

УДК 666.11

## СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРИПЛЕКСА И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

*Печковский В. М.*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,  
доцент Комаровская В. М.*

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Триплексы получили свое название в связи с тем, что в их структуру входит полимерная пленка, окруженная двумя стеклами, пленка в свою очередь интегрируется в структуру стекла благодаря прессовке при высокой температуре (см. рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Схема стекла триплекс

Такое стекло нашло применение в проектировании лестниц, сверхпрочных стеклянных конструкций и полов. Главный минус такой технологии – высокий вес. В гражданской промышленности триплекс применяют для перегородок в офисах, окон, лестниц и душевых кабин, однако главная сфера применения триплекса – военная промышленность. Благодаря данной технологии можно изготовить устойчивые стекла для подвижной техники. Еще одна сфера применения триплекса – пуленепробиваемые стекла, которые необходимы для безопасности высокопоставленных лиц.

На предприятии «ОАО «Гомельстекло» стекла триплекс производятся по автоклавной технологии. Качество и процент брака изготавливаемой продукции зависит от равномерности нагрева и охлаждения соединяемых пакетов, а также продолжительности данных этапов. Для прессовки стекл используют автоклавную установку.

Автоклавная технология позволяет под воздействием высокой температуры и давления спресовывать два или более стекла с пленкой. Данная технология имеет множество недостатков: неэкологичность, неэкономичность, небезопасность и высокий процент брака. В связи с этим предлагается получать стекла-триплекс с помощью технологии вакуумного ламинирования, которая имеет ряд преимуществ: бережное отношение к экологии, позволяет получать более качественный и крепкий триплекс, повышенная безопасность и экономичность производства.

Для изготовления триплекса в вакуумно-мембранном прессе необходимо очистить и подготовить материал, после чего погрузить в рабочую зону нижнюю часть триплекса, затем загрузить часть полимерной пленки и второе стекло. Во время техпроцесса камера закрывается, обеспечивая герметичность рабочей зоны, после этого под высоким вакуумом ( $1 \cdot 10^{-5}$  Па) происходит сжатие листов стекла и получение наиболее плотного прилегания пленки к поверхности, затем рабочую зону прогревают до 140 °С в конвекционной камере, при этой температуре готовое изделие выдерживают в камере некоторое количество времени, необходимое в зависимости от размера заготовки. Благодаря созданию вакуума в пакете, с поверхности соприкосновения стекла и пленки удаляются частицы воздуха и влаги, что позволяет получать более качественный триплекс.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Триплекс [Электронный ресурс]. Clemar engineering / Режим доступа: <https://clemar.ru/stati/tripleks/>.