

УДК 623.746.016.(06)

А.Н. СОРОЧКИН¹, В.В. ЛОГИНОВ¹, А.В. ЕЛАНСКИЙ²

¹ Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, Украина

² ГП “Ивченко-Прогресс”, Запорожье, Украина

АНАЛИЗ ПУТЕЙ МОДЕРНИЗАЦИИ САМОЛЕТА ШТУРМОВИКА ТИПА СУ-25 С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

В статье рассмотрены пути модернизации самолета штурмовой авиации типа Су-25 с целью улучшения его летно-технических характеристик на основе замены двигателя силовой установки. Проведен анализ и сравнение летно-технических характеристик современных самолетов-штурмовиков ведущих стран мира, а также тенденции развития средств вооруженной борьбы, которые определяют одну из основных ролей штурмовой авиации в военных конфликтах. Проведен анализ путей и способов улучшения эксплуатационных характеристик самолета-штурмовика Су-25 для Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины.

Ключевые слова: самолет-штурмовик, штурмовая авиация, модернизация самолета, летно-технические характеристики, вооружение и военная техника, силовая установка.

Введение

В современных условиях, которые характеризуются недостатком финансовых и материальных средств, сложными экономическими, научно-техническими и производственными обстоятельствами, модернизация вооружения и военной техники (ВВТ) является доминирующим способом улучшения эффективности действия войск (сил) до 2020 года. Модернизация ВВТ является существенным фактором повышения ее боевых качеств и возможностей, а также боеготовности вооруженных сил государства [1].

С целью обеспечения максимально возможного уровня исправности имеющегося парка военной авиационной техники (АТ) в пределах определенных финансовых ресурсов утверждена Концепция поддержания исправности и боевого потенциала парка АТ Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины на период до 2025 года.

Основной проблемой, на решение которой направлена Концепция, является определение приоритетов и поэтапности выполнения мероприятий с целью поддержания исправности и боевого потенциала имеющегося парка АТ [2, 3].

Сегодня на вооружении военной авиации находятся летательные аппараты (ЛА), которые были изготовлены преимущественно в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого столетия. Потому нынешняя их эксплуатация характеризуется практически полным исчерпанием ресурсных показателей, установленных разработчиками и не соответствует современным техническим требованиям [4].

Одним из наиболее распространенных ЛА штурмовой авиации Воздушных Сил Украины является самолет Су-25.

В связи с этим актуальной научной и прикладной задачей является модернизация ВВТ, в частности ЛА Су-25, что даст возможность эффективно применять штурмовую авиацию до 2020 года.

Однако, опыт развитых авиационных государств свидетельствует, что самолеты военного назначения еще имеют достаточный технический запас для продолжения их безопасной эксплуатации, что при условии обеспечения необходимого объема восстановительных работ позволит удерживать их в боевом составе, по крайней мере, до 2020-2025 г.г. [5, 6].

Анализ состояния мирового парка штурмовой авиации показывает, что самолет-штурмовик типа Су-25 в своем эксплуатационном диапазоне имеет возможность улучшения летных, тактических и экономических характеристик.

Постановка задачи

В связи с вышесказанным, необходимо провести анализ путей улучшения эксплуатационных характеристик самолета-штурмовика на основе модернизации его подсистем. Модернизация ЛА типа Су-25 вызвана необходимостью доведения его эксплуатационных характеристик до уровня современных требований, что позволит получить преимущества над аналогичными образцами противника на основе сбережения материальных и финансовых средств при эксплуатации [7].

Анализ последних исследований и публикаций

Как известно, одним из направлений улучшения ЛТХ и эксплуатационных возможностей АТ, является установка современного вооружения, новой авионики и двигателей.

В последнее время заметную активность в вопросах модернизации АТ проявляют такие страны как США, Германия, Франция, Россия, Израиль, Китай. Это дает возможность модернизированным вариантам АТ с новыми боевыми возможностями соответствовать требованиям современного воздушного боя. Интерес к модернизации обусловлен сокращением государственных финансовых затрат на перевооружение парка авиационной техники, которая застаревает. Как известно, что модернизация боевой АТ обходится в 6-10 раз дешевле, чем закупка новой [8].

Анализ тенденций развития средств вооруженной борьбы определяет одну из основных ролей штурмовой авиации в военных конфликтах, которая постоянно возрастает. Кроме того, анализ театра военных действий за последние 30 - 40 лет показывает, что важное значение в современных конфликтах отдается штурмовой авиации [9-11].

Поэтому **целью статьи** является сравнительный анализ мирового парка штурмовой авиации, выработка путей и способов усовершенствования эксплуатационных характеристик самолета-штурмовика типа Су-25.

Основная часть исследований

Как известно, штурмовая авиация используется для уничтожения противника на поле боя и нанесения бомбово-штурмовых ударов по наземным объектам в ближайшей глубине обороны. Летательный аппарат, в основном, действует на малой высоте или на бреющем полёте. В качестве штурмовиков используются самолёты или вертолёты.

Боевая мощь штурмовой авиации находится в прямой зависимости от качества самолетов и их вооружения, а именно:

- а) от летно-тактических характеристик штурмовых самолетов;
- б) от конструкции и системы вооружения самолетов;
- в) от боевых свойств авиационных средств поражения (АСП);
- г) от возможности применения одновременно и параллельно нескольких авиационных средств поражения.

Удачное осуществление этих факторов в сочетании с надлежащей выучкой и тактической подготов-

кой летного состава позволяют штурмовой авиации стать мощным боевым средством, способным эффективно и надежно поражать самые различные объекты.

К современному самолету-штурмовику предъявляются основные тактико-технические требования: скорость, боевая нагрузка, маневренность, бронирование, всепогодность, невидимость, боевая живучесть, а также экономичность – низкий удельный расход топлива.

Исходя из сравнительного анализа парка штурмовой авиации мира (табл. 1) [12-18] за приоритет в дальнейшем сравнении следует выделить два типа ЛА, таких как штурмовик Су-25 “Грач” (рис. 1, 2) и штурмовик А-10 “THUNDERBOLT” (рис. 3, 4). Как известно, самолет штурмовик А-10 “THUNDERBOLT”, в отличие от самолета-штурмовика Су-25, за последние 20 лет подвергался двум модернизациям. В 1990-х годах по программе доработок LASTE и в 2005-2010 годах по программе PEM (Precision Engagement Modification). Самолет получил название А-10С “THUNDERBOLT-II”, что и открыло этому штурмовику путь в XXI столетие.

Первые доработанные А-10С достигли боеготовности в сентябре 2007 года. Прогнозируется, что возможность использования информационных боевых систем будущего, таких как ROVER, и оснащение самолетов модернизированными двигателями, позволит А-10 соответствовать предъявляемым требованиям вплоть до снятия их с вооружения, что планируется на 2028 год [19-20].

Оценивая характеристики штурмовиков Су-25 и А-10С “THUNDERBOLT II” (табл. 2 - 4), можно сказать, что это машины одного класса, с одними и теми же функциями и предназначенные для выполнения однотипных задач по непосредственной поддержке войск на поле боя.

Опыт локальных войн показал, что наиболее уязвимые места у самолета-штурмовика, действующего в непосредственной близости от земли, а соответственно, и под интенсивным огнем противника, являются: кабина пилота, силовая установка, топливная система и система управления [21-28].

Таким образом, можно выделить задачи, которые необходимо решить с целью улучшения эксплуатационных характеристик штурмовика типа Су-25:

- а) повысить запас прочности планера;
- б) увеличить боевой радиус действия самолета;
- в) увеличить боевую нагрузку;
- г) повысить экономичность;
- д) усовершенствовать бортовое радиоэлектронное оборудование и программное обеспечение;
- е) снизить инфракрасную заметность;
- ж) повысить газодинамическую устойчивость;
- и) снизить затраты на техническое обслуживание и ремонт.

Таблица 2

Сравнительные летно-технические характеристики современных штурмовиков

Наименование ЛА	Страна	Первый полет, год	Экипаж, чел	Габариты самолета, м			Площадь крыла, м ²
				размах крыльев	длина	высота	
A-7K CORSAIR II	США	1980	1	11,8	14,92	4,9	34,84
A-10A «Тандерболт II»	США	1972	2	17,35	16,26	4,4	47,01
A-10C THUNDERBOLT II	США	2005	1	17,53	16,26	4,4	47,01
Су-25 «Грач»	СССР	1975	1	14,36	15,53	4,8	33,7
Су-25Т	СССР	1984	1	14,36	15,53	4,8	30,1
Су-25УТГ	Россия	1990	2	14,36	15,36	4,8	30,1
Су-25СМ	Россия	1999	1	14,52	15,05	4,8	33,7
СУ-39 (Су-25ТМ)	Россия	1995	1	14,36	15,53	4,8	30,1
Q-5K FANTAN	Китай	1982	1	9,7	16,25	4,52	27,95
JL-8	Китай	1988	1	9,68	16,73	4,19	27,95
K-8 KARAKORUM	Китай	1993	2	9,63	11,6	4,21	17,02
AT-63 PAMPA	Аргентина	2002	2	9,69	10,90	4,29	15,63
J-22 ORAO	Югославия	1974	1	9,30	14,9	4,52	26
IAR-93	Румыния	1974	1	9,3	14,9	4,52	26
IAR-99 SOIM	Румыния	1985	2	9,85	11,01	3,989	18,71
ALPHA JET	Германия/Франция	1973	2	9,11	13,23	4,19	17,5
MB.339CD	Италия	1985	2	11,22	11,24	4	19,3
MB.339FD	Италия	1996	2	11,22	11,24	4	19,3
S.211	Италия	1981	2	8,43	9,31	3,8	12,6
HAWK Mk.200	Великобритания	1986	1	9,94	11,38	4,16	16,69
HAWK Mk.127 LIFT	Великобритания	1997	2	9,94	12,43	3,98	16,72
L-159A ALCA	Чехословакия	1997	1	9,54	12,72	4,87	18,8
C-101CD AVIOJET	Испания	1983	2	10,6	12,5	4,25	20
M-99 ORKAN	Польша	1985	2	9,6	13,22	4,3	19,92
СУ-25КМ СКОРПИОН	Грузия	2001	1	14,36	15,36	4,8	33,7
A-50 GOLDEN EAGLE	Южная Корея	2003	2	9,11	13,13	4,9	26,6
Q-5E/F FANTAN	Китай	1996	1	9,7	16,4	4,5	27,95
AMX	Италия	1988	1	8,874	13,575	4,576	21
AMX-T	Италия	1996	2	9,97	13,73	4,55	21

Таблица 3

Сравнительные летно-технические характеристики современных штурмовиков

Наименование ЛА	Масса, кг			Практический потолок, м	Дальность, км	
	максимальная взлетная	нормальная взлетная	пустого самолета		перегоночная (практическая)	боевой радиус действия
1	2	3	4	5	6	7
A-7K CORSAIR II	19051	14853	9000	15545	3669	1150
A-10A "Тандерболт II"	22680	14865	11320	10575	3950/3949	460/463-1000
A-10C THUNDERBOLT II	23134	13626	12000	13700	1300	463
Су-25 "Грач"	16500	14500	9500	7000-10000	1950	495-650
Су-25Т	19500	16500	9500	10000	2250	400-700
Су-25УТГ	17600	14600	9500	10000	2250	750
Су-25СМ	19000	14600	9400	10000	1950	320-650
СУ-39 (Су-25ТМ)	19500	16500	9500	10000/12000	2250	400-700
Q-5K FANTAN	12000	9468	6494	15850	2000	400
JL-8	11830	9468	6375	15850	2000	400
K-8 KARAKORUM	4330	3630	2687	13600	2140	1400
AT-63 PAMPA	5000	3800	2820	12900	2100	1650
J-22 ORAO	11080	8170	5500	15000	1320	370-522

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
IAR-93	11080	8170	5500	15000	1320	370-522
IAR-99 SOIM	5560	4400	3200	12900	1100	345-385
ALPHA JET	7500	5000	3515	14650	3000	430-550
MB.339CD	6350	4635	3310	14630	2200	315-500
MB.339FD	6350	5229	3414	14020	2500	268-815
S.211	3150	2750	1850	12800	2483	231-556
HAWK Mk.200	9100	7514	4510	15250	3610	240-1220
HAWK Mk.127 LIFT	9100	5148	4480	13565	2520	259 - 1223
L-159A ALCA	8000	7190	4320	13200	2530/920	500
C-101CD AVIOJET	6300	5000	3500	12800	3706	315-519
M-99 ORKAN	6900	6650	4700	11000	900	420
СУ-25КМ СКОРПИОН	17600	14600	9500	10000	1850	650/320
A-50 GOLDEN EAGLE	11975	8890	6441	14630	2400	1000
Q-5E/F FANTAN	12600	10200	6500	15850	2000	400
AMX	13000	9600	6700	13000	3336	556-926
AMX-T	13400	10800	6700	12800	3100	480-720

Таблица 4

Сравнительные летно-технические характеристики современных штурмовиков

Наименование ЛА	Крейсерская скорость, км/ч	Силовая установка			
		Тип	Количество, шт	Тяга, кгс	Название фирмы-производителя двигателя, название двигателя
A-7K CORSAIR II	860	ТРД	1	6450	Allison TF41-A-1
A-10A "Тандерболт II"	623	ТРДД	2	4100	General Electric TF34-GE-100
A-10C THUNDERBOLT II	634	ТРДД	2	4032	General Electric TF34-GE-100
Су-25 "Грач"	850	ТРД	2	4100	P-195
Су-25Т	850	ТРД	2	4500	P-195 М
Су-25УТГ	850	ТРД	2	4500	P-195
Су-25СМ	850	ТРД	2	4413	P-195
СУ-39 (Су-25ТМ)	850	ТРД	2	4500	P-195 (Ш)
Q-5K FANTAN	740	ТРДФ	1	2940/3970	Liming (LM) Wopen-6A
JL-8	800	ТРДФ	1	2940/3970	Liming (LM) Wopen-6AIII
K-8 KARAKORUM	800	ТРД	1	1687	Garrett TFE731-2A (WS-11)
AT-63 PAMPA	650	ТРД	1	1588	Honeywell TFE-731-2C
J-22 ORAO	743	ТРДФ	2	2224	Turbomecanica (Rolls-Royce) Viper. Mk. 633-41
IAR-93	743	ТРДФ	2	2224	Turbomecanica (Rolls-Royce) Viper. Mk. 633-41
IAR-99 SOIM	865	ТРД	1	1779	Turbomecanica (Rolls-Royce) Viper Mk. 632-41M
ALPHA JET	994	ТРД	2	1412	SNECMA/Turbomeca Larzac
MB.339CD	817	ТРДД	1	1779	Piaggio (Rolls-Royce) Viper Mk. 632-42
MB.339FD	926	ТРД	1	1957	Rolls-Royce Viper Mk.680
S.211	667	ТРДД	1	1420	Pratt Whitney of Canada JT1 5D-5C
HAWK Mk.200	796	ТРДД	1	2650	Rolls-Royce/Turbomeca Adour Mk.871
HAWK Mk.127 LIFT	838	ТРД	1	2890	Rolls-Royce/Turbomeca Adour Mk.951
L-159A ALCA	786	ТРД	1	2800	ITEC (AlliedSignal) F124-GA-100
C-101CD AVIOJET	656	ТРД	1	1913	Garrett TFE731-5-1J
M-99 ORKAN	720	ТРД	2	1079	PZL Rzeszow PZL-5 SO-3W22
СУ-25КМ СКОРПИОН	850	ТРД	2	4413	P-195
A-50 GOLDEN EAGLE	986	ТРД	1	7870	General Electric F404-GE-402
Q-5E/F FANTAN	1190	ТРДФ	1	2940/3970	Liming (LM) Wopen-6AIII
AMX	914	ТРДД	1	4907	Avio CELMA (Rolls-Royce) Spey RB.168 Mk.807
AMX-T	768	ТРД	1	4907	Rolls-Royce Spey RB.168 Mk.807

На сегодняшний день в Российской Федерации Министерство обороны запланировало провести глубокую модернизацию 80 самолетов типа Су-25, которые находятся на вооружении российских ВВС. Глубокая модернизация, прежде всего, коснется комплексов радиолокационного оборудования и связи, а также прицельно-навигационного комплекса, который будет заменен на новейшую разработку ПрНК-25СМ “Барс”. Также самолет будет оборудован бортовой системой сбора, регистрации и обработки полетной информации “Карат-Б-25”. Модернизацию штурмовика типа Су-25 по программе Министерства обороны Российской Федерации планируется закончить до 2020 года. По мнению специалистов, модернизированный дозвуковой штурмовик Су-25 повысит эффективность своего применения в четыре раза, а живучесть всех систем возрастет в два раза [29 – 31].

Министерством обороны Украины также спланирована программа по модернизации штурмовика типа Су-25. В 2012 году тактическая авиация пополнилась двумя модернизированными самолетами Су-25М1. Проведенная модернизация самолетов Су-25М1 прошла с привлечением исключительно украинских предприятий. Оптимальность выполненных работ по параметрам “цена – эффективность” подтверждена многочисленными заказами других стран на проведение аналогичной модернизации штурмовиков этого типа. Сама модернизация самолетов Су-25М1 состояла, во-первых, в замене аналогового прицела на цифровой. Это позволило повысить точность прицеливания приблизительно на 30 %. Во-вторых, за счет установки спутниковой системы навигации самолет способен поражать цели даже тогда, когда пилот их визуально не видит, но ему известны их координаты. Самолет способен теперь использовать штатное вооружение по наземным целям днем и ночью, в условиях плохой видимости и не выходя из-за облаков. Существен-

но, почти в 3 раза, повышена высотность применения вооружения [32, 33].

Существует еще один немаловажный экономический аргумент в пользу модернизации самолетов Су-25. Этот самолет рассчитан на календарный срок службы 25 лет. Его назначенный ресурс (3000 ч) обеспечивает среднегодовой налет 110-120 ч. Однако, среднегодовой налет самолета не достигает и 50 % от запланированного. Таким образом, ко времени истечения календарного срока службы самолета Су-25 его ресурс может быть выработан только наполовину. При этом менять штурмовик на новый не рационально [34-41], а достаточно продлить срок его службы на то время, в пределах которого будет выработан назначенный ресурс.

Одним из приоритетных направлений дальнейшей модернизации Су-25, является замена двигателя силовой установки, что позволит снизить затраты на техническое обслуживание. В Украине существует практическая возможность замены двигателя на более современный.

Рассмотрено несколько вариантов установки на самолет Су-25 газотурбинных двигателей (табл. 5).

Выводы по исследованию

Предварительный анализ технических характеристик самолета показывает, что исследуемый летательный аппарат штурмовой авиации типа Су-25 может иметь лучшие эксплуатационные характеристики с новым двигателем. Кроме этого появляется возможность повышения эффективности применения авиационных средств поражения.

Перспективы дальнейших исследований

Выделим пути дальнейших исследований по улучшению эксплуатационных характеристик самолета штурмовой авиации:

Таблица 5

Сравнительный анализ современных двигателей

Название двигателя	Страна	$R_{ф}$, кгс	$R_{макс}$, кгс	$C_{R макс. ф.}$, кг/(кгс ч)	$C_{R макс.}$, кг/(кгс ч)	G_b , кг/с	m	L , мм	D , мм
Р-95Ш	Россия	-	4100	-	1,28	67	-	2700	914
РД-93	Россия	8300	5040	2,05	0,77	76	0,49	4250	1040
WS-13	Китай	8800	5790				0,57	4150	1020
АИ-9500Ф	Украина	9100	6000	1,8	0,82	79	0,4	4270	974
АЛ-31ФН	Россия	12500	8097	1,96	0,705	112	0,571	5000	1180
WS-10	Китай	13455				124,7	0,78		
Р-195	Россия	4413			0,89			2880	805
РД-33	Россия	9700	7800	0,88	0,76	104	0,46	4230	1040
Р-9-300	Россия	-	2700		1,39			2450	670
TF34-GE-100	США	-	4210		0,37	151		2565	1270
АИ-222-25	Украина	-	2500		0,64		1,19	1960	630
АИ-222-28	Украина	-	2800		0,67				

1. Обосновать современные авиационные двигатели с приемлемым уровнем технического обслуживания.

2. Усовершенствовать метод определения рациональных характеристик двигателя силовой установки в системе самолета штурмовой авиации.

3. Определить показатель эффективности применения конструктивно-компоновочных вариантов самолета штурмовой авиации с разными типами двигателей и авиационных средств поражения.

4. Обосновать возможности применения новых типов авиационных средств поражения на самолетах штурмовой авиации.

Литература

1. Біла книга–2011. Збройні Сили України [Текст]. – К: Військо. – 110 с.
2. Нова Воєнна доктрина: принципи воєнної політики України в умовах позаблокового статусу [Текст] / В.М. Можаровський, О.І. Затинайко, В.І. Павленко, В.П. Бачарніков, С.В. Свєшніков // Наука і оборона. – 2012. – №2. – С. 18–26.
3. Онищенко, С.І. Концепція підтримання справності та бойового потенціалу парку авіаційної техніки авіації Повітряних Сил Збройних Сил України на період до 2025 р. [Текст] / С.І. Онищенко, В.В. Самуєєв, О.В. Харченко // Наука і оборона. – 2011. – № 4. – С. 31–34.
4. Харченко, О.В. Тенденції розвитку військової авіації на початку XXI сторіччя [Текст] / О.В. Харченко // Наука і оборона. – 2003. – № 3. – С. 37–45.
5. Шляхи вибору стратегічних напрямів модернізації та реформування оборонної промисловості України [Текст] / В. В. Зубарев, С.В. Ленков, О.В. Селюнов, П.П. Скурський // Наука і оборона. – 2008. – № 1. – С. 33–38.
6. Василенко, О.В. Модернізація озброєння і військової техніки – ефективний фактор боєздатності Збройних Сил України [Текст] / О.В. Василенко // Наука і оборона. – 2010. – №3. – С. 31–39.
7. Системная методология планирования развития, предпроектных исследований и внешнего проектирования вооружения и военной техники [Текст]: моногр. / Б.А. Демидов, М.И. Луханин, А.Ф. Величко, М.В. Науменко; под ред. Б.А. Демидова. – К. : Стілоз, 2011. – 464 с.
8. Фінадорін, Г.О. Можливі шляхи модернізації бойової авіаційної техніки України [Текст] / Г.О. Фінадорін, В.Д. Кудрицький, О.В. Самков // Наука і оборона. – 2001. – №4. – С. 55–58.
9. Бишон, К. Воздушные войны XX века [Текст] / К. Бишон: пер. с англ. И. С. Соколова. – К. Русич, 2003. – 256 с.
10. Мотуер, W.W. Air Power in the wars [Text] / W.W. Motyer //USAF, RET. – 1983. – 358 p.
11. Василенко, О.В. Основні світові тенденції розвитку озброєння та військової техніки для ведення війн у майбутньому [Текст] / О.В. Василенко // Наука і оборона. – 2009. – № 4. – С. 18–22.
12. Авиационная энциклопедия «Уголок неба». Современные штурмовики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.airwar.ru/attacknow.html>. – 3.05.2013 г.
13. Дональд, Д. Энциклопедия военной авиации [Текст] / Д. Дональд, Й. Лейк: пер. с англ. А. Бердов, И. Мальцев, А. Алексеев. – М.: Омега, 2003. – 443 с.
14. Дональд, Д. Современная военная авиация и ВВС стран мира [Текст] / Д. Дональд: пер. с англ. С. В. Сумбаев, А. В. Лященко – М.: Омега, 2003. – 192 с.
15. Винчестер, Д. Современные военные самолеты [Текст] / Д. Винчестер: пер. с англ. С.С Соколовского. – М.: – Астраль, 2007. – 256 с.
16. Fredriksen, C. The United States Air Force [Text] / J.C. Fredriksen // ABC-CLIO, 2011. – 353 p.
17. Ильин, В.Е. Боевые самолеты зарубежных стран XXI века [Текст] / В.Е. Ильин. – М.: Воен. изд-во, 2001. – 192 с.
18. Ильин, В.Е. Штурмовики и истребители бомбардировщики [Текст] / В.Е. Ильин. – М.: Воен. изд-во, 1998. – 250 с.
19. Самойлов, И.В. Модернизация штурмовиков А-10А «Тандерболт» ВВС США [Текст] / И.В. Самойлов // Зарубежное военное обозрение. – 2007. – № 11. – С. 60.
20. Fairchild Reublik – A-10 OA-10 Thunderbolt II. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milavia.net/aircraft/a-10/a-10.html>. – 3.05.2013 г.
21. Бедретдинов, И. Штурмовик Су-25 и его модификации [Текст] / И. Бедретдинов; под ред. Ю.П. Клишина, В.П. Бабака. – М., 2002. – 400 с.
22. Марковский, В. Су-25 «Грач» [Текст] / В. Марковский, И. Приходько. – М.: Эксмо, 2011. – 160 с.
23. Smith, C. Fairchild Republic A-10 Thunderbold [Text] / P.C. Smith // Crowood, 2000. – 192 p.
24. A-10 Thunderbolt (Warthog), United States of America [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.airforce-technology.com>. – 3.05.2013 г.
25. Сравнение самолетов-штурмовиков Су-25 и А-10А "Thunderbolt-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.info.army.co.ua/documents/blog.php>. – 3.05.2013.
26. Сравнение самолета Су-25 с аналогами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.foxbat.ru/article/su25/1.htm>. – 3.05.2013 г..
27. Su-25 (Su-28) Frogfoot Close-Support Aircraft, Russian [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.airforce-technology.com/projects/su25>. – 3.05.2013 г.
28. Смоляров, А. Самолеты ОКБ Сухого. Ч. II [Текст] / А. Смоляров // Авиация и космонавтика. – 1999. – № 1. – С. 33–38.
29. Авиация ВВС России и научно-технический прогресс. Боевые комплексы и системы вчера, сегодня, завтра / Е.А. Федосов, Д.А. Антонов, Р.М. Бабич, Ю.П. Балыко и др. – М.: Дрофа, 2005. – 734 с.
30. Проектирование самолетов [Текст] / С.М. Егер, В.Ф. Мишин, Н.К. Лисейцев и др.; под

ред. С.М. Егера. – М.: Машиностроение, 1983. – 616 с.

31. Харченко, О.В. Експлуатація військової авіаційної техніки за технічним станом вимога часу [Текст] / О.В. Харченко, С.В. Пащенко, В.В. Юхачов // Наука і оборона. – 2011. – № 3. – С. 51–56.

32. 80 самолетов Су-25 «Грач» пройдут глубокую модернизацию [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://politikus.ru/army/528-80-samoletov-su-25>. – 3.05.2013 г.

33. Безымянная модернизация «Грача» Военное обозрение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.topwar.ru/20868-bezuyannaya-modernizaciya-gracha.html>. – 3.05.2013 г.

34. Минобороны в третий раз модернизировало Су-25 – Известия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.izvestia.ru/news>. – 3.05.2013 г.

35. Модернизация самолетов Су-25М1 ВС Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.military-informant.com/index.php/airforce/1334-su-25.html>. – 3.05.2013 г.

36. Николаевские авиаторы получили два модернизированных Су-2 [Электронный ресурс]. –

Режим доступа : <http://www.novosti-n.mk.ua/news/read/35371.html>. – 3.05.2013 г.

37. Терещенко, Ю.М. Интеграція авіаційних силових установок і літальних апаратів [Текст] / Ю.М. Терещенко, М.С. Кулик, В.В. Панін. – К.: Нац. авіац. ун-т. – 2009. – 344 с.

38. Авиационные двигатели [Текст] / под ред. И. Г. Шустова. – М.: Атмосфера. – 2007. – 328 с.

39. Научно-исследовательская работа «Самолеты-невидимки» [Электронный ресурс] / Ахметов Дамир Марселевич. – Режим доступа : http://olymp.as-club.ru/publ/raboty_1_go_tura/gotovyue_raboty. – 3.05.2013 г.

40. Механізм заміни комплектуючих виробів озброєння та військової техніки сучасними аналогами нової техніки [Текст] / Б.М. Панецький, І.Б. Чепков, В.В. Лук'ячук, І.М. Ніколаєв // Наука і оборона. – 2012. – №2. – С. 54–60.

41. Гриб, Д.А. Методологічний підхід до формування технічного обрисів перспективних зразків озброєння та військової техніки [Текст] / Д.А. Гриб, Б.О. Демідов, М.В. Науменко // Наука і оборона. – 2009. – № 4. – С. 30–34.

Поступила в редакцію 03.05.2013, рассмотрена на редколлегии 12.06.2013

Рецензент: д-р техн. наук, ст. науч. сотр. Е.А. Украинец, Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, Харьков.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЛІТАКА ШТУРМОВИКА ТИПУ СУ-25 З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

О.М. Сорочкін, В.В. Логінов, О.В. Єланський

У статті розглянуті шляхи модернізації літака штурмової авіації типу Су-25 з метою покращення його льотно-технічних характеристик на основі заміни двигуна силової установки. Проведено аналіз і порівняння льотно-технічних характеристик сучасних літаків-штурмовиків провідних країн світу, а також тенденції розвитку засобів озброєної боротьби, які визначають одну з основних ролей штурмової авіації у військових конфліктах. Проведений аналіз шляхів і способів покращення експлуатаційних характеристик літака штурмовика Су-25 для Повітряних Сил Збройних Сил України.

Ключові слова: літак-штурмовик, штурмова авіація, модернізація літака, льотно-технічні характеристики, озброєння і військова техніка, силова установка.

ANALYSIS OF WAYS TO CARRY OUT MODERNIZATION OF ATTACK AIRCRAFT SU-25 IN ORDER TO IMPROVE ITS OPERATING PERFORMANCE

A.N. Sorochkin, V.V. Loginov, A.V. Elansky

The article deals with modernization of attack aircraft Su-25 in order to improve its operating performances by changing the engine of its power plant. Authors carry out analysis and comparison of performances of the best modern attack aircrafts, as well as development trends of warfare means that prove attack aircrafts playing a principal role in military conflicts. Carried out analysis have revealed ways and means to improve the performances of the aircraft Su-25 for the Air Force of Ukraine.

Keywords: attack aircraft, attack aviation, modernization of aircraft, flight performances, weapons and military equipment, power plant.

Сорочкін Олександр Миколайович – ад'юнкт науково-організаційного відділу, Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, e-mail: 1dios@ua.fm.

Логінов Василь Васильович – д-р техн. наук, ст. наук. спів., доцент кафедри інженерно-авіаційного факультету, Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, e-mail: astravek@mail.ru.

Єланський Олександр Віталійович – начальник бригади – заступник начальника відділу перспективних розробок, ДП «Івченко-Прогрес», Запоріжжя, e-mail: a.elanskiy@ivchenko-progress.com.