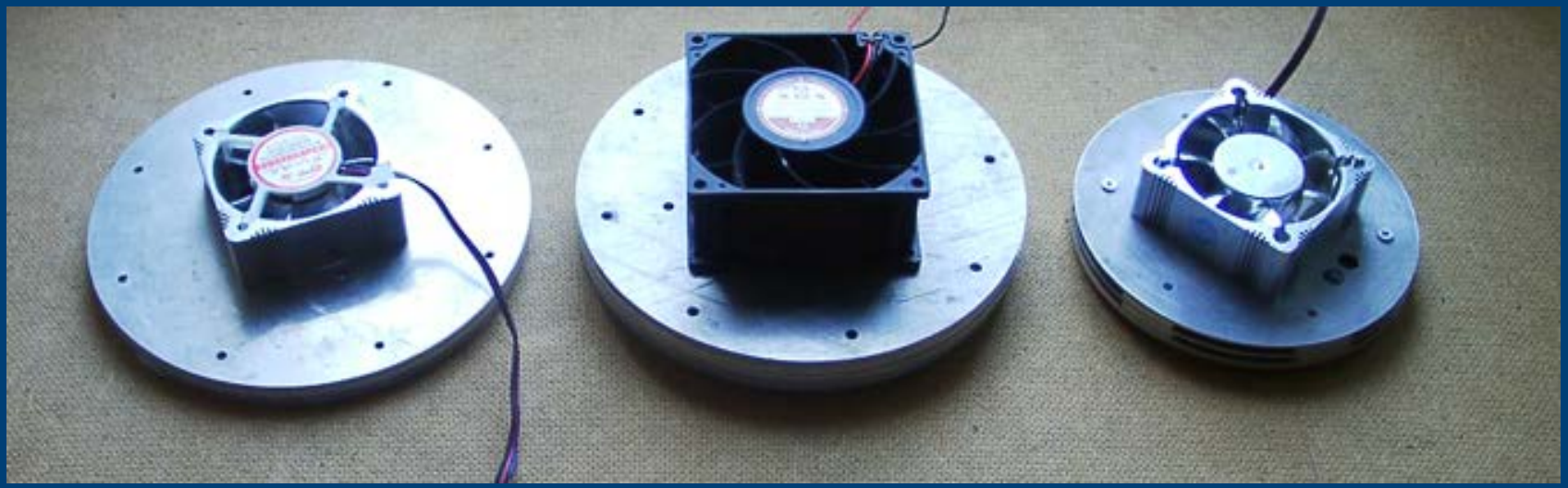
www.irtechnologies.ru

Наименование организаций:
ПК ИК Технологии
ООО НПП Паритет

www.nsk-parytet.ru

Радиаторы и технологии отведения тепла.
(Средства активного охлаждения для мощных светодиодных светильников)



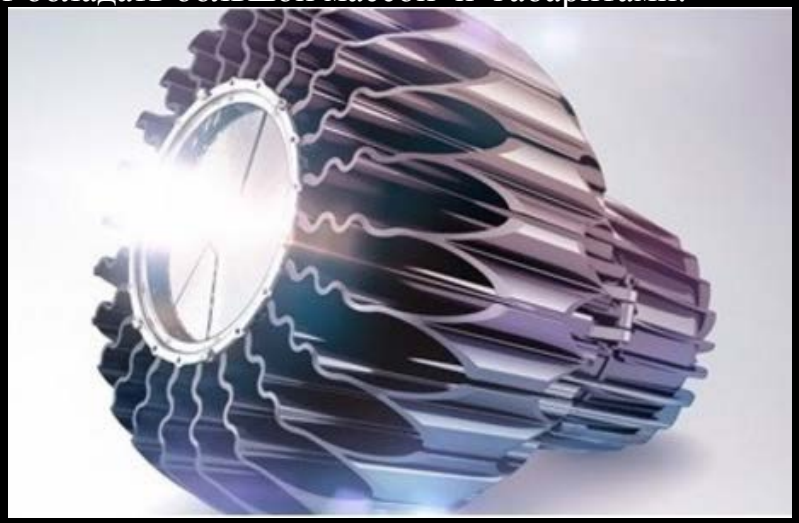
https://www.startbase.ru/projects/792/view/

Откуда возник вопрос о радиаторах для активного охлаждения

Светодиоды – новый эта в светотехнике. Светодиоды работают при низких температурах рабочего тела.

По этой причине светодиодные прожекторы могут обладать большой массой и габаритами.

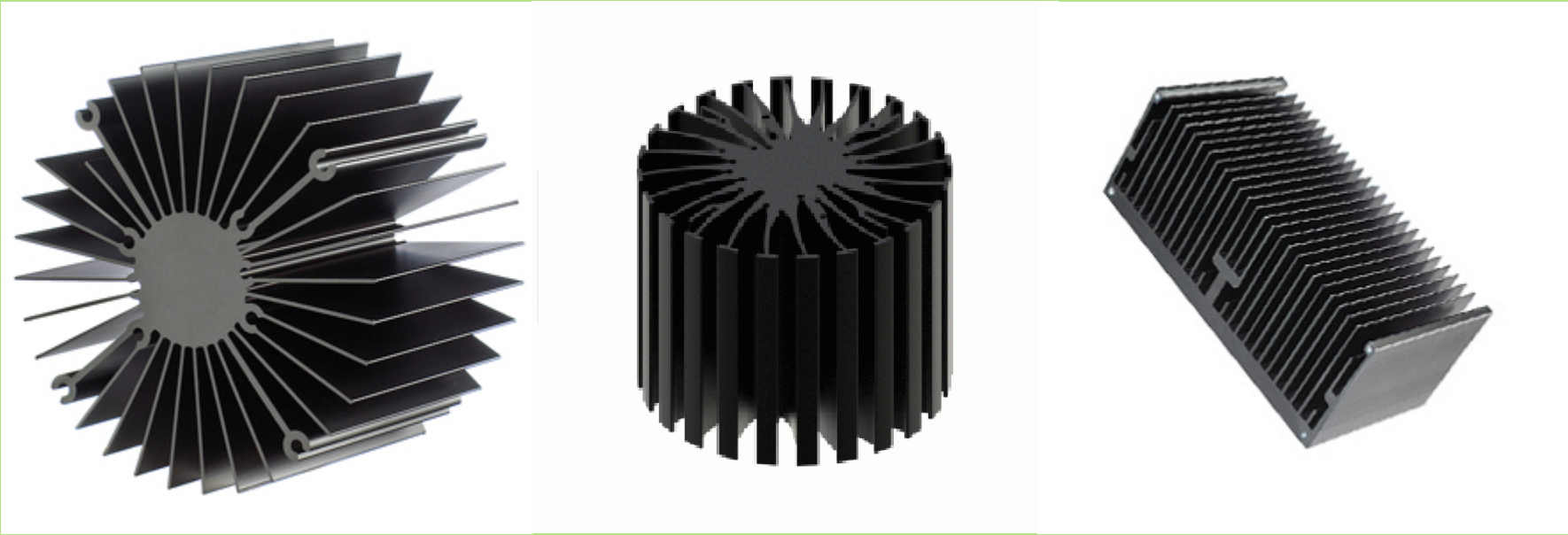
Ледел, УниверсальнLED светильник L-industry 230
Потребляемая мощность, Вт
210 Вт
Масса, кг 7,5
Габаритные размеры, мм
485x320x320



Можно ли доступными разумными средствами снизить массу и габариты светодиодных светильников.? Вопрос связан с конструкцией радиаторов для активного охлаждения. В задаче должны быть увязаны также температура радиатора, эксплуатационные и экономические характеристики, снижение шума, стойкость к пыли и влаге.

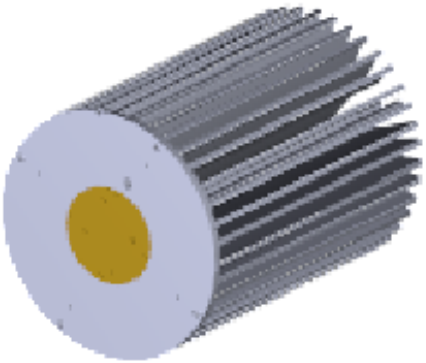
Пассивное охлаждение

В светодиодных светильниках используется пассивное конвекционное охлаждение. Радиаторы характеризуются большой площадь радиаторных пластин, контактирующих с окружающей средой.



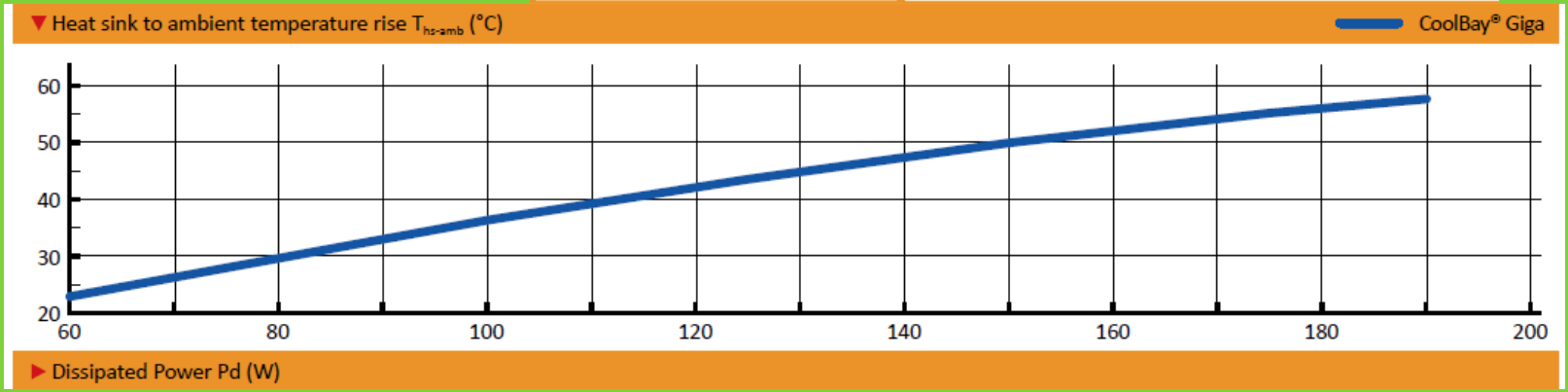
Внешний вид экструзионного радиатора – «звездочка»

Характеристики радиатора пассивного охлаждения



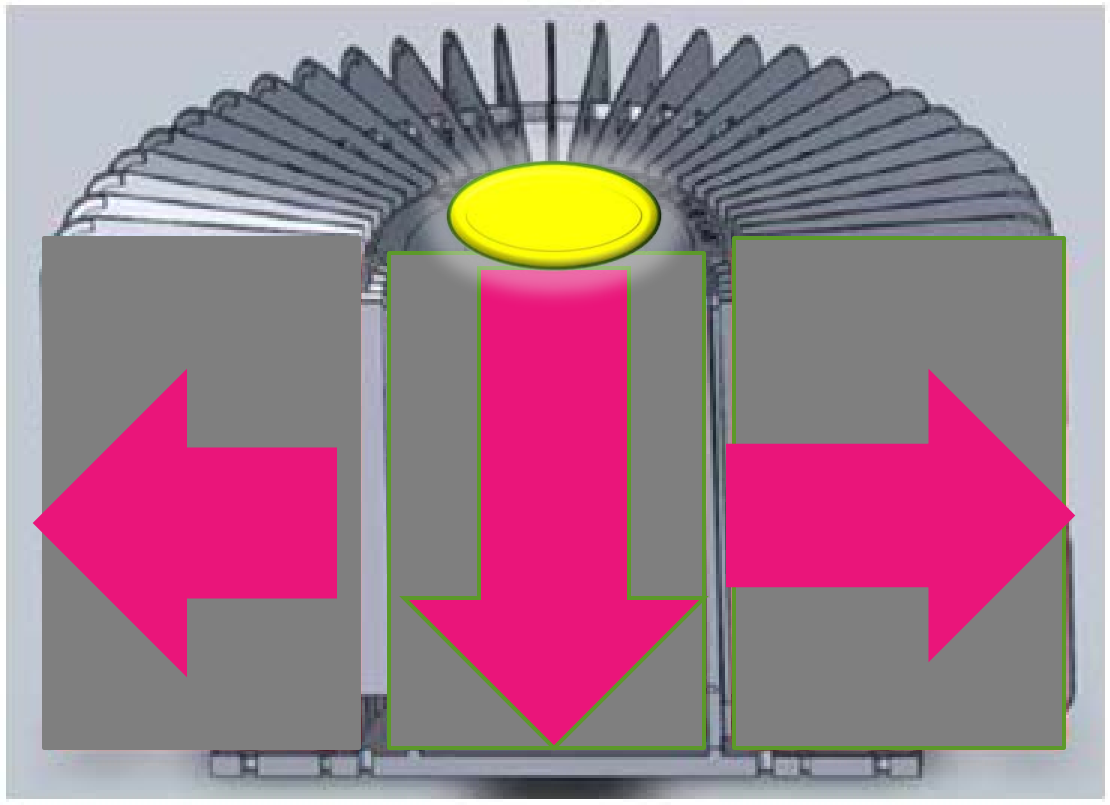
Model n°	CoolBay® Giga-A
Dimension (mm)*1	ø152 x h200
Weight (gr)	2795
Thermal Resistance (°C/W)*2	0.34
Power Pd (W)*3	150

Размер , [мм]
Масса, г
Тепл.сопр. °C/Вт
Мощность, Вт



Зависимость температуры радиатор-среда от рассеиваемой мощности.

Радиатор пассивного охлаждения

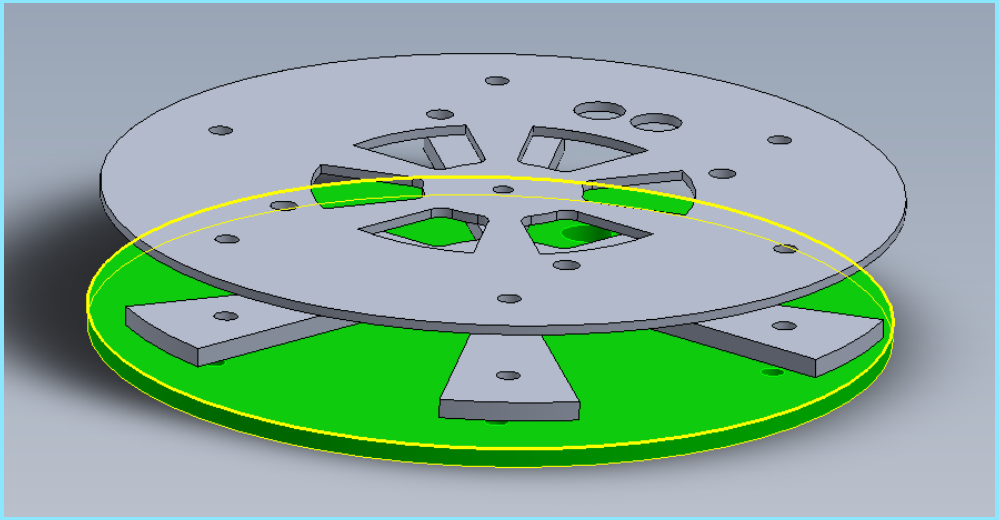


Тепловое сопротивление пропорционально длине пути теплового потока, оно складывается из пути по центральному стержню и пути вдоль радиаторных пластин.

Дисковые радиаторы для активного охлаждения

Детали простого дискового радиатора для активного охлаждения:

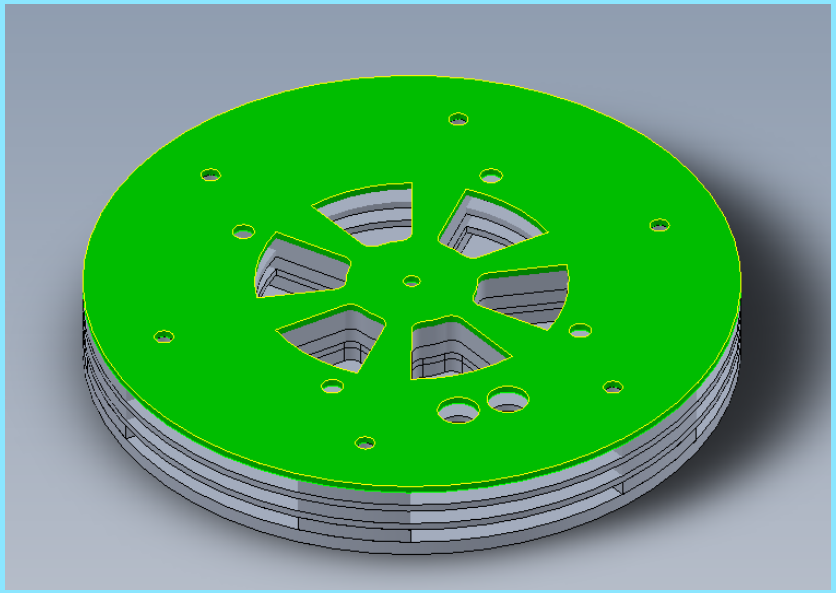
- диск для монтажа платы со светодиодами,
- диск для установки вентилятора ,
- промежуточный диск (звездочка).

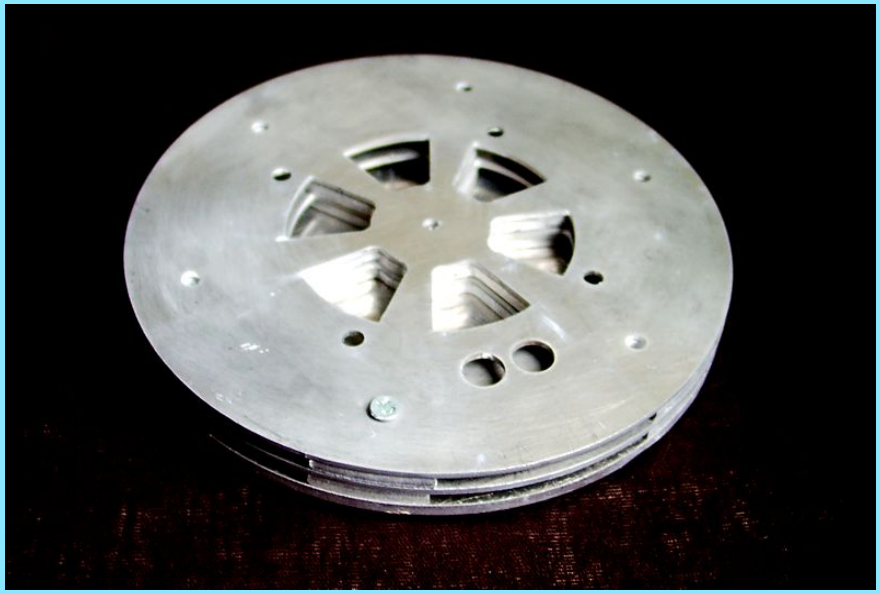


Радиатор может быть собран, как конструкция, состоящая из нескольких этажей .

4.Дисковые радиаторы

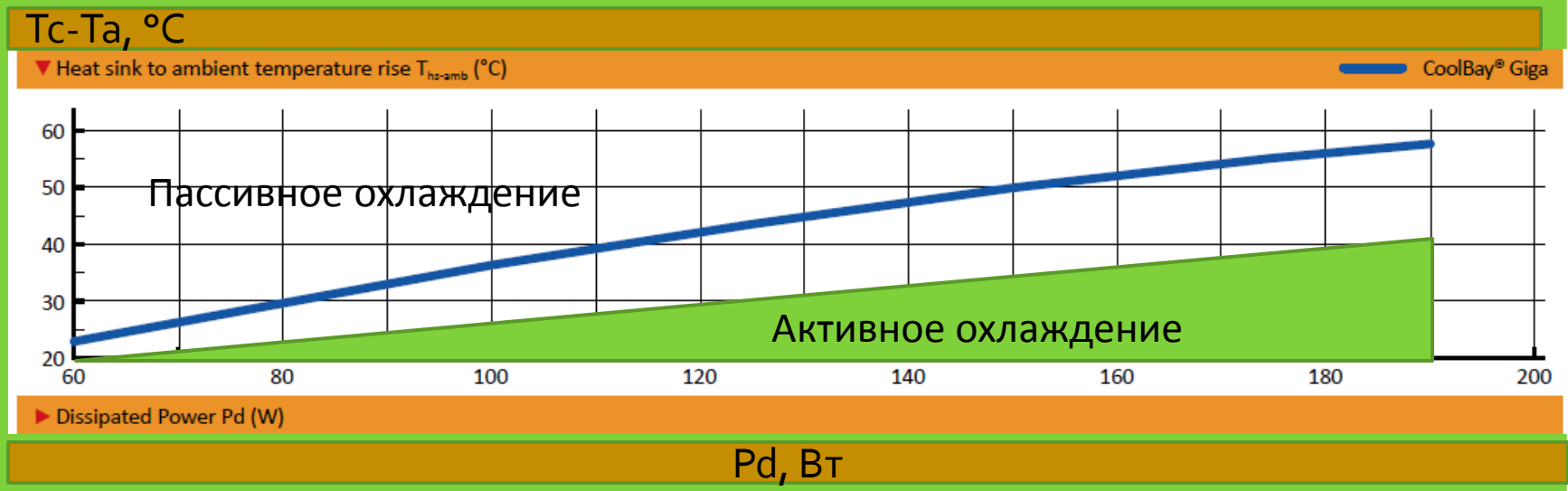
Многосекционный дисковый радиатор с боковыми дюзами.





Многосекционный радиатор позволяет увеличить суммарную площадь дисков, контактирующую с протекающим воздухом, и увеличить производительность вентилятора (CFM), благодаря снижению сопротивления воздуха .

Характеристики радиаторов пассивного и активного охлаждения

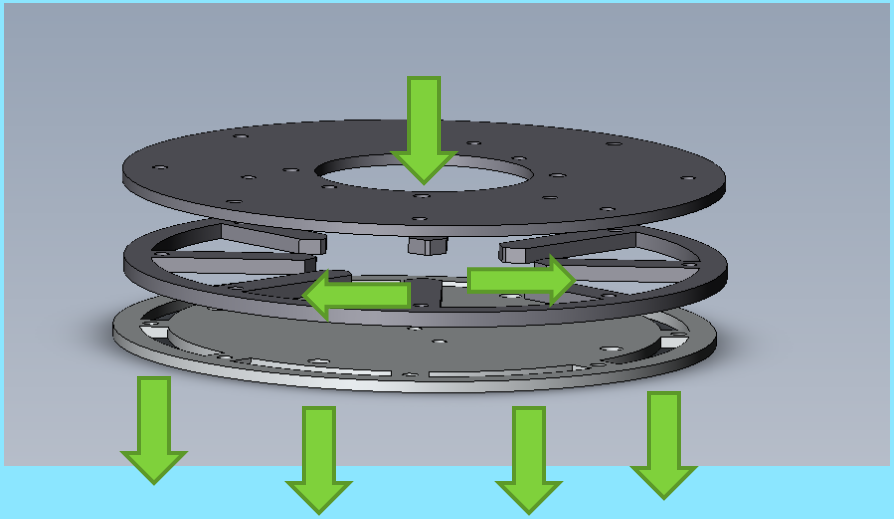


Зависимость температуры радиатор-среда от рассеиваемой мощности (для активного охлаждения зависит от расхода воздуха).

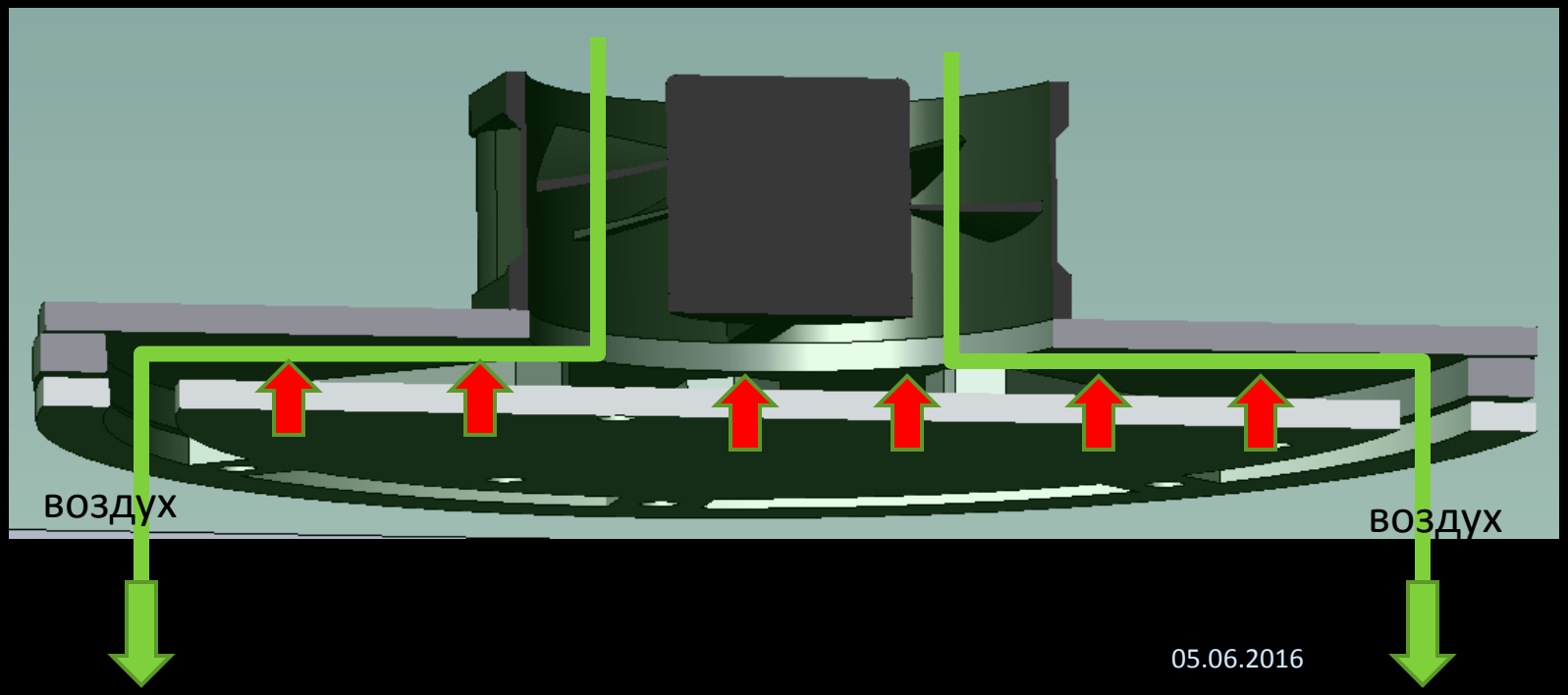
4.Дисковые радиаторы

Детали дискового радиатора с поворотом теплоносителя в вертикальном направлении

Весь поток воздуха проходит в каналы между пластиной светодиодов и пластиной установки вентилятора, и выходит через дюзы, образованные элементами радиатора.



Конструкция радиатора с направлением теплоносителя вниз.

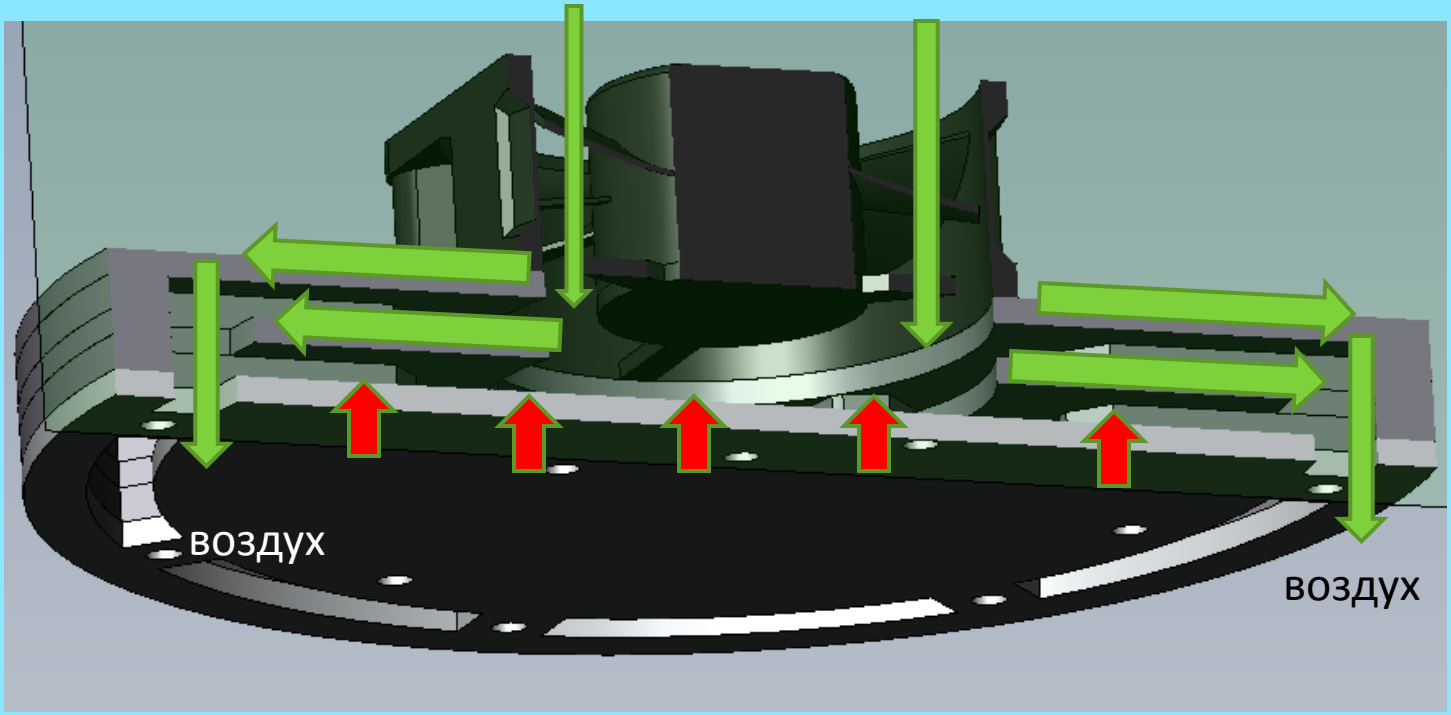


05.06.2016

На рисунке показано направление движения теплоносителя и продвижение теплового потока .

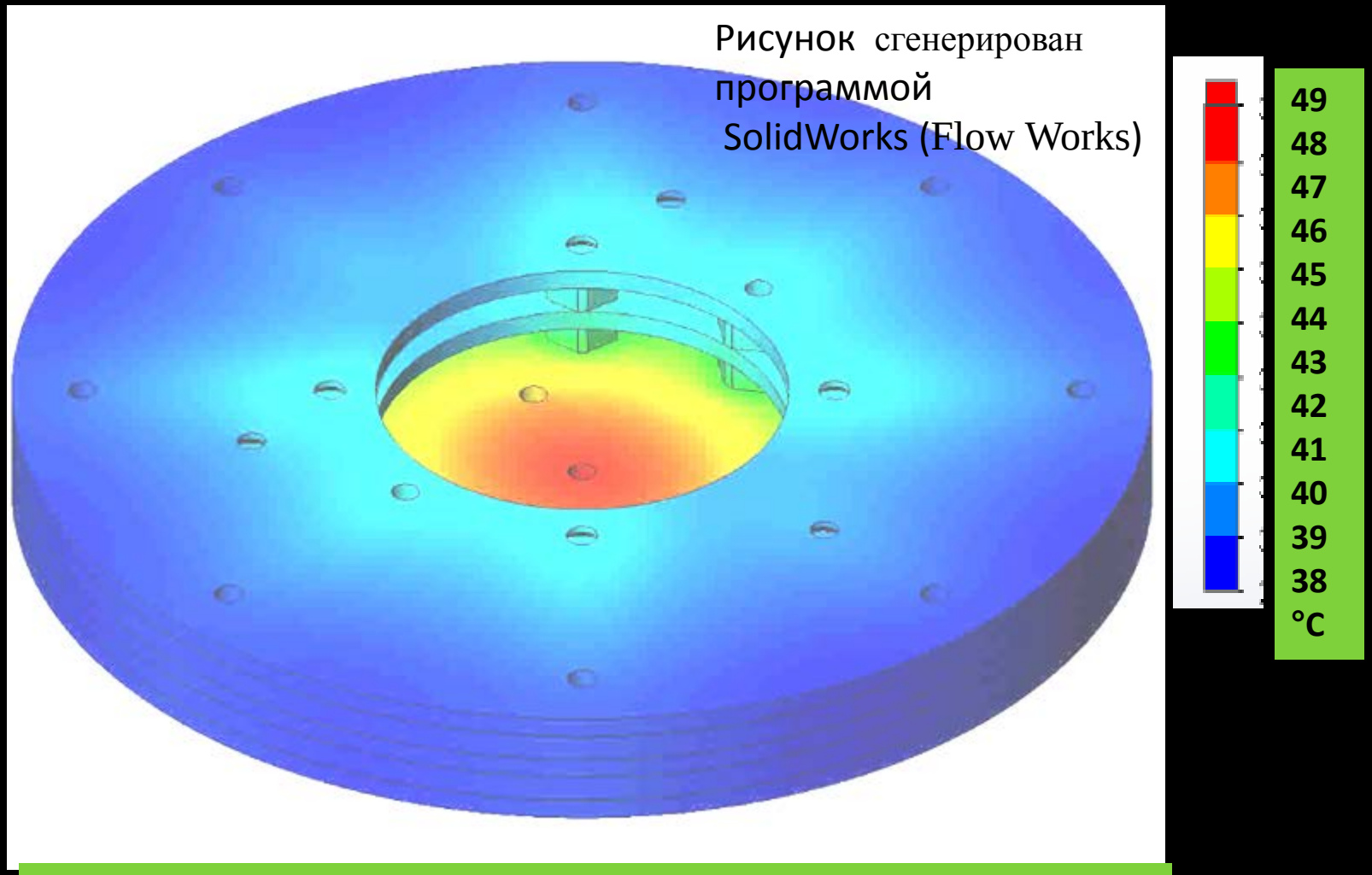
4.Дисковые радиаторы

Многосекционный дисковый радиатор с теплоносителем, вытекающим в вертикальном направлении (в разрезе).

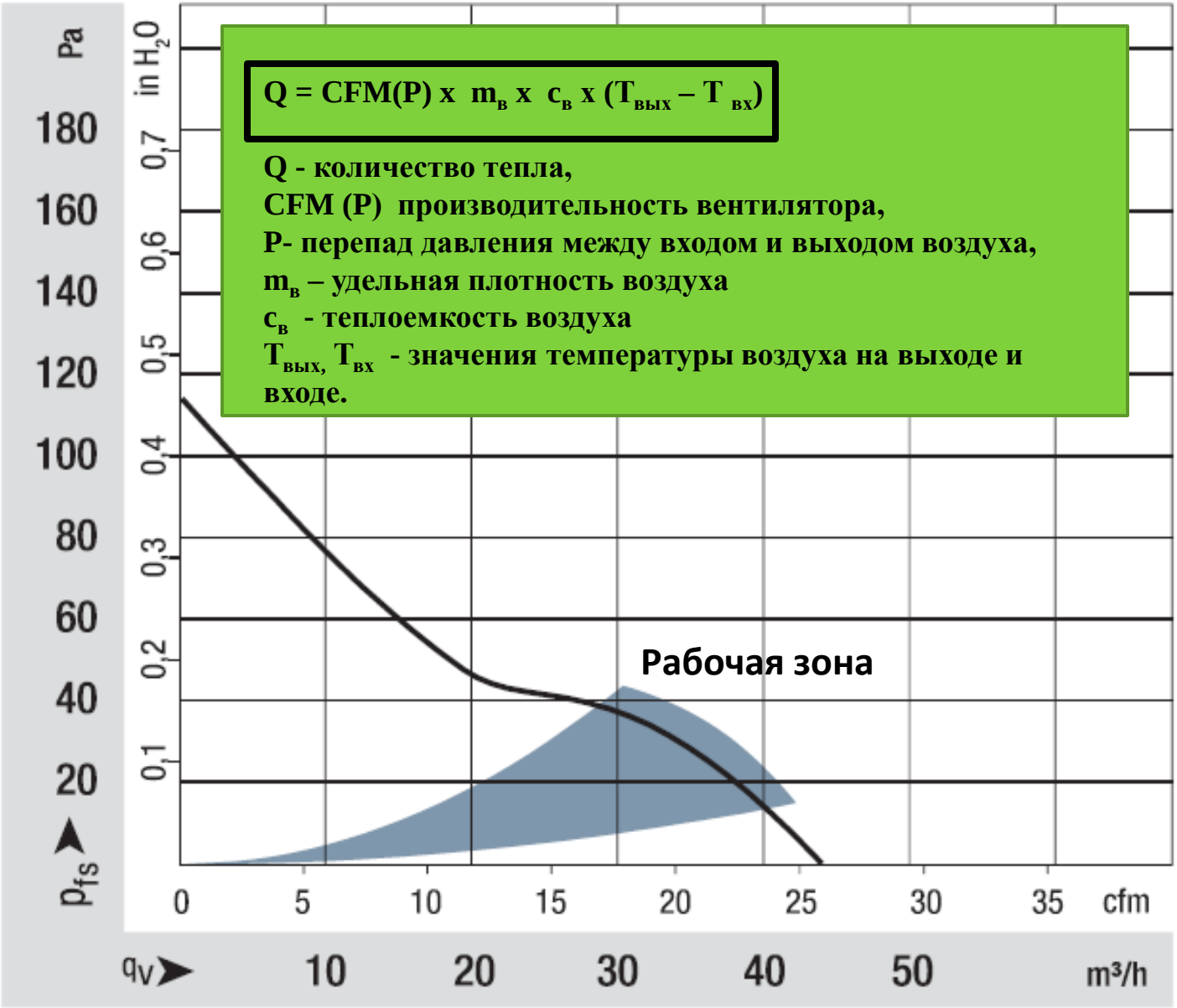


На рисунке показано направление движения теплоносителя и движение теплового потока .

Распределения температуры в дисковом радиаторе УСССАО100



Шкала температур по результатам эксперимента при температуре окружающей среды Та=27°С



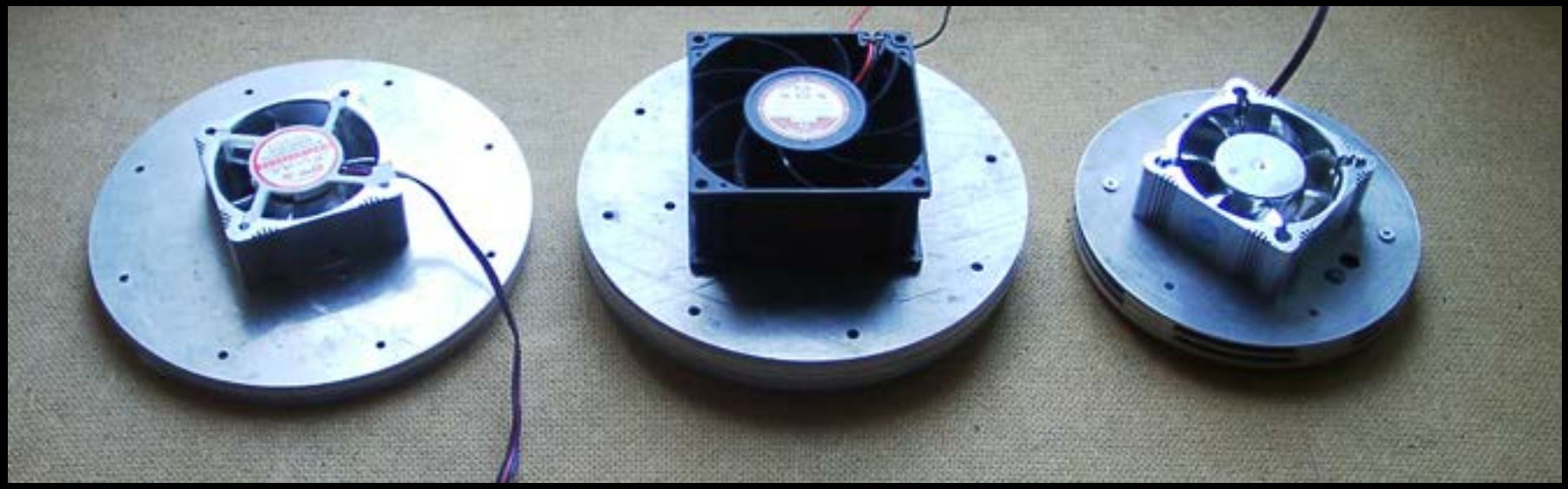
$$Q = CFM(P) \times m_в \times c_в \times (T_{вых} - T_{вх})$$

Q - количество тепла,
CFM (P) производительность вентилятора,
P- перепад давления между входом и выходом воздуха,
$m_в$ – удельная плотность воздуха
$c_в$ - теплоемкость воздуха
$T_{вых}$, $T_{вх}$ - значения температуры воздуха на выходе и входе.

Экспериментальные образцы дисковых радиаторов

Ориентировочный уровень мощности светодиодной головки.

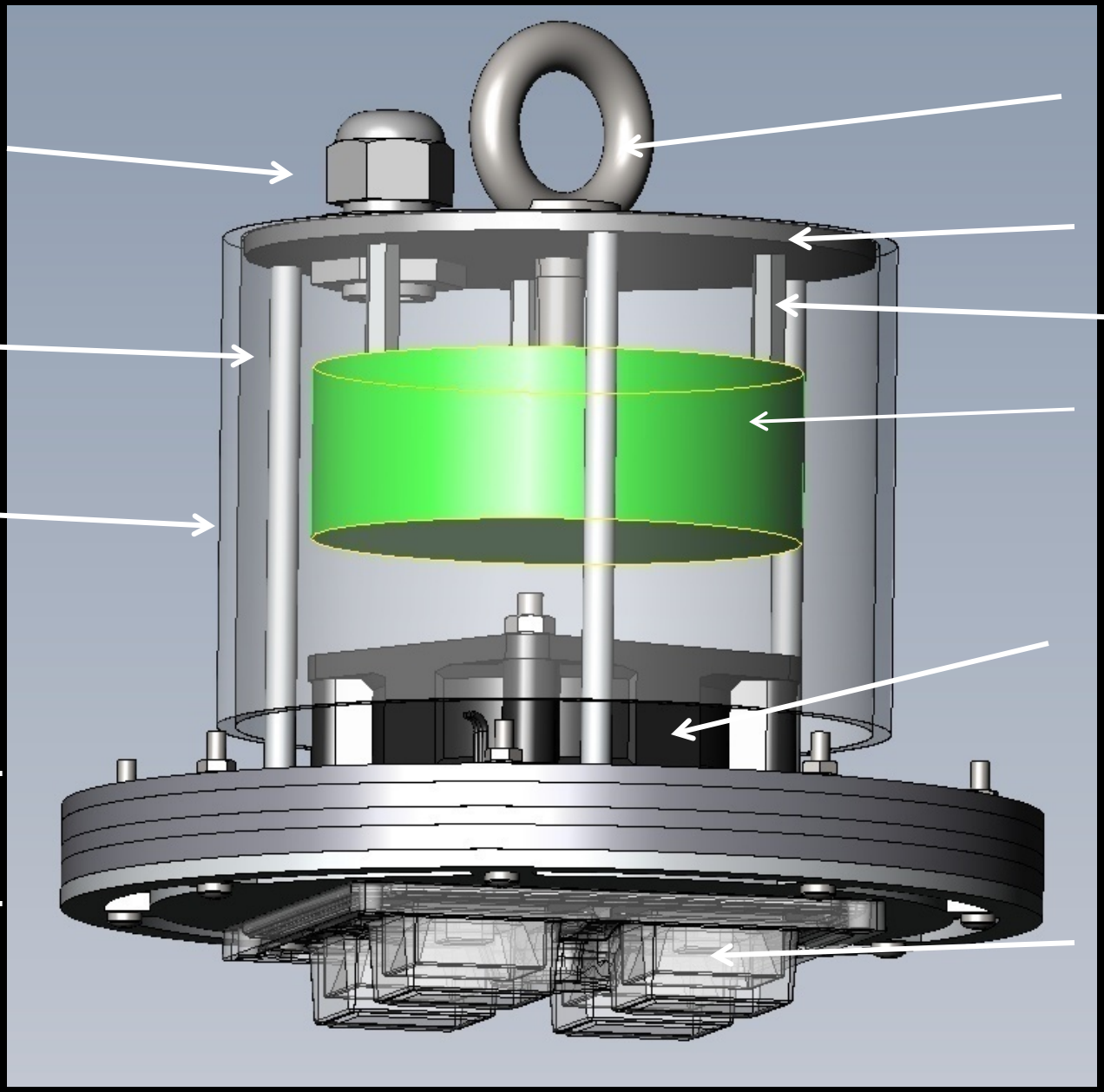
100-300Вт 200-500Вт 50-150Вт



Масса			
Радиатор , г	450	545	250
Вентилятор, г	90	190	90
Сборка,г	540	735	340

Светильники с дисковыми радиаторами

Светильник с дисковым радиатором



*

Светильники с дисковыми радиаторами

Экспериментальный светильник **УСССАО50**

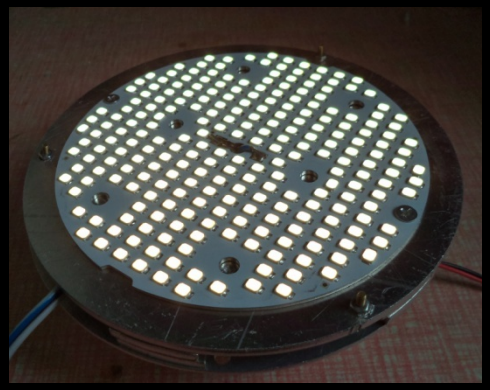
Уменьшение габаритов, массы, металлоемкости. Повышение эффективности и долговечности.

Применение новейших светодиодов и вторичной оптики.

Оболочка – поликарбонат.

Мощность 50 Вт
Масса менее 1кг

Экспериментальный светильник УССАО50-П



Светодиодная матрица: алюминиевая печатная плата диаметром 108мм, светодиоды NATIONSTAR FM-P3528WDS-460W-R80 (500мВт) – 240шт (12рядов по 20 диодов).

Разноцветные
Пластиковые корпуса
Мощность50 Вт
Масса менее 1кг

Паритет

60x60x25 mm

SUNON

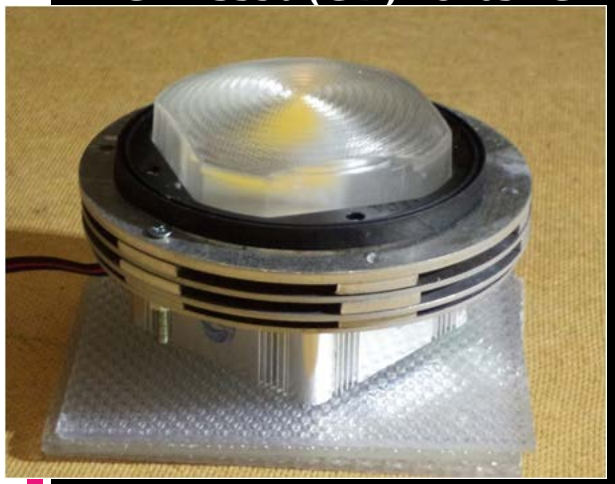
MagLev Motor AC Fan

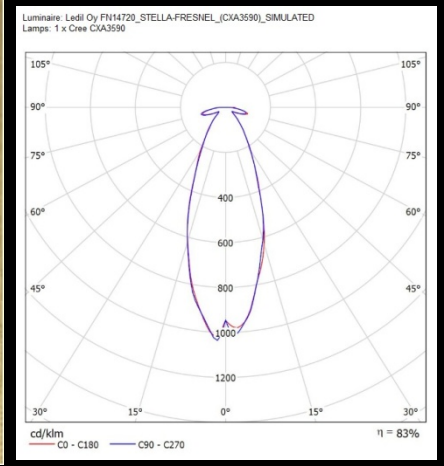
17.5-18 CFM

Model	P/N	Bearing ● VAPO ○ BALL ⦿ Sleeve	Rating Voltage (VAC)	Freq. (Hz)	Power Current (AMP)	Power Consumption (WATTS)	Speed (RPM)	Air Flow (CFM)	Static Pressure (Inch-H_2O)	Noise (dBA)	Weight (g)
MA1062-HVL	GN	●	115	50/60	0.191/0.185	3.6/3.6	4100/4200	17.5/18	0.19/0.20	30/31	81
MA2062-HVL	GN	●	220-240	50/60	0.198/0.211	4.1/4.4	4100/4200	17.5/18	0.19/0.20	30/31	81

Экспериментальный светильник «Малыш»

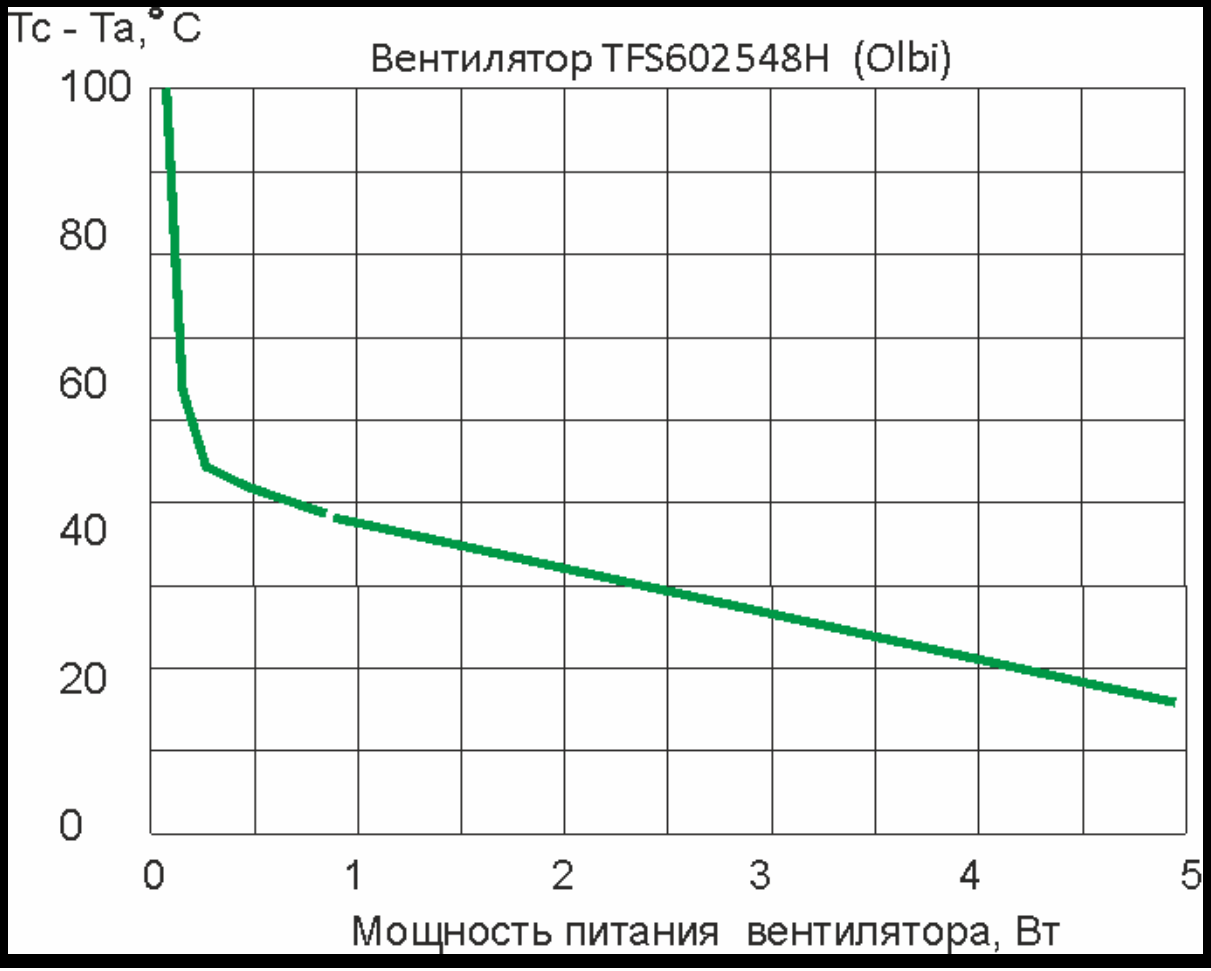
D=110мм, h=150мм, Мощность 100/110Вт,
ФLED=12,0 кЛм *
КПД (оптики) =87%
Светодиоды:
COB-QUAD-CW100, CXA3590,
VERO29, CLL056
Вторичная оптика (силикон) .
==========
***CXA3590 (CD) Tc=65° C**





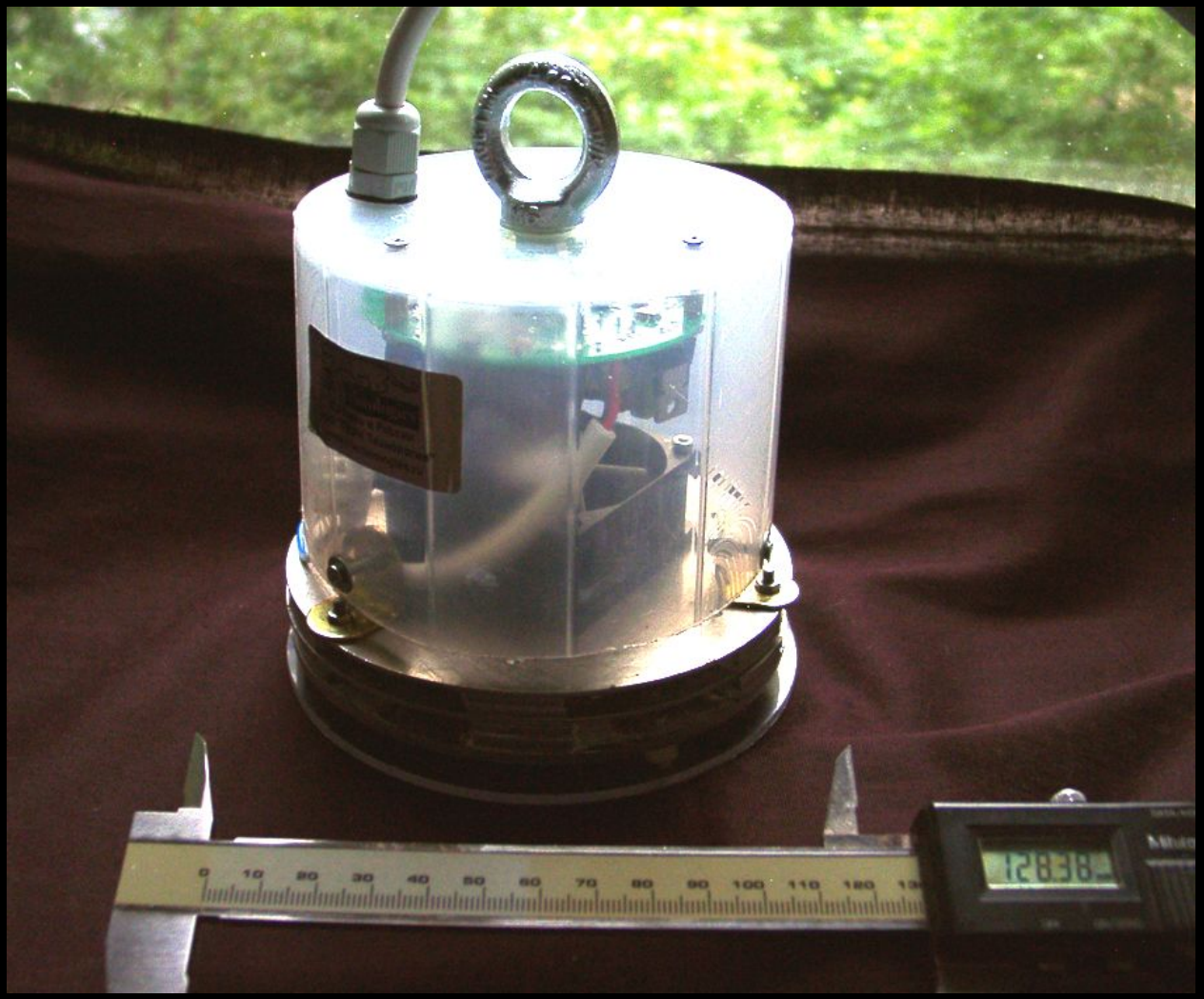
Product Number	FN14720_STELLA-FRESNEL
Family	STELLA

Зависимость перегрева радиатора от мощности на вентиляторе в прожекторе «Малютка» TFS602548H (Olbi)



Model	Rated voltage (VDC)	Startup Voltage (VDC)	Current Amp(A)	Speed (RPM)	Air flow (CFM)	Static Pressure (mmH_2O)	Noise Level (dB-A)	Weight(g)
TFS6025H48	48.00	24.00	0.10	4000	19.11	4.20	28	56.00

Прожектор «Тихий»



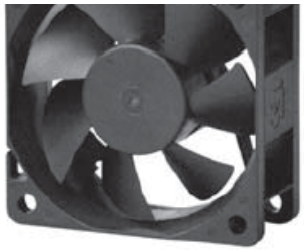
Тихий вентилятор

SUNON®

60x60x25 mm

MAGLev by SUNON	Bearing ● VAPO	Rating Voltage (VDC)	Power Current (mA)	Power Consumption (WATTS)	Speed (RPM)	Air Flow (CFM)	Static Pressure (Inch-H_2O)	Noise (dBA)	Weight (g)	Curve
HA60251V4-0000-999	●	12	60	0.7	2500	13.8	0.04	13.8	41.5	1

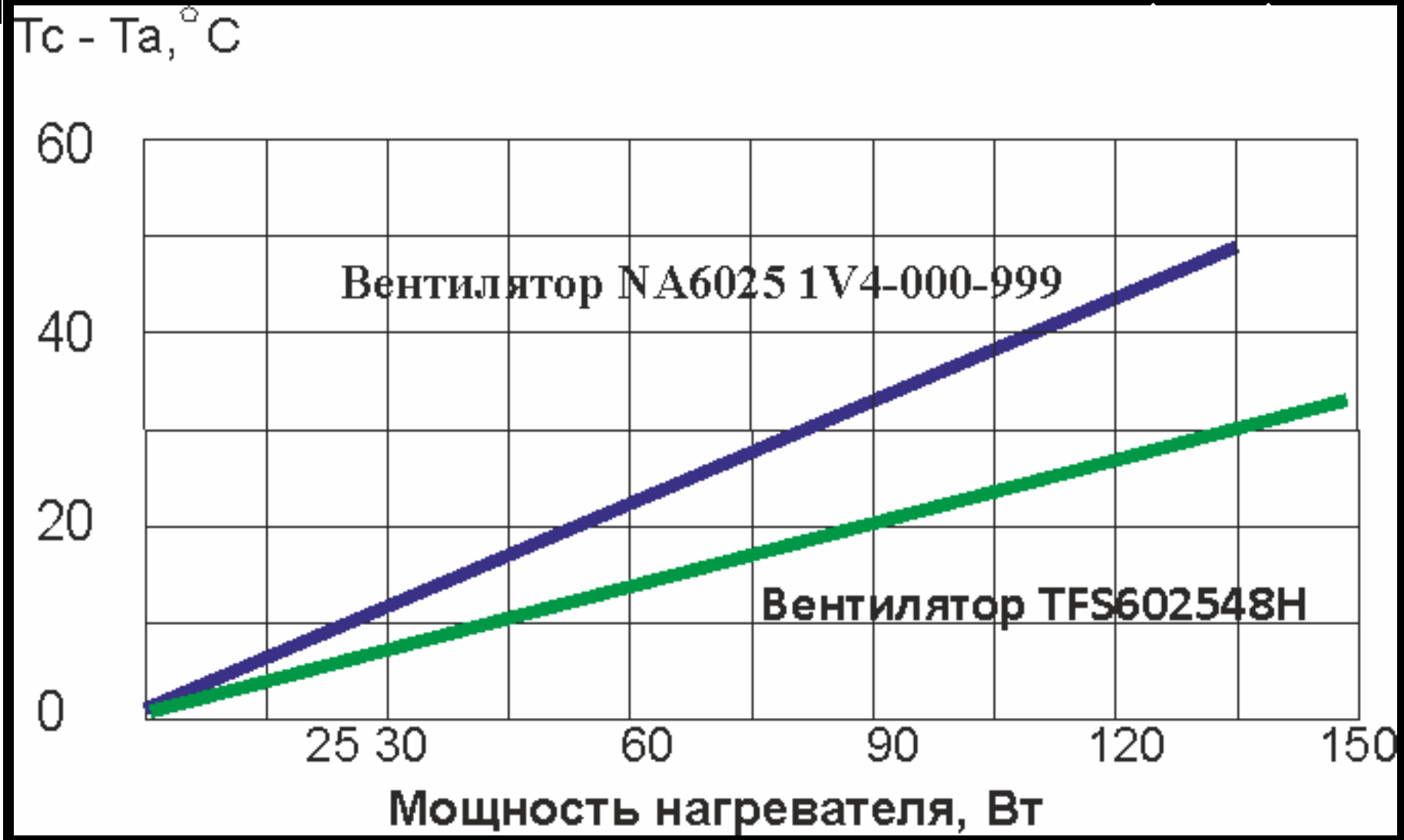
13.8 CFM



■ Specifications

MAGLev by SUNON	Bearing ● VAPO	Rating Voltage (VDC)	Power Current (mA)	Power Consumption (WATTS)	Speed (RPM)	Air Flow (CFM)	Static Pressure (inch-H_2O)	Noise (dB(A))	Weight (g)	Curve
HA60251V4-10000-A99	●	12	20	0.24	2500	13.8	0.06	10.7	45.0	1

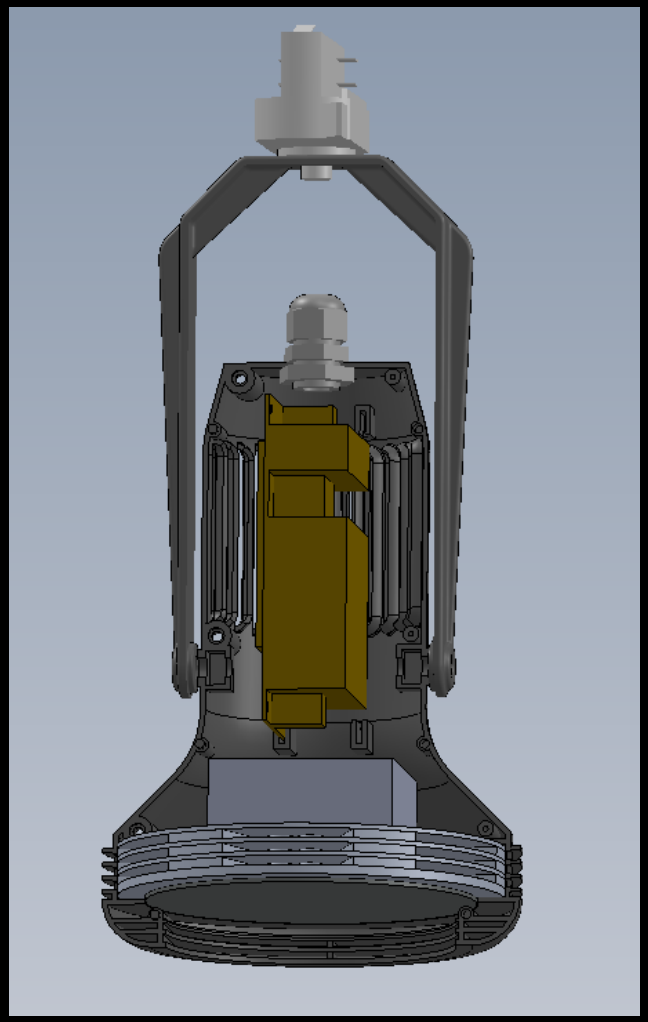
Зависимость перепада температуры Тс-Та от мощности



Трековые светильники с применением дисковых радиаторов

Работы 2013-2014 года

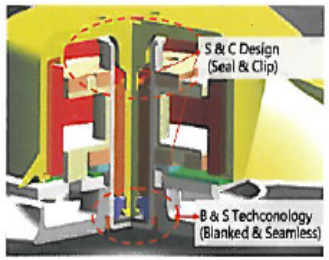
макет



проект

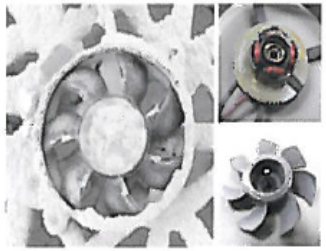
Задачи и перспективы

Долговечность пылестойкость низкий уровень шума



Long Life

DR Maglev motor fan with better dust-resistance, super silence advantages, and cooling module life of up to 70,000 hours (60° C). Warranty may be extended to 5 years on demand.



Dust-proof

(*) The dust settlement is equal to a 5-year and 2-month dust fall.

After a test of 72 hours operation according to the IEC60529 dust test standard (*), the results show that the Sunon fan motor functioned normally. When the fan was disassembled, no dust was found inside the fan motor or along the fan axis.

Super Silence

Sunon has brought acoustic engineering to our fan products so that they have superior sound quality, even below the 20 phon curve.
As a result, the use of Sunon products can create a more agreeable and comfortable environment.

Выводы

1.Большие габариты и масса светодиодных светильников связаны с низкой температурой светящегося тела

2.Решение задач снижения габаритов и массы светодиодных светильников достигается применением активного охлаждения

3.Радиаторы, которые использовались ранее для пассивного охлаждения, имеют большую площадь радиаторных пластин и повышенное тепловое сопротивление на пути теплового потока.

4.Радиаторы должны иметь конструкцию, учитывающую метод охлаждения.

5.При применении вентиляторов для охлаждения светодиодов радиаторы должны иметь технологичную конструкцию.

6.Предложены дисковые радиаторы с уменьшенной площадью радиатора и конструкцией, при которой тепловой поток пересекает диск поперек.

7.На диске светодиодов могут быть установлены, как SMD, так и мощные светодиоды и COB.

8.Вентиляторы для применения в светодиодных прожекторах выделяются в отдельную группу, в которой учитываются требования пылестойкости, влагостойкости, шума, долговечности и надёжности.

9.Применение активного охлаждения и дисковых радиаторов влияет на другие составные части светодиодных прожекторов: оптику, блок питания, конструкцию оболочки, крепление, выбор конструкционных материалов.

10.При применении активного охлаждения расширяется также назначение и области их применения.

©

ООО «ПК ИК Технологии»
E-mail: info@irtechnologies.ru

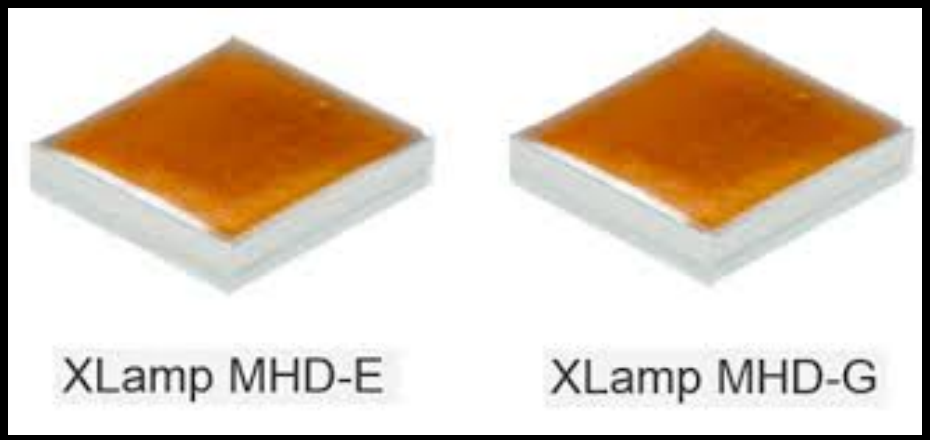
Генеральный директор Цыпнятов Сергей Владимирович.
Тел. +7 915 115 76 72
+7 (496) 44 49 730
E-mail: seva-1969@yandex.ru
140235, Московская область, Воскресенский р-он, п.Хорлово, пл.Ленина, д.1, корп.3
ИНН 5005054778 КПП 500501001

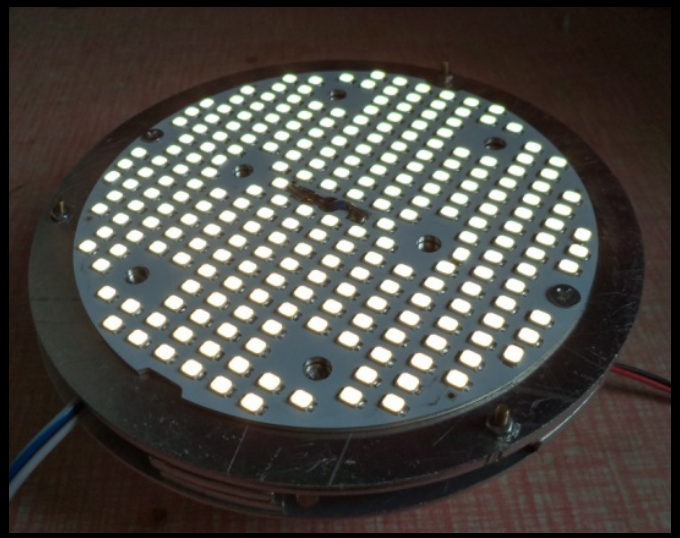
Ведущий инженер Ланчиков Алексей Юрьевич
Тел. +7-905 550-76 49
lanchi-v@yandex.ru
Skype: lanchikovau
Адрес для связи:
Владимир Смолянский
E-mail: vsmolyanskij@yandex.ru
Тел. +7-015-213-03-04, +7-495-503-59-93
Skype: vladimir_smol3

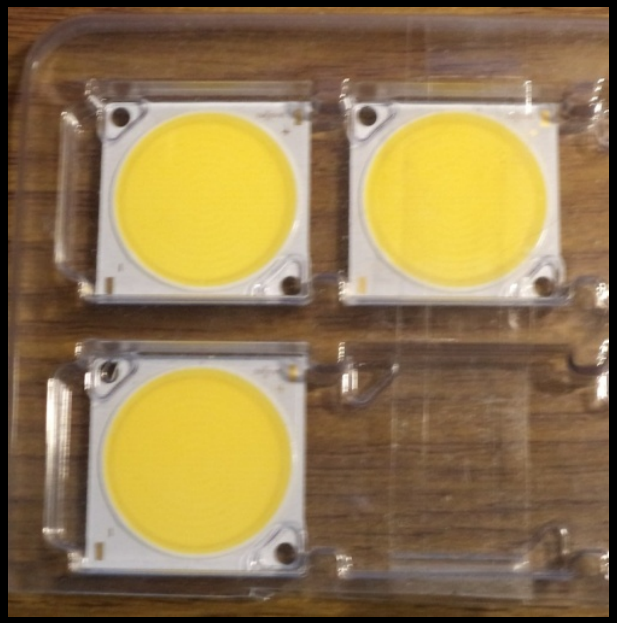
ООО «НПП-Паритет»
+7 (383) 291-78-32, +7-913-915-78-32
Npp Parytet
[npp.parytet@gmail.com]
Директор ООО "НПП-Паритет« А.В.Ищенко
Заместитель директора ООО "НПП-Паритет", Е. А. Вичкуткин

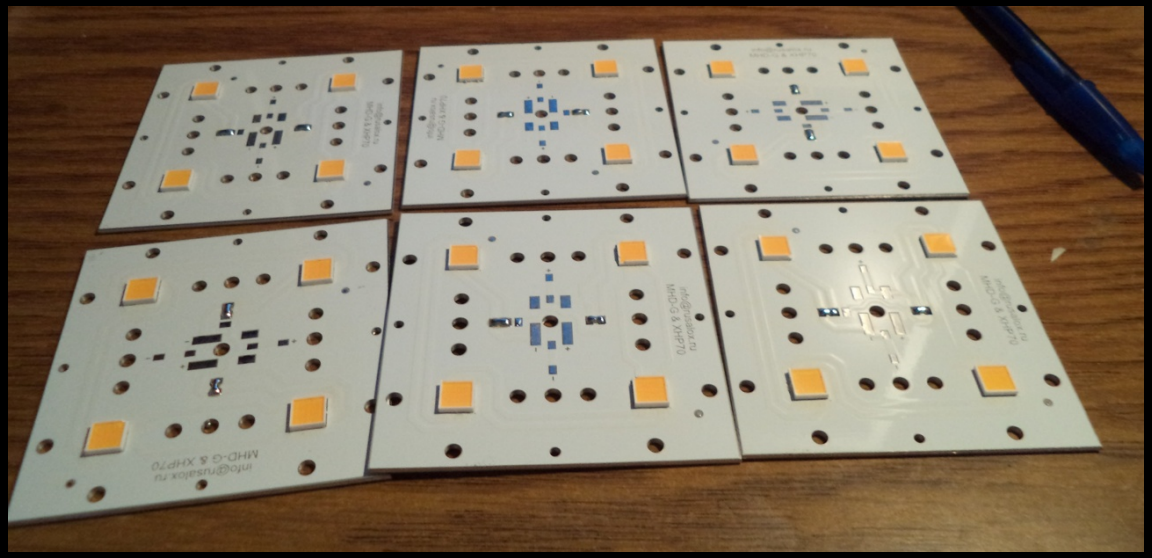
©
6 июня 2016г.

Иллюстрации к докладу

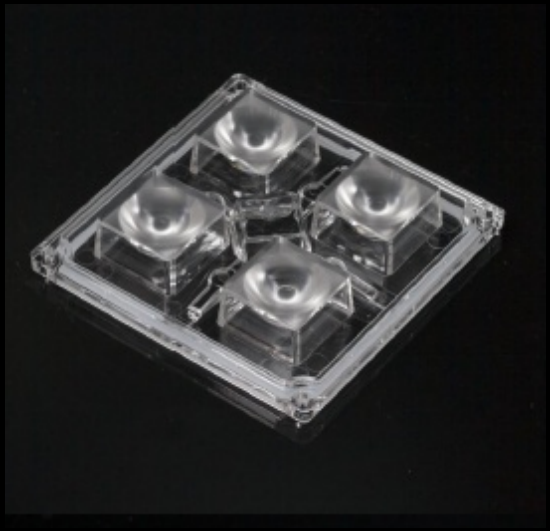

XLamp MHD-E
XLamp MHD-G





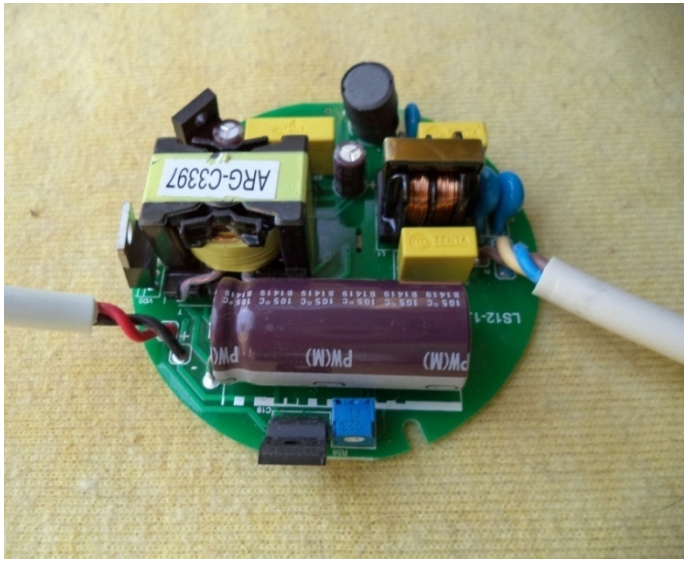


Светодиод
Контакты
Медные проводники
Оксид алюминия
Алюминий



HB-2X2MX-M
HB-2X2MX-WWW
STRADA-2X2MX-T2 Type II street lighting
STRADA-2X2MX-T3 Type III street lighting
STRADA-2X2MX-VSM Type V street lighting
STRADA-2X2MX-SCL for S Class lighting applications
STRADA-2X2MX-CAT for catenary street luminaires
STRADA-2X2MX-ANZ-P Australian and New Zealand P road class (pedestrian) lighting
STRADA-2X2MX-ANZ-V Australian and New Zealand V road class (vehicular) lighting

Блоки питания



MOSO

MSP-100W/120W

MEAN WELL

HBG-100P

АРГОС

Vвых - 60В, 1А

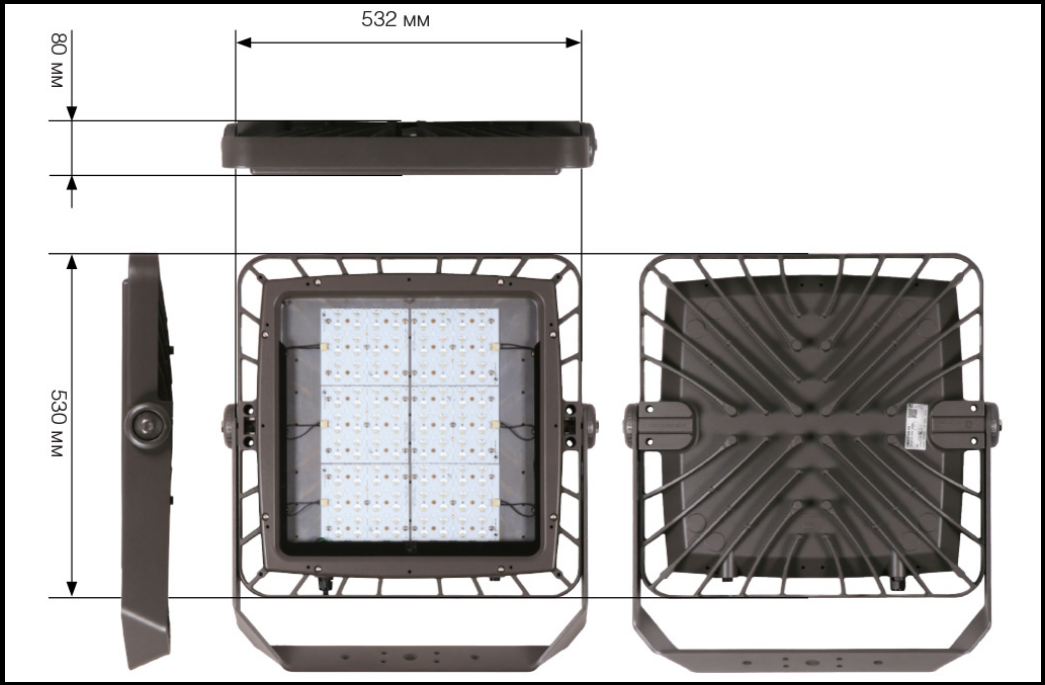
Ferron,

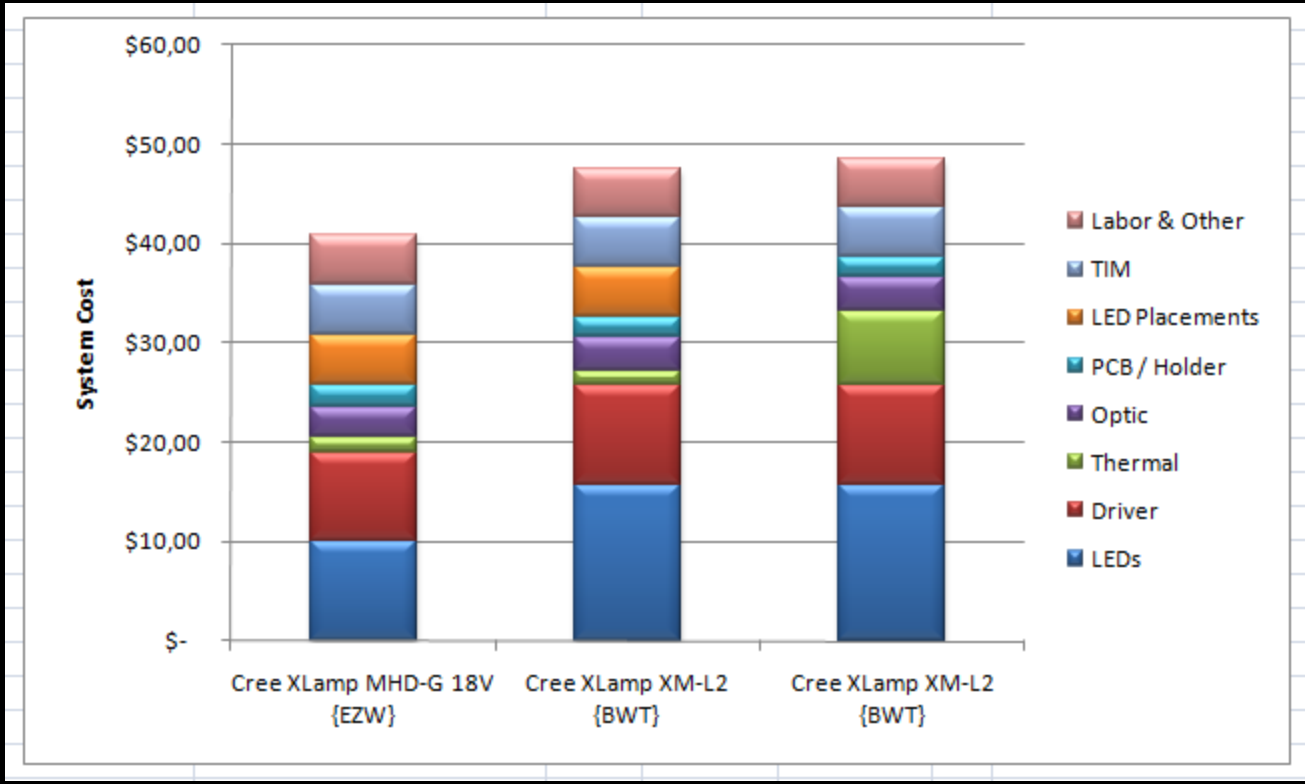
«СВЕТОДИОДНЫЙ ПРОЖЕКТОР OMNISTAR 5120 144

Мощность, Вт 314

Масса, кг 23

Габариты ВхШхГ(мм) 532 х530 х82 (без блока питания)




$60,00
$50,00
$40,00
$30,00
$20,00
$10,00
$-
System Cost
Cree XLamp MHD-G 18V {EZW}
Cree XLamp XM-L2 {BWT}
Cree XLamp XM-L2 {BWT}
Labor & Other
TIM
LED Placements
PCB / Holder
Optic
Thermal
Driver
LEDs