ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/45

ДИНАМИЧЕСКОЕ ЛОКАЛЬНОЕ СЖАТИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ СЛОИСТОГО УГЛЕПЛАСТИКА: ВЛИЯНИЕ НА ПРОЧНОСТНЫЕ И УСТАЛОСТНЫЕ СВОЙСТВА

¹Уваров С.В., ¹Баяндин Ю.В., ²Зайцев А.В., ²Кокшаров В.С.

¹Институт механики сплошных сред Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН, Пермь

²Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь

Тканые слоистые углепластики на основе эпоксидных матриц широко применяются в качестве элементов конструкций в автомобильной и аэрокосмической отрасли. Во многих случаях эти конструкции подвергаются в процессе эксплуатации ударам посторонними предметами, что приводит к необходимости проведения анализа поведения таких, повреждённых, элементов в условиях дальнейшей эксплуатации. Имеется несколько стандартизованных методов испытания ослабленных или повреждённых образцов. Например, испытание образцов с отверстием, где отверстие имитирует повреждённую область или сжатие после удара (CAI), где образец сначала повреждается ударом копра, а затем испытывается [1]. Но эти методы не в полной мере моделируют реальные ситуации. Обычно повреждённая область включает множество трещин, чего нет в образце с отверстием. А на копре образец испытывается в комбинированном режиме удар плюс изгиб. Предпринимаются попытки расширить диапазон условий нагружения, например одна из сторон образца оставляется свободной [2]

Этот тип нагружения характерен для оболочек. В то же время есть множество ситуаций, когда прогиб отсутствует. Например, деталь имеет достаточную толщину в направлении удара или опирается на жёсткую конструкцию и необходимо исследовать влияние последствий удара в условиях, когда прогиб отсутствует.

Для изучения подобной ситуации был разработан метод динамического локального сжатия.

Метод заключается в том, что плоский образец из испытуемого материала зажимается между стержнями установки Гопкинсона-Кольского. Причём стержни имеют профилированные наконечники. Для сопоставления с экспериментами на копре форма наконечников была выбрана в виде полусферы с радиусом 8мм. Установка позволяет проводить испытания при различных скоростях деформации, но при одинаковой энергии падающего импульса. Для сопоставления были проведены также квазистатические эксперименты по вдавливанию таких же наконечников со скоростью 10^{-2} мм/с.

После нанесения повреждений образцы испытывались на квазистатическое растяжение и на многоцикловую усталость с асимметрией цикла $R=0.1$.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ-Урал No19-41-590026).

1. Abrate, S. (November 1, 1994). "Impact on Laminated Composites: Recent Advances." ASME. Appl. Mech. Rev. November 1994; 47(11): 517–544. <https://doi.org/10.1115/1.3111065>
2. Breen, C., Guild, F. & Pavier, M. Impact damage to thick carbon fibre reinforced plastic composite laminates. J Mater Sci 41, 6718–6724 (2006). <https://doi.org/10.1007/s10853-006-0208-3>.