



Вакуум, который создает...

**16-й международный симпозиум
"Перспективные дисплейные технологии"**

Тема стендового доклада:

Линейные магнетронные системы для применения в дисплейной промышленности/ Linear Magnetron Systems for Display Industry Application

Авторы: Ширипов В.Я., Хохлов А.Е., Хисамов А.Х., Шапоткин П.В., Бояренко Т.Б.

План доклада:

1. Аннотация;
2. Преимущества магнетронной технологии;
3. Обзор и краткие характеристики устройств и покрытий, разработанных в ООО Изовак и применяемых в магнетронной технологии (АС-, DC- магнетроны и др.);
4. Заключение.



Вакуум, который создает...

1. Аннотация

Представлены описания разработок ООО Изовак, таких как Твин(TWIN)-магнетроны, DC-магнетроны и другие, применяемые в технологии нанесения покрытий дисплейной промышленности. Приведены их краткие характеристики и характеристики получаемых покрытий.

2. Преимущества магнетронной технологии

Высокая скорость нанесения покрытий, простота и дешевизна конструкции, хорошая управляемость процессом распыления – вот те преимущества, которые помогли магнетронам прочно обосноваться в серийном и массовом производстве дисплейной техники.

Однако не каждый изготовитель магнетронов может продемонстрировать высокую равномерность нанесения покрытий не хуже $\pm 5\%$ на широкоформатные подложки до 3200 мм, управляемую стабильность процесса нанесения таких покрытий как SiO₂, ITO широко применяемых в дисплейной промышленности. Такому результату способствовали собственные разработки: а) Система поддержания и управления равномерностью, б) Система управления стехиометрией пленки SiO₂ во время нанесения с помощью PES-контроля.

Последние разработки ООО Изовак позволяют получать коэффициент использования мишени не менее 35%, что увеличивает цикл жизни мишени и снижает себестоимость покрытия.

3. Обзор и краткие характеристики магнетронов и покрытий

В ООО Изовак имеются разработки как одиночных, так и двойных (TWIN) магнетронов, односторонних и двусторонних. Двойной двусторонний магнетрон, позволяет производить распыление до четырёх материалов мишеней поочередно в одном технологическом цикле без разгерметизации вакуумной камеры.

Ниже представлены образцы разработок ООО Изовак.



Вакуум, который создает...

3.1 Двойные двусторонние магнетроны / *Twin Two-Sided Magnetrons (IzoMag DMSS (R-2))*



Технические характеристики IzoMag DMSS (R-2)
500 (640×70×6)/ *Technical characteristics*

Максимальная мощность/ <i>Max. working power, kW</i>	6,0
Тип питания/ <i>Power supply type</i>	AC or DC
Рабочее давление/ <i>Working pressure, Pa($\times 10^{-3}$ Torr)</i>	0,5...1 (3,75...7,5)
Количество мишеней/ <i>Number of targets</i>	4
Размер мишени/ <i>Target Dimensions, mm</i>	640×70×6
Тип крепления мишени/ <i>Target mounting method</i>	планками/ <i>clamped target</i>
Охлаждение мишени/ <i>Target cooling type</i>	косвенное, водой/ <i>indirect, water cooled</i>
Расход охлаждающей жидкости/ <i>Coolant Consumption</i>	≤ 6 l/min, 2..4bar, 18°
Габаритные размеры/ <i>Overall dimensions, mm</i>	900×460×140
Вес/ <i>Weight, kg</i>	60



Вакуум, который создает...

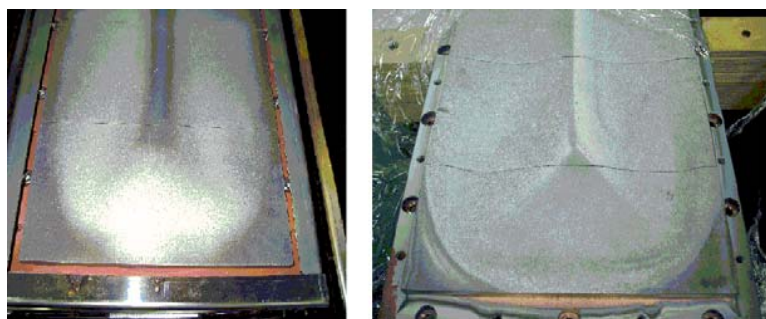


Fig. 3 – Использование мишени/ *Target Utilization 35...40%.*

Технические характеристики IzoMag DMSS (R-2)
1200 (1500×200×10)/ *Technical characteristics*

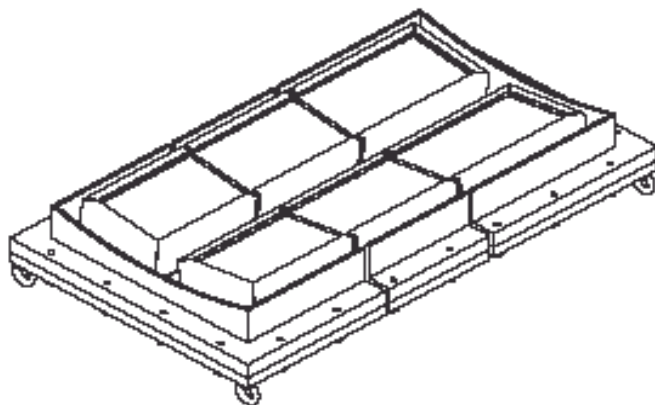
Максимальная мощность/ <i>Max. working power, kW</i>	15,0
Тип питания/ <i>Power supply type</i>	AC or DC
Рабочее давление/ <i>Working pressure, Pa($\times 10^{-3}$ Torr)</i>	0,5...1 (3,75...7,5)
Количество мишеней/ <i>Number of targets</i>	4
Размер мишени/ <i>Target Dimensions, mm</i>	1500×200×10
Тип крепления мишени/ <i>Target mounting method</i>	планками или на медной подложке/ <i>clamped or bounded</i>
Охлаждение мишени/ <i>Target cooling type</i>	косвенное или прямое, водой/ <i>indirect or direct, water cooled</i>
Расход охлаждающей жидкости/ <i>Coolant Consumption</i>	≤ 15 l/min, 2..4bar, 18°
Габаритные размеры/ <i>Overall dimensions, mm</i>	1910×810×560
Вес/ <i>Weight, kg</i>	800



Вакуум, который создает...

3.2 Двойные односторонние магнетроны / Twin Magnetrons (IzoMag DMSS)

Технические характеристики IzoMag DMSS
(1650×127×8) / *Technical characteristics*



Максимальная мощность/ <i>Max. working power, kW</i>	15,0
Тип питания/ <i>Power supply type</i>	AC or DC
Рабочее давление/ <i>Working pressure, Pa($\times 10^{-3}$ Torr)</i>	0,5...1 (3,75...7,5)
Количество мишеней/ <i>Number of targets</i>	2
Размер мишени/ <i>Target Dimensions, mm</i>	1650×127×8
Тип крепления мишени/ <i>Target mounting method</i>	Планками или на медном основании/ <i>clamped or bounded</i>
Охлаждение мишени/ <i>Target cooling type</i>	прямое или косвенное, водой/ <i>direct or indirect, water cooled</i>
Расход охлаждающей жидкости/ <i>Coolant Consumption</i>	≤ 15 l/min, 2..4bar, 18°
Габаритные размеры/ <i>Overall dimensions, mm</i>	1850×505×210
Вес/ <i>Weight, kg</i>	-



Вакуум, который создает...

3.3 Линейные DC-магнетроны / *Linear DC-Magnetrons (IzoMag MSS)*



Технические характеристики IzoMag MSS (1000×80×8)/ *Technical characteristics*

Максимальная мощность/ <i>Max. working power, kW</i>	8,0
Тип питания/ <i>Power supply type</i>	DC
Рабочее давление/ <i>Working pressure, Pa(×10⁻³ Torr)</i>	0,5...1 (3,75...7,5)
Количество мишеней/ <i>Number of targets</i>	1
Размер мишени/ <i>Target Dimensions, mm</i>	1000×80×8
Тип крепления мишени/ <i>Target mounting method</i>	планками/ <i>clamped</i>
Охлаждение мишени/ <i>Target cooling type</i>	прямое или косвенное, водой/ <i>direct or indirect, water cooled</i>
Расход охлаждающей жидкости/ <i>Coolant Consumption</i>	≤ 8 l/min, 2..4bar, 18°
Габаритные размеры/ <i>Overall dimensions, mm</i>	1045×125×75
Вес/ <i>Weight, kg</i>	25



Вакуум, который создает...



Технические характеристики IzoMag MSS
(1500×127×8)/ *Technical characteristics*

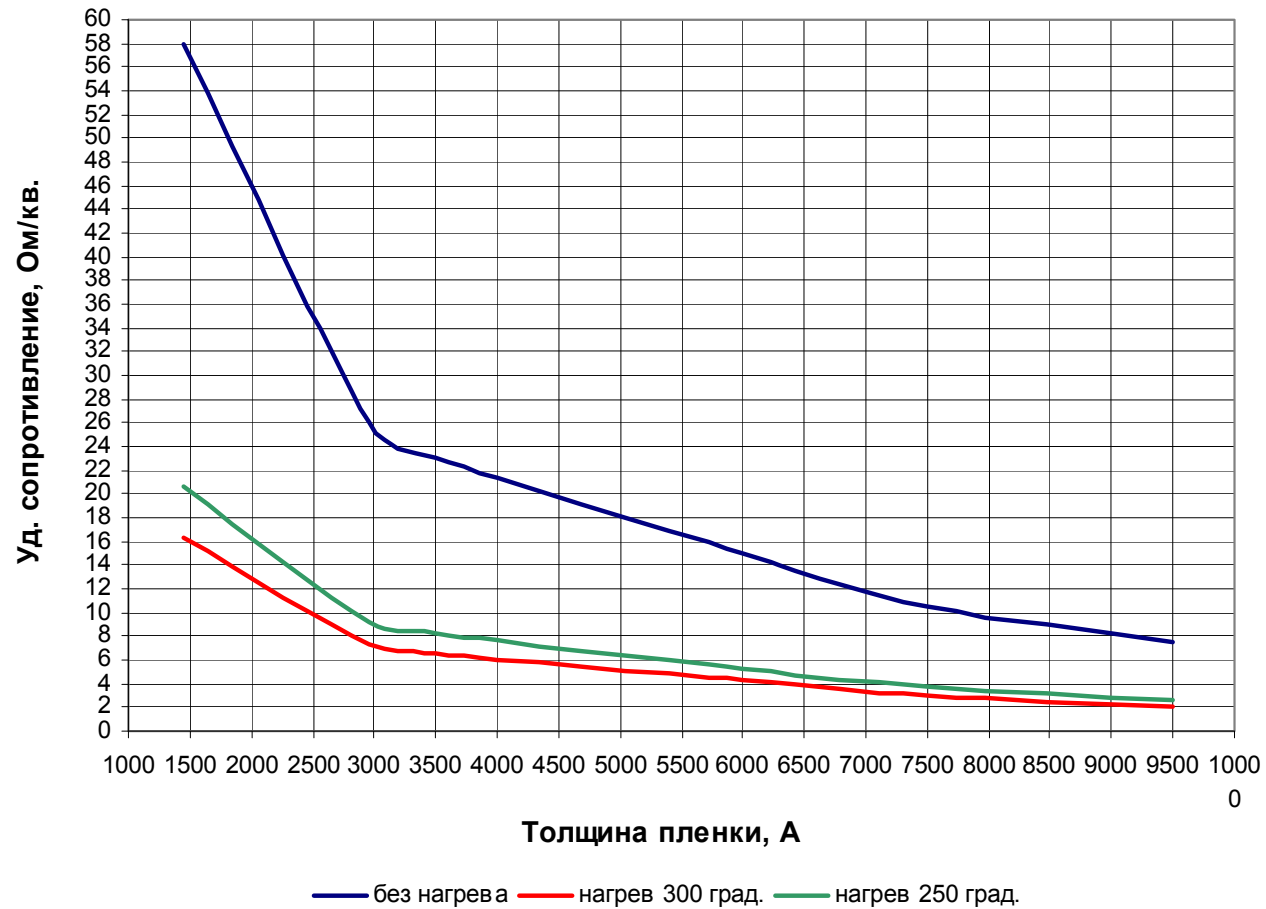
Максимальная мощность/ <i>Max. working power, kW</i>	10,0
Тип питания/ <i>Power supply type</i>	DC
Рабочее давление/ <i>Working pressure, Pa($\times 10^{-3}$ Torr)</i>	0,5...1 (3,75...7,5)
Количество мишеней/ <i>Number of targets</i>	1
Размер мишени/ <i>Target Dimensions, mm</i>	1500×127×8
Тип крепления мишени/ <i>Target mounting method</i>	планками или на медной подложке/ <i>clamped or bounded</i>
Охлаждение мишени/ <i>Target cooling type</i>	косвенное или прямое, водой/ <i>indirect or direct, water cooled</i>
Расход охлаждающей жидкости/ <i>Coolant Consumption</i>	≤ 10 l/min, 2..4bar, 18°
Габаритные размеры/ <i>Overall dimensions, mm</i>	1720×300×200
- два магнетрона на фланце	
- один магнетрон на фланце	
Вес/ <i>Weight, kg</i>	-



Вакуум, который создает...

3.4 Характеристики покрытий

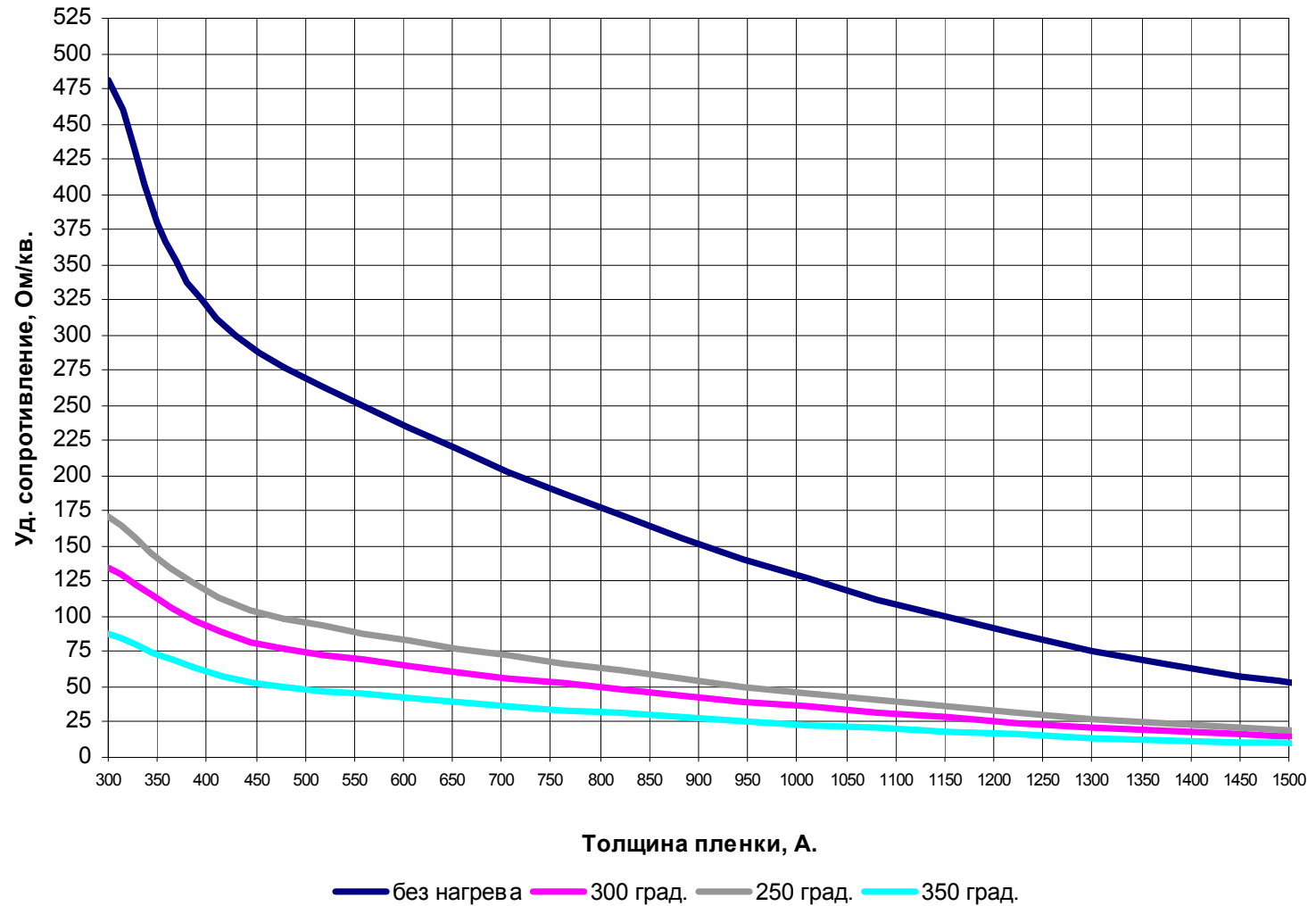
Зависимость уд. сопротивления керамич. ИТО от толщины пленки на TWIN





Вакуум, который создает...

Зависимость удельного сопротивления керамич. ИТО от толщины пленки на TWIN





Вакуум, который создает...

4. Заключение

Линейные магнетронные системы ООО Изовак позволяют получать высококачественные оптические и другие покрытия, применяемые в дисплейной промышленности с высоким коэффициентом использования материала мишени. Собственные разработки систем управления и поддержания равномерности, управления процессом реактивного распыления помогают решать широкий круг технологических задач таких как: поддержание равномерности в процессе нанесения покрытия, поддержание одинаковой стехиометрии пленки вдоль источника распыления, стабильность процесса нанесения покрытия и многие другие.