 \text{ м}^3$).

Результаты испытаний образцов на изгиб

№ балки	Сечение	Заполнение	E, МПа	EJ, кНм ²	F, кН
1		Нет	$0,8 \cdot 10^4$	$115 \cdot 10^{-4}$	1,5
2		Нет	$0,64 \cdot 10^4$	$72 \cdot 10^{-4}$	0,94
3		Акриловый порошок – 100% , жидкий отвердитель – 100%	–	$85 \cdot 10^{-4}$	1,3
4		Акриловый порошок – 100% , жидкий отвердитель – 100%	–	$58 \cdot 10^{-4}$	0,98

Примечание: F – разрушающая нагрузка.

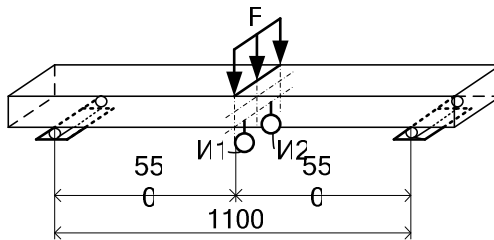


Рис.4 – Схема испытания и размещения измерительных приборов

3. Испытание на выдергивание костылей и шурупов из шпал, заполненных и незаполненных полимерным составом.

Исследования на выдергивание костылей и шурупов из шпал, заполненных пластмассой акриловой самотвердеющей АСТ-Т, выполняли при различных видах их монтажа: вставленные в шпалу при заливке полимера (усилие для выдергивания костыля составило 13,5 кН); забитые костыли и вкрученные шурупы в просверленные отверстия (уси-

лие для выдергивания костыля составило 10,5 кН, для шурупа – 33 кН); шурупы, вкрученные в отверстия, предварительно залитые полимером (усилие для выдергивания шурупа – больше 50 кН).

Результаты научно-исследовательской работы по восстановлению эксплуатационных свойств старогородных деревянных шпал внедрены на Харьковском метрополитене.

1. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. – М. - Л.: Химия, 1964. – 784 с.
2. Шварев Б.Л. Продление срока службы деревянных шпал. – М.: Трансжелдориздат, 1962. – 48 с.
3. Попов В.В. Гниение шпал в пути и меры борьбы с ним. – М.: Транспорт, 1967. – 132 с.
4. Инструкция по применению композиции полимерной «Монолит-3» для гидроизоляции и укрепления тоннельных сооружений и окружающих их грунтов. – К., 1998.
5. Отчет о научно-исследовательской работе «Відновлення шпального господарства із застосуванням сучасних полімерних матеріалів» (заключительный). – Харьков: УкрГАЗТ, 2005. – 54 с.
6. Попов Л.Н. Лабораторные испытания строительных материалов и изделий. – М.: Высш. шк., 1984. – 168 с.
7. Долидзе Д.Е. Испытание конструкций и сооружений. – М.: Высш. шк., 1975. – 252 с.

Получено 29.10.2007

УДК 678.027.3

І.Ю.НЕДОБІЙ, В.М.ПАХОМОВА, Д.Г.ШУСТИНСЬКА,
А.Д.ПЕТУХОВ, д-р техн. наук
Національний технічний університет «КПІ», м. Київ

ПРОСТОРОВЕ СТРУКТУРУВАННЯ СПІНЕНОГО ПОЛІЕТИЛЕНУ

Аналізуються методи структурування пінополіетиленів, у тому числі, перспективний – силанольний. Розглядається вплив зшивання та складу композицій на властивості отриманого матеріалу. Наводяться окремі результати досліджень.

Одним із важливих напрямків розвитку сучасної хімії високомолекулярних сполук є покращення властивостей полімерних матеріалів, які випускає промисловість, з метою розширення областей застосування. Поліолефіни (ПО) становлять вагому частину загального обсягу виробництва термопластів, особливо поліетилен (ПЕ), але внаслідок недостатньої міцності, термостійкості та повзучості при температурах, близьких до температури плавлення цього полімеру (105...130 °С), область його застосування дещо обмежена. Небажаною властивістю ПЕ є його здатність з часом розтріскуватися під навантаженням при впливі атмосферних факторів, внутрішніх напружень і при контакті з деякими середовищами. Це пояснюється, в першу чергу, лінійною бу-