

УДК 628.4  
№ держреєстрації  
Інв. №

МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА ТА  
ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Державне підприємство Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний  
інститут міського господарства

ДП НДКТІ МГ



03035, м. Київ-035, вул. Урицького, 35; тел. (044) 248-23-08; факс 248-23-62

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор ДП НДКТІ МГ

канд. техн. наук

В.А. Кравченко

2014 р.



ЗВІТ

ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

ЗА ДОГ. № 38-08-14 ВІД 15.09.14

ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ОБСЯГІВ НАКОПИЧЕННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА  
ОБ'ЄКТАХ ЇХ УТВОРЕННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ НОРМ НАДАННЯ ПОСЛУГ ІЗ  
ВИВЕЗЕННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У М. ДНІПРОПЕТРОВСЬКУ  
(заключний)

Науковий керівник,  
д-р. техн. наук

О.Й. Шекель

Київ-2014

### 1.3 Нормування утворення побутових відходів

В Україні розроблені та затверджені наказом Мінжитлокомунгоспу України № 75 від 22.03.2010 р. Рекомендовані Норми надання послуг із вивезення побутових відходів, а наказом Мінжитлокомунгоспу України № 259 від 20.07.2010 р. затверджені Правила визначення Норм надання послуг із вивезення побутових відходів.

Норми надання послуг із вивезення побутових відходів (надалі - Норми) - це кількісний показник споживання послуг із вивезення побутових відходів, які утворюються на 1 розрахункову одиницю (1 мешканця житлового будинку, 1 місце в готелі, гуртожитку, 1 м<sup>2</sup> торгівельної площі тощо) за певний час (добу, рік). У новому нормативному документі (Рекомендовані Норми надання послуг із вивезення побутових відходів) наведені верхня та нижня межі значення показників норм і вони можуть використовуватись для орієнтовних розрахунків при проектуванні Схем санітарного очищення та прибирання населених пунктів, плануванні господарської діяльності тощо.

Для більш точних та детальних розрахунків обсягів утворення ТПВ і укладання договорів на вивезення ТПВ та фінансових розрахунків між перевізниками і замовниками послуг з вивезення побутових відходів у населених пунктах мають бути розроблені та затверджені відповідними органами місцевого самоврядування місцеві Норми. Для розроблення таких місцевих Норм визначають фактичні обсяги накопичення ТПВ за об'єктами їх утворення на основі натурних замірів впродовж 4-х сезонів року. Допускається проводити заміри в 1 сезон року з урахуванням коефіцієнтів сезонності.

Норми переглядаються і уточнюються через кожні 5 років.

У місті Дніпропетровську діють затверджені рішенням міської ради № 25/25 від 28.11.07 р. Норми утворення ТПВ. Для упорядкованих житлових будинків житлових будинків незалежно від форми власності середньорічна норма утворення ТПВ на одного мешканця складає 2,01 м<sup>3</sup> (281,0 кг), для неупорядкованих – 2,19 м<sup>3</sup> (350,4 кг), для будинків приватного сектора – 2,42 м<sup>3</sup> (460,0 кг). Норма утворення великогабаритних (ВГВ) відходів складає 10% від норми утворення ТПВ. Таким чином для багатоквартирних упорядкованих будинків норма утворення ТПВ+ВГВ – 2,21 м<sup>3</sup>/рік на 1 мешканця, для приватного сектора - 2,66 м<sup>3</sup>/рік на 1 мешканця.

На сьогодні ці Норми потребують перегляду та уточнення оскільки з часу їх розроблення минуло більше 7 років. Крім того, ці Норми не розроблялись спеціалізованим інститутом а форми табличних даних є застарілими. Аналіз чинних в м. Дніпропетровську Норм показує, що вони не відповідають сьогоdnішнім умовам і потребують уточнення, як за номенклатурою

об'єктів утворення ТПВ, так і за цифровими показниками, що стримує подальший розвиток та вдосконалення сфери поводження з ТПВ у м. Дніпропетровську.

У м. Дніпропетровську є необхідність у проведенні спеціальних натурних замірів фактичних обсягів накопичення ТПВ та розробленні на їх основі адекватних Норм надання послуг із вивезення ТПВ, диференційованих за всіма основними типами об'єктів їх утворення.

Крім того, за останні 5 років відбулися зміни в законодавстві України та і в самих підходах до нормування у сфері поводження з побутовими відходами, зараз розробляються не Норми накопичення чи утворення побутових відходів, а Норми надання послуг із вивезення побутових відходів.

Для організації планування, нормування та ефективної роботи виробничих підприємств сфери поводження з ТПВ необхідні диференційовані (за основними об'єктами утворення відходів) норми, які мають бути затверджені на міському рівні.

В м. Дніпропетровську наявне велике різноманіття об'єктів утворення ТПВ, які є самостійними суб'єктами господарювання (юридичними особами), зокрема, і стосовно укладення договорів на вивезення ТПВ, тому розроблювані Норми мають бути диференційованими за всіма основними типами об'єктів утворення ТПВ.

Розроблювані Норми мають стати черговим кроком на шляху впорядкування сфери поводження з ТПВ у м. Дніпропетровську. Одночасно вони можуть бути використані також як вихідні дані при коригуванні, в подальшому, проекту «Схема санітарного очищення м. Дніпропетровська».

На даний час загальний стан справ у сфері поводження з побутовими відходами в м. Дніпропетровську потребує покращення, спостерігається лише частковий роздільний збір побутових відходів. Встановлені сітчасті контейнери для збору ПТФ пляшок, проте вивозяться вони несистематично і наповнюються повільно. Утворені в місті побутові відходи вивозяться на полігони а подекуди і на стихійні несанкціоновані звалища. Об'єкти перероблення побутових відходів в місті відсутні.

В подальшому у м. Дніпропетровську має бути впроваджена комплексна система поводження з ТПВ, яка буде включати роздільний збір окремих видів вторинної сировини та компонентів відходів, із створенням в перспективі цілої індустрії сортування та перероблення побутових відходів. Розроблені та прийняті Норми стануть базою для визначення обсягів потоків відходів і вторинної сировини, які, в майбутньому, будуть збиратись та спрямовуватись на відповідне сортування, перероблення та знешкодження.

переходом на євроконтейнери місткістю 1,1 м<sup>3</sup>. Підприємство ТДВ «Дніпрокомунтранс» налагодило також власне виробництво контейнерів.

В багатоквартирній забудові міста контейнери встановлені на контейнерних майданчиках або в інших визначених місцях. Всіма перевізниками вивезення твердих побутових відходів здійснюється за планово-подвірною системою за узгодженими маршрутами – графіками руху сміттєвозів. В секторі індивідуальної забудови вивезення відходів здійснюється з використанням контейнерів а на деяких маршрутах без використання контейнерів за планово по квартиною системою. При цьому сміттєвози також їздять за узгодженими графіками - маршрутами руху і вантажники екіпажу сміттєвоза забирають ТПВ, складені мешканцями в певних визначених місцях (в полімерних пакетах, мішках чи іншій тарі), і завантажують їх у сміттєвоз.

Великогабаритні відходи (ВГВ, та будівельні (ремонтні) (БВ) тимчасово складуються у відведених місцях (як правило біля контейнерних майданчиків) і вивозяться вантажними або спеціалізованими автомобілями при ручному чи механізованому завантаженні.

## **2. Методика проведення досліджень і натурних замірів для визначення обсягів утворення ТПВ**

Основною метою визначення обсягів накопичення ТПВ на об'єктах їх утворення у м. Дніпропетровську є отримання вихідних даних для розроблення Норм надання послуг із вивезення побутових відходів.

Дослідження проводились за спеціальною Методикою, розробленою Виконавцем робіт за договором № 38-08-14 та погодженою із Замовником, яка наведена в додатку 2 "Програма і методика досліджень (замірів) із визначення обсягів накопичення твердих побутових відходів (ТПВ) на об'єктах їх утворення у м. Дніпропетровську".

Методика досліджень передбачає проведення натурних замірів та встановлення фактичних обсягів накопичення ТПВ на об'єктах їх утворення (житлових багатоквартирних та індивідуальних будинках; організаціях, установах, підприємствах невиробничої сфери, соціально-побутового призначення тощо).

Заміри проводились в один сезон року (осінній), на протязі семи днів поспіль, на кожному із обраних об'єктів утворення ТПВ.

Результати замірів оброблялись статистичними методами із визначенням середніх величин та показників точності замірів і досліджень.

Розрахунок середньорічних та сезонних норм здійснювався з врахуванням коефіцієнтів сезонності, встановлених за результатами звітності про обсяги утворення та вивезення



побутових відходів за останні 3 роки (додатки 6,7,8,14), а також за результатами цих досліджень. За результатами вказаної звітності, а також експертним методом, були визначені також показники динаміки щорічного зростання обсягів утворення ТПВ у м. Дніпропетровську.

### **3. Формування переліку об'єктів накопичення ТПВ для проведення досліджень**

Проведення натурних замірів та досліджень проводилось на спеціально визначених об'єктах, найбільш показових для м. Дніпропетровська.

Перелік об'єктів, прийнятих для досліджень (замірів) із визначення обсягів накопичення ТПВ у м. Дніпропетровську, наведений у додатку 3.

Для проведення замірів і досліджень були прийняті такі об'єкти утворення ТПВ.

Житлові будинки:

- до 5 поверхів без сміттєпроводів;
- більше 5 поверхів із сміттєпроводами (які функціонують або не функціонують);
- будинки приватного сектору з присадибною ділянкою і газовим чи твердим опаленням, котеджі.

Готелі та гуртожитки:

- готель;
- студентський гуртожиток.

Виховні, учбові і сімейні заклади:

- школа (або ліцей, гімназія );
- вищий та середній навчальний заклад;
- дошкільний дитячий заклад.

Лікувально-профілактичні установи:

- лікарня;
- поліклініка

Адміністративні та громадські установи і організації:

Заміри проводились у наступні терміни:

осінній сезон – вересень.

#### 4. Проведення натурних замірів з обсягів накопичення та щільності ТПВ

4.1 Проведення замірів у житловому секторі багатоквартирної забудови, секторі індивідуальної забудови, на об'єктах невиробничої сфери

На обраних об'єктах (див. додаток 3) у визначені терміни в місцях розміщення сміттєзбірних контейнерів на об'єктах утворення ТПВ здійснювались щоденні (впродовж не менше семи днів поспіль) спостереження та заміри обсягів накопичення ТПВ за об'ємом, шляхом визначення об'єму сміттєзбірного контейнера, який вони займають, та коефіцієнта його заповнення, а також періодичні заміри за масою (для визначення щільності), шляхом зважування завантажених відходами та порожніх сміттєвозів (на автомобільних вагах), а також сміттєзбірних контейнерів (за допомогою спеціального обладнання з динамометром) (додатки 12, 13). При цьому вивезення побутових відходів здійснювалось за встановленими графіками і маршрутами їздок сміттєвозів без їх порушення за днями та годинами.

Первинні дані замірів заносились у спеціальні Протоколи проведення натурних замірів величин накопичення ТПВ та їх щільності, дані замірів приводились для житлового сектору (багатоквартирні будинки, приватний сектор) та для невиробничої сфери, оригінали цих протоколів знаходяться в архіві виконавця робіт (ДП НДКТІ МГ) (додатки 9, 10, 11).

Після відповідної систематизації та вибракування числових показників з випадковими несистематичними граничними відхиленнями величин та надмірними похибками ці експериментальні дані заносились у спеціальні табличні форми даних. Після чого ці дані опрацьовувалися за стандартними методиками статистичного опрацювання та аналізу експериментальних даних наукових досліджень із визначенням середньостатистичних величин, показників точності замірів та досліджень, середніх значень досліджуваних величин, їх вірогідних інтервалів тощо.

Середнє значення  $x$  досліджуваної величини визначалось, як середня арифметична її величина для прийнятих повторностей.

Первинні дані натурних замірів з обсягів накопичення та щільності ТПВ у житловому секторі багатоквартирної забудови, у житловому секторі індивідуальної забудови, на об'єктах невиробничої сфери м. Дніпропетровська наведені в протоколах (див. додатки 9, 10, 11).

#### 4.2 Результати замірів

Результати замірів обсягів утворення та щільності ТПВ за обраними маршрутами вивезення побутових відходів у чотирьох адміністративних районах м. Дніпропетровська (Бабушкінський, Жовтневий, Кіровський, Ленінський) (із зважуванням сміттєвозів заповнених відходами та порожніх) наведені в табл. 4.2.1.

Результати замірів обсягів утворення ТПВ у житловому секторі (багатоквартирної забудови та індивідуальної забудови) наведені в табл. 4.2.2.

Результати замірів щільності ТПВ при зважуванні відходів на об'єктах їх утворення у житловому секторі та на об'єктах невиробничої сфери (шляхом зважування заповнених та порожніх контейнерів) наведені в табл. 4.2.3.

Середня щільність ТПВ у житловому секторі багатоквартирної забудови становить -  $154,37 \text{ кг/м}^3$ , у приватному секторі -  $165,62 \text{ кг/м}^3$ , на об'єктах невиробничої сфери (адміністративні та комерційні відходи) -  $93,88 \text{ кг/м}^3$ . Середня щільність змішаних побутових відходів (від різних утворювачів відходів) становить -  $143,81 \text{ кг/м}^3$ .

Таблиця 4.2.1 Результати замірів обсягів накопичення та щільності ТПВ у м. Дніпропетровську (зважування смітєвозів)

№ з/п	Номер протоколу (маршруту), район	Найменування показників	Дата (день тижня)							Сер. знач. щільності, кг/м
			18.09.2014 Четвер	19.09.2014 Пятниця	20.09.2014 Субота	21.09.2014 Неділя	22.09.2014 Понеділок	23.09.2014 Вівторок	24.09.2014 Середа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	№1, Бабушкінський р-н Жовтневий р-н	к-сть контейнерів, шт.	299	316	281	185	302	257	281	
		коэф. заповнення	0,779	0,854	0,833	0,943	1,009	1,134	0,787	
		обсяг відходів, м³	256,21	296,85	257,48	191,9	342,96	320,58	240,17	
		вага відходів, кг	35480	27240	29000	25720	38600	46860	25980	
		щільність, кг/м³	138,48	91,76*	112,63*	134,03	112,55*	146,17	108,17*	139,56
3	№2, Бабушкінський р-н	к-сть контейнерів, шт.	285	301	289	237	322	295	277	
		коэф. заповнення	0,892	0,932	0,809	0,974	0,966	0,892	0,812	
		обсяг відходів, м³	281,52	308,59	257,18	253,92	342,16	289,454	247,42	
		вага відходів, кг.	38480	30200	30220	27500	45500	32860	33960	
		щільність, кг/м³	136,69	97,86*	117,51*	108,30*	132,98	113,52*	137,26	135,64
4	№3, Бабушкінський р-н Кіровський р-н	к-сть контейнерів, шт.	319	319	296	267	322	289	288	
		коэф. заповнення	0,895	0,881	0,933	0,774	0,946	0,904	0,941	
		обсяг відходів, м³	314,05	309,14	303,78	227,32	335,07	287,38	298,11	
		вага відходів, кг.	42960	32240	30700	23540	38480	34840	35980	
		щільність, кг/м³	136,79	104,29*	101,06*	103,55*	114,84*	121,23	120,69	126,24*
5	№4, Ленінський р-н	к-сть контейнерів, шт.	239	279	262	321	330	223	259	
		коэф. заповнення	0,655	0,842	0,707	0,817	0,858	0,582	0,493	
		обсяг відходів, м³	172,2	258,41	203,76	288,48	311,454	142,76	140,46	
		вага відходів, кг.	24860	32960	23240	47820	50200	24000	30660	
		щільність, кг/м³	144,37	127,55*	114,06*	165,77	161,18	168,11	218,28*	159,86
6	№5, Ленінський р-н	к-сть контейнерів, шт.	293	325	286	217	243	260	287	
		коэф. заповнення	0,812	0,864	0,912	0,884	0,977	0,969	0,874	
		обсяг відходів, м³	261,72	308,88	286,92	211,01	261,15	268,61	275,92	
		вага відходів, кг.	31120	36360	28840	34120	35780	32740	31120	
		щільність, кг/м³	118,91*	117,72*	100,52*	161,70	137,01	121,89	112,79*	140,20

\* - вибракувані дані

## Продовження таблиці 4.2.1

№ з/п	Номер протоколу (маршруту), район	Найменування показників	Дата (день тижня)							Сер. знач. щільності, кг/м
			18.09.2014 Четвер	19.09.2014 Пятниця	20.09.2014 Субота	21.09.2014 Неділя	22.09.2014 Понеділок	23.09.2014 Вівторок	24.09.2014 Середа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7	№ 6, Жовтневий р-н	к-сть контейнерів, шт.	345	346	321	259	350	353	292	
		коэф. заповнення	0,828	0,783	0,783	0,767	0,925	0,743	0,749	
		обсяг відходів, м <sup>3</sup>	314,23	298,01	276,48	218,52	356,13	288,51	240,58	
		вага відходів, кг.	36560	35620	26620	26000	43380	30300	26480	
		щільність, кг/м <sup>3</sup>	116,35*	119,53	96,28*	118,98	121,81	105,02*	110,07*	120,11*
8	№ 7, Кіровський р-н	к-сть контейнерів, шт.	260	290	255	205	277	276	241	
		коэф. заповнення	0,96	0,866	0,868	0,959	1,018	0,974	0,878	
		обсяг відходів, м <sup>3</sup>	274,56	279,11	243,47	216,25	310,18	295,71	232,76	
		вага відходів, кг.	32380	28400	17500	23400	35320	24680	25100	
		щільність, кг/м <sup>3</sup>	117,93	101,75*	71,88*	108,21	113,87	83,46*	107,84*	113,34*
9	№ 8, Жовтневий р-н	к-сть контейнерів, шт.	341	351	199	311	361	347	326	
		коэф. заповнення	0,99	0,994	1,092	0,916	0,981	0,993	0,996	
		обсяг відходів, м <sup>3</sup>	371,35	383,68	239,04	313,36	389,56	379,03	357,17	
		вага відходів, кг.	26000	36440	27760	40820	51380	26980	25740	
		щільність, кг/м <sup>3</sup>	70,01*	94,97*	116,13	130,27	131,89	71,18*	72,07*	126,10*
10	Середнє значення щільності									143,81

\* - вибракувані дані



Таблиця 4.2.2 Результати замірів обсягів утворення побутових відходів у житловому секторі

№ з/п	Адреса контейнерного майданчика	Район міста	Номер протоколу (маршруту)	Обсяги утворення побутових відходів за 7 днів (18-24.09.2014 р.), м <sup>3</sup>	Кількість мешканців	Обсяги утворення побутових відходів на 1 мешканця, л на добу
1	2	3	4	5	6	7
1	Житловий сектор багатоквартирної забудови					
1.1	Пр-т Гагаріна, 149	Жовтневий	№ 6	19,48	436	6,39
1.2	Вул. Високовольтна, 14	Жовтневий	№ 6	30,37	750	5,79
1.3	Вул. Л. Чайкіної, 3	Жовтневий	№ 6	38,50	568	9,69*
1.4	Вул. Каравасва, 2а	Ленінський	№ 5	22,46	500	6,42
1.5	Вул. Новоорловська, 18	Ленінський	№ 5	23,10	573	5,76
1.6	Вул. Олександрова, 3	Ленінський	№ 5	15,08	321	6,72
1.7	Вул. Ю. Ленінців, 6,8	Бабушкінський	№ 1	38,50	501	10,98*
1.8	Вул. Комсомольська, 35	Бабушкінський	№ 3	23,10	406	8,13*
1.9	Вул. Красная, 17	Бабушкінський	№ 3	15,40	328	6,71
1.10	Вул. Вакуленчука, 4	Кіровський	№ 3	30,80	804	5,48
1.11	Вул. Плеханова, 22	Кіровський	№ 7	14,20	315	6,44
1.12	Вул. Кірова, 125	Кіровський	№ 3	13,65	341	5,72
1.13	Вул. Запорозьке шосе, 38	Бабушкінський	№ 3	37,15	1105	4,81*
1.14	Вул. Запорозьке шосе, 60	Бабушкінський	№ 3	45,12	1793	3,60*
1.15	Пр-т Гагаріна, 104	Бабушкінський	№ 1	28,65	585	7,0
1.16	Пр-т Героїв, 12	Жовтневий	№ 8	130,90	2790	6,71
						Сер. 6,29
2	Житловий сектор індивідуальної забудови					
2.1	Кварт. коміт. № 16 Вул. Жовтеньят, вул. Магазинна	Ленінський	№ 4	26,67	585	6,52
2.2	Кварт. коміт. № 24 Вул. П. Мирного, вул. Стройова	Ленінський	№ 4	26,40	581	6,50

## Продовження таблиці 4.2.2

№ з/п	Адреса контейнерного майданчика	Район міста	Номер протоколу (маршруту)	Обсяги утворення побутових відходів за 7 днів (18-24.09.2014 р.), м <sup>3</sup>	Кількість мешканців	Обсяги утворення побутових відходів на 1 мешканця, л на добу
1	2	3	4	5	6	7
2.3	Кварт. коміт. № 11 Вул. Кустанайська, вул. Правобережна	Ленінський	№ 5	39,60	858	6,60
2.4	Кварт. коміт. № 30 Вул. Ватутіна, вул. Гвоздична	Ленінський	№ 4	25,41	775	4,69*
2.5	Кварт. коміт. № 2,3 Вул. Володарського, вул. 22 партз'їзду	Бабушкінський	№ 2, 3	53,90	1037	7,43
2.6	Кварт. коміт. № 4 Вул. Українська, вул. Димитрова	Бабушкінський	№ 2	34,10	578	8,43
2.7	Кварт. коміт. № 6 Вул. Артема	Бабушкінський	№ 3	30,80	601	7,33
2.8	Кварт. коміт. № 6 Вул. Сімферопольська, вул. Белгородська, вул. Севастопольська	Жовтневий	№ 8	51,70	711	10,39*
2.9	Кварт. коміт. № 4 Вул. Погребняка	Жовтневий	№ 6	20,0	635	4,50*
2.10	Кварт. коміт. № 2,3 Вул. Ушакова, вул. Нахімова	Кіровський	№ 3	38,50	647	8,50
2.11	Кварт. коміт. № 6,8 Вул. Чичеріна, вул. Флотська	Кіровський	№ 7	38,0	816	6,66
2.12	Кварт. коміт. № 5 Вул.	Ленінський	№ 4	41,80	1134	5,27
2.13	Кварт. коміт. № 18 Вул.	Ленінський	№ 4	44,0	1024	6,14
						Сер. 6,94

\*- дані вибракувані



Продовження табл. 4.2.3

№ з/п	Район міста, номер протоколу (номер маршруту)	Тип об'єктів утворення відходів	Найменування показників	Дата (день тижня)															
				26.09.2014 п'ятниця															
				Номер заміру															
	2	3	4	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
1	Бабушкінський р-н Протокол № 11, маршрут № 2 – пп. 1-40	Житловий сектор багатоквартирної забудови	місткість контейнера, м <sup>3</sup> коefficient заповнення обсяг відходів, м <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
1	Кіровський р-н Протокол № 12, маршрут № 7-пп. 41-50		1,05 1,05 вага відходів, кг щільність відходів, кг/м <sup>3</sup>	0,95	1,05	1,16	1,27	1,27	1,27	1,15	1,15	1,05	1,16	1,27	1,15	1,15	1,15		
				195	195	168, 11	169, 30	169, 30	215	215	215	215	175	215	215	169, 30	169, 30		
				72*	11	44*	33	16	82*	06	97*	34	09*	1*	09*	8	0		

Продовження табл. 4.2.3

№ з/п	Район міста, номер протоколу (номер маршруту)	Тип об'єктів утворення відходів	Найменування показників	Дата (день тижня)															
				26.09.2014 п'ятниця															
				Номер заміру															
	2	3	4	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50					
1	Бабушкінський р-н Протокол № 11, маршрут № 2 – пп. 1-40	Житловий сектор багатоквартирної забудови	місткість контейнера, м <sup>3</sup> коefficient заповнення обсяг відходів, м <sup>3</sup> вага відходів, кг щільність відходів, кг/м <sup>3</sup>	4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
1	Кіровський р-н Протокол № 12, маршрут № 7-пп. 41-50		1,21 1,21 207, 44*	1,21	1,21	1,21	1,1	0,77	1,21	0,99	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
				251	171	195	134	114	271	132	120	100	120	140	140	127,2	8		
				44*	33	16	82*	06	97*	34	09*	1*	09*	8	0	0	0		

\* - дані вираховані  
Середня щільність ТПВ в житловому секторі багатоквартирної забудови становить - 154,37 кг/м<sup>3</sup>

Продовження табл. 4.2.3

№ з/п	Район міста, номер протоколу (номер маршруту)	Тип об'єктів утворення відходів	Найменування показників	Дата (день тижня)										
				26.09.2014 п'ятниця										
				Номер заміру										
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	Бабушкінський р-н Протокол № 11, маршрут № 2 – пп. 1-10	Житловий сектор індивідуальної забудови (приватний сектор)	місткість контейнера, м <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			коефіцієнт заповнення	1,0	1,05	1,05	1,15	1,15	1,15	0,6	0,55	0,65	0,85	
			обсяг відходів, м <sup>3</sup>	1,1	1,16	1,16	1,27	1,27	1,27	0,66	0,61	0,72	0,94	
			вага відходів, кг	92	195	195	215	215	215	135	115	115	295	
			щільність відходів, кг/м <sup>3</sup>	93,64	168,11	168,11	169,30	169,30	169,30	204,55	188,53	159,73	313,83*	

\* - дані вибракувані

Середня щільність ТПВ в житловому секторі індивідуальної забудови (приватний сектор) становить-165,62 кг/м<sup>3</sup>

Продовження табл. 4.2.3

№ з/п	Район міста, номер протоколу (номер маршруту)	Тип об'єктів утворення відходів	Найменування показників	Дата (день тижня)										
				26.09.2014 п'ятниця										
				Номер заміру										
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	Бабушкінський р-н Протокол № 11, маршрут № 2 – п. 1  Кіровський р-н Протокол №13 маршрут № 12 – пп. 2-10	Об'єкти утворення комерційних та адміністративних відходів	місткість контейнера, м <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			коефіцієнт заповнення	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			обсяг відходів, м <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	0,99	0,99	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			вага відходів, кг	115	100	100	60	100	100	100	100	100	60	100
			щільність відходів, кг/м <sup>3</sup>	104,55	90,91	90,91	60,61*	101,01	90,91	90,91	90,91	90,91	54,55*	90,91

\* - дані вибракувані

Середня щільність ТПВ на об'єктах утворення комерційних та адміністративних відходів становить - 93,88 кг/м<sup>3</sup>



### 4.3 Статистичні показники точності замірів

Результати замірів були опрацьовані статистичними методами із визначенням середньостатистичних значень величин обсягів накопичення та щільності ТПВ, та їх вірогідних інтервалів, а також показників точності.

Статистичні показники за замірами обсягів утворення ТПВ у житловому секторі наведені в табл. 4.3.1.

Статистичні показники за замірами щільності змішаних ТПВ (від різних об'єктів утворення відходів) наведені в табл. 4.3.2.

За результатами статистичного аналізу були визначені середні арифметичні значення величин обсягів накопичення та щільності ТПВ на досліджуваних об'єктах, а також похибки середніх значень та імовірні інтервали відхилення цих значень.

Результати статистичного аналізу засвідчують про наступне.

Коефіцієнт варіації при дослідженні обсягів утворення ТПВ (на об'єктах житлового сектору) становив – 36,07- 39,38, а точність - 13,63 % - 14,88% , що прийнятно для такого виду наукових досліджень.

Коефіцієнт варіації при дослідженні щільності становив – 3,3, а точність 1,25 % , що також прийнятно для такого виду наукових досліджень.

Таблиця 4.3.1 Статистичні показники результатів замірів обсягів утворення ТПВ у житловому секторі м. Дніпропетровська (осінній сезон)

№ з/п	Найменування показників	Значення показників за 11 повторностями замірів (маршрутами), л на добу											Середньоарифметичне значення, л.	Емпіричний стандарт (S)	Коефіцієнт варіації, проц.	Похибка середнього значення (m), м3	Показник точності, проц.	Граничні значення досліджуваної величини
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
1	Обсяги утворення відходів на 1 мешканця за добу, л	6,39	5,79	6,42	5,76	6,72	6,71	5,48	6,44	5,72	7,00	6,71	6,29	2,27	36,07	0,86	13,63	6,29 ± 0,86
2	Житловий сектор індивідуальної забудови	6,52	6,50	6,60	7,43	8,43	7,33	8,50	6,66	5,27	6,14	6,94	6,94	2,73	39,38	1,03	14,88	6,94 ± 1,03

Таблиця 4.3.2 Статистичні показники за замірами щільності змішаних ТПВ (від різних об'єктів утворення відходів)

№	Найменування показників	Значення показників за 8-ма повторностями замірів (маршрутами), м <sup>3</sup>								Середнє арифметичне значення, л.	Емпіричний стандарт (S)	Коефіцієнт варіації, проц.	Похибка середнього арифметичного значення (m), м <sup>3</sup>	Показники точності, проц.	Граничні значення досліджуваної величини
		1	2	3	4	5	6	7	8						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2	Щільність, кг/м <sup>3</sup>	139,56	135,64	126,24*	159,86	140,20	120,11*	113,34*	143,81	4,73	3,30	1,79	1,25	± 1,79	

\* - вибракувані дані



Затверджено:

Директор НДКПІ МГ

В.А. Кравченко

Програма і методика  
досліджень (замірів) із визначення обсягів накопичення  
та щільності твердих побутових відходів (ТПВ) на об'єктах їх утворення на території  
м. Дніпропетровська  
до договору № 38-08-14 від 15 вересня 2014 р.

*Визначення норм накопичення побутових відходів на об'єктах їх утворення в  
м. Дніпропетровську*

1. Основною метою визначення обсягів накопичення та щільності ТПВ на об'єктах їх утворення є отримання вихідних даних для розроблення, в подальшому, Норм надання послуг із вивезення побутових відходів на території м. Дніпропетровська.

2. Стандартна (типова) методика проведення наукових досліджень для визначення норм накопичення твердих побутових відходів (ТПВ) для населених пунктів передбачає проведення натурних замірів обсягів накопичення ТПВ на основних (визначальних для даного населеного пункту) об'єктах їх утворення (житлових будинках, торгівельних закладах, адміністративних установах, закладах освіти, соцкультпобуту, торгівлі тощо) в чотири сезони року (весна, літо, осінь, зима) впродовж семи днів поспіль (або кількості днів кратному семи) [1,2,3,4,5]. Це пов'язане з тим, що обсяги утворення ТПВ суттєво залежать від пори року, а також змінюються за днями тижня, що пояснюється відмінностями в організації побуту мешканців в робочі та вихідні дні. Вимірювання кількості твердих побутових відходів у випадку застосування прискореного методу проводять протягом семи днів одного сезону і розраховують добовий середній річний об'єм утворення твердих побутових відходів на одну розрахункову одиницю шляхом використання у розрахунках коефіцієнтів сезонної нерівномірності утворення твердих побутових відходів ( за об'ємом ).

При замірах в житловому секторі дослідження має бути охоплено біля 2 % від загальної чисельності мешканців населеного пункту ( для населених пунктів із населенням до 300000 мешканців), 1% від загальної чисельності мешканців - для населених пунктів із населенням від 300000 до 500000 мешканців; 0,5% від загальної чисельності мешканців - для населених пунктів із населенням більше 500000 мешканців.

3. Обсяги накопичення ТПВ на території м. Дніпропетровська будуть визначатись за прискореним методом на основі обмеженої кількості натурних замірів фактичних обсягів накопичення ТПВ на основних (найважливіших) об'єктах їх утворення (житлових будинках та об'єктах невиробничої сфери), а також з використанням звітних даних обліку вивезення ТПВ за останні 3 роки.

4. Заміри будуть проводитись в один сезон року (осінь) впродовж, не менше, як семи днів поспіль. З подальшим розрахунком обсягів накопичення ТПВ в інші сезони року за відомою методикою. Для замірів буде обрано не менш як по три об'єкти накопичення ТПВ за наступною номенклатурою.

Житлові будинки:

- багатоквартирні будинки (малоповерхові, висотні, з сміттєпроводами, без сміттєпроводів);
- будинки приватного сектору з присадибною ділянкою і газовим опаленням, котеджі.

Готелі та гуртожитки:

- готель;
- студентський гуртожиток.

Виховні, учбові і сімейні заклади:

- дитячий садок;

- школа (або ліцей, гімназія);
- середній спеціальний або вищий навчальний заклад.

Адміністративні та громадські установи і організації (адміністративні відходи):

- адміністративна установа;
- науково-дослідний інститут.

Заклади торгівлі (комерційні ТПВ) :

- супермаркет;
- промтоварна крамниця;
- продтоварна крамниця;
- ринок

Інші об'єкти невиробничої сфери.

Перелік об'єктів досліджень складається за формою, наведеною в додатку 3.

5. Заміри будуть проводитись у наступні терміни:

Осінній сезон – вересень 2014 р.;

6. На обраних об'єктах у визначені терміни будуть здійснюватись щоденні (впродовж семи днів поспіль) спостереження обсягів накопичення ТПВ за об'ємом, шляхом визначення об'єму сміттєзбірного контейнера, який вони займають, а також періодичні заміри за масою, шляхом зважування відходів при їх завантаженні в сміттєвози (за допомогою динамометра). Крім того, на автомобільних вагах впродовж 7 днів поспіль будуть зважуватись сміттєвози заповнені відходами та порожні, які обслуговують вибрані для досліджень маршрути-графіки вивезення відходів.

7. За даними замірів будуть визначені середньодобові та середньорічні обсяги накопичення ТПВ на обраних об'єктах (за типовими методиками) в тому числі за сезонами року.

8. Результати досліджень будуть опрацьовані статистичними методами із визначенням середньостатистичних значень величин обсягів накопичення ТПВ, та їх інтервалів, а також показників точності.

9. Методика ведення записів та статистичного опрацювання результатів натурних замірів та експериментальних досліджень із визначення обсягів накопичення ТПВ на об'єктах їх утворення в м. Дніпропетровську полягає в наступному.

Первинні дані замірів заносяться в спеціальні Протоколи натурних замірів величин накопичення ТПВ та їх щільності на об'єктах їх утворення за розробленими формами - для обсягів накопичення ТПВ а також для визначення щільності (додатки 10, 11, 15). Після відповідної систематизації та вибракування показників з випадковими несистематичними граничними відхиленнями та похибками ці дані заносяться у спеціальні табличні форми первинних даних. Після чого ці первинні дані опрацьовуються за стандартними методиками статистичного опрацювання та аналізу експериментальних даних наукових досліджень із визначенням середньостатистичних величин, показників точності досліджень, середніх значень досліджуваних величин, їх вірогідних інтервалів тощо.

Середнє значення  $x$  досліджуваної величини визначається, як середня арифметична її величина для прийнятих повторностей.

Точність проведених в необхідній кількості повторностей замірів оцінюється за наступними показниками:

емпіричним стандартом  $S$  досліджуваної величини

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}; \quad (1)$$

де  $n$  - кількість повторностей замірів;

$x_i$  - значення  $i$ -ї досліджуваної величини при повторностях замірів

коефіцієнтом варіації  $\delta$  досліджуваної величини

$$\delta = \frac{S}{x} 100\% \quad (2)$$



похибкою середнього арифметичного значення  $m$  досліджуваної величини

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

показником точності  $p$  досліджень

$$p = \frac{m}{x} 100\% \quad (4)$$

10. Після цього для досліджуваних об'єктів утворення ТПВ у м. Луцьку будуть розраховані середньодобові та середньорічні обсяги накопичення ТПВ на одну розрахункову одиницю, на основі яких буде розроблений проект нормативного документу "Норми надання послуг із вивезення побутових відходів у м. Луцьку".


#### ЛІТЕРАТУРА

1. Твердые бытовые отходы. Систер В.Г., Мирный А.Н., Скворцов Л.С. и др. Справочник. АКХ им. Памфилова. – М: 2001. – 319 с.
2. Правила надання послуг із вивезення побутових відходів ( постанова КМА У № 1070 від 10.12.2013 р. )
3. Правила з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів. Наказ Мінрегіонбуду. Наказ мінрегіонбуду України № 407 від 11.12.2006 р.
4. Рекомендовані норми надання послуг з вивезення побутових відходів. Наказ Мінжитлокомунгоспу України від 22.03.2010 року № 75.
5. Правила визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів. Наказ Мінжитлокомунгоспу України № 259 від 30.07.2010 р.
6. Методичні рекомендації з організації роздільного збирання твердих побутових відходів. Наказ Мінбуду України від 05.08.08. № 242.

**Погоджено**  
**Від Замовника:**

**Розроблено**  
**Від Виконавця:**

Головний науковий співробітник  
д-р техн. наук

 О.Й. Шекель