

Руководство по температуре двигателей для патча 4.11.1

С улучшением моделирования перегрева двигателей, которое было начато в 4.11, полёты и бои в Ил-2 стали более требовательными. Виртуальные пилоты, совсем как реальные пилоты второй мировой, теперь должны научиться держать температуру двигателя в определённых рамках. Управление двигателем в игре очень специфично и сильно отличается от самолёта к самолёту. В реальности для пилотов всегда издавались специальные руководства, в которых подробно описывались предельные параметры моторов. В них учитывались предельные значения температур и рекомендуемые параметры двигателя для каждой фазы полёта (например, взлёта, набора высоты, обычного полёта и т. д.)

Разумеется, издание таких руководств невозможно для каждого самолёта для игры "Ил-2", в которой за один вечер вы можете летать на дюжине различных самолётов BBC различных стран. Таким образом, как и для многих других систем в игре, управление температурными параметрами двигателя в игре упрощено. Тем не менее, часто вы будете замечать, что сможете летать на своём любимом самолёте прямо "по книге". Это будет происходить из-за того, что в модель поведения мотора в игре положены теперь те же принципы, что и в реальной жизни. Теперь, если вы хотите успешно сражаться, возвращать самолёт на аэродром, что называется, "одним куском" - используйте чаще один и тот же тип самолёта чтобы в деталях знать его характеристики. Чтобы понять общие принципы перегрева и охлаждения двигателей, изучить рекомендации и т.д. - пожалуйста, прочтите общее руководство по 4.11. Вы быстро научитесь как летать без появления сообщения о перегреве, которое часто являлось единственным способом понять, что температурные параметры перешагнули допустимые значения и, если не отруглизовать некоторые параметры (положение жалюзи радиатора, кол-во оборотов двигателя или наддув), повреждение двигателя будет неизбежным. В реальности у пилотов не было такого предупреждающего сообщения, поэтому им приходилось постоянно и внимательно следить за приборами в кабине. Особенно это касалось регионов с повышенной температурой воздуха, таких, как, например, Северная Африка, где датчики температуры становились критически важными (и наиболее часто проверяемыми) приборами в кабине. Мы знаем как это важно для пилота - иметь возможность определять температуру двигателя в любой момент полёта. Для этого мы убедились, что все приборы в 4.11.1, связанные с показаниями температуры, работают правильно. Теперь у вас появилась возможность предотвращать перегрев на всех доступных для полёта самолётах. Вы также сможете установить какая именно температура (охлаждающей жидкости или масла) повысилась выше допустимой нормы и реагировать соответственно. Пожалуйста, обратитесь к общему руководству по Ил-2, чтобы понять где конкретно, какой датчик и на каком самолёте находится.

Если вы не полностью освоились с температурными датчиками и с тем, что конкретно они показывают, пожалуйста не беспокойтесь и дочитайте это руководство. С огромным количеством самолётов в игре, детально вникнуть в специфику каждого невозможно, но мы надеемся это общее руководство снабдит вас достаточной информацией для того, чтобы понять основные моменты и правильно понимать показания температурных приборов для любого самолёта в игре.

Температура охлаждающей жидкости (coolant temperature) - также известная как "температура воды". Это один из двух показателей температурных датчиков, за которым необходимо наблюдать на самолётах с двигателями жидкостного охлаждения (Микулин АМ-38, Даймлер-Бенц DB605, Роллс-Ройс Мерлин). Тепло, испускаемое двигателем и частично идущее на нагрев жидкости, циркулирующей по крупным металлическим частям мотора, рассеивается проходя через радиатор. После этого охлаждённая жидкость возвращается в двигатель и процесс повторяется заново. Лётчик может удерживать температуру охлаждающей жидкости в нужных

Различные приборы контроля температуры воды:



ВВС РККА
(Лэгг-3, Ил-2)



RAF
(Spifire)



USAAF
(P-39, P-40)



Luftwaffe
(Ju-87, Fw 190D)

пределах при помощи жалюзи радиатора (что делает процесс охлаждения в радиаторе более эффективным за счёт большего количества холодного воздуха, проходящего сквозь него), а также с помощью наддува (дроссельной заслонки или, проще говоря, сектора газа). Если вы летите на полном газу долгое время, вы можете заметить, что температура воды будет быстро подниматься. Ещё более это будет заметно при малой полётной скорости самолёта (например при наборе высоты). Температурные датчики для воды обычно проградуированы в пределах 0-140°C. с предельным значением в районе 120°C. Это температура, при которой ваша вода начинает кипеть и больше не способна забирать тепло от двигателя.

Различные приборы контроля температуры головок цилиндров:



Япония
(J2M, Ki-84)



RAF
(Fokker DXXI)



Италия
(Re. 2000)



ВВС РККА
(И-15бис)



USAAF
(F4U-1)

Температура Головок Цилиндров - ТГЦ (Cylinder Head Temperature - CHT) - это то, что у двигателей с радиальным расположением цилиндров измеряется вместо температуры охлаждающей жидкости у двигателей с жидкостным охлаждением. Радиальные двигатели (BMW 801, Пратт & Уитни R-2000, Швецов АШ-82, Накадзима Сакае) охлаждаются воздухом - цилиндры у них расположены таким образом, чтобы воздушный поток окружающего воздуха, проходя через двигатель, забирал часть тепла и отводился через выпускные отверстия (патрубки) с заслонками (cowling flaps). Лётчик может контролировать ТГЦ открывая или закрывая заслонки выпускных отверстий (в Ил-2 они также называются "управление радиатором", хотя на радиаторе жалюзи управляют входящим, а не выходящим потоком воздуха). С полностью открытыми заслонками через двигатель проходит большой поток воздуха, который отводит большую часть тепла от двигателя. Другим способом снижения ТГЦ является уменьшение мощности, т.е. уменьшение газа. Если вы летаете долгое время на полном газу, вы увидите как ТГЦ мотора быстро будет повышаться, и этот процесс ещё более ускорится на малой скорости, а тем более при закрытых выпускных заслонках ("радиаторе"). Датчики ТГЦ обычно разградуированы от 0 до 350°C., рабочей температурой обычно является значение в районе 250°C.

Температура масла (Oil Temperature) - масло служит в качестве смазочного материала в любом авиационном двигателе (как радиальном, так и рядном). Циркулируя между быстро двигающимися частями двигателя - поршнями, цилиндрами, клапанами, масло также забирает себе большое количество тепла, выделяемого мотором. Таким образом, масло циркулирует в двигателе наподобие охлаждающей жидкости, периодически проходя через масляной радиатор и охлаждаясь. Охлаждённое масло затем снова возвращается в двигатель и всё повторяется заново. Чтобы двигатель работал безопасно и был хорошо смазанным, лётчик должен следить за

давлением и температурой масла - особенно на больших оборотах, когда температура масла повышается также быстрее и может привести к перегреву. На некоторых самолётах (американских, немецких или британских) отображается температура масла на входе в двигатель. На некоторых самолётах (русских, например) приборы показывают температуру масла на выходе из двигателя. На некоторых самолётах показывается и та и та температура (например на Re.2000). Для справок пользуйтесь, пожалуйста, приложением, которое содержит все предельно допустимые значения температуры для всех самолётов в симуляторе. Значения в районе 100°C. - это входные температуры, значения в районе 120°C. - выходные (приборы проградуированы обычно от 0 до 130°C.). Если вы заметили, что температура масла подошла к критической - уменьшите обороты двигателя, используя изменение шага винта.

Различные приборы контроля температуры масла:



ВВС РККА
(Як-7, Ла-5)



Италия
(MC.202)



Luftwaffe
(Fw 190A)



RAF
(Beaufighter)



Япония
(Ki-43)

Общие советы, связанные с контролем температуры.

Наблюдайте за температурой всё время полёта, избегая длительных полётов на полной мощности двигателя. Выжимайте из двигателя всё только когда это нужно - на взлёте, во время активного боя. Используйте предельные режимы для набора высоты и после этого охлаждайте двигатель в горизонтальном полёте. Чем больший запас по температуре у вас будет перед боем, тем дольше вы сможете лететь на полной мощности когда это действительно будет нужно. Летайте быстро - набегающий поток забортного воздуха лучше будет охлаждать цилиндры или охлаждающую жидкость. Летайте высоко - низкая температура забортного воздуха также поможет вам лучше охлаждать двигатель. Не пренебрегайте температурой забортного воздуха - на картах с высокой температурой сложнее охлаждать двигатель из-за горячего воздуха. Наблюдайте за температурой всё время и как общий совет - пользуйтесь приложением ниже, в котром описаны все значения температур на всех картах.

I. Упорядоченный список всех карт в игре с их температурами

Восточный фронт:

Бессарабия	24°C
Яссы (сетевая)	25°C
Одесса (сетевая)	20°C
Курляндия зима	1°C
Курляндия осень	8°C
Мурманск	1°C
Мурманск лето	20°C
Финский залив	15°C
Финский залив зима	-20°C
Крым	25°C
Кубань	24°C
Москва	-17°C
Москва лето	17°C
Курск	20°C
Сталинград	-15°C
Сталинград лето	20°C
Киев	25°C
Львов	20°C
Прохоровка	20°C
Смоленск	22°C

Европейский театр:

Словакия лето	15°C
Словакия зима	0°C
Норвегия	17°C
Сев.Зап.Европа	18°C
Балатон	25°C
Балатон зима	-5°C
Арденны	23°C
Арденны зима	-5°C
Берлин	17°C
Нормандия (3 карты)	21°C

Тихий океан:

Гавайи	25°C
Соломоновы острова (6 карт)	23-26°C
Манчжурия	22°C
Халхин-Гол	26°C
Бирма	27°C
Сингапур	27°C
Мидуэй	25°C
Марианские острова	26°C
Новая Гвинея	26°C
Чичи-Дзима	28°C
Гуадалканал (2 карты)	23°C
Тарава	27°C
Коралловое море	23°C
Иводзима	27°C
Окинава	27°C
Кюсю	25°C
Палау	27°C
Уэйк	27°C

Средиземное море:

Средиземное море	28°C
Италия (сетевая)	20°C
Пустыня (сетевая)	28°C

Карты для сетевой игры:

Сетевая 1, Сетевая 2 (лето)	28°C
Сетевая 1 (зима)	-17°C
Сетевая 2 (зима)	-10°C
Сетевая Острова	17°C
Сетевая 3 (лето)	15°C
Сетевая Горы	14°C
Сетевая 5 (лето)	12°C
Сетевая 6 Острова	15°C
Сетевая 7 Острова	20°C
Сетевая 8 острова (обе карты)	25°C
Пески времени	30°C
Пустая 1-4 (лето)	12°C
Пустая 1-2 (зима)	-17°C

II. Упорядоченный список доступных для управления самолётов с температурным ограничениями

Первое число означает максимально допустимую температуру воды (или температуру головок цилиндров для радиальных двигателей), второе показывает предельно допустимую температуру масла. На некоторых самолётах установлен только один датчик, поэтому для них приведено только одно число. То же справедливо для реактивных самолётов. На британских самолётах показываются температуры масла на входе в двигатель, как и немецких, за исключением случаев, когда датчики установлены вне кабины (непосредственно на мотогондоле - Ju-88, Hs-129 и т.д.).



R.A.F.

Beaufighter Mk.21	230°C / 100°C
Buffalo Mk.I	250°C / 95°C
Corsair Mk.I - Mk.IV	230°C / 100°C
Hurricane Mk.I	120°C / 95°C
Hurricane Mk.II	125°C / 95°C
Mosquito Mk.VI - Mk.XVIII	125°C / 90°C
Mustang Mk.III	125°C / 95°C
P-400	125°C / 95°C
Seafire Mk.III	125°C / 95°C
Spitfire Mk.V - Mk.IX	125°C / 90-95°C
Tempest Mk.V	130°C / 95°C
Tomahawk Mk.II	125°C / 95°C



Luftwaffe

Bf 109E	100°C / 80°C
Bf 109F-G	80°C
Bf 109K-4	115°C / 80°C
Bf 110G-2	115°C / 105°C
Do 335	115°C / 120°C
Fw 190A-F	80°C
Fw 190D	100°C / 80°C
He-111	100°C / 80°C
He 129	125°C
Ju 87B-2	95°C / 75°C
Ju 87D-G	120°C / 100°C
Ju 88	120°C / 140°C
Ta 152C	115°C / 120°C
Ta 152H	100°C / 90°C
Ar 234	640°C
Go 229	640°C
He 162	640°C
He Lerche	120°C
Me 163	950°C
Me 262	640°C
Ta 183	640°C

У русских самолётов значения температуры масла измеряются на выходе из двигателя и обычно показывают более высокие значения. На самолётах, на которых отображается и входная и выходная температура (Ил-10, И-185, Re.2000) в таблице указана выходная температура. Для русских самолётов с комбинированной силовой установкой (реактивно-поршневой) указана предельная выходная температура реактивной струи (EGT).



ВВС РККА

И-15бис	260°С / 120°С
И-153	240°С / 125°С
И-16 тип 5 и 6	260°С / 120°С
И-16 тип 18 и 24	260°С / 125°С
И-185 М-71	255°С / 125°С
И-185 М-82А	230°С / 125°С
Ил-2	125°С / 125°С
Ил-4	240°С / 125°С
Ил-10	115°С / 125°С
ЛаГГ-3	110°С / 115°С
Ла-5 и 7	235°С / 125°С
МиГ-3	115°С / 125°С
Р-40Е М-105	110°С / 90°С
Пе-2 и 3	110°С / 90°С
Пе-8	115°С / 130°С
ТБ-7	115°С / 130°С
Як-1 - 9	110°С / 110°С
И-250	110°С / 110°С / 700°С
ЛаГГ-3 РД	110°С / 115°С / 1000°С
Ла-7 Р	235°С / 125°С / 650°С
Як-3 Р	110°С / 110°С / 650°С
Як-15	650°С



Regia Aeronautica Italiana

Cr.42	130°С
G.50	250°С / 130°С
MC.200	250°С / 130°С
MC.202	100°С / 110°С
MC.205	105°С / 110°С
Re.2000	220°С / 120°С
SM.79	110°С



USAFAF

A-20	220°C / 100°C
B-25	220°C / 100°C
F2A	250°C / 95°C
F4F	250°C / 95°C
F4U	230°C / 100°C
F6F	240°C / 100°C
F-38	130°C / 95°C
F-39	125°C / 95°C
F-63	125°C / 95°C
F-40	125°C / 95°C
F-47	250°C / 95°C
F-51	125°C / 95°C
SBD	250°C / 95°C
YP-80	800°C



IJAAF & IJNAF

A6M2	250°C / 87°C
A6M3-5	230°C / 90°C
A6M7	230°C / 90°C
D3A1	250°C / 97°C
G4M1	230°C / 87°C
J2M	250°C / 100°C
K1-27	230°C / 120°C
K1-43	230°C / 120°C
K1-61	105°C / 105°C
K1-84	230°C / 125°C
K1-100	220°C / 125°C
N1K2	215°C / 95°C

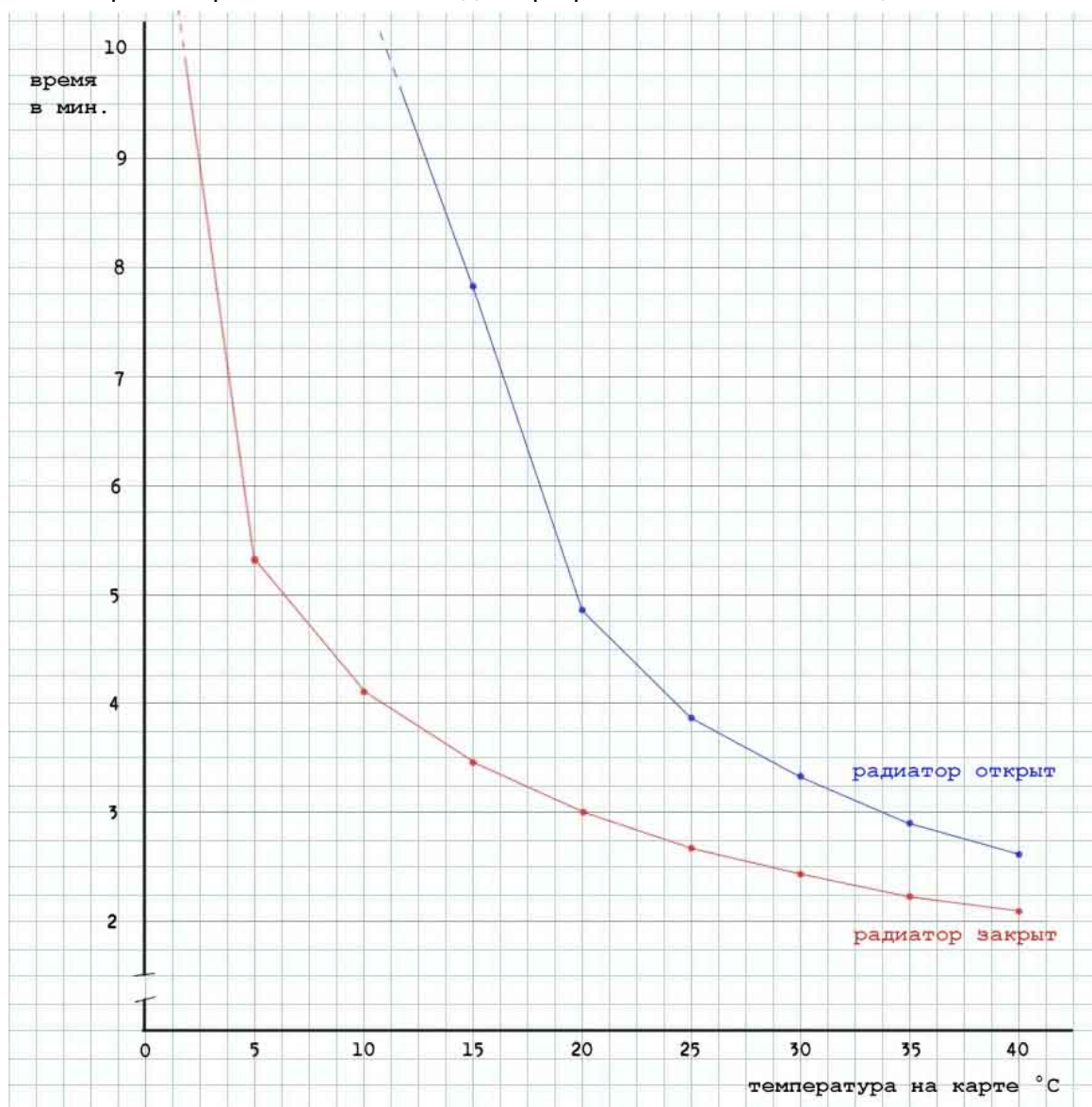
Остальные

Avia B.534	115°C / 105°C
B-239	250°C / 95°C
CW-21	250°C / 90°C
D.XXI	240°C / 90°C
IAE. 80-81	120°C

III. Приложение А

График показывает зависимость времени достижения предельной температуры от температуры на карте. Показан самолёт F4U-1 Corsair с радиальным двигателем Pratt & Whitney R-2800-8W. Ограничение температуры головок двигателя (ТГД) для этого двигателя - 230°C и 100°C температуры масла. Максимальная температура масла на приборе в кабине, на выходе из двигателя, составляет около 125°C.

Начиная на земле, на колодках. 50% тяги (MFP - "41.5) и 2110 RPM (оборотов в мин.) (100% шаг в игре). Таким образом, предельная температура масла была достигнута раньше, чем предельная ТГД. В одном тесте заслонки юбки двигателя полностью закрыты (радиатор), в другом полностью открыты. Время от зажигания до перегрева показаны в таблице:



Как вы можете видеть, самолетов перегревается быстрее, если температура выше. Сравнивая карты с температурой 10°C и 20°C, вы можете видеть, что ты перегрев двигателя 25% быстрее на более «теплой» карте, даже с закрытым радиатором. Эта разница лучше видна с радиатором полностью открытым, так как наружный воздух помогает охладить ваш двигатель и его тепло добавляет к вырабатываемым вашим двигателем. Заметьте, мой самолет неподвижно стоял на земле с работающим двигателем — очевидно, эффект охлаждения зависит от вашей воздушной скорости (воздух вокруг двигателя движется быстрее, через радиатор, или как в данном случае, через капот) и на вашей высоте. Чем выше летишь, тем ниже внешняя температура.

Мы надеемся, что вы найдете это руководство полезным и, что вы будете наслаждаться более реалистичным (и, следовательно, более сложным) управлением двигателя в симуляторе.

Daidalos Team

Перевод: Pershing

Перевод изображений, приложения, верстка: WeReLex

Оригинал ["Engine temperature guide for patch 4.11.1\(eng\)"](#) (871kb)

Форум [sukhoi.ru](#)

Вики [sukhoi.ru](#)