

предполагается, еще большее снижение энергопотребления и, возможно, получение номинального потребления с запасом.

По информации ЗАО Атлант для изготовления образцов шкафов холодильников испытывались вакуумные панели двух производителей Китай и Италия. Производители декларировали коэффициент теплопроводности панелей  $0,0022 \text{ Вт}/(\text{м}\times\text{К})$  – Китай и  $0,0016 \text{ Вт}/(\text{м}\times\text{К})$  – Италия. По расходу электроэнергии итальянские панели соответственно показали лучший результат. Анализ цен производителей показал, что применение вакуумных панелей несколько увеличит себестоимость холодильника.

Испытания холодильника с китайскими вакуумными изоляционными панелями с боковой стенкой в свою очередь показали лучшие характеристики энергоэффективности, чем без вакуумных изоляционных панелей.

### **Список используемых источников**

1. Вакуумные панели: новинка на рынке утеплителей и теплоизоляторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kraska.guru/dom/istorii/vakuumnaya-teploizolyaciya.html>. – Дата доступа: 19.10.2022.

УДК 621

### **Проектирование вакуумной оснастки для установки изделий сферической формы**

**Щаврук А. А., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

*ст. преподаватель Барановская Д. И.*

Аннотация:

Спроектирована технологическая оснастка для установки изделий сферической формы, которая позволяет получать равномерные по толщине покрытия без переналадки оборудования.

Разработка новой технологической оснастки для установки и закрепления деталей сферической формы и правильного позиционирования их внутри камеры позволит получать покрытия с равномерной толщиной по всей поверхности изделий. Для этого проведем разработку подложкодержателя способного регулировать положение центра деталей с совмещением оси деталей и самой камерной оснастки, без переналадки установки. Для этого необходимо учесть габаритные размеры вакуумной камеры и размеры деталей. Вакуумная камера представляет собой усеченную сферу диаметр которой составляет 600 мм.

Разрабатываемая оснастка будет использоваться для установки следующих деталей: деталь из лейкосапфира, которая имеет полусферическую форму с максимальными размерами 125×198,5 мм; деталь из сапфира, которая имеет усеченную сферическую форму с максимальным размером 100 мм и радиусом 70 мм и деталь из кварцевого стекла с усеченной сферической формой с максимальным размером 135 мм и радиусом 90 мм.

В качестве материала для изготовления всех элементов подложкодержателя выбираем нержавеющую сталь SUS 304, аналогом которой является сталь марки 08X18H10.

Она обладает достаточной прочностью и термостойкостью в условиях высоких и низких температур.

Базовой деталью в конструкции технологической оснастки будет основание подложкодержателя, которое представляет собой полудиск с наружным радиусом 177 мм (см. рисунок 1). Само основание состоит из двух половинок.

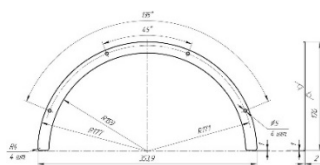


Рис. 1 – Основание

Через отверстия диаметром 5 мм, к основанию будет крепиться кронштейн (см. рисунок 2) при помощи болтов А2 DIN 933 М4×12 мм.

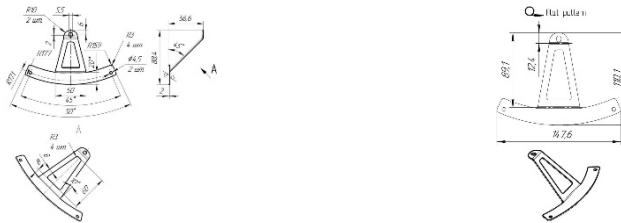


Рис. 2 – Кронштейн

После этого, к самому кронштейну крепится пластина с пазом (6×14 мм) (см. рисунок 3). Крепеж осуществляется с помощью резьбовой шпильки A2 DIN 975 с размерами M5×70.

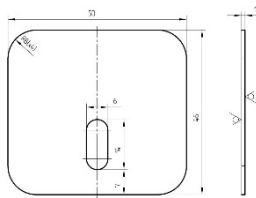


Рис. 3 – Пластина

Для установки и закрепления изделий на подложкодержателе к кронштейну с пластиной будет монтироваться дополнительная оснастка, которая разрабатывается в виде дисков диаметром 202 мм, с четырьмя отверстиями диаметром 5,5 мм (см. рисунок 4, а) и диаметром 207 мм, с тремя отверстиями диаметром 4,2 мм (см. рисунок 4, б).

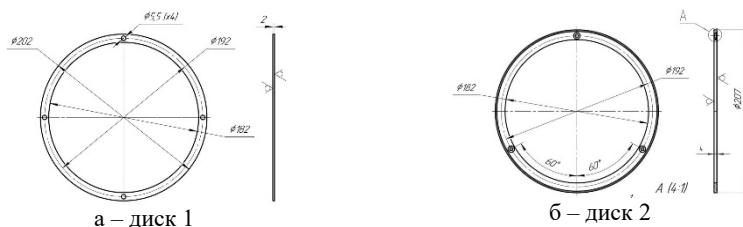


Рис. 4 – Дополнительная оснастка

Так как у нас изделия имеют разные массогабаритные характеристики, то для нанесения равномерного по толщине покрытия, то есть когда обеспечивается максимально правильное взаимное расположение осей детали и оснастки (оси вращения) – необходимо предусмотреть возможность регулировки опорного диаметра. Для этого нами предлагается устанавливать между диском 1 и диском 2 специальную опору (см. рисунок 5), которая в свою очередь устанавливается на опорный диск (см. рисунок 6) в пазы (15×3,5 мм). Для надежной фиксации опоры предусматривается стягивание диска 1 и диска 2 между собой с помощью винтов (3 штуки). Данная конструкция позволяет варьировать диаметр обрабатываемых изделий в достаточно широком диапазоне (122–180 мм).

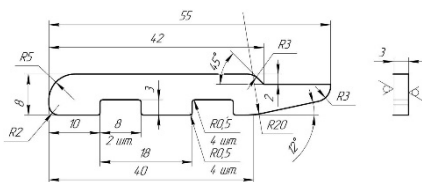


Рис. 5 – Опора

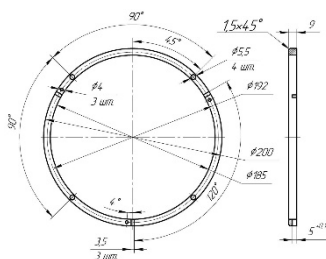


Рис. 6 – Опорный диск

После проработки всей конструкции разрабатываемого подложкодержателя, с учетом всех тонкостей и нюансов, мы можем перейти к последующей сборке конструкции.

УДК 621

### Сборка спроектированной вакуумной оснастки

**Щаврук А. А., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Комаровская В. М., младший научный сотрудник ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы» (ГУ «БелИСА») Дуболеко Ю. А.*