

УДК 621.77:539.3

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЛОЯ В СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЯХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЯХ ДЕФОРМАЦИИ

Юрий Петрович Кучковский

*Студент 4 курса,
кафедра «Машины и технологии обработки материалов давлением»
Университет Машиностроения "МАМИ"*

*Научный руководитель: С.А. Типалин,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Машины и технологии обработки материалов давлением»*

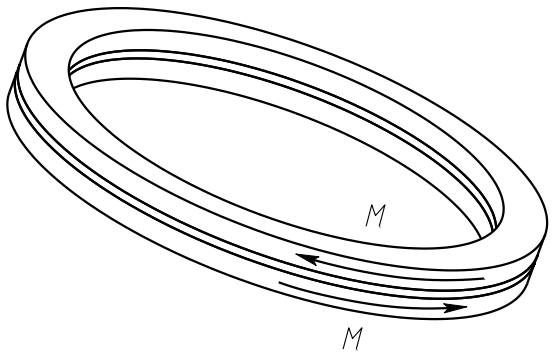
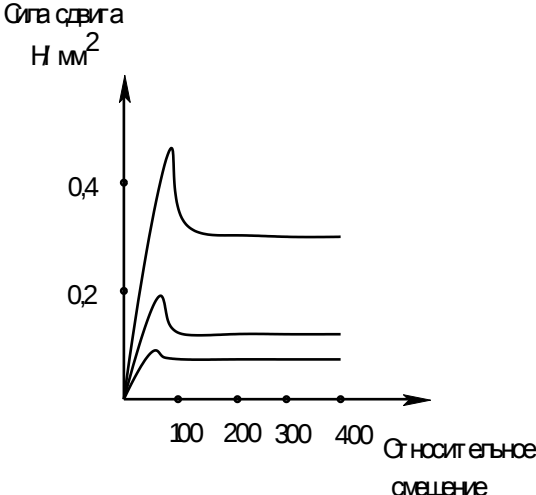
В современных процессах листовой штамповки все шире применяется штамповка многослойных композиционных листовых материалов. Подобные материалы представляют собой сочетание металлических и полимерных слоев. Полимерные составляющие имеют упруговязкие свойства, которые способны поглощать шумовые эффекты и вибрацию.

В качестве примера использования подобных материалов можно привести детали, такие как: картеры, кожухи, перегородки, капот автомобиля и др.

Технологические особенности деформирования подобных материалов вызывают существенные отличия в плане силовых составляющих и штампуемости материала. В результате деформации подобного материала может возникнуть сдвиг одного металлического слоя относительно другого [1-2]. Для выявления особенностей деформирования проведены испытания на сдвиг полимерной связующей прослойки. Традиционно подобные материалы испытывают при сдвиге металлических пластин склеенных внахлест. Такой вид испытаний используется в основном только для определения предела прочности связующего слоя. Однако, данная схема определения силы сдвига, не даёт полной картины, из-за больших смещений слоев относительно друг друга. Таким образом, наиболее целесообразно воспользоваться следующим способом определения свойств соединительного слоя материала на сдвиг [3, 4]. Чтобы предотвратить расслаивание многослойного материала при сдвиге необходимо обеспечить стабильность деформационной схемы и сохранения площади в процессе сдвига. Для этого была предложена схема деформирования кольцевого образца посредством кручения одного металлического слоя относительно другого в плоскости листа [1]. Ширина кольца выбирается по возможности минимальной, чтобы уменьшить влияние неоднородности сдвиговой деформации, из-за различия скоростей сдвига по радиусу.

Произведены опыты на кручение кольцевых образцов в плоскости листа по схеме, приведенной на рисунке 1.

Испытание образцов было проведено с различными скоростями деформации. Обобщенные результаты влияния скорости на относительную силу сдвига от угловой деформации представлены на рисунке 2. Из графиков, представленных на рисунке, видно, что падение относительной силы сдвига (τ) происходит при различной величине сдвиговой деформации (γ).

	
Рис.1. . Схема сдвига слоев кольцевого образца кручением в плоскости листа	Рис.2. График зависимости относительной силы сдвига от угловой деформации при кручении кольцевого образца с упруговязким соединительным слоем

Величина сопротивления сдвигу возрастает с увеличением скорости смещения металлических слоев. Из графиков видно, что возрастание напряжений сопротивления сдвигу происходит до определенного значения, после которого величина сдвиговых напряжений начинает падать. Это снижение обусловлено потерей адгезионного взаимодействия,

В ходе испытаний фиксировались значения крутящего момента от угла закручивания образца.

Испытания проводились при различных скоростях деформации. Средняя скорость сдвига слоев при кручении для среднего радиуса кольцевого образца в процессе испытания составляла 100, 10 и 1 мм/мин.

Как показали испытания, с увеличением скорости сдвиговой деформации возрастает сила сопротивления сдвигу.

Литература

1. Типалин С.А., Сапрыкин Б.Ю., Шпунькин Н.Ф. Краткий обзор многослойных листовых деформируемых материалов используемых для защиты от шума / Известия МГТУ «МАМИ» 2012. №2., том 2 С.194-199
2. Типалин С.А. Гладков В.И., Власов А.И., Никитин М.Ю. Моделирование конструкции клапанной крышки двигателя на основе применения клеевых соединений/ Известия МГТУ "МАМИ". Научный рецензируемый журнал. - М., МГТУ "МАМИ", №1 (5), 2008. С.201-206.
3. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А., Никитин М.Ю. Образец и способ испытания плоского клеевого слоя кольцевой формы на кручение в его плоскости / Патент РФ №2431128.от. 20.06.2011
4. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Исследование свойств многослойных листовых материалов / Заготовительные производства в машиностроении 2013 №1 С.28-31