

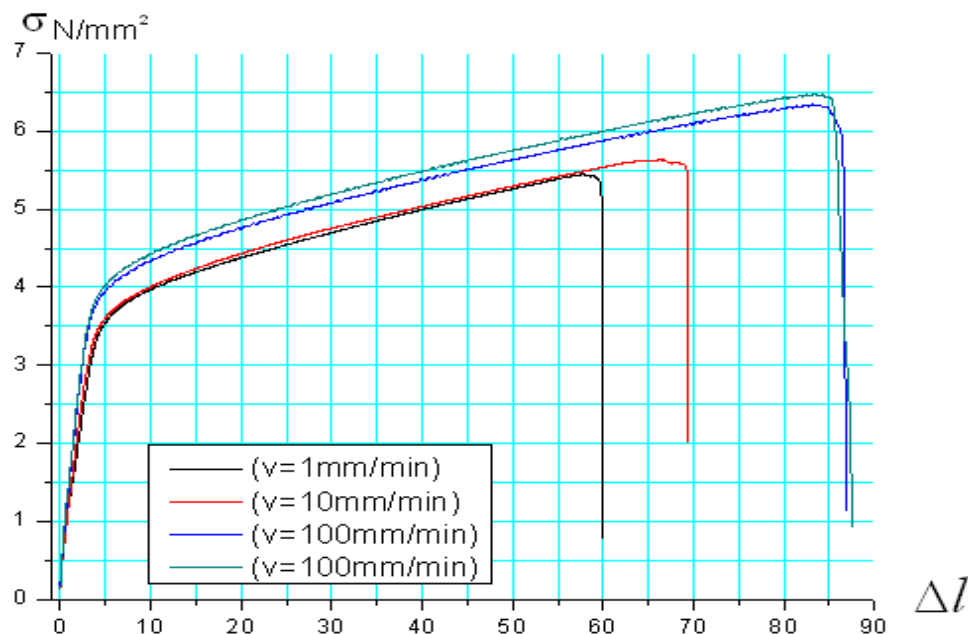


Рис. 6. Результаты испытаний на сдвиг металлических образцов толщиной 0,4мм с использованием клея ВК-50.

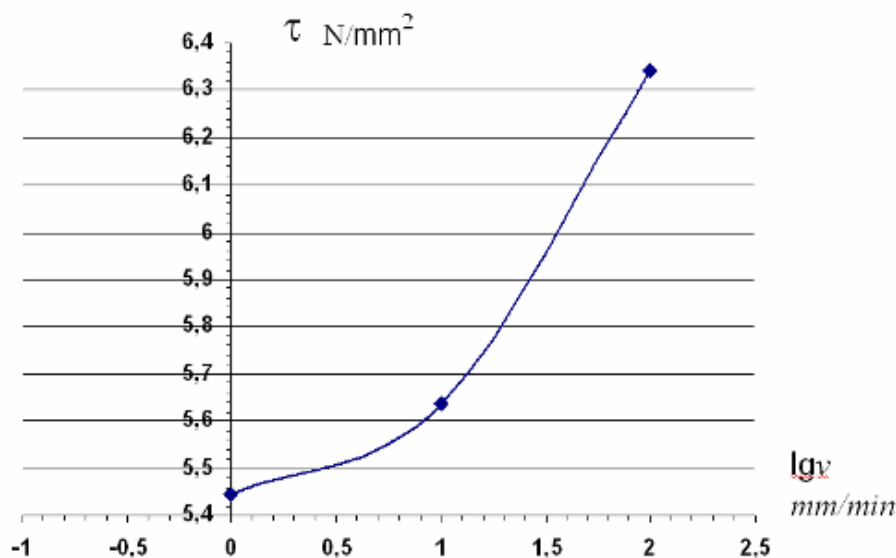


Рис. 7. Изменение напряжения сдвига клея ВК-50 от скорости траверсы (толщина склеенного материала 0.4мм).

Затем предполагается провести натурные испытания в соответствии с нормами ЕЭК ООН №51-02 (Евро 2), которые позволят непосредственно оценить уровень шума автомобиля с измененной клапанной крышкой бензинового двигателя автомобиля ЗИЛ.

Литература

1. ТУ 6-17-880-77 Пленка клеящая ВК-25 и ВК-25А.
2. ТУ 1-92-186-91 Пленка клеящая ВК-50.

Исследование обтяжки с растяжением листового материала

к.т.н., проф. Шпунькин Н.Ф., к.т.н., доц. Типалин С.А., к.т.н., проф. Гладков В.И.,
Никитин М.Ю.

МГТУ «МАМИ», ОАО «НИИТавтопром»

Для проведения серий экспериментов и изучения особых составляющих процесса обтяжки с растяжением была сконструирована и изготовлена оснастка, (см. рис. 1) матрица,

три пуансона с радиусами и с углом при вершине 5, 10, 20 миллиметров и 60 градусов, прижим с вставляемыми в него перетяжными ребрами.



Матрица



Прижим



Пуансон с радиусом скругления 5 мм



Пуансон с радиусом скругления 10 мм



Пуансон с радиусом скругления 20 мм

Рис. 1. Фотографии инструментов.

На этой оснастке было испытано несколько образцов материала 08 кп толщиной 1; 1,5; 2 мм, в том числе и образцы с нанесенной на них сеткой. Сетка наносилась в ручную механическим путем. С помощью обычной чертилки и линейки.

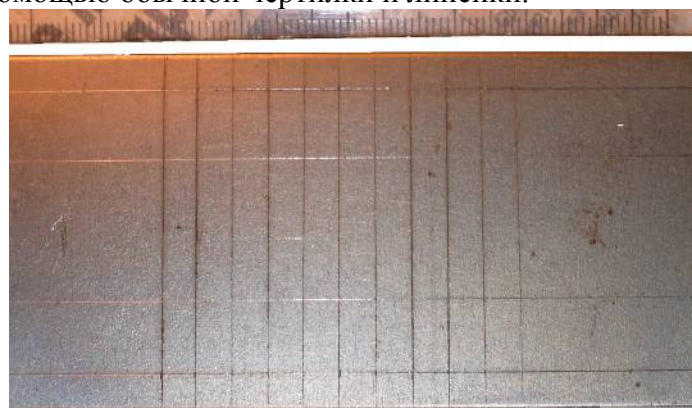


Рис. 2. Фотография образца с нанесенной сеткой.

В качестве смазки при проведении опытов использовался полиэтилен с толщиной одного слоя 40 мкм. Во время опытов с образцами, на которых была нанесена сетка, было использовано 8 слоев полиэтиленовой прослойки.

Как можно наблюдалось при опытах, разрыв в большинстве случаев происходит на одном из радиусов матрицы; в программной среде Autoform разрыв виртуальной заготовки происходил в верхней точке пуансона, на наклонной грани пуансона и на радиусе скругления матрицы в зависимости от толщины и условий трения. Можно говорить о некоем соответствии процесса виртуального моделирования и реально протекающего процесса.

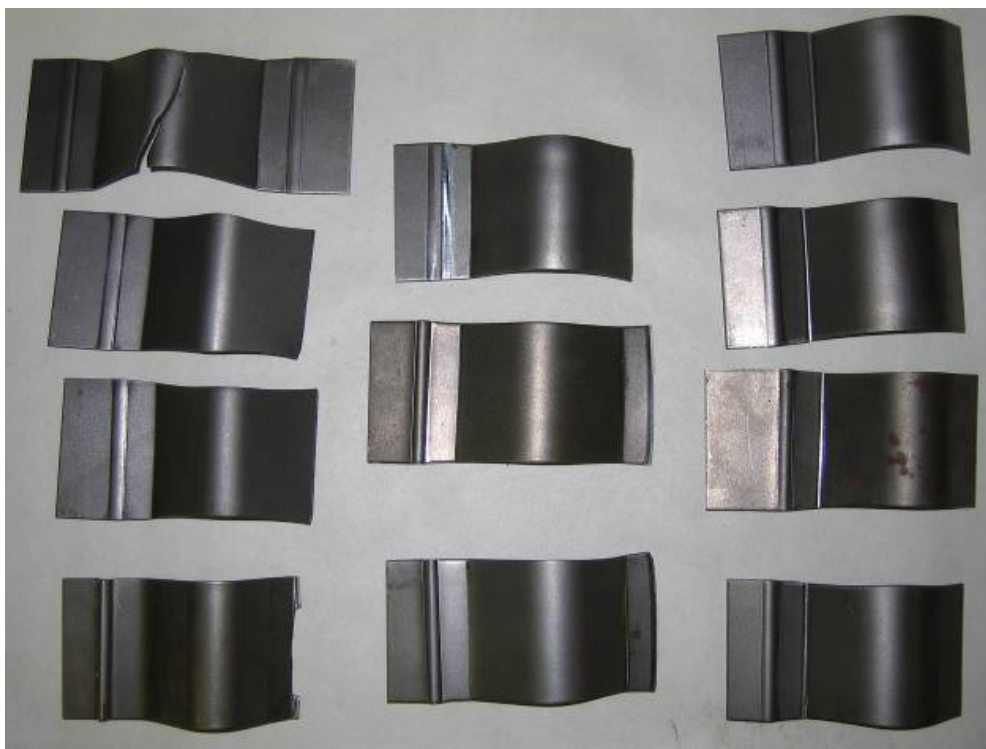


Рис. 3. Испытанные образцы с толщиной металла слева направо 1;1,5;2 мм.

На рис. 3 изображен ряд образцов, которые были испытаны при разных условиях.

В столбце слева расположены образцы с толщиной 1 мм. На нижнем из них можно наблюдать перекусывание образца прижимным ребром, разрушение следующих двух образцов происходило по радиусу матрицы и на самом верхнем образце возникновение трещины началось при вершине пуансона.

В среднем столбце расположены образцы толщиной 1,5 мм, на коих можно наблюдать в двух случаях перекусывание образцов перетяжным ребром. Этот дефект оснастки был исправлен по ходу проведения опытов, после устранения этого дефекта перекусывание образцов перетяжными ребрами не наблюдалось. Еще один образец был разрушен при переходе радиуса матрицы.

В правом столбце расположены образцы толщиной 2 мм, все образцы подвергнуты разрушению на одном из радиусов матрицы.

Испытания данных образцов было проведено при разных условиях трения.

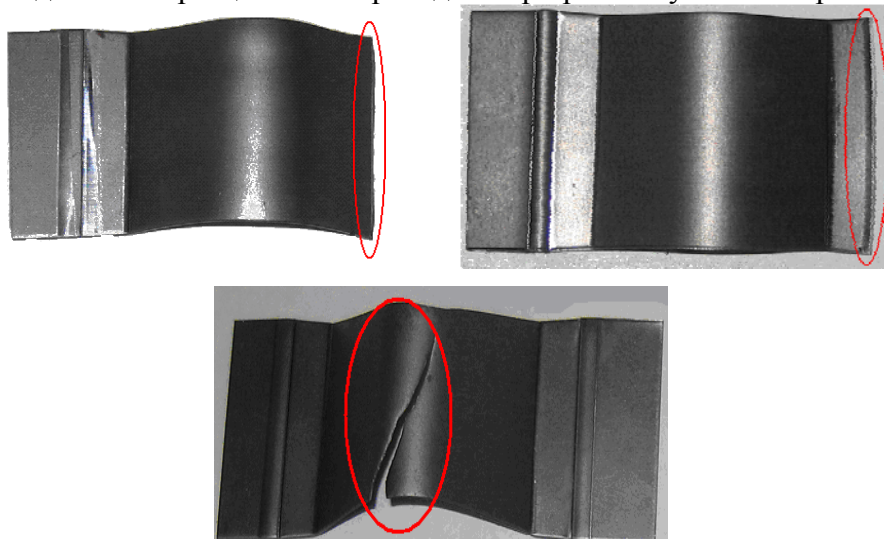


Рис. 4. Наблюдаемые разрушения образцов.

В большинстве случаев обрыв происходит на скругленной кромке матрицы, что видно на фотографиях, представленных на рис. 4.

В одном из случаев можно наблюдать косой разрыв в верхней области, это может быть связано с внутреннем дефектом материала, а возможно и при хорошей смазке (много слоев полиэтилена), результат будет именно такой. Данное явление требует дальнейшего изучения.

С геометрическими данными инструментов было также проведено моделирование процесса в программной среде Autoform версии 3.2, для материала подобного тому, что использовался в процессе испытания.

Рис. 5 показывает, что разрыв возможен в верхней точке скругления (толщина образца 1 мм).

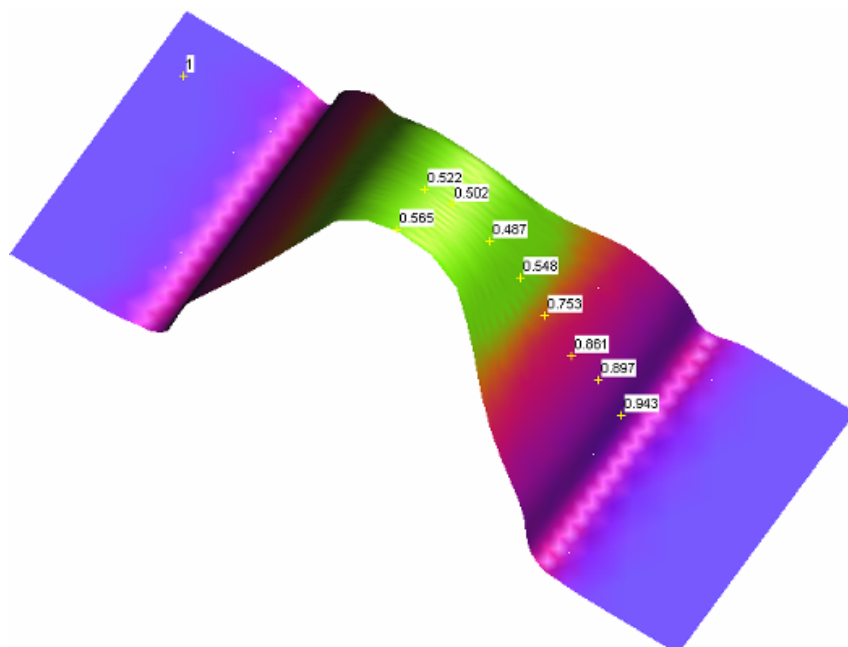


Рис. 5. $S = 1$ мм, $r = 5$. Разрушение образца произошло при толщине материала 1 мм в программе Autoform.

Рис. 6 показывает, что разрыв возможен как при вершине скругления, так и при переходе через радиус матрицы (толщина образца 1,5 мм).

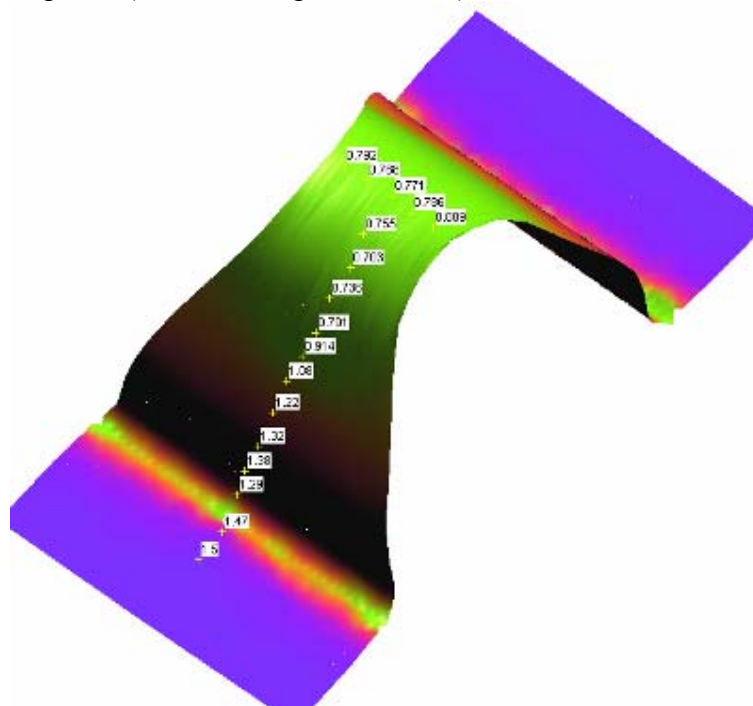


Рис. 6. $S = 1.5$ мм, $r = 10$. Разрушение образца при толщине материала 1,5 мм в программе Autoform.

Рис. 7 показывает, что разрыв возможен при переходе через радиус матрицы (толщина

образца 2мм).

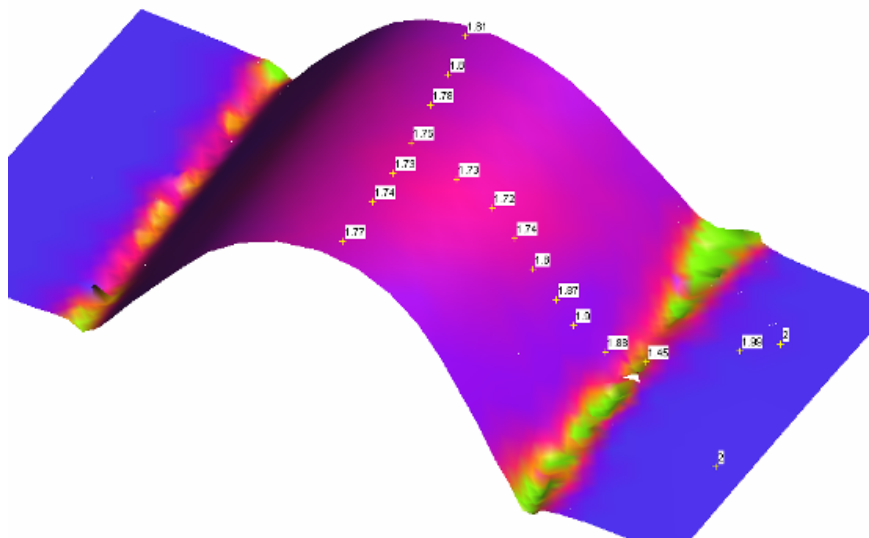


Рис. 7. $S = 2$ мм, $r = 20$. Разрушение образца при толщине материала 2 мм в программе Autoform.

На рис. 8 представлена оснастка в сборе, которая использовалась для проведения опытов. Как можно видеть, на деталях, которые являются базой для оснастки и частью испытательной машины МТЛ-10Г, на которой проводились испытания, крепятся дополнительные и основные детали оснастки.

Образец зажимается между матрицей и прижимом, матрица крепится к машине через дополнительную гайку; центрирование матрицы и пуансона производится за счет центрующих шпилек, которые входят в отверстия прижима и при закручивании гайки прижим и пуансон вращаются одновременно. Прижим лежит на стакане, опирающемся на исполнительный механизм машины, перемещаясь, он осуществляет зажим заготовки на матрице. После зажатия происходит перемещение пуансона в вертикальном направлении, что позволяет производить деформацию материала.

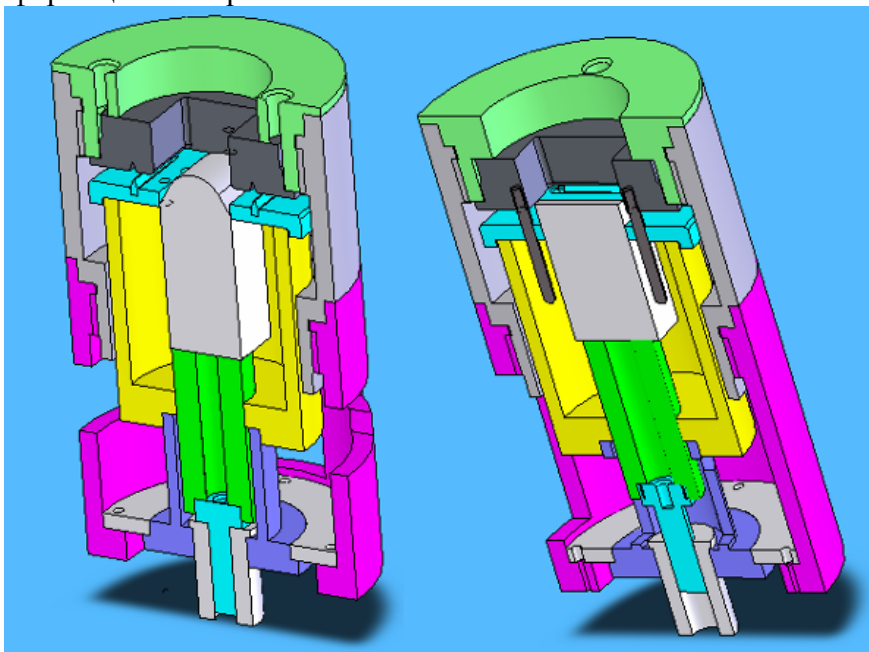


Рис. 8. Разрезы собранной оснастки установленной на испытательной машине.

На представленной оснастке была произведена деформация образцов с нанесенной на ней сеткой. После деформации у образцов была промерена толщина на образующей, у вершины скругления и на переходе от образующей в радиус. Результаты испытаний представлены на рисунках 9-14.

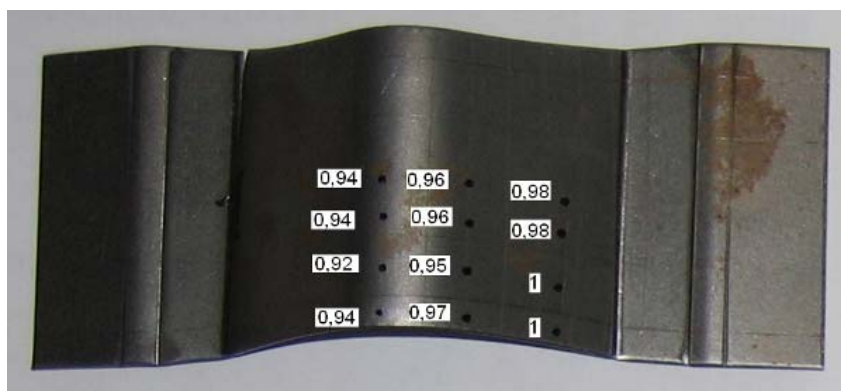


Рис. 9. Образец № 1 с проставленными толщинами, ширина у вершины составляет 42,27 мм, посередине наклонной грани 45,17 мм, у основания наклонной грани 46,18 мм.

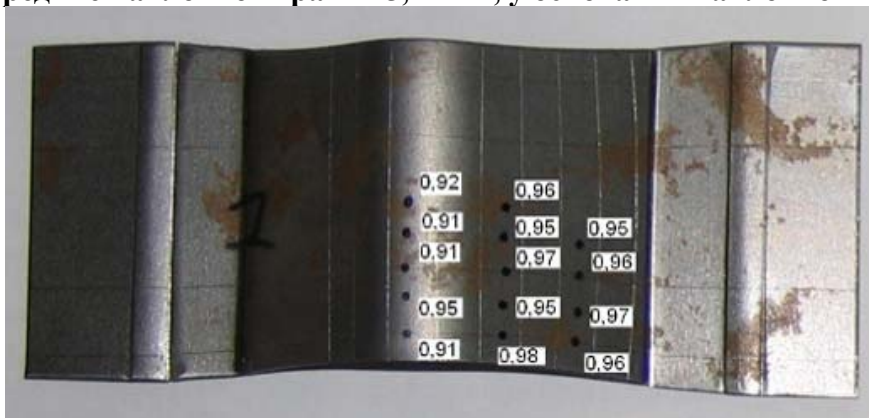


Рис. 10. Образец № 2 с проставленными толщинами, ширина у вершины составляет 44,12 мм, посередине наклонной грани 44,08 мм, у основания наклонной грани 45,21 мм.

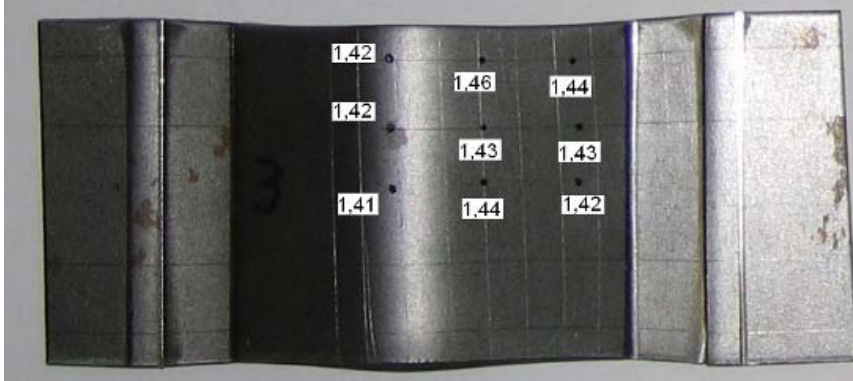


Рис. 11. Образец № 3 с проставленными толщинами, ширина у вершины составляет 46,93 мм, посередине наклонной грани 46,65 мм, у основания наклонной грани 47,13 мм.



Рис. 12. Образец № 4 с проставленными толщинами, ширина у вершины составляет 45,15 мм, посередине наклонной грани 45,93 мм, у основания наклонной грани 46,78 мм.

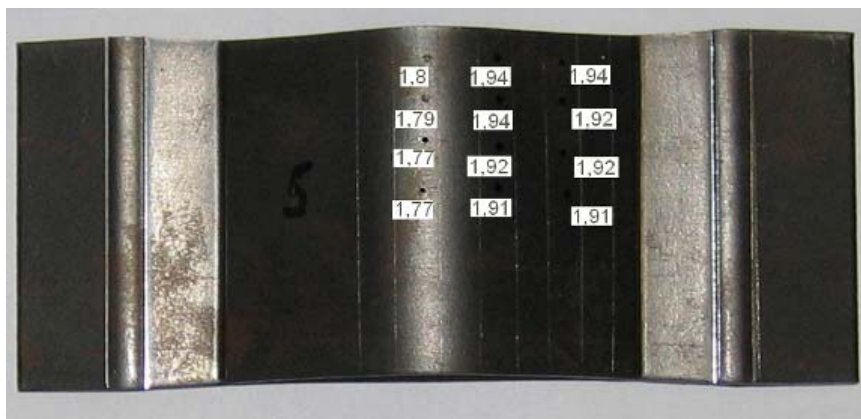


Рис. 13. Образец № 5 с проставленными толщинами, ширина у вершины составляет 47,74 мм, посередине наклонной грани 47,78 мм, у основания наклонной грани 47,94 мм.

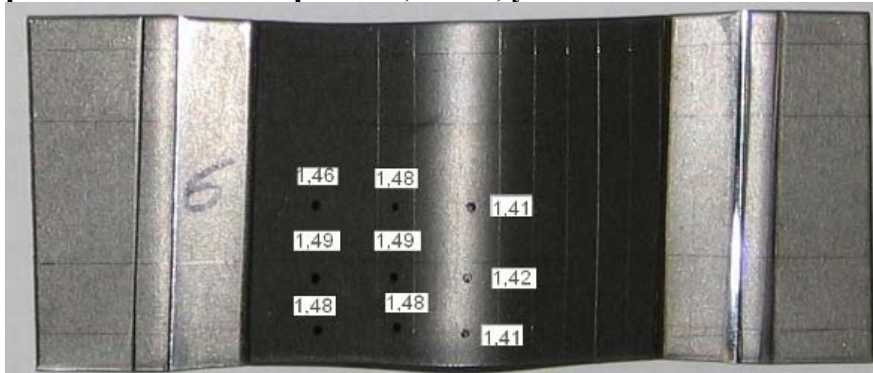


Рис. 14. Образец № 6 с проставленными толщинами, ширина у вершины составляет 47,18 мм, посередине наклонной грани 46,99 мм, у основания наклонной грани 47,41 мм.

Выводы

Как видно из сопоставления экспериментальных и расчетных данных, прослеживается четкая тенденция максимального утонения обтягиваемого материала на его вершине. Это обстоятельство обусловлено тем, что силовой фактор, вызванный граничными условиями, связанными с трением заготовки об инструмент, сдерживает течение материала по ширине. В связи с тем, что контакт заготовки с цилиндрической образующей инструмента значительно меньше, чем по ширине, то растяжение волокон идет в основном за счет уменьшения толщины листа.

Опыт создания и внедрения в промышленность полных комплексных систем вакуумного оборудования (основанных на устройствах и элементах исключаящих трение движения и предназначенных для работы в области микро и нанoeлектроники и других высоких технологий)

к. т. н., доц. Васин В.А,
МИЭМ (ТУ)

Развитие и совершенствование новых технологических процессов предъявляет новые, и ужесточает действующие требования к оборудованию. Так, для микро- и нанoeлектроники максимальные размеры частиц загрязнения в технологической среде составляют 0,005-0,008 мкм. при топологических размерах микросхемы 0.045-0.065 мкм. ([®] INTELL, Taiwan Semiconductor Manufacturing).

Устранить генерацию микрочастиц износа трущихся пар возможно только в случае их полного исключения в конструкциях функциональных механизмов. Одной из таких возможностей является создание различных исполнительных устройств и систем с использованием принципа управляемой упругой деформации, при которой эффект функционирования механизмов создаётся в результате внутреннего трения.