

10 ПРОСТЫХ ШАГОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОГРАММЫ R-TOOLS НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ИЛИ В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН

ШАГ 1: НАЧАЛО ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ

Для запуска процесса моделирования в программе R-Tools имеется три опции:

- Опция "Create New Simulation" (Создать новый процесс моделирования): введите название процесса моделирования и выберите изделие, подходящее для вашего устройства: Примеры: Extrusion, Fabfin, Aquasink.
- Опция "Simulation Based on Known Part Number" (Процесс моделирования, основанный на известном артикуле): введите название процесса моделирования и соответствующий артикул фирмы R-Theta, чтобы создать новый процесс моделирования:
Пример: FF300T13A30AC118B.
- Опция "Open Existing Simulation" (Открыть существующий процесс моделирования): выберите название процесса моделирования в ниспадающем списке из числа ваших ранее созданных процессов моделирования.

Примечание: Нажмите кнопку Next для перехода в следующее окно Baseplate Dimensions (Размеры основания).

ШАГ 2: РАЗМЕРЫ ОСНОВАНИЯ

- На рисунке в правой части окна представлены трехмерные изображения основания.
- Введите размеры путем ввода значения (в мм или дюймах) в соответствующем текстовом поле.
- Пользователь может выбрать стандартную толщину или задать собственную толщину путем ввода значения в текстовом поле.
- Значок зеленого цвета в правой нижней части экрана информирует пользователя о производственных возможностях фирмы R-Theta.

ШАГ 3: УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Пункт "Ambient Temperature" (Температура окружающего воздуха): температура воздуха, охлаждающего радиатор. Значение температуры окружающего воздуха может быть введена в °C или °F.
- Пункт "Altitude" (Высота): высота системы может повлиять на холодопроизводительность радиатора, поскольку при этом может изменяться плотность охлаждающего воздуха.

Примечание: Название процесса моделирования всегда появляется в верхней части окна.

ШАГ 4: ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА

Охлаждение радиатора может осуществляться посредством одного из следующих режимов передачи тепла:

- Режим естественной конвекции, в котором воздух перемещается через радиатор за счет эффекта потери веса.
- Режим принудительной конвекции, в котором имеется две опции ввода данных в программе R-Tools.
 1. «Особый поток воздуха»: пользователю необходимо ввести соответствующую объемную скорость потока воздуха, охлаждающего радиатор, либо
 2. "Вентилятор из списка": пользователь может выбрать вентилятор из выпадающего списка.
- Для принудительной конвекции пользователь может выбрать направление потока:
 1. Push (Вперед), либо
 2. Impinging, (Набегающий поток), либо
 3. Push/Pull (Вперед/назад).

Примечание: Обходной воздух не моделируется в программе R-Tools. Предполагается, что все вводимые данные потока воздуха представлены для лицевой поверхности радиатора.

ШАГ 5: ГРАФИЧЕСКИЙ МАКЕТ ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

Эскиз основных размеров радиатора и расположений источника тепла показан в нижней части окна.

Чтобы добавить источник тепла, действующего на основании радиатора, **нажмите кнопку "Add" (Добавить).**

Программа R-Tools имеет две опции для указания источника тепла, т.е. компонента:

1. Укажите технические характеристики устройства путем ввода размеров, рассеивания мощности и теплового сопротивления, коррекции свободного сечения устройства в соответствующих текстовых полях на экране.
 2. Выберите производителя полупроводникового прибора и артикул в базе данных программы R-Tools, т.е. из выпадающих списков.
- Пользователи могут изменять размеры (W, H) и положение (X1, Y1) любого источника тепла радиатора графически или путем ввода значений в соответствующем текстовом поле.
 - Чтобы повернуть источник тепла радиатора нажмите кнопку "Rotate" (Повернуть).
 - Чтобы удалить источник тепла нажмите кнопку "Delete" (Удалить).

ШАГ 6: МАТЕРИАЛ ТЕПЛОВОЙ КОНТАКТНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Пользователи могут ввести значение теплового полного сопротивления (Rimp) материала контактной поверхности путем:

- ввода своих значений в текстовом поле, либо
- выбора производителя и артикула контактной поверхности из выпадающих списков.

ШАГ 7: СОХРАНЕНИЕ

На данном этапе вы должны нажать кнопку "SAVE" (Сохранить) перед переходом в следующее окно!!!

Flow Conditions
Simulation Name: R-Theta_FabFin01

☐ Natural Convection

☐ Specific Air Flow
Flow Rate 40 L/s 85.12 cfm
Flow Setup Push

☒ Fan From Library
Fan Type Major JQ24B4 24VDC 235cfm
Number of Fans 2 num fans as specified
Flow Setup Push

<<< Back Next >>>

Fan From Library
Assumption that fan size is exactly the same size as the height and width of the fin section.

Graphical Source Layout
Simulation Name: R-Theta_FabFin01

Copy Layout Non-Graphical Source Layout

Applet can take up to 60 seconds to load. If you are having problems with the java applet click [here](#)

Component

Mfg Custom
PN 100
Pkg TO-18
Power (W) 200.0
Rjc (C/W) 0.02
Interface
Mfg Grease
Part generic
Rimp (Cin^2/W) 0.1
X1 13 Y1 185
W 70 H 91

Add Rotate
Delete Save

<<< Back Next >>>

Y
Length
W
H
X1
Y1
(0,0)
Width
X
Air Flow Direction

ШАГ 8: ВЫБОР ПЛАСТИНЫ И БЛОК ОПТИМИЗАЦИИ

Пользователи могут выбрать одну из следующих опций:

1. **FIN OPTIMIZER (БЛОК ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАСТИН):** пользователь должен ввести:
 - a) Тепловые ограничения, т.е. максимальная температура, допустимая для радиатора.
 - b) Физические ограничения, т.е. максимальная высота, допустимая для радиатора.
- Блок оптимизации предназначен для работы со всеми конфигурациями пластин, которые отвечают требованиям теплопроизводительности, т.е. максимально допустимая температура, и он отображает все имеющиеся варианты в таблице «Результаты блока оптимизации пластин».
- Нажмите на любой заголовок в таблице «Результаты блока оптимизации пластин» для сортировки таблицы согласно имени заголовка, т.е.: пользователь может отсортировать таблицу по весу радиатора, нажав на заголовок «Mass» (Масса).
- При выборе любой конфигурации из таблицы появляется примечание зеленого цвета с описанием основных характеристик выбранной пластины.

2. USER DEFINED FIN SELECTION (ВЫБОР ПЛАСТИН, ЗАДАВАЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ):

Для пользователей, знакомых с конфигурацией пластин серии Fabfin фирмы R-Theta пункт «User Defined Fin Selection» позволяет выбрать точную стандартную конструкцию фирмы R-Theta следующим образом:

- Серия MF является рекомендованной конструкцией пластин для систем с принудительной конвекцией максимальной высотой 49 мм.
- Серия AF рекомендована для систем с принудительной конвекцией, требующих низкого перепада давления, т.е. низкого уровня шумов.
- В серию DF входят пластины трех форм, удовлетворяющих различным системам, а именно:
 - i) Зубчатая пластина: для рассеивания высокой мощности.
 - ii) Волнистая пластина: для систем, чувствительных к весу.
 - iii) Полая пластина: для систем с рассеиванием высокой мощности. Полая пластина имеет преимущество, заключающееся в меньшем перепаде давления и меньшем весе.
- Серия FF является подходящим выбором для передачи тепла путем естественной конвекции. Серия FF может использоваться в системах с принудительной конвекцией и относительно низким рассеиванием мощности. В серии FF имеются пластины двух различных конструкций:
 - i) Зубчатая пластина: обеспечивает механическую целостность.
 - ii) Волнистая пластина: большая площадь поверхности для обеспечения более эффективного охлаждения для естественной конвекции.

Примечание: Высота пластины может быть индивидуально задана пользователем с определенными ограничениями для каждой группы: Серия MF: минимум 25 мм и максимум 49 мм; Серии AF, DC, FF: минимум 25 мм и максимум 118 мм; Полая пластина рекомендуется в качестве альтернативы для пластин серии MF, когда пластина высотой более 49 мм необходимо рассеивать большее количество тепла.

ШАГ 9: ПРОЧИЕ ФАКТОРЫ:

На этой странице пользователь может задать следующие параметры:

- i) «Thermal Plot Size» (Размер изображения источника тепла) в окончательном процессе моделирования, т.е. для радиаторов больших размеров рекомендуется уменьшить размер изображения до 50% или 25% от исходного размера, чтобы изображение отображалось внутри Web-страницы.
- ii) Пункт «Finish» (Материал отделки) готового изделия, который может быть одним из следующих:
 - Обезжиренный;
 - Анодированное покрытие черного цвета (рекомендуется для естественной конвекции);
 - Прозрачное анодированное покрытие;
 - Прозрачный трехвалентный хром, соответствующий стандарту RoHS
- iii) Опция монтажа, где пользователь может выбрать крепление ножек для монтажа радиатора.

Нажмите кнопку «Simulate» (Создать модель) для выполнения полного теплового моделирования радиатора фирмы R-Theta.

Fin Selection Optimizer
Simulation Name: R-Theta_FabFin01

Optimize Fin Selection (Base on Temp and Height):

Max. Temp. °C mm
 °F in

Max. Temp.
Maximum acceptable temperature on the baseplate under the heat sources.

FABFIN R-THETA®

Fin Selection Optimizer Results
Simulation Name: R-Theta_FabFin01

Fin Type	Fin Height mm	Number of Fins	Mass kg	Air Flow l/s	Reynolds Number	Head Loss mmH2O	Thermal Resistance K/W	Exit Temp °C	Max Sink Temp °C	Fin Efficiency
MF-S	35	75	5.49	80.75	3297	24.26	0.022	54.5	67.9	0.894
MF-S	49	75	6.59	102.56	3020	20.93	0.020	51.3	64.5	0.828
AF-S	35	47	4.47	137.37	9056	25.60	0.018	48.5	63.1	0.800
AF-S	49	47	5.15	164.01	7723	18.43	0.019	47.1	63.3	0.727
AF-S	89	47	7.11	188.39	4839	8.14	0.022	46.2	67.1	0.605
AF-S	118	47	8.54	195.21	3765	5.54	0.023	46.0	69.0	0.536
DF-S	70	37	7.92	176.57	7385	14.45	0.019	46.6	63.7	0.742
DF-S	118	37	11.46	193.44	4764	6.71	0.022	46.0	66.9	0.640
DF-C	70	37	6.04	186.89	7743	9.88	0.022	46.3	67.3	0.672
DF-C	118	37	8.29	199.19	4837	4.48	0.026	45.9	72.1	0.567
FF-S	70	30	6.94	187.26	5592	10.47	0.021	46.2	66.2	0.725
FF-S	118	30	9.81	200.05	6001	4.55	0.025	45.9	71.4	0.637
FF-C	70	30	5.42	193.49	9804	7.42	0.024	46.1	70.3	0.654
FF-C	118	30	7.24	203.48	6010	3.23	0.030	45.8	77.3	0.562

User Defined Fin Selection
Simulation Name: R-Theta_FabFin01

Serrated Fin

Fin Style	Fin Pitch	Fin Thickness	Fin Height	Notes
Mini Fin	3.43 mm	1.04 mm	Custom 118 mm 4.645 in	Very efficient for forced convection.
Alpha Fin	5.49 mm	1.04 mm	118mm 118 mm 4.645 in	Suitable for forced convection small pressure drop.
Delta Fin	6.86 mm	2.39 mm	118mm 118 mm 4.645 in	Suitable for forced convection some natural convection applications.
Fab Fin	8.51 mm	2.39 mm	118mm 118 mm 4.645 in	Suitable for natural convection and some forced convection applications.

Corrugated Fin

Fin Style	Fin Pitch	Fin Thickness	Fin Height	Notes
Delta Fin	6.86 mm	1.52 mm	118mm 118 mm 4.645 in	Provides 3% increased air over serrated fins. Suitable for convection, and some natu convection applications.
Fab Fin	8.51 mm	1.52 mm	118mm 118 mm 4.645 in	Provides 3% increased air over serrated fins. Suitable for convection, and some fan convection applications.

FABFIN R-THETA®

about us - R-Tools - products - what's new - search - contact us

Miscellaneous Factors
Simulation Name: R-Theta_FabFin01

Thermal Plot Size ☐ 25% ☐ 50% ☒ 100%

Finish

☒ No Legs

☐ Side Mounted Legs

FABFIN R-THETA®

ШАГ 10: ИТОВОЫЙ ОБЗОР КОНСТРУКЦИИ, СМОДЕЛИРОВАННОЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ R-TOOLS

ДАННЫЙ ОБЗОР СОСТОИТ ИЗ ТРЕХ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ:

А) ОБЗОР ЧИСЛОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ (СОДЕРЖИТ ТРИ РАЗДЕЛА)

1. Раздел детального описания конструкции радиатора:

Физические размеры радиатора, такие как вес, высота пластины, расстояние между пластинами, толщина основания, материал пластины, материал основания и т.д. Здесь также создается артикул фирмы R-Theta.

2. Раздел детального описания теплового расчета:

Отображается полный список источников тепла. Для каждого источника отображается следующая информация:

- Значения ширины и длины: площадь основания источника тепла, т.е. устройства;
- Мощность: рассеивание тепла;
- значение $T_{\text{средн}}$: средняя температура основания под устройством;
- Значение $T_{\text{корп}}$: средняя температура корпуса;
- Значение $T_{\text{соедин}}$: средняя температура соединения;
- Производительность пластины;
- Тепловое сопротивление, соответствующее каждому устройству.

3. Раздел детального описания гидравлического устройства:

В этом разделе содержатся три основных подраздела:

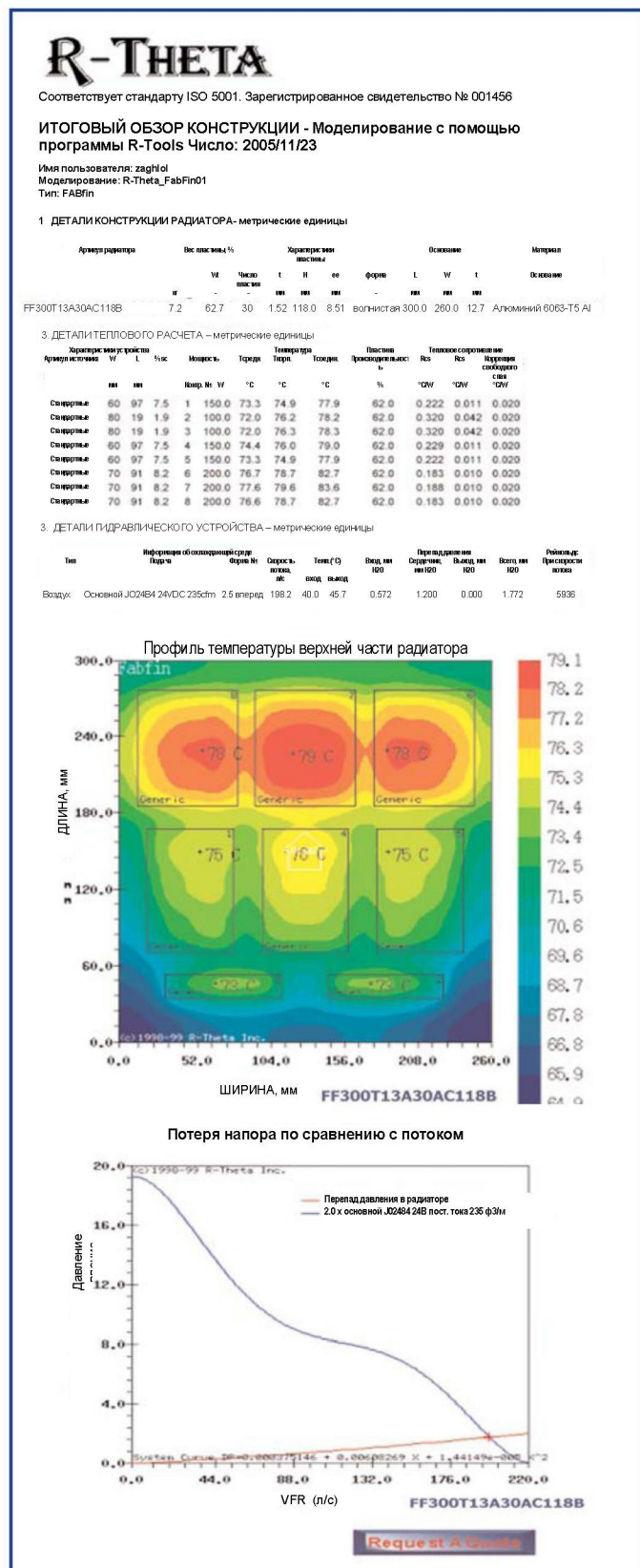
- а) Информация об охлаждающей среде (если применяется):
 - Тип охлаждающей среды: воздух, вода, смесь вода/этиленгликоль и т.д.;
 - Поддача: отображает название вентилятора, количество используемых вентиляторов в устройстве и тип охлаждения;
 - Температура входящей и выходящей охлаждающей среды (воздух или жидкость);
- б) Перепад давления на входе, в сердечнике и на выходе радиатора. Сумма значений перепада давления на этих трех участках отображается под общим заголовком.
- с) Число Рейнольдса, являющееся показателем уровня турбулентности в потоке жидкости.

В) КАРТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ РАДИАТОРА:

Отображает профиль температуры основания радиатора. Места локального перегрева основания радиатора указываются красным цветом на карте распределения тепловых режимов. Максимальная температура под каждым устройством указывается на карте распределения тепловых режимов в квадрате, который указывает положение каждого устройства.

С) ДИАГРАММА РАБОТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ (ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫБРАН ВЕНТИЛЯТОР):

Здесь отображается кривая производительности радиатора по сравнению с кривой гидравлической производительности вентилятора. Отображение точки производительности системы позволяет проектировщикам определить уровень шумов и производительность вентилятора. Уравнение второй степени, демонстрирующее кривую производительности радиатора, может помочь проектировщикам включить спроектированный радиатор в модели CFD.



Серия FABFIN®

Идеальное решение для
охлаждения пластин

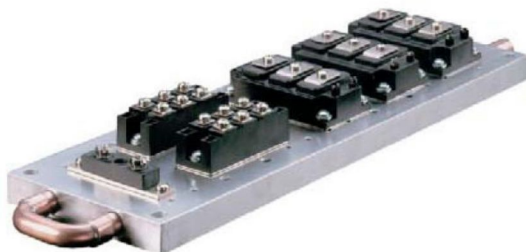


ПОНЯТНОЕ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ РАДИАТОРОВ

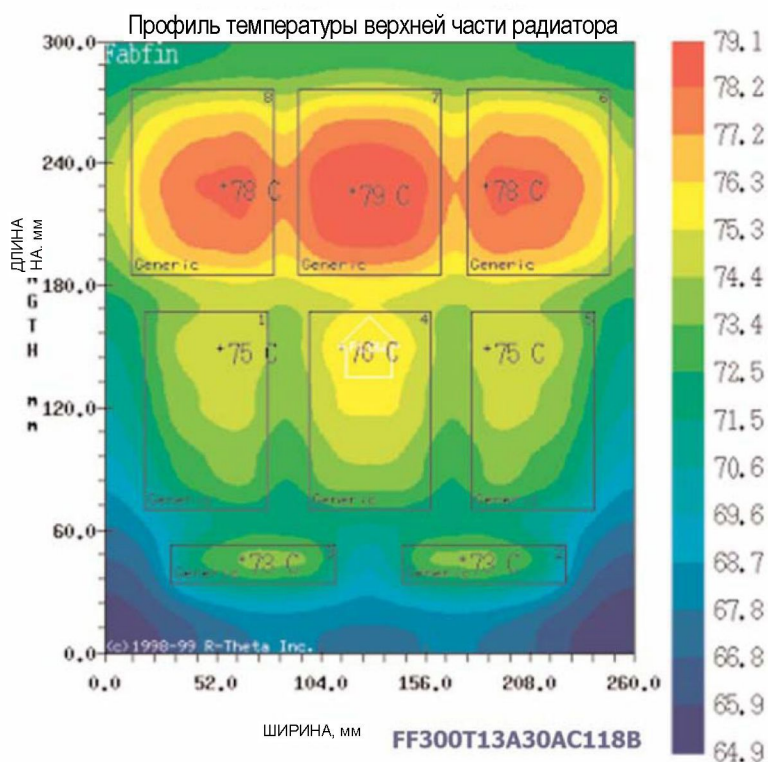
- Полностью интерактивный инструмент для теплового расчета параметров радиаторов.
- Быстрое и точное проектирование радиаторов.
- Аналитические модели для теплопередачи проводимостью в твердотельных элементах.
- Модели передачи тепла в потоке охлаждающего воздуха с естественной и принудительной конвекцией.
- Сокращение времени проектирования и более высокая надежность готового изделия.
- Дружелюбный интерфейс знакомит пользователей с программой R-Tools.
- Цветные и черно-белые графические изображения.
- Подсказки и примечания по проектированию.
- Пошаговый подход.
- Радиаторы с жидкостным и воздушным охлаждением.
- Графический макет источника тепла.
- База данных деталей для полупроводниковых приборов, тепловых контактных поверхностей и вентиляторов.
- Блок оптимизации пластин предназначен для получения радиаторов оптимальной конфигурации.
- Тепловой расчет для определения производительности радиатора.
- Карта распределения тепловых режимов радиатора отображает профиль температуры основания радиатора.
- На диаграмме работы гидравлической системы отображаются кривые производительности радиатора по сравнению с кривыми производительности вентилятора.

Серия AQUASINK®

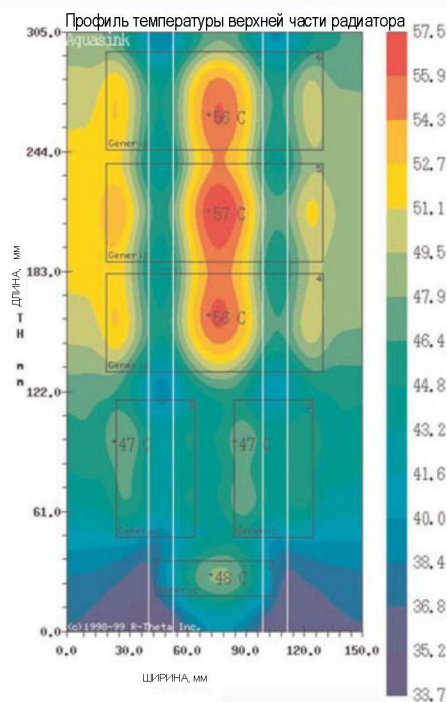
Идеальное решение для
жидкостного охлаждения



Серия FABFIN®



Серия AQUASINK®



Потеря напора по сравнению с потоком