

Список литературы

1 ТКП 366-2021. Автомобильные дороги. Правила содержания = Аўтамабільныя дарогі. Правілы ўтрыманьня. – Взамен ТКП 366-2012 ; введ. 2021-07-21. – Минск : БелдорНИИ, 2021. – 35 с.

2 Сенько, В. И. Прогнозирование численности парка грузовых вагонов / В. И. Сенько, Е. П. Гурский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2008. № 1 (16). – С. 13–17.

УДК 539.621

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ВНЕДРЕНИЯ ЗЁРЕН КАРБОРУНДА В МАТЕРИАЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ ПУТЕВЫХ СТРУКТУР uST

А. Э. ЮНИЦКИЙ, В. Н. ГАРАНИН

ЗАО «Струнные технологии», г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрение темы влияния карборундового промежуточного слоя на механическую фиксацию разнородных материалов в конструкциях путевых структур транспортных комплексов uST [1] (струнного транспорта) имеет важное значение и затрагивает в первую очередь проблему необходимости повышения коэффициента трения скольжения механических узлов, изготовленных из металла с разными физико-механическими свойствами. При этом в строительстве путевых структур струнного транспорта большое внимание уделяется надёжности фиксации механическим способом деталей и узлов, подвергающихся постоянным перепадам температур и другим атмосферным воздействиям. Этим и обоснована необходимость в повышении коэффициента трения скольжения между соединяемыми поверхностями деталей путевых структур для обеспечения надёжной работы различных конструктивных решений.

Создание путевых структур с использованием разъёмных соединений способствует повышению качества и снижению стоимости их строительства, а также повышению их ремонтпригодности. Разъёмные соединения во многих случаях являются единственно возможными к применению, особенно при создании «временных» соединений, например при натяжении элементов перед их фиксацией во время возведения транспортных комплексов uST.

Анализ материалов показал наличие достаточного опыта в повышении коэффициента трения скольжения при фиксации однородных стальных материалов с использованием карборундового порошка, позволяющего повысить коэффициент трения скольжения до 0,5, что отражено в нормативном документе [2]. Для разнородных материалов затруднительно использовать выше представленный нормативный материал по причине разного рода «внедрения» зёрен карборунда в поверхности с разными физико-механическими свойствами, которые используются при строительстве струнных путевых структур. По этой причине на первом этапе исследований важно оценить усилия внедрения карборундового слоя в используемый для строительства материал в зависимости от размера зёрен и качества подготовки поверхностей. Схема эксперимента представлена на рисунке 1.

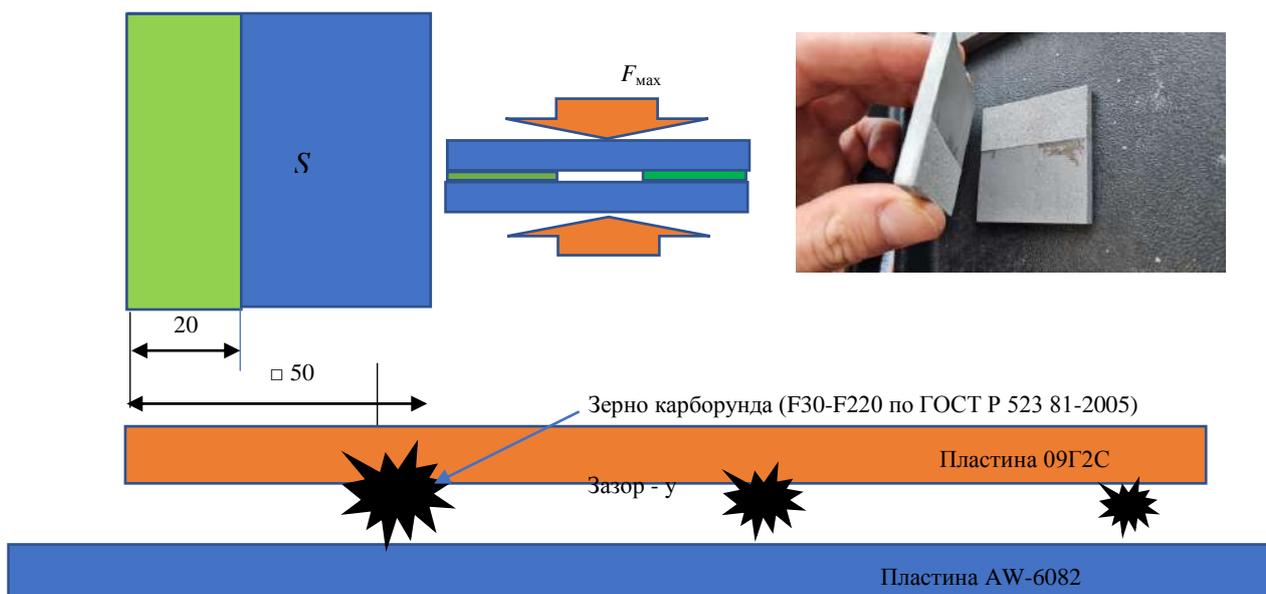


Рисунок 1 – Схема испытаний по внедрению зёрен карборунда в металлический материал

Предварительные эксперименты по определению максимального напряжения внедрения карборунда (с размерами зёрен 59–615 мкм) в поверхности металлического материала марок AW-6082 и 09Г2С (не подвергнутого термообработке с разной шероховатостью) показали, что среднее напряжение внедрения зёрен находится в области 20 МПа с получением зазора, который составляет 40–60 % от размера внедряемых зёрен. График нагружения пластин представлен на рисунке 2.

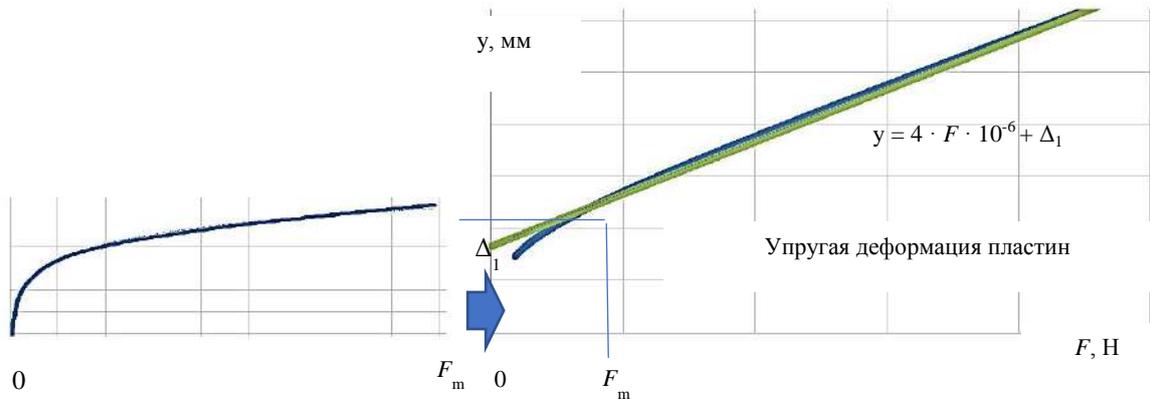


Рисунок 2 – График нагружения пластин при испытаниях

Как видно из графика, представленного на рисунке 2, при превышении усилия сжатия F_m процесс внедрения зёрен карборунда в материалы практически прекращается и начинается упругая деформация пластин. Тем самым сила F_m характеризует максимальную нагрузку, которую для внедрения необходимо дать зёрнам. Среднее напряжение внедрения зёрен σ , МПа, исходя из площади взаимодействующих поверхностей $S = 2000 \text{ мм}^2$ (рисунок 2), следует определить по зависимости:

$$\sigma = F_m / 2000. \quad (1)$$

При этом после снятия нагрузки зёрна карборунда полностью не внедрились и образовывался зазор, что нежелательно, и для улучшения условий соединения материалов требуется его заполнение (рисунок 3).



Рисунок 3 – Зазор после устранения нагрузки

Таким образом, с целью дальнейшего совершенствования технологии повышения коэффициента трения в металлических конструкциях транспорта второго уровня uST с применением карборунда (с размером зёрен d) целесообразно использовать промежуточные фрикционные элементы на мягкой основе толщиной S , мм, определяемой по зависимости:

$$S = (0,4 \dots 0,6)d. \quad (2)$$

При этом рационально подготавливать данные элементы в цехе до выполнения монтажных работ, что значительно снижает трудоёмкость применения технологии фиксации разнородных металлических материалов.

Список литературы

- 1 Юницкий, А. Э. Экологические аспекты струнного транспорта / А. Э. Юницкий, М. И. Цырлин // Инновационный транспорт. – 2020. – № 2. – С. 7–9.
- 2 СТП 006-97. Устройство соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов. – Введ. 1997-10-09. – М. : Корпорация «Трансстрой», 1998 г. – 59 с.