

УДК 621.98:621.777.4,621.792.002

О.В.Макарова (6 курс, каф. МиТОМД), В.Ю.Чернега, асп.

## ПОЛУЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРОДАВЛИВАНИЕМ В МАТРИЦУ

Сегодня существует много традиционных и достаточно изученных способов соединения листовых материалов. Листовые материалы соединяют различными методами: заклепками, резьбовыми соединениями, сваркой, клеем, отогнутыми лапками и др. Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки, они могут применяться в зависимости от условий работы, материала изделия и других факторов.

Благодаря использованию зарубежного опыта, довольно распространенным сегодня способом соединений тонкостенных деталей является соединение продавливанием в матрицу части материала соединяемых деталей [1-3]. По этому способу (рис.1) соединяемые листовые детали 1 до деформации располагаются на матрице 3. При ходе пуансона 2 вниз на первом этапе процесса происходит продавливание материала листов в матрицу до касания нижнего листа с дном матрицы, и уменьшение суммарной толщины  $2S$  соединяемых деталей в зазоре между пуансоном и боковыми стенками матрицы. Толщина листов под торцом пуансона на этом этапе остается практически неизменной. На втором этапе, после касания нижнего листа с дном матрицы под торцом пуансона начинается осадка материала соединяемых листов, причем в наибольшей степени деформируется нижний лист.

Благодаря осадке происходит частичное заполнение кольцевого канала матрицы, главным образом за счет материала нижнего листа. На третьем этапе происходит интенсивная осадка материала верхнего листа, который выдавливается из-под пуансона. В результате совместного пластического деформирования обеих соединяемых деталей кольцевой зазор матрицы заполняется материалом нижней детали. Одновременно в результате перемещения материала верхнего листа из под торца пуансона происходит его вдавливание в материал нижнего листа в зоне между боковыми поверхностями и формируется механический замок между соединяемыми деталями.

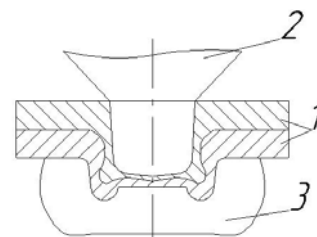


Рис. 1. Соединение продавливанием.

Перечислим преимущества соединения листовых материалов продавливанием:

- Отсутствие вспомогательной детали;
- Возможность соединения различных видов материала, в том числе неметаллов;
- Сохранность внешнего защитного слоя соединяемых деталей, например лака, лакирования и т. д.;
- Отсутствие термического воздействия на соединяемые детали;
- Низкая энергоемкость процесса;
- Высокая мобильность производства, возможность создания переносных устройств для соединения;
- Простота технологической оснастки;
- Низкая трудоемкость, высокая производительность;
- Хорошие экологические показатели процесса соединения.

Если говорить о недостатках, то они зависят от типа используемого оборудования, и все они появляются из-за недостаточной изученности данного процесса в нашей стране и небрежного отношения к оборудованию. Фирмы-производители не хотят делать свои

установки более универсальными (например, вся оснастка очень ограничена в используемых материалах и толщинах) с целью более частого обращения к ним.

На кафедре «Машины и технологии ОМД» для разработки рекомендаций по проектированию технологий и инструмента, а также рекомендаций по использованию для реализации соединения тонкостенных деталей продавливанием отечественного оборудования, продолжают работы по исследованию процесса соединения продавливанием. Выявлены, в частности, основные геометрические и деформационные параметры, наиболее существенно влияющие на прочностные свойства соединения: относительная деформация при осадке материала соединяемых деталей между торцом пуансона и дном матрицы-  $(S_0-S_1)/S_0$ , где  $S_0$ -суммарная толщина соединяемых деталей до деформации,  $S_1$ -суммарная толщина деталей между пуансоном и дном матрицы после соединения; относительная деформация деталей между боковыми стенками матрицы и пуансона  $(S_0-(DM/2-DП/2))/S_0$ , где  $DM$  и  $DП$ - соответственно диаметр полости матрицы и пуансона; относительная глубина матрицы-  $hM/S_0$ , где  $hM$ -глубина полости матрицы. Так же разработана методика расчета геометрических параметров инструмента для получения необходимого соединения.

В настоящее время разрабатываются расчетные модели процесса соединения, описывающие влияние параметров процесса и механических свойств материала деталей на прочностные свойства изготавливаемых соединений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Рис В.В., Крюгер К. Либрехт Ф. Новые технологии соединения листовых деталей // Кузнечно-штамповочное производство. 1997. №1. С. 22-24.
2. Liebig H.P. Durchsetzfugen setzл sich durch. // Stahl-92, Heft 3. Dusseldorf: Verlag Stahleisen 1992. S. 100—104.
3. Ahlers-Hestermann G. Niettechnik ohne Vorlochen // Aluminium. 1990. N 10. S. 958—960.
4. Проспект фирмы «ТОХ Pressotechnik GmbH» (Германия).
5. Проспект фирмы «SPIRO LITELOCKER».