

ПРОГНОЗА ЗА ШУМОВАТА ОБСТАНОВКА ОКОЛО ЛЕТИЩАТА БУРГАС И ВАРНА

Тонко Петков

ivt.petkov@tea.bg

*Доцент д-р инж., «Институт по въздушен транспорт» ЕООД
БЪЛГАРИЯ*

Резюме: Във връзка с актуализиране на генералните планове за развитие на летищата Бургас и Варна е направена прогноза за шумовата обстановка (разпространението на авиационния шум) около летищата. Хоризонтът на прогнозата е 2030 г.

Прилагайки методика, използваща софтуерния Интегриран модел на шума (INM), са моделирани контурите на нормативно допустимите еквивалентни нива на шума денем ($L_{AEQD}=65$ dB(A) и нощем $L_{AEQN}=65$ dB(A)), контурът L_{24} и контурът на максималното допустимо ниво на шума от прелитане на самолет над местността ($L_{AMAX}=85$ dB(A)).

Като база за прогнозиране на най-обхватния шумов контур ($L_{AMAX}=85$ dB(A)) се приема най-шумният самолет, който се очаква да оперира в прогностния период. Такъв самолет за летищата Бургас и Варна е приет B747 ser

Направен е анализ на получените резултати и са дадени предложения за ограничаване на въздействието на авиационния шум. Обосновано е използването на контура на максимално допустимото ниво на шума $L_{AMAX}=85$ dB(A) в качеството на хигиенно-защитна зона на летището.

Приблизителната оценка на броя на населението, обитаващо райони, подложени на наднормено ошумяване с оглед максималните нива на шума за летище Бургас е около 4 хил. души, а за летище Варна е около 10 хил. души.

Ключови думи: авиационен шум, контур на шума, хигиенно-защитна зона

Методика

Шумовата характеристика на летището, с оглед създавания от ползващите го самолети авиационен шум, се определя от разположението на пистата за излитане и кацане (всички български летища имат само по една писта), от пътищата за долитане и отлитане и ограниченията, свързани с тях, от шумовата характеристика на използваните самолети и от интензивността на полетите до летището [1].

На база на данни от реално изпълнените полети до и от летището се прави анализ на шумовата характеристика на самолетите, които са използвали летището през съответен разглеждан период. Когато се разглеждат прогнози се анализират предвидените за използване типове въздухоплавателни средства. Анализите се правят с оглед съответствието на шумовите характеристики на самолетите на действащите норми. При необходимост могат да се направят анализи в разрез повече или по-малко шумни самолети (в рамките на действащите норми за шум, създаван от самолетите). С оглед оценка на максималните нива на шума, създаван от прелитащите ВС се търсят самолетите, които създават най-големи нива на шума при прелитане.

Интензивността на полетите до/от летището можем да характеризираме чрез годишния и денонощния обем на движенията излитане-кацане. Интензивността на полетите до и от съответното летище има отношение към оценяването на еквивалентните нива на шума, създаван от движенията на самолетите. Към създаваните максимални нива на шума от прелитащите самолети пряко отношение имат най-шумните самолети.

Описват се основните направления (подтрасета) след излитане от всеки край на пистата. Подтрасетата при отлитане и трасетата на кацане се анализират от гледна точка прелитане над шумочувствителни зони. Когато се изисква изследване на еквивалентните нива на шума, създаван от самолетите, използващи съответното летище за излитане и кацане, се прави анализ на разпределението на движенията по трасета и подтрасета, вкл. и анализ на разпределението на движенията по типове ВС.

Методът за определяне на контурите на шума около летището е предложението от ИКАО в Дос 9911/2008 г [2], реализиран с помощта на софтуера на Интегрирания модел на шума [3], разпространен от FAA и използван от огромната част от специалистите и ведомствата по света. Този метод отговаря на изложения в Наредба № 6 от 26 юни 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (т.3 на Приложение № 3 към чл. 6) [4].

Интензивност на полетите и шумова характеристика на самолетите, ползващи летищата Бургас и Варна

Действащите стандарти по отношение на създавания върху местността шум от прелитащите самолети са определени от международната организация за гражданско въздухоплаване (ИКАО) и дадени Анекс 16, том I „Авиационен шум” към Конвенцията за международно гражданско въздухоплаване [5]. Тези стандарти са въведени у нас с Наредба № 16 от 14 януари 1999 г. за авиационния шум и за газовите емисии на авиационните двигатели [6]. Нормирани са нивата на шума в EPN dB за три контролни точки: встрани от пистата - точка на линия, успоредна на оста на пистата, отдалечена от нея на 450 m (в точката, където нивото на шума при излитане достига максимални стойности); при прелитане - точка, разположена върху продължението на осевата линия на пистата на разстояние 6500 m от началото на засилването и при кацане - точка на земята, разположена върху продължението на осевата линия на пистата на разстояние 2000 m от прага на пистата.

Летище Бургас. Общият брой на движенията излитане кацане на летище Бургас за 2009 е бил 15644 (респективно за 2010 г са налице 15833 движения). От тях през двата най-натоварени месеца (юли и август) през 2009 г са изпълнени 7158 движения (това съставлява около 46% от общия годишен брой на движенията). Съответно, през 2010 г през тези два месеца са изпълнени 7776 движения или около 49% от общия годишен брой движения. Общо в записите за обслужените ВС са посочени над 100 типа и модификации ВС. Около 36 типа, вкл. модификации ВС обхващат около 91% от всички обслужвания. Огромната част от самолетите отговарят по отношение на създавания авиационен шум на стандартите на ИКАО. През 2009/10 г на летището са допускани и ВС, които по отношение на създавания шум не отговарят на стандарта по глава 3 на Анекс 16, том I на ИКАО (става дума за DC 8, DC86, DC10. Няма независими сертификационни данни по отношение на създавания шум от на украинските A124 и руските Tu154M, които също използват летището. Строго казано, самолетите, чиито шумови характеристики не отговарят на посочения стандарт не би трябвало да се допускат да ползват летището.

Летище Варна. Общият брой на движенията излитане кацане на летище Варна за 2009 г е бил 12700, а през 2010 г-около 12600. От тях през двата най-натоварени месеца (юли и август) са изпълнени 4485 движения (това съставлява около 35% от общия годишен брой на движенията). Общо в записите за обслужените ВС са посочени над 100 типа и модификации ВС. От тях 19 типа, вкл. модификации ВС обхващат около 95% от всички обслужвания. Всички самолети по отношение на създавания авиационен шум отговарят на стандартите на ИКАО. Известно съмнение предизвикват някои руски самолети, чиито шумови сертификати нямат независимо потвърждение.

Най-шумните самолети, ползващи двете летища, са Boeing 747 ser и ползващите само летище Бургас – товарни самолети Антонов 124 и Илюшин 76. Обявените нива на шума в трите сертификационни точки за тези три самолета са посочени в табл. 1 В същата таблица са посочени за сравнение данните за самолетите, които най-често използват летищата Варна и Бургас.

Таблица 1.Обявени нива на шума (EPN dB) в сертификационните точки

Самолет тип	Встрани от ПИК	Подход за кацане	Прелитане при излитане
Антонов 124	102.7	104.6	106
Boeing 747 100/200/300	100.4	106.1	101.7
Илюшин 76	97.6	104	100.1
Airbus 320	91.4	95.5	83.5
Boeing 737 - 400	92	97.7	83.7

Бел.Данните за А124 и Ил76 са посочени от администрациите на Украйна и Русия и нямат независимо потвърждаване .

Оценка на нивата на авиационния шум

Член 4 на Наредба № 6 [4] определя, че показателите за шум са дневно $L_{ден}$, вечерно $L_{вечер}$, нощно $L_{нощ}$ и денонощно L_{24} ниво на шума като при определени случаи (каквото е случая с прелитане на самолет) се използват допълнителните показатели за шум SEL и LAmax. Характерно за основните показатели за шум $L_{ден}$, $L_{вечер}$ и $L_{нощ}$ е, че представляват А-претеглено осреднено еквивалентно ниво на шума за дълъг период от време, отнесено съответно към всички дневни, вечерни или нощни периоди през годината. L_{24} - денонощното ниво на шума в децибели [dB(A)] се определя по формулата:

$$L_{24} = 10 * \lg[(12 * 10^{L_{ден}/10} + 4 * 10^{(L_{вечер} + 5)/10} + 8 * 10^{(L_{нощ} + 10)/10}) / 24]$$

Трябва да се отбележи, че показателят L_{24} , използван при изготвяне на стратегическите карти за шум, се позовава на счетоводен подход като използва данни за реализираните движения по типове ВС, направления за движението за много продължителен период и на практика трудно би могъл да се използва за прогнозиране.

От гледна точка на населението, подложено на влиянието на авиационния шум, създаван от прелитащите самолети, е определящо въздействието на максималното ниво на шума при прелитане на въздухоплавателно средство. При това най-интензивно въздействие ще оказва максималното ниво на шума, създавано при прелитането на най-шумните самолети.

По-добра и по-близка до действителността осреднена представа за нивата на шума, създаван от прелитащите самолети, се получава на основа данни, получавани за пиково денонощие.

Денонощна интензивност на полетите до летището

Изготвени са прогнози за броя на движенията през типово пиково денонощие. За брой на движенията през типово пиково денонощие приемаме броят на движенията, отговарящи на 90-тия процентил от броя на движенията през денонощие за периода юли-август. Броят на движенията през типово пиково денонощие оценяваме на база исторически данни за периода 2002-2010 г. Използвани са актуализирани прогнози за годишния брой на движенията излитане-кацане на двете летища за периода 2015-2030 г. Разполага се и с прогнози за разпределение на самолетите по максимална излетна маса, предоставена от летищния оператор.

Така, за летище Бургас през 2015 г можем да прогнозираме 164 движения, а за 2020 г. – съответно 206 движения, за 2025 г. – 240 движения и за 2030 - 282 движения. Съответно за летище Варна за 2015 г. можем да прогнозираме 96 движения, а за 2020 г – съответно 124 движения, за 2025г. – 148 движения и за 2030 - 165 движения.

За типовите пикови денонощия е прогнозирано разпределение на самолетите по типове .

В следващите таблици 2 и 3 са дадени прогнозните разпределения на движенията по типове ВС в течение на типово пиково денонощие през към 2030 г. съответно за летище Бургас и летище Варна.

Таблица 2. Летище Бургас. Прогнозно разпределение на движенията по типове ВС през типично пиково денонощие през 2030 г (282 движения).

Тип самолет	B747 ser	B757 ser.	B763	IL76	A319/320	A321	DA40/42
Брой движения	4	4	4	2	50	46	2
Тип самолет	B737CI	B737NG	B462/463	RJ1H	C550	C525	Z143
Брой движения	40	20	10	10	4	4	6

Таблица 3. Летище Варна. Прогнозно разпределение на движенията по типове самолети за типично пиково денонощие 2030 г.(165)

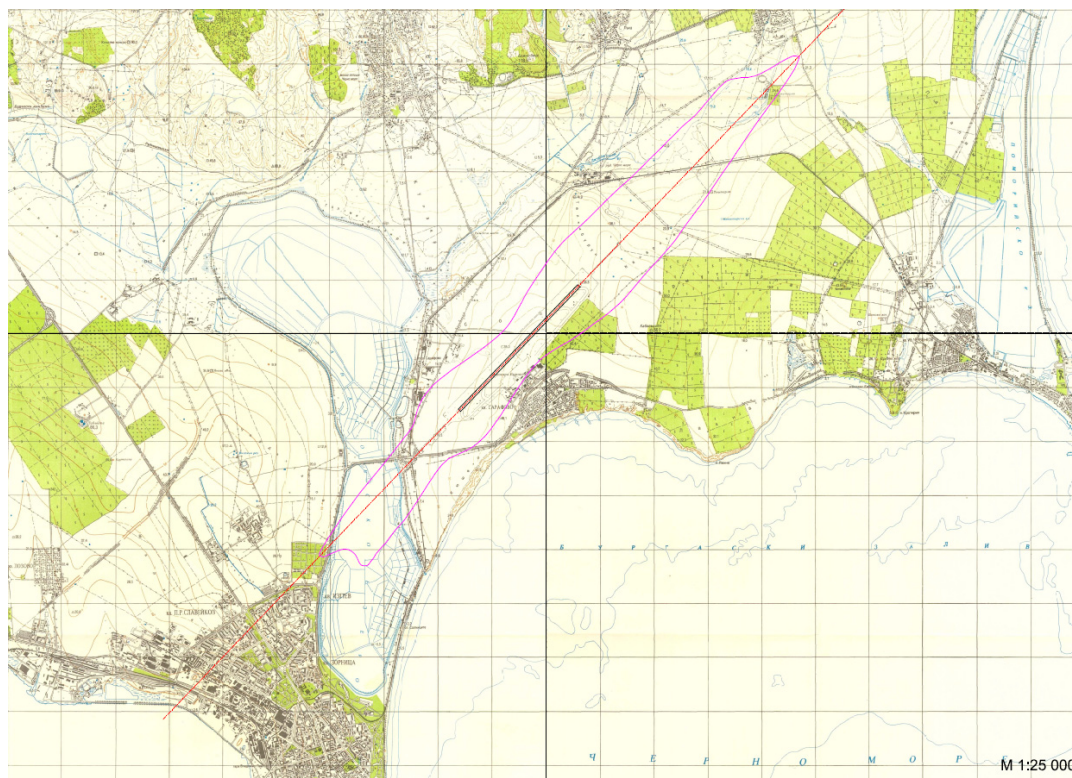
Тип самолет	A319/320	A321	B737 CI	BAe146-3	B757	B747
бр.движения	30	22	28	8	10	5
Тип самолет	B737NG	A330	B767	Cesna550	DH8D	
бр.движения	30	10	4	10	8	

Прогнозни контури на нивата на шума

Прогнозните данни за броя на движенията, вкл. по типове самолети през типово пиково денонощие се използват за прогнозиране на обхвата на въздействие на шумови контури на еквивалентните нива на шума. Шумов контур на максималните нива на шума се получава като се моделират движения на най-шумния самолет по всички трасета. Моделирането е изпълнено с оглед действащите хигиенни норми за авиационен шум [4].

Летище Бургас

На фиг. 1 са дадени прогнозните резултати за контура на еквивалентното ниво на шума нощем (контур $L_{AEQN}=55$ dB(A), на фиг. 2 е даден контур на максималното ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A), а в таблица 4 са дадени резултатите за обхванатите площи за прогнозния период.



Фиг. 1. Летище Бургас 2030 г. Контур на еквивалентното ниво на шума нощем, $L_{AEQN}=55$ dB(A)



Фиг. 2. Летище Бургас. Контур на максималното ниво на шума, $L_{\text{MAX}} = 85\text{dB(A)}$

Таблица 4. Резултати от прогнозното моделиране на контурите на шума за летище Бургас, обхванати площи, кв.км

Сценарий/измерител	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)	85 dB(A)
2015 г натоварено денонощие (164 движения, прогноза)							
Денем, 16 ч, L_{AEQD}			2.20	1.00	0.51	0.17	0.08
Нощем, 8 ч, L_{AEQN}	8.79	3.87	1.48	0.64	0.27	0.12	0.06
Максимален, L_{MAX}							12.94
L_{24}	30.67	12.57	5.82	2.27	0.96	0.43	0.17
2025г натоварено денонощие (240 движения, прогноза)							
Денем, 16 ч, L_{AEQD}			2.93	1.30	0.66	0.28	0.09
Нощем, 8 ч, L_{AEQN}	11.53	4.74	1.86	0.84	0.38	0.14	0.04
Максимален, L_{MAX}							12.94
Денонощен, 24ч, L_{24}	39.44	17.26	7.25	2.83	1.22	0.61	0.20
2030г натоварено денонощие (282 движения, прогноза)							
Денем, 16 ч, L_{AEQD}			3.16	1.37	0.7	0.31	0.1
Нощем, 8 ч, L_{AEQN}	11.53	5.03	1.98	0.88	0.42	0.14	0.06
Максимален, L_{MAX}							12.94
L_{24}	43.54	17.28	7.59	3.03	1.29	0.64	0.22

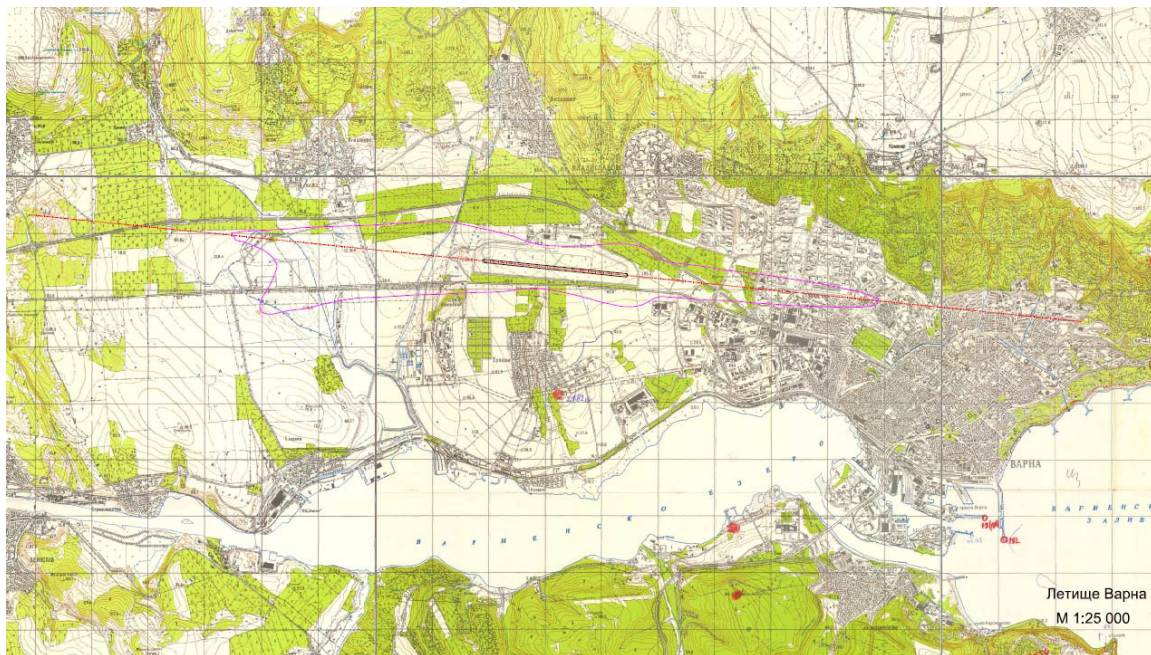
Видно от фиг.1, контурът $L_{\text{AEQN}}=55\text{ dB(A)}$ на нощните нива на авиационния шум, създаван от самолетите, използващи летище Бургас за излитане и кацане, не засяга жилищна зона. Данните от таблица 4 ни показват, че в прогнозирания период този контур нараства с увеличение на броя на движенията през типовото пиково денонощие. Така при нарастване на броя на движенията през 2030 г спрямо 2015 г 1.7 пъти, площта на контура на нощния шум се увеличава около 1.3 пъти. Около 1.4 пъти се увеличава площта на контура на дневния шум

$L_{AEQD}=65$ dB(A). В обхвата на дневния шум $L_{AEQD}=65$ dB(A) не попада жилищна среда. Контурът L_{24} не се коментира защото не се нормира.

Контурът на максималното ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A) обхваща жилищни площи от град Бургас (фиг.2). Обхваната площ от максималното ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A) не се променя във времето (табл.4) защото се получава от прелитането на най-шумния самолет, който остава един и същ за целия прогнозен интервал. Отчитайки обхванатите площи от града и плътността на населениео, можем да оценим, че около 4 хил. души обитават жилища в райони, подложени на наднормено ниво на авиационния шум. Трябва да се има предвид, че полученият контур на шума се базира на движенията на самолетите в условия на провеждане на полети по правилата за полети по прибори. Тези условия ограничават до минимум площта на контура. В условията на провеждане на полети по правилата за визуални полети е възможно прелитането на самолети да се извършва и над други райони на града, т.е. има възможност за разсейване, което уголемява площта на контурите и за максималното и за еквивалентното ниво на шума.

Летище Варна

На фиг. 3 са дадени прогнозните резултати за контура на еквивалентното ниво на шума нощем (контур $L_{AEQN}=55$ dB(A), на фиг. 4 е даден контура на максималното ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A), а в таблица 5 са дадени резултатите за обхванатите площи за прогнозния период

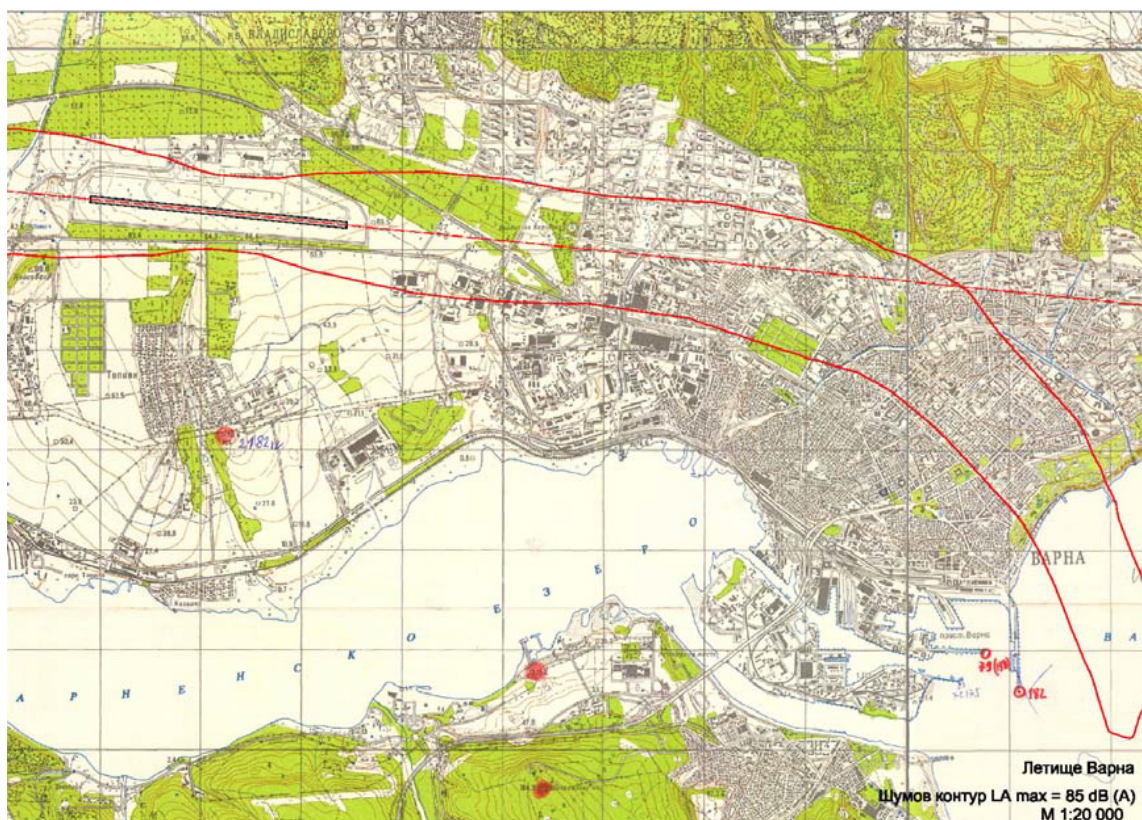


Фиг. 3. Летище Варна 2030 г. Контур на еквивалентното ниво на шума нощем, $L_{AEQN}=55$ dB(A)

На фиг.3 се вижда, че контурът $L_{AEQN}=55$ dB(A) на нощните нива на авиационния шум, създаван от самолетите, използващи летище Варна за излитане и кацане, засяга жилищна зона. Данните от таблица 5 ни показват, че в прогнозирания период този контур нараства с увеличение на броя на движенията през типовото пиково денонощие. Така при нарастване на броя на движенията през 2030 г. спрямо 2015 г. 1.7 пъти, площта на контура на нощния шум се увеличава около 1.4 пъти. Около 1.9 пъти се увеличава площта на контура на дневния шум $L_{AEQD}=65$ dB(A). В обхвата на дневния шум $L_{AEQD}=65$ dB(A) не попада жилищна среда. Контурът L_{24} не се коментира защото не се нормира.

Видно от фиг.4, контурът на максималното ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A) обхваща значителни жилищни площи от град Варна. Обхваната площ от максималното ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A) не се променя във времето защото се получава от прелитането на най-шумния самолет, който остава един и същ за целия прогнозен интервал. Отчитайки обхванатите площи

от града и плътността на население, можем да оценим, че около 10 хил. души обитават жилища в райони, подложени на наднормено ниво на авиационния шум.



Фиг. 4. Летище Варна. Контур на максималното ниво на шума, $L_{AMAX} = 85dB(A)$

Таблица 5. Резултати от прогнозното моделиране на контурите на шума за летище Варна, обхванати площи, кв.км

Сценарий/измерител	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)	85 dB(A)
2015 г натоварено денонощие (96 движения, прогноза)							
Денем, 16 ч, L_{AEQD}			1.28	0.64	0.27	0.06	0.01
Нощем, 8 ч, L_{AEQN}	6.83	2.55	1.06	0.57	0.21	0.04	0.01
Максимален, L_{AMAX}							12.94
L_{24}	22.15	9.30	3.65	1.43	0.69	0.32	0.08
2030г натоварено денонощие (165 движения, прогноза)							
Денем, 16 ч, L_{AEQD}			2.45	1.04	0.56	0.21	0.04
Нощем, 8 ч, L_{AEQN}	9.46	3.79	1.46	0.69	0.33	0.08	0.02
Максимален, L_{AMAX}							12.94
L_{24}	36.19	14.23	6.04	2.26	0.95	0.52	0.18

Трябва да се има предвид, че полученият контур на шума се базира на движенията на самолетите в условия на провеждане на полети по правилата за полети по прибори. Тези условия ограничават до минимум площта на контура. В условията на провеждане на полети по правилата за визуални полети е възможно прелитането на самолети да се извършва и над други райони на града, т.е. има възможност за разсейване, което уголемява площта на контурите и за максималното и за еквивалентното ниво на шума.

Във всички случаи площта, обхваната от контура на нормираното максимално ниво на шума, е най-голяма. След нея се нарежда площта, обхваната от контура на нормираното нощно еквивалентно ниво на шума $L_{AEQN}=55 dB(A)$. Нормираното дневно еквивалентно ниво на шума $L_{AEQD}=65 dB(A)$ е обхванато от контур с най-малка площ. Формално погледнато, контурите на

еквивалентните нива на шума $L_{AEQD}=65$ dB(A) и $L_{AEQN}=55$ dB(A) показват, че излитащите и кацащи самолети, използващи летище Бурга не ошумяват наднормено жилищни територии. Същото се отнася и до контурът на дневното еквивалентно шумово ниво $L_{AEQD}=65$ dB(A) за летище Варна. В действителност, самолетите прелитащи над части от гр. Бургас създават дискомфорт за населението в тези райони. Така контурът на нормираното максимално ниво на шума $L_{AMAX} = 85$ dB(A) дава най-добра представа за дразнещото въздействие на авиационния шум.

Препоръчвани мерки за ограничаване на отрицателното въздействие на авиационния шум

Летище Бургас

Основните причини за смущаващото въздействие на авиационния шум, създаван от самолетите, които използват летище Бургас за излитане и кацане са

- не достатъчно добро градоустройствено решение, създадо условия за изграждане на жилища без да се спазва подходяща хигиенно-защитна зона;
- отсъствието на ефективна система за управление на въздушното движение, която да дава приоритет на такова управление, при което да се ограничат до минимум прелитанията над града.
- отсъствието на ограничения към полетите по правилата на визуални полети с оглед създавания шум
- отсъствието на обективен контрол върху екипажите, които не изпълняват изискванията, свързани с ограничаване на шума върху местността
- отсъствието на ефективна нормативна база, позволяваща въвеждане на санкции по отношение на лицата, нарушаващи въведени противозвучни правила за полети.

Предвид горните констатации се счита за уместно прилагане на следните основни мерки за ограничаване на влиянието на авиационния шум върху град Бургас:

1. Да се създаде организация за задължително спазване на противозвучните маневри в района на летището, вкл. при полети по правилата за визуални полети.
2. Инсталираната мониторингова система за наблюдение на движенията в района на летището да се използва и за контрол с оглед ограничаване до обективния минимум (от гледна точка летателно техническите характеристики на самолетите, метеорологичните условия и безопасността на полетите) на прелитанията над града и близко разположените селища.
3. В обхвата на хигиенно-защитна зона на летище Бургас, която отговаря на шумовия контур на максималния шум, създаван при прелитането на въздухоплатателни средства да не се разрешава развитие на жилищната среда, а за намиращите се в зоната заварени жилищни сгради да се проучат възможностите за обеззвучяване.
4. Да се създаде нормативна уредба, която да позволява на летищната администрация, респективно концесионера да събира глоби за нарушаване на определените правила за намаляване на шума при движение на самолетите в района на летището. Събраните средства да се използват за мерките по т.3.
5. Пълно ограничаване на полетите на самолети, чиито шумови характеристики и съответствието им на изискванията на стандарта по глава 3 на Приложение 16, том I „Авиационен шум” на ИКАО. При това трябва да се имат предвид и фактическите двигатели, с които са снабдени самолетите от рисковата група, които оперират на летище Бургас.

Съгласно Закона за защита от шума в околната среда [7], мерките за намаляване и предотвратяване на шума в околната среда, предвидени в плановете за действие, разработвани на основа стратегическите карти за шум, се осъществяват в посочените в тях срокове и се финансират от собствениците на обектите и съоръженията - източници на шум в околната

среда, а в случаите на сключени концесионни договори - от концесионерите. По отношение на авиационния шум трябва да отчитаме, че собствениците на източниците на шум са различни авиокомпании (летището само по себе си не шуми, шумят самолетите, които го използват за излитане и кацане). Така концесионерът на летището няма отношение към финансирането на възможните мерки, освен ако по нормативен път не му бъде възложено да събира съответни глоби от собствениците на шумящите обекти-самолетите, когато нарушават определени противозвуковни правила.

Летище Варна

Основните причини за относително голямо отрицателно въздействие на авиационния шум, създаван от самолетите, които използват летище Варна за излитане и кацане са

- не достатъчно добро градоустройствено решение, създадо условия за прекалено доближаване на града към летището без да се спазва каквато и да е хигиенно-защитна зона;
- организацията на долитането и отлитането, при която се създават условия за това самолети да прелитат над значителни градски части, което е допълнителен фактор, който създава условия за наднормено ошумяване на населението на Варна.
- отсъствието на ефективна система за управление на въздушното движение, която да дава приоритет на такова управление, при което да се ограничат до минимум прелитанията над града.
- отсъствието на контрол върху екипажите, които не изпълняват изискванията, свързани с ограничаване на шума върху местността.

Предвид горните констатации се счита за уместно прилагане на следните основни мерки за ограничаване на влиянието на авиационния шум върху град Варна:

1. Да се потърси оптимизация по отношение трасетата за отлитане при излитане в посока на града с оглед ограничаване на прелитането над града
2. Да се създаде организация за задължително спазване на противозвуковите маневри в района на летището
3. Да се използва мониторинговата система за наблюдение на движенията в района на летището, вкл. за контрол за ограничаване до обективния минимум (от гледна точка летателно техническите характеристики на самолетите, метеорологичните условия и безопасността на полетите) на прелитанията над града
4. В обхвата на хигиенно-защитната зона да се забрани изграждане на жилищни сгради, а за намиращите се в зоната жилищни сгради да се проучат възможностите за обезшумяване.
5. Да се създаде нормативна уредба, която да позволява на летищната администрация, респективно концесионера да събира глоби за нарушаване на определените правила за намаляване на шума при движение на самолетите в района на летището. Събраните средства да се използват за мерките по т.4.
6. Да се създаде организация на слотовете с оглед минимизиране на нощните полети до и от летище Варна.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Петков Т.П. Методика за оценка на въздействието на авиационния шум върху околната среда. Екологично инженерство и опазване на околната среда, книжка 2/2003 г, с.68-74
- [2] ИКАО, Дос 9911/2008 г, Руководство по рекомендуемому методу расчета контуров шума вокруг аэропортов

- [3] Integrated Noise Model. (Version 7a). U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration,
- [4] Наредба № 6 от 26 юни 2006 г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението (Обн. ДВ. бр.58 от 18 Юли 2006г.), (т.3 на Приложение № 3 към чл. 6).
- [5] Анекс 16, том I „Авиационен шум” към Конвенцията за международно гражданско въздухоплаване
- [6] Наредба № 16 от 14 януари 1999 г. за авиационния шум и за газовите емисии на авиационните двигатели (обн., ДВ, бр. 8 от 29 януари 1999 г., изм. ДВ, бр. 24 от 5 март 2002 г., изм. ДВ. бр.6 от 19 януари 2007г.).
- [7] Закон за защита от шума в околната среда (Обн. ДВ. бр.74 от 13 септември 2005г., изм. ДВ. бр.30 от 11 април 2006г.)
- [8] Изследване на шумовата обстановка около летищата Варна и Бургас/Институт по въздушен транспорт, задача 01-2011, ръководител Т.Петков

PROGNOSIS FOR NOISE ENVIRONMENT OF BOURGAS AND VARNA AIRPORT

Tonko Petkov

Assoc.Prof. Ph.D, «Institute of air transport» Ltd.
BULGARIA

Keywords: *aviation noise, noise contour, hygiénique-protective zone*

Abstract: *A prognosis for noise environment of Bourgas and Varna airport (distribution of the aviation noise) due to the modernization of the general plans of the airports is performed. The skyline of the prognosis is to 2030 y.*

The method of software Integrated noise model (INM) was applied for modeling of contour of the normal permissible equivalent daily noise level ($L_{AEQD}=65$ dB (A) and night noise level $L_{AEQN}=65$ dB(A), L_{24} contour and the contour of maximum permissible noise level due to the aircraft overflight ($L_{AMAX}=85$ dB(A).

A base for the prognosis of the most wide envelopment noise contour ($L_{AMAX}=85$ dB(A)) is the most noise aircraft which was expected to operate in the period of the prognosis. Boeing B747 ser was accepted for such kind of aircraft for Bourgas and Varna airport.

An analysis of the obtained results and some suggestions are presented for limitation of the impact of the aircraft noise. A reason is stated for the use of the permissible maximal level aircraft noise contour $L_{AMAX}=85$ dB (A) as a hygienic-protective airport zone.

Approximately evaluation of the number of population living in this area who are under the above normal noise level for Bourgas airport are about 4000 people and Varna airport is about 10000 habitant.