

Уточняем характеристики, источник статья "Як-41М стоял на пороге грядущих океанских походов", В.В.Колногоров

вес пустого 11650 кг (другие данные 10400 кг)

мировой рекорд, наибольший груз поднятый на высоту 2 км - 2507 кг, примем как максимальную нагрузку без ПТБ. (заявлено 2600 кг)

самолет без внешних подвесок и ПТБ, заправка 3900 кг, масса 17350 кг, режим работы двигателя - максимал, время полёта 1.5 ч, остаток топлива 800 кг, дальность 1050 км, высота 9700 м, скорость 860 км/ч
17350 кг (взлётный) - 3900 кг (топливо) - 100 кг (пилот) = 13350 кг, расход 2.95 кг/км или 34.44 кг/мин

самолет без внешних подвесок и ПТБ, заправка 3600 кг, масса 17050 кг, режим работы двигателя - максимал, время полёта 50 мин, остаток топлива 1500 кг, дальность 600 км, высота 9700 м, скорость 860 км/ч
17050 кг (взлётный) - 3600 кг (топливо) - 100 кг (пилот) = 13350 кг, расход 3.5 кг/км или 42 кг/мин

Североморск-2 - ТАКР Баку

самолет без внешних подвесок и ПТБ, заправка 2800 кг, масса 17350 кг, режим работы двигателя - форсаж, взлёт горизонтальный, запуск подъёмных двигателей на дальности 4 км от корабля, время полёта 23 мин 15 сек, остаток топлива 1500 кг

17350 кг (взлётный) - 2800 кг (топливо) - 100 кг (пилот) = 14450 кг, расход 56 кг/мин

самолет без ПТБ две ракеты малой и две средней дальности, заправка 2700 кг, режим работы двигателя - форсаж, взлёт горизонтальный, запуск подъёмных двигателей на дальности 5 км от корабля, время полёта 13 мин 30 сек, высота полёта 600 м, время работы ПД 2 мин 30 сек, остаток топлива 1800 кг
расход 66,7 кг/мин

самолет без внешних подвесок и ПТБ, заправка 2500 кг, режим взлёта с корабля ВКР, разбег 50 м, тангаж 60 град., режим работы двигателя - форсаж, время полёта 6 мин, остаток топлива 1450 кг, запуск подъёмных двигателей на дальности 4 – 4.5 км от корабля, высота полёта 600 м, скорость 600 км/ч
расход 175 кг/мин

самолет без внешних подвесок и ПТБ, заправка 2400 кг, режим взлёта с корабля ВКР, разбег 70 м, режим работы двигателя - форсаж, время полёта 6 мин 16 сек, остаток топлива 1350 кг, запуск подъёмных двигателей на дальности 4 км от корабля, высота полёта 600 м, скорость 600 км/ч., перевод сопла ПМД в положение «В» выполнен на высоте 100 м, проход обреза палубы на высоте 40 м
расход 168 кг/мин

самолет без внешних подвесок и ПТБ, заправка 2400 кг, режим взлёта с корабля ВКР, разбег 60 - 65 м, режим работы двигателя - форсаж, время полёта 9 мин, остаток топлива 1350 кг, запуск подъёмных двигателей на дальности 5 км от корабля и скорости 380 км/ч (лётчик «подтягивал» самолет до корабля), высота полёта 400 м, скорость 600 км/ч
расход 117 кг/мин

самолет без ПТБ с двумя ракетами средней и двумя малой дальности, заправка 2400 кг, режим взлёта с корабля ВКР, разбег 60 - 65 м, режим работы двигателя - форсаж, время полёта 7 мин 43 сек, остаток топлива за 2 сек до удара ~ 950 кг, запуск подъёмных двигателей на дальности 5 км от, высота полёта 400 м, скорость 600 км/ч
расход 188 кг/мин

3900 км : 2.95 кг/км = 1322 км, дальность при такой заправке.

С полной заправкой 4300 кг : 2.95 кг/км = 1458 км

С ПТБ, 1660 кг, 4300 кг + 1660 кг = 5960 кг : 2.95 кг/км = 2020 км, а заявлено 2100 км

Таблица занижает

Як-141

Вертикальный взлёт с нормальной боевой нагрузкой

Нормальная боевая нагрузка:

4 Р-77 $4 * 175 \text{ кг} = 700 \text{ кг}$

Боезапас пушки 150 выстрелов, вес 150 шт * 0.837 (или 0.828) кг = 126 кг

$10400 \text{ кг (пустой)} + 4300 \text{ кг (топливо)} + 100 \text{ кг (пилот)} + 126 \text{ кг (боезапас пушки)} + 700 \text{ кг (4 Р-77)} + 240 \text{ кг (4 АКУ-170)} = 15866 \text{ кг (официально 15800 кг)}$

Двигатель Р-79В-300

форсажная тяга горизонтальная 15500 кгс

форсажная тяга вертикальная 14000 кгс

максимальная тяга горизонтальная 10977 кгс (по другим данным 9000 кгс)

расход топлива крейсерский 0.66 кг/кгс*ч

Двигатель РД-41

максимальная тяга 4100 кгс

расход топлива 1,4 кг/кгс*ч

$G_v = 53,5 \text{ кг/с}$

$\eta_k = 6,28$

$T_c = 1330 \text{ К}$

$n_{гг} = 12500 \text{ об./мин.}$

$L_{дв.} = 1594 \text{ мм}$

$D_{вх} = 635 \text{ мм}$

$M_{дв.} = 290 \text{ кг}$

Вес силовой установки 2750 (ПМД) + 290 + 290 =

Взлётная тяговооруженность

потеря тяги при повороте сопла не более 0.91 (на примере F-35В)

$14000 \text{ кгс} : 15500 \text{ кгс} = 0.9$ – можно считать реальной потерей тяги.

взлётная тяга

$14000 \text{ кгс} + 2 * 4100 \text{ кгс} = 22200 \text{ кгс}$

взлётная тяговооружённость при нормальном взлётном весе

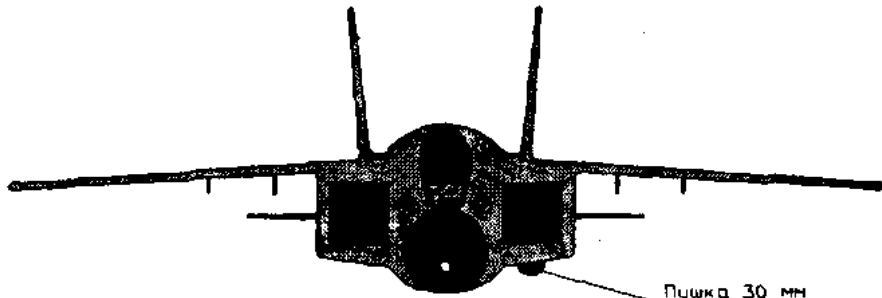
$22200 \text{ кгс} : 15866 \text{ кг} = 1.4$

Взлётный вес при тяговооруженности 1.25 гарантирующей вертикальный взлёт при любых условиях:

$22200 \text{ кгс} : 1.25 = 17760 \text{ кг}$

$10400 \text{ кг (пустой)} + 4300 \text{ кг (топливо)} + 100 \text{ кг (пилот)} + 126 \text{ кг (боезапас пушки)} + 2834 \text{ кг (нагрузка)} = 17760 \text{ кг}$

Як-141 может сесть вертикально с максимальной боевой нагрузкой



ВОЗДУХ-ВОЗДУХ

Пушка 30 мм
боезапас 120 снарядов

4xP-77	• • • •		
4xP-77 + 1x2000 л	• • • •	•	
2xP-273+2xP-73Э + +1x2000 л	• • • •	•	
ВОЗДУХ-МОРЕ			
2xX-35+2xP-73Э+ +1x2000 л	• • • •	•	
4xX-35A+1x2000 л	• • • •	•	
4xX-35П+2xPВК-АЭ+ +1x2000 л	• • • •	•	
ВОЗДУХ-ПОВЕРХНОСТЬ			
6xАБСП калибром до 500 кг	• • • •		
4 конт. НРС калибром 87-240 мм + 1 x 2000 л	• • • •	•	
2xX-31П+2xP88-АЭ+ +1x2000 л	• • • •	•	
2xK25+2xP73Э+ +1x2000 л	• • • •	•	
4 пушечных конт. 23 мм., боезапас 250+1x2000 л.	• • • •	•	
ВООРУЖЕНИЕ			<p>200 400 600 800 1000 1200</p> <p>Радиус боевого применения</p>

Боевая нагрузка Як-141

4 P-77	700 кг
4 P-77 + ПТБ-2000	700 кг + 2150 кг = 2850 кг
2 P-27Э + 2 P-73Э + ПТБ-2000	506 кг + 220 кг + 2150 кг = 2876 кг
2 X-35A + 2 P-73 + ПТБ-2000	1040 кг + 220 кг + 2150 кг = 3410 кг
4 X-35A + ПТБ-2000	2080 кг + 2150 кг = 4230 кг
4 X-35П + 2 P-77 + ПТБ-2000	2080 кг + 350 кг + 2150 кг = 4580 кг
6 ФАБ-500	3000 кг
4 НУРС + ПТБ-2000	1616 кг + 2150 кг = 3766 кг
2 X-31П + 2 P-77 + ПТБ-2000	1200 кг + 350 кг + 2150 кг = 3700 кг
2 X-25 + 2 P-73 + ПТБ-2000	640 кг + 220 кг + 2150 кг = 3010 кг

Максимальный взлётный вес

10400 кг (пустой) + 4300 кг (топливо) + 100 кг (пилот) + 126 кг (боезапас пушки) + 4580 кг (4 Х-35П + 2 Р-77 + ПТБ-2000) = 19506 кг

вес топлива 4300 кг + 1600 кг = 5900 кг

радиус действия 685 км

И ещё один момент. Время нахождения на переходных режимах у Як-41 было заметно меньше, чем у Як-38. К примеру дистанция торможения при переходе с ГП на висение у Як-38 составляла примерно 2,5км, у Як-41 она стала около 1км.

И ещё, не стоит забывать что Як-141 создавался как вертикально взлетающий самолёт с боевой нагрузкой, в отличии от Ф-35Б.

Радиус боевого применения Як-141 при полёте на большой высоте с короткими взлётом/посадкой оценивался:

4хРВВ-АЭ _ 620 км (400 км при вертикальном взлёте)

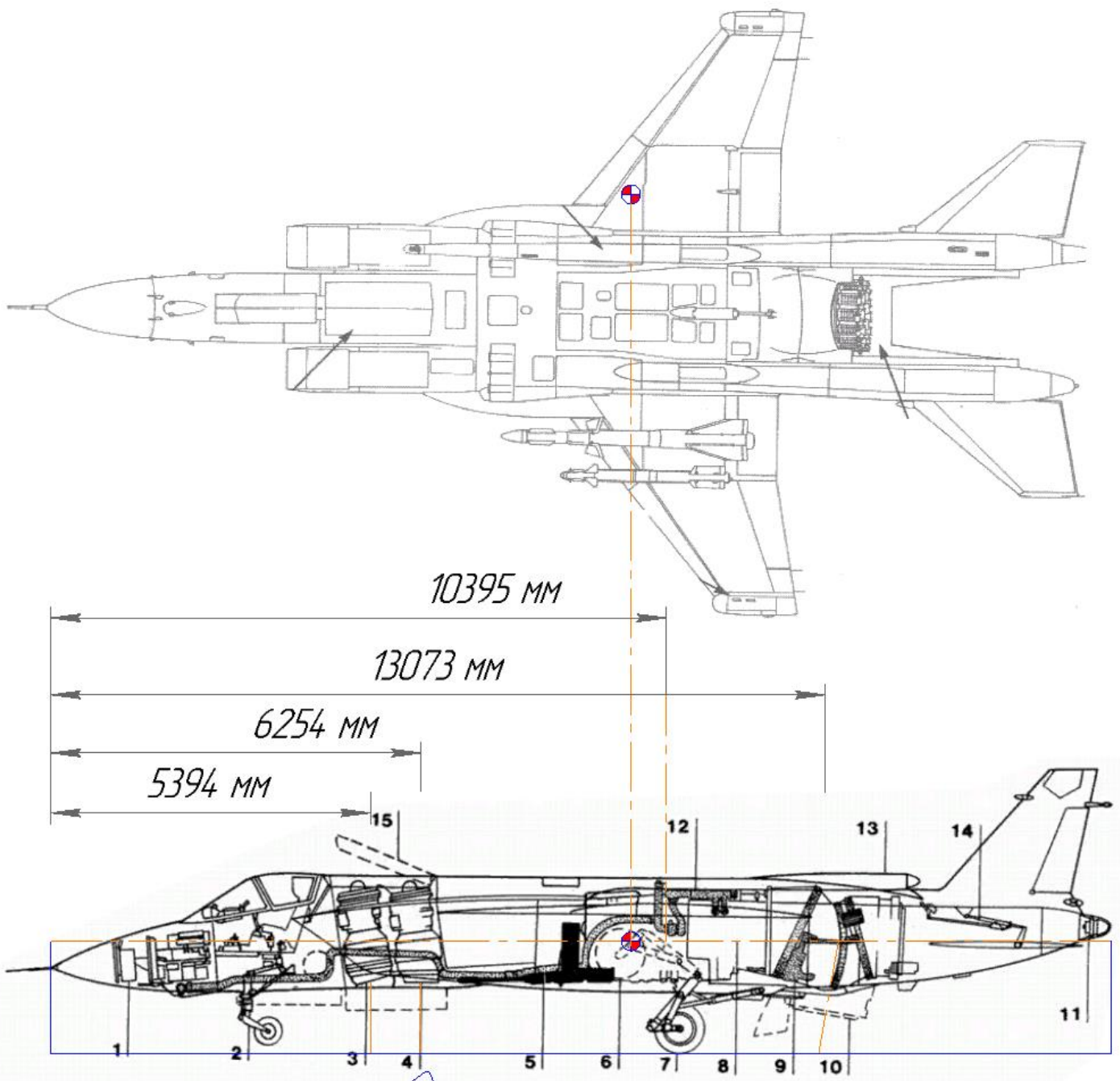
4хРВВ-АЭ + 1х2000л _ 930 км

4хХ-31 + 1х2000л _ 560 км

2хХ-31 + 2хР-73 + 1х2000л _ 690 км

6хАБ500 _ 440 км (это не опечатка)

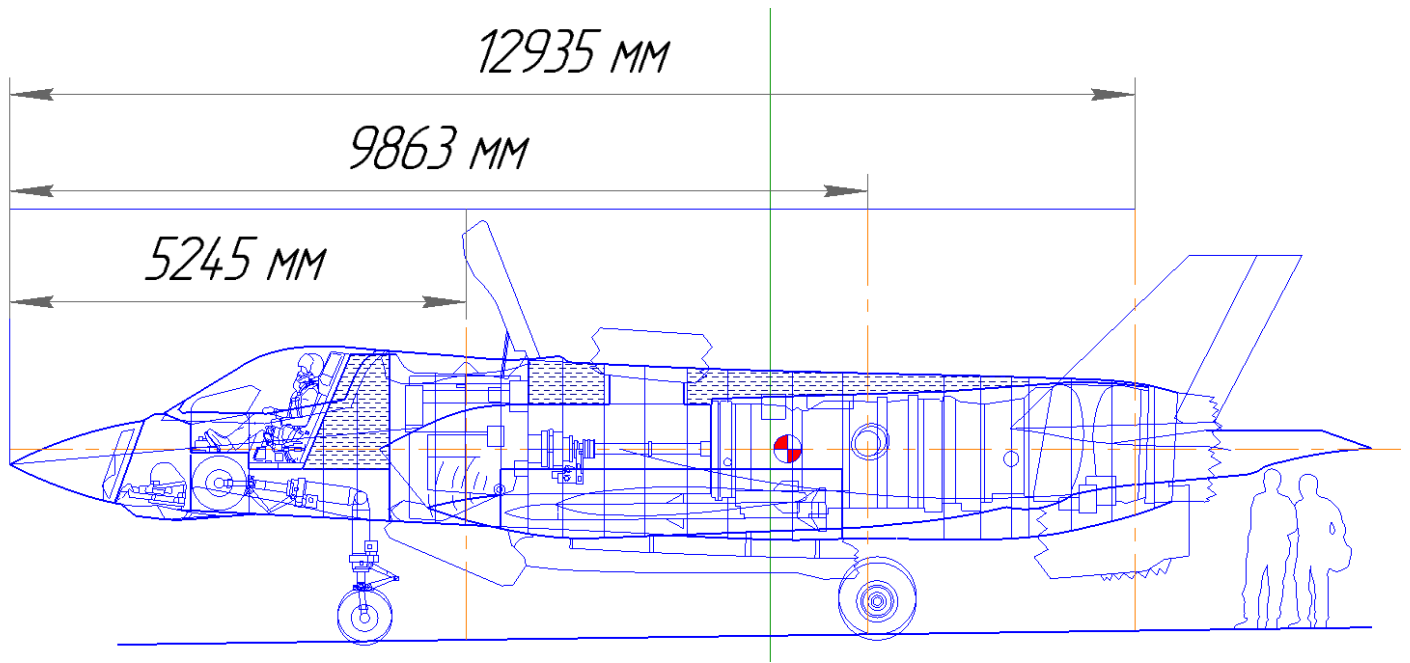
Время патрулирования на рубеже 100 км - 1,5 ч.



Балансировка

1-й подъемный двигатель	4100 кгс	5.394 м	22115.4 кгс*м
2-й подъемный двигатель	4100 кгс	6.254 м	25641.4 кгс*м
Маршевый двигатель	14000 кгс	13.073 м	183022 кгс*м
	22200 кгс		230778.8 кгс*м

$230778.8 \text{ кгс*м} : 22200 \text{ кгс} = 10.395 \text{ м}$



Балансировка

подъёмный вентилятор	9074 кгс	5.245 м	47593.13 кгс*м
газовые рули	1679 кгс	9.863 м	16559,977 кгс*м
сопло двигателя	7123 кгс	12.935 м	92136.005 кгс*м
	17876 кгс		156289.112 кгс*м

$156289.112 \text{ кгс*м} : 17876 \text{ кгс} = 8.743 \text{ м}$, что на 20 мм впереди реального центра масс (зелёная линия)