

УДК 621.744

## **Использование предварительного раздува листа и пуансона-толкателя при вакуумном формовании**

**Баран Ю. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь;*

*Научный руководитель: к. т. н., доцент Комаровская В. М.*

Аннотация.

Проведен анализ вакуум-формовочной установки модели Lineal 22.5.8.7М. Выявлены проблемы, возникающие при эксплуатации оборудования, предложены возможные пути решения данных недостатков.

Изделиями, изготовленными методом вакуумной формовки человек, пользуется каждый день, и они играют важную роль в повседневной жизни. При помощи данного метода можно изготавливать: упаковки для таблеток, емкости для хранения, машинное оборудование, детали холодильника, ванны, рекламные щиты.

На предприятии ЗАО «Атлант» часть изделий из пластика производят с помощью вакуумной формовки, для формовки используют установку модели Lineal 22.5.8.7М. в ручном режиме, что приводит к низкой производительности и частым простоям из-за неисправностей [1].

На вакуум-формовочной установке модели Lineal 22.5.8.7М изготавливаются внутренние шкафы холодильников методом вакуум-формования (рис. 1). В качестве материала, из которого получают заготовку в виде листа используется экструзионный полистирол Styron A Tech-1175 фирмы DOW Chemical ТТ-0178-2009, так как он обладает следующими свойствами: стойкость к растрескиванию; ударопрочный; жесткий; безопасен при контакте с продуктами питания; позволяет уменьшить толщину изделия и за счет этого снижается количество необходимого исходного сырья.

При изготовлении внутренних шкафов холодильника методом вакуум-формования в случае, когда необходимо изготовить шкаф с другими габаритными размерами требуется замена оснастки, что на

начальном этапе приработки вызывает получение бракованных изделий. Так как замена оснастки происходит часто, то теряется значительное количество времени, в том числе и на переработку бракованных изделий. Решением данной проблемы является изменение способа получения шкафов холодильника формованием с предварительным раздувом листа и применением пуансона-толкателя (см. рис. 2).

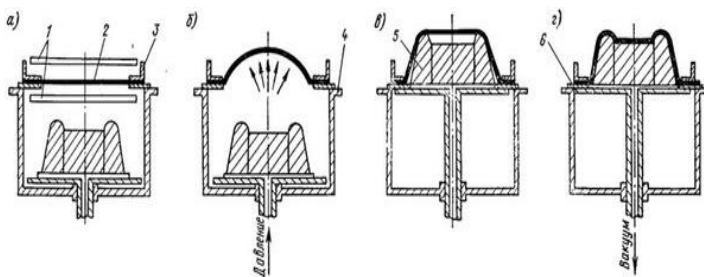


Рис. 1. Принципиальная схема изготовления изделия методом вакуум-формования:

- 1 – электронагреватель; 2 – лист-заготовка; 3 – прижимная рама; 4 – герметичная камера; 5 – пуансон; 6 – рабочий стол;  
 а – разогрев листа; б – предварительная вытяжка материала сжатым воздухом;  
 в – подъем рабочего стола с пуансоном; г – окончательное формирование заготовки в изделие

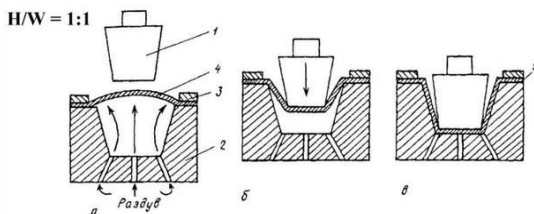


Рис. 2. Схема формования с предварительным раздувом листа и применением пуансона-толкателя:

- 1 – пуансон-толкатель; 2 – форма; 3 – прижимная рама;  
 4 – раздутый лист; 5 – изделие;  
 а – раздув разогретого листа; б – опускание пуансона-толкателя;  
 в – вакуумное формование

Для изготовления серийных деталей пуансон-толкатель должен быть изготовлен из алюминиевого сплава (основное требование к алюминиевому сплаву – отсутствие следов черноты при контакте пуансона-толкателя с деталью). Преимущества алюминиевых форм: легкообрабатываемые; имеют высокую теплопроводность; имеют высокую стойкость. Линейные размеры пуансона-толкателя должны быть увеличены на коэффициент усадки материала детали. При необходимости для уточнения коэффициента усадки проводятся испытания на образце, или берется за образец вакуум-форма для детали из того же материала [2].

Поверхность пуансона-толкателя должна отвечать следующим требованиям: должна быть достаточно гладкой, чтобы не затруднять скольжение детали при снятии и не ухудшать качество поверхности детали; оптимальная шероховатость поверхности пуансона-толкателя должна достигаться пескоструйной обработкой и составлять Ra 0,4...0,8 мкм [2].

### **Список использованных источников**

1. Баран, Ю. В. Типы нагревателей для вакуумной формовки / Ю. В. Баран; редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.] // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке: материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов (25–26 ноября 2021 г.). – Минск: БНТУ, 2021. – С. 197–198.

2. Исследование деятельности Минского завода холодильников ЗАО «Атлант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://revolution.allbest.ru/manufacture/00617709\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/manufacture/00617709_0.html). – Дата доступа: 01.04.2023