

STUDY OF THE NOISE LEVEL FROM THE VEHICLES IN SOFIA¹

Asst.Prof. Georgi Mladenov, PhD

Department of Combustion Engines, Automobile Engineering and Transport,
Technical University of Sofia, Bulgaria
Tel.: +359 (2) 965-2308
E-mail: gmladenov@tu-sofia.bg

Asst.Prof. Iliyan Damyanov, PhD

Department of Combustion Engines, Automobile Engineering and Transport,
Technical University of Sofia, Bulgaria
Tel.: +359 (2) 965-2308
E-mail: idamyanov@tu-sofia.bg

***Abstract:** The problem of transport noise has two sides: - so external noise affecting the inhabitants of the settlement and noise in the vehicle where the driver's workplace and the seats of the passengers are. The object of study is the level of external noise emitted by vehicles in the city of Sofia. The values of the basic equivalent noise level emitted by the metro, automobile, tram and trolleybus traffic, as well as for single vehicles have been determined. A comparison was made of the emitted noise from cars on the street pavement with pavement and those with asphalt, the external noise from the passage of metro trains and tram trains after the reconstruction of the railway.*

***Keywords:** external noise, noise level, vehicles, reconstruction of the railway*

ВЪВЕДЕНИЕ

Шумът е едно от типичните вредни опасни емисии на които сме изложени постоянно. Редовното и продължително излагане на повишен шум може да доведе до различни неблагоприятни здравословни последици, като увреждане на слуха, хипертония, исхемична болест на сърцето, раздразнение и нарушение на съня и др. (Li Q, Qiao F, Yu L , 2015), (Stansfeld S, Haines M, Brown B 2000). Максималното безопасно ниво на шума на което са изложени хората е 70 dB в продължение на 24 часа (World Health Organization, 2000). Шум с нива от 85 dB или по-високо ниво може да причини трайно увреждане на слуховата чувствителност и дори да предизвика загуба на слуха (Noise Induced Hearing Loss (NIHL), 2015). Индуцираната от шума загуба на слуха е едно от най-често срещаните професионални заболявания. В САЩ над 10 милиона души са претърпели необратими увреждания на слуха от шума и 30 до 50 милиона души са ежедневно изложени на опасния шум (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 1999)

Проблемът за шума от транспорта има две страни:- т.н. външен шум, влияещ на жителите на населеното място и шум в транспортното средство, където е работното място на водача и местата на пътниците (Department for Transport, UK, March, 2019). Обект на изследване е нивото на външен шум излъчван от транспортните средства на територията на гр. София. Определени са нивото на шума излъчван от движението на единични транспортни средства на метрополитена, автобусното, трамвайното и тролейбусно движение, както и на леки автомобили. Направено е и сравнение на излъчваният шум от преминаване на метровлакове след реконструкция на ходовата им част и на трамвайни мотриси след реконструкция на релсовия път.

¹ Докладът е представен на пленарната сесия на 13 ноември 2020 с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ НИВОТО НА ШУМА ОТ ТРАНСПОРТНИТЕ СРЕДСТВА В ГР. СОФИЯ.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследване нивото на шума от транспортните средства в гр. София

Бързото развитие на транспортите връзки в световен мащаб с различни видове транспорт и съответното нарастване на интензивността на движение на транспортните средства в населените места довеждат до значително увеличаване на излъчвания от тях външния шум. Според (Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда, 2020) и (Population exposure to noise from different sources in Europe, 2015) около 90% от въздействията върху здравето, свързани с шума, се дължат на шума от уличното движение.

Данните на 527 контролни пункта на МОСВ за страната през 2018 г. показват шумови нива в диапазона 63-77 dB(A), като тези дневни нива надхвърлят граничните стойности за съответните населени територии и зони, при което се затруднява разбираемостта на говора и се оказва вредно влияние върху нервната система на човека и смущава неговия труд и почивка (Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда, 2020). Същите резултати отчита и РЗИ на гр.София чрез 74 контролни пункта (Доклад относно шумовото натоварване на град София през, 2019 година).

За запазване на здравето на хората са въведени норми за допустими нива на шума от транспорта показани в Таблица 1, при които може да се работи, живее и почива (Наредба № 6 от 2006 г).

Таблица 1. Допустими норми на шум от транспорта

Еквивалентно ниво на шума, dB (A)	ден	вечер	нощ
Жилищни зони и територии	55	50	45
Централни градски части.	60	55	50
Територии, подложени на въздействието на интензивен автомобилен трафик	60	55	50
Територии, подложени на въздействието на релсов железопътен и трамваен транспорт	65	60	55

В изпълнение на (Directive 2002/49/EC) в големите градове на България са разработени и са актуализирани стратегически карти на шума. Разработената и актуализирана през 2018 г. (Стратегическата карта за шум в околната среда на агломерация София, 2018) дава разпределението на шумовите нива от пътния трафик, въздушен транспорт, ж.п. транспорт и трамваен транспорт.

При определяне на еквивалентното ниво на шума от транспортния трафик в Приложение 3 на (Наредба № 6 от 2006 г) се отчита категорията на пътните превозните средства, структурата и средната скорост на потока, температурата на въздуха, наклона на пътната настилка, вида на настилка и др, за релсовите превозни средства – основа на релсовия път и грапавост, наставки и стрелки на коловози и др.

За градската част на София, външния шум от транспортни средства при отсъствие на магистрали, високи скорости, ниски стойности и еднородност на транспортни потоци, новата на шума се определят от излъчвания шум на единични превозни средства – трамвай, тролейбуси, автобуси, метрополитен и леки автомобили.

Цел на работата е сравнително изследване на нивото на шума излъчван при преминаване на основните видове транспортни средства – трамвай, тролейбуси, автобуси, метро и леки автомобили в градската част на София.

При определяне на еквивалентното ниво на шума от транспортния трафик в Приложение 3 на (Наредба № 6 от 2006 г) се отчита категорията на пътните превозните средства, структурата и средната скорост на потока, температурата на въздуха, наклона на пътната настилка, вида на настилка и др, за релсовите превозни средства – основа на релсовия път и грапавост, наставки и стрелки на коловози и др.

Изследванията са проведени през 2012 и 2020 години, при еднакви условия на пътна настилка - асфалт, релсов път преди и след ремонт, както и шум от преминаване на метровакове, преди и след реконструкция на ходовата им част (през 2014 година). За тези условия излъчваният шум от транспортните средства се дължи основно на взаимодействието на гумите с пътната настилка или на колоосите с релсите и на работата на отдели агрегати и възли.

За определяне на степента на дискомфорт от новото на шума от единични превозни средства в (реални) експлоатационни условия на движение в гр. София е определено средното изходното ново на шума от локални източници съгласно (Регламент (ЕС) № 540/2014) измерено на разстояние 7,5 м източника и на височина 1,2 метра и определено чрез измервания в реални условия. Скоростите предвидени за това са измерими за условията на движение в гр. София – за леките автомобили – 50 км/час, а за автобусите и тролейбусите – 35 км/час.

Измерванията са извършени през м.септември – октомври 2020 г. в периоди от 11.00 14.00 часа при тихо и ясно време с използване на цифров шумомер КИМО тип DB 100 с характеристики: номинална чувствителност на микрофона - 20mV/Pa; резолюция - 0,1 dB, еталонно ниво – 94 dB, еталонна честота – 1000 Hz, обхват на измерване – 30-130 dB, работна температура от -10 до +50° C и отговарящ на стандарти IEC 61672-1 / IEC 60651 / IEC60804.

Изследвани са средното ниво на шум при преминаване на трамвайни мотриси в два пункта, на автобуси и леки автомобили и на два пункта на метрополитена. Резултатите от измерванията за 2020 година са показани в Таблица 2.

Таблица 2. Средно ниво на шум в dB

Вид превозно средство	Средно ниво на шум при преминаване			Фонов шум без превозни средства			Място на измерване	Вид на пътното платно
	моментно	мин.	макс	моментно	мин.	макс		
Трамвай	76.89	66.86	79.85	73.20	66.80	76.20	бул. ген.Тотлебен	релси върху траверси
в.т. число:								
T8M-700	77.27	67.33	80.34					
T6M-700	75.53	65.20	78.07				ул. Граф Игнатиев	нов релсов път
Трамвай	71.49	60.04	75.60	73.2	66.5	76.2		
в.т. число:								
Schindler	73.13	60.68	76.59					
Tatra	71.93	59.87	74.43				ул. 8-ми декември	асфалт
Pesa	70.03	59.78	76.05					
Автобус MAN CNG	67.71	59.44	75.01	57.5	56.5	75.8	бул.Андрей Сахаров	асфалт
Тролейбус Skoda	69.33	47.10	73.50	49.00	47.10	70.90	бул. Драган Цанков – покрит надлез	релсов път
Метровагони Русич	71.00	61.34	72.44	61.05	54.20	79.80	ул.проф.Марк о Семов-покрит надлез	релсов път
Метровагони Русич	71.35	62.30	81.40	58.77	51.33	73.93	ул.8-ми декември	асфалт
Леки автомобили	71.29	58.49	72.57	57.50	56.50	75.80		

От изследванията и данните в основни линии се установи:

- трамвайните мотриси по бул. Ген.Тотлебен са от модели Т8М-700 с три секции и Т6М-700 с две секции и двъжещите се по релси върху бетонни траверси 33 мотриси създават средно моментен шум от 76,9 dB, а при 7 от тях моментната стойност е от 80 до 83 dB. Няма съществено намаление на излъчвания шум от наше изследване през 2012 г, когато моментния шум от трамвайните мотриси е бил 79,17 dB;

- трамвайните мотриси по ул. Граф Игнатиев са 3 модела – Schindler с три секции, Татра Т6В5 с една секция и най новите Pesa 122NaSF и се движат по реконструирания релсов път. Измерените стойности при преминаване на 44 трамвайни мотриси показват, че отделни мотриси от модела Schindler достигат моментни стойности на шума над 75 dB. Подмяната на релсовия път и преобладаващият брой на новите Pesa 122NaSF по това трасе са намалили със 7-8 dB излъчвания шум спрямо 2012г;

- излъчвания шум от съчленените автобуси и тролейбуси по две от изследваните трасета показват нива между 67 – 69 dB и не се променя през изследваните години;

- измерения външен шум създаван от преминаването на метровакове в два пункта до надземната част на метрото (покрытите надлези на бул. Драган Цанков и ул. проф. Марко Семов е около 71 dB. Прави силно впечатление сериозното намаление на установения излъчван шум през 2012 г. на пункта до бул. Драган Цанков с около 20 dB и с около 9 dB при ул. проф. Марко Семов, което се дължи на направената реконструкция на ходовата част на метросъставите. Измерените стойности се сравними с шума създаван от леките автомобили.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отделните видове транспорт в град София имат различно отражение в излъчвания от тях общ шум и необходимите мероприятия за намаляване на вредното въздействие върху населението. За намаляване на излъчвания шум в София успешно са приложени реконструкцията на метровагоните, както и подновяването на трамвайните мотриси и ремонта на релсовия им път. Тенденцията за увеличаване на дела на автомобилите с хибридно електрическо задвижване, както и въведените изисквания към шума излъчван при търкалянето на автомобилните гуми и тяхното етикетирание ще доведе до намаляване на излъчвания външен шум от работата на задвижващи агрегати и възли и гуми.

REFERENCES

Li Q, Qiao F, Yu L (2015) Testing of in-vehicle noises when driving on freeways with different pavement types. Proceedings of the 108th Air and Waste Management Association (AWMA). Raleigh, North Carolina, USA

Stansfeld S, Haines M, Brown B (2000) Noise and health in the urban environment. Rev Environ Health.

Guidelines for Community Noise, Geneva: World Health Organization (2000).

Noise Induced Hearing Loss (NIHL) (2015) Dangerous decibels focuses on noise-induced hearing loss.

National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (1999) Noise-induced hearing loss.

Roadside Vehicle Noise Measurement Phase 1 Study Report and Technology Recommendations Department for Transport, UK, March 2019

Commission Directive (EU) 2015/996 of 19 May 2015 establishing common noise assessment methods according to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council.

Commission Directive (EU) 2015/996 of 19 May 2015 establishing common noise assessment methods according to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council.

Regulation № 6/26.06.2006 FOR Environmental noise indicators taking into account the degree of discomfort, Issued by the Minister of Health and the Minister of Environment and Water, (Оригинално заглавие: Наредба № 6 ОТ 26.06.2006 Г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт, Издадена от министъра на здравеопазването и министъра на околната среда и водите, Обн. ДВ. бр.58 от 18 Юли 2006 г., изм. и доп. ДВ. бр. 26 от 29 Март 2019 г.).

Directive 2002/49/EC on the assessment and management of environmental noise Директива (ЕС) 2002/49 НА КОМИСИЯТА за оценка и управление на шума в околната среда <http://data.europa.eu/eli/dir/2002/49/oj>

National report on the state and protection of the environment, Оригинално заглавие: Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда, МОСВ, ИА по околна среда, 2020 г.

The updated Strategic Map for Environmental Noise of the Sofia Agglomeration Оригинално заглавие: Актуализираната Стратегическата карта за шум в околната среда на агломерация София изработена от “СПЕКТРИ” ЕООД в сътрудничество с “Географска информационна система - София” ЕООД. iSofMap

Regulation (eu) no 540/2014 of the european parliament and of the council of 16 April 2014, Регламент (ЕС) № 540/2014 на Европейския парламент и на Съвета от 16 април 2014 година относно нивото на шума от моторни превозни средства и заменяемите шумозаглушителни уредби, за изменение на Директива 2007/46/ЕО и за отмяна на Директива 70/157/ЕИО Текст от значение за ЕИП. OJ L 158, 27.5.2014, p. 131–195

Population exposure to noise from different sources in Europe <http://cdr.eionet.europa.eu/bg/eu/noise/df5/2015/envwjjj9q>

Intro A B 1 Population exposure to noise from different sources ...www.eea.europa.eu › end_df4_df8_results_2017.xls › file

Report on the noise load of the city of Sofia in 2019 , Оригинално заглавие: Доклад относно шумовото натоварване на град София през 2019 година, СРЗИ, 2019, www.srzi.bg › analiz-na-shumovoto-zamarsyavane-v-grad-so.