

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Кафедра машин і обладнання технологічних процесів

Методичні вказівки

до виконання індивідуального завдання

«Розрахунок річних режимів роботи будівельних машин»

з дисциплін «Експлуатація та обслуговування машин», «Експлуатація та ремонт машин» для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.010104 "Професійна освіта. Машинобудування" та спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» по спеціалізації «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

КИЇВ-2017

ББК 34.5

Б59

Укладачі: В. І. Лесько, доцент

М.П. Кузьмінець, д.т.н., доцент

Є.О. Міщук, к.т.н., доцент

Рецензент: А.Т. Свідерський, к.т.н., професор

Відповідальний за випуск: І. І. Назаренко, д-р. техн. наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри машин і обладнання технологічних процесів, протокол №7 від „11” грудня 2017р.

Видається в авторській редакції.

Розрахунок річних режимів роботи будівельних машин: методичні

Б59 вказівки до виконання індивідуального завдання та проведення практичних занять / Укл.: Лесько В.І., Кузьмінець М.П., Міщук Є.О. – К.: КНУБА, 2017. – 20 с.

Наведено методику до виконання індивідуального завдання. Подано посилання на літературу та наведено відомості в додатках для виконання розрахунків. Призначено для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.010104 «Професійна освіта Машинобудування.» та за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» по спеціалізації «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання».

1. Завдання до розрахунку річного режиму роботи машин

Мета роботи – визначити річний режим роботи будівельної машини (за вказівкою викладача).

Таблиця 1

Вихідні дані

№ варіанта	Найменування машини	Кількість машин, $N_{ст}$	Кількість перебувань, $n_{п}$	Коефіцієнт змінності, $k_{зм}$	Коефіцієнт об'ємів робіт, K_3	Кількість машин в кап. ремонті, $N_{к}$	Температурна зона
1.	Екскаватор одноківшевий $q = 0,25 \text{ м}^3$	6	0	1,3	0,9	2	I
2.	Екскаватор одноківшевий $q = 0,5 \text{ м}^3$	4	0	1,2	0,8	1	II
3.	Екскаватор одноківшевий $q = 0,65 \text{ м}^3$	5	20	1,1	1	2	III
4.	Бульдозер на базі трактора кл. 3 т	8	30	1,4	1,2	2	IV
5.	Бульдозер на базі трактора кл. 10 т	5	10	1,2	1,2	1	IV
6.	Бульдозер на базі трактора кл. 15 т	4	15	1,1	1	1	III
7.	Скрепер $q = 0,3 \text{ м}^3$	7	15	1,3	0,8	3	II
8.	Скрепер $q = 8 \text{ м}^3$	6	20	1,2	0,9	2	I
9.	Скрепер $q = 15 \text{ м}^3$	10	0	1,3	0,8	4	III
10.	Автогрейдер легкого типу	10	0	1,4	1	3	IV
11.	Автогрейдер середнього типу	6	0	1,3	1,1	2	I
12.	Автогрейдер важкого типу	4	0	1,1	1,2	1	I
13.	Кран автомобільний $Q = 6.3 \text{ т}$	7	0	1,4	0,8	2	II
14.	Кран автомобільний $Q = 10 \text{ т}$	5	0	1,3	0,9	1	III
15.	Кран пневмоколісний $Q = 16 \text{ т}$	4	0	1,3	1,1	1	IV
16.	Кран пневмоколісний $Q = 25 \text{ т}$	2	0	1,1	1	1	I

2. Розрахунок річного режиму роботи будівельних машин

2.1. Загальні положення

Режими роботи будівельних машин визначають тривалістю робочого часу і перерв за відповідний період роботи за реальних умов експлуатації.

Робочий час машин враховує: тривалість операцій технологічного процесу виконання робіт; переміщення машин власним ходом з об'єкта на об'єкт у межах будівельного майданчика; технологічних перерв у роботі машин; підготовки машини до роботи на початку зміни; здачі машини в кінці зміни та технічне обслуговування машини впродовж зміни.

Розробляють – річні, місячні та добові режими роботи машин.

Річний режим роботи машини визначають для середньосписочної машини у кожній групі однойменних машин. У розрахунку передбачається розподіл календарного часу на робочий, і час, коли машина (за певних причин) не працює. До того ж враховуються лише цілодобові перерви в роботі машини.

Місячний режим роботи машини визначають на конкретні періоди, враховуючи темпи ведення будівельних робіт.

Добовий режим визначає кількість змін роботи машин протягом доби. Він характеризується коефіцієнтом змінності.

2.2. Визначення річних режимів роботи будівельних машин

Річні режими роботи машин розробляють відповідно до конкретних умов експлуатації в організаціях, які експлуатують машини. Розрахунок передбачає розподіл річного календарного часу на робочий час і неробочий (машина знаходиться на технічному обслуговуванні (ТО та ремонті, простоє у вихідні та святкові дні, через несприятливі метеорологічні умови, потребує переміщення з об'єкта на об'єкт, або при потребі виконання монтажу-демонтажу та транспортуванні до ремонтного заводу).

Розрахунок річного режиму роботи виконується для кожної машини або групи однотипних машин.

Вихідні дані для розрахунку (див. табл. 1):

- найменування машини;
- списочна кількість машин – N_{cn} ;
- температурна зона, для якої розраховується річний режим;
- середній коефіцієнт змінності – $K_{зм}$;
- кількість перебазувань машини за минулий рік – $n_{п}$;
- коефіцієнт зміни об'ємів робіт, що виконуються в розрахунковому році – $K_з$.

Річний режим роботи машини визначається за формулою:

$$T_p = \frac{(D_k - D_o) t_{зм} K_{зм}}{1 + P_{ч} t_{зм} K_{зм}}, \text{ год}, \quad (1)$$

де D_k – кількість календарних днів на рік;

D_o – кількість днів простою машини з різних причин за рік;

$t_{зм}$ – тривалість однієї зміни, $t_{зм} = 8,0$ год;

$K_{зм}$ – коефіцієнт змінності;

$P_{ч}$ – коефіцієнт, який характеризує кількість днів простою машини під час технічних впливів, для однієї машино-години її роботи (додаток 6).

Кількість днів простою за рік на одну середньосписочну машину кожної групи визначається за формулою:

$$D_o = (D_e + D_n + D_m + D_{н} + D_{mp}), \text{ днів}, \quad (2)$$

де D_e – кількість вихідних і святкових днів (визначається за умови п'ятиденної робочої неділі);

D_n – час, витрачений на перебазування машини з об'єкта на об'єкт, днів;

D_m – дні простою, внаслідок несприятливих метеорологічних умов;

$D_{н}$ – непередбачені простої, дні;

D_{mp} – дні, які обумовлюють транспортування машин на ремонтно-механічні заводи.

Дні простоювання машин в ТО і ремонті не враховані, оскільки для їх визначення необхідно знати кількість ТО і ремонтів протягом періоду, який планується за формулою (1). Перерви на ТО і ремонт враховуються коефіцієнтом P_q .

2.2.1. Кількість днів простою у вихідні та святкові дні

Кількість вихідних і святкових днів приймається за календарем. Однак, для підвищення продуктивності машин в літній період (напружений період ведення робіт, наприклад, для Києва – червень...серпень) доцільно організувати роботу у вихідні дні. Машиністи при цьому працюють за змінним графіком роботи.

Перерви в роботі машини у зв'язку із святковими та вихідними днями складуть:

$$D_g = D_g^k - D_g^n, \text{ днів}, \quad (3)$$

де D_g^k – кількість вихідних і святкових днів за календарем, $D_g^k = 112$ днів;

D_g^n – кількість вихідних і святкових днів (у напружений період ведення будівельних робіт (для червня...серпня $D_g^n = 27$ днів).

2.2.2. Кількість днів простою, витрачених на перебазування машин

Кількість днів простою, витрачених на перебазування машин протягом року визначається на підставі даних про кількість і територіальне розміщення об'єктів, а також даних про фактичну кількість та тривалість перебазувань машин за попередній період. При цьому враховують намічені на запланований період зміни структури робіт, кількість та розміщення об'єктів, а також заходи, що дозволяють скоротити тривалість перебазування машин.

Тоді *прості машини, пов'язані з перебазуванням машини з об'єкта на об'єкт*, визначають за формулою:

$$D_n = \frac{n_n}{N_{cn}} \frac{t_{np}}{K_3 t_n} K_{y\delta}, \text{ днів}, \quad (4)$$

де N_{cn} – кількість машин за списком;

t_{np} – час на завантаження-розвантаження машини (додаток 1);

$K_{y\delta}$ – коефіцієнт, що враховує заходи пов'язані з удосконаленням перебазування (підготовка, час завантаження-розвантаження та інше), $K_{y\delta} = 0,92$;

K_3 – коефіцієнт зміни об'ємів робіт в плановому році. K_3 визначається за умов:

- об'єм робіт на рік, що планується, залишається незмінним – $K_3 = 1$;
- об'єм робіт збільшено на 10 %, тобто $K_3 = 1,1$;
- об'єм робіт зменшено на 5%, тобто $K_3 = 0,95$.

t_n – час на перебазування машини визначається за формулою:

$$t_n = \frac{L}{V}, \text{ год}, \quad (5)$$

де L – відстань перебазування з об'єкта на об'єкт, (приймається

$L = 25 \dots 30$ км);

V – швидкість перебазування (додаток 2);

n_n – кількість перебазувань за минулий рік.

Примітка:

Для машин на пневмоколісному ходу витрати часу на перебазування не розраховуються, оскільки вони переїздять з об'єкта на об'єкт, а також на місце стоянки на відстань 25...30 км власним ходом. У такому випадку $D_n = 0$.

2.2.3. Кількість днів простою машини в наслідок несприятливих метеорологічних умов

Кількість днів простою машини внаслідок несприятливих метеорологічних умов визначається на підставі даних Гідрометеослужби. У відповідності до даних природно-кліматичного довідника (додаток 5) – кількість днів з несприятливими метеорологічними умовами за наведеною формою заноситься до таблиці 2.

Таблиця 2

Кількість днів у році з несприятливими метеорологічними умовами
для заданої кліматичної зони (у відповідності до варіанту завдання)

Варіант	Фактори, що впливають на тривалість робочого часу машини	Середня кількість днів				Всього за рік, днів
		I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	
Номер варіанта	Температура – 30 °С	х	х	х	х	х
	Вітер більше 10 м/с	х	х	х	х	х
	Дощ	х	х	х	х	х
	Промерзання ґрунту	х	х	х	х	х

Примітка: під час визначення перерв у роботі машин в зв'язку з несприятливими метеорологічними умовами слід враховувати для:

- *екскаваторів з ковшем місткістю понад 0,25 м³, навантажувачів, бульдозерів* – дні з низькою температурою - 30° С, та дні з дощем;
- *скреперів, автогрейдерів, тракторів з начинним екскаваторним обладнанням з ковшем місткістю до 0,25 м³* - дні з дощем і промерзанням ґрунту;
- *кранів баштових і стрілових* – дні з вітром більше 10 м/с, температурою - 30° С та дні з дощем.

При цьому необхідно враховувати ймовірність збіжності несприятливих умов з вихідними та святковими днями, а також між собою (наприклад: вітер – дощ, вихідні дні – дощ і таке ін.).

Тривалість перерв у роботі машин за несприятливих метеорологічних умов визначають за формулою:

$$D_{.m} = D_1 \left(1 - \frac{D_2}{D_k} \right), \text{ днів,} \quad (6)$$

де D_1 – першопочаткова величина несприятливого метеорологічного фактора;

D_2 – величина другого метеорологічного фактора або кількість вихідних і святкових днів, з якими може співпасти першопочаткова величина;

D_k – кількість календарних днів впродовж періоду дії факторів D_1 та D_2 , що співпадають.

Загальна тривалість перерв у роботі машини у зв'язку з несприятливими метеорологічними умовами з урахуванням співпадання – сумується.

Дні простою за несприятливих метеорологічних умов може бути визначена з достатньою ймовірністю за іншою формулою:

$$\ddot{A}_i = 0,7 \ddot{A}'_i, \text{ днів,} \quad (7)$$

де 0,7 – коефіцієнт, що враховує співпадання несприятливих метеорологічних умов з вихідними та святковими днями, а також між собою;

\ddot{A}'_i – кількість днів з несприятливими метеорологічними умовами для даної машини (за природно-кліматичним довідником).

Приклад розрахунку днів простою за несприятливих умов:

- машина – автокран;
- температурна зона – I (м. Одеса).

У відповідності до додатку (5) для м. Одеса несприятливі фактори для роботи крана наступні:

- вітер більше 10 м/с – 31,4 днів/рік (припадає на всі місяці року);
- дощ – 9,1 день/рік (також припадає на всі місяці року).

1. Ймовірність спів падання вітряної погоди з вихідними і святковими днями:

$$D_1 = 31,4 \left(1 - \frac{112}{365} \right) = 21,3 \text{ дні,}$$

де 112 – кількість вихідних і святкових днів за рік, протягом яких ймовірна дощова погода;

365 – загальна кількість днів у році.

2. Ймовірність співпадання днів з дощем та вітряною погодою:

$$D_2 = 9,1 \left(1 - \frac{31,4}{365} \right) = 4,7 \text{ днів,}$$

3. Загальна тривалість скорочення календарного періоду в роботі крана за несприятливих умов для м. Одеси складає:

$$\ddot{A}_i = \ddot{A}_1 + \ddot{A}_2 = 21,3 + 4,7 = 28 \text{ днів.}$$

Розрахунок за формулою (7) показує збіжний результат:

$$D_m = 0,7 (31,4 + 9,1) = 28,35 \text{ днів.}$$

2.2.4. Перерви в роботі машини за непередбаченими причинами

До фактичних цілодобових простоїв може також входити час для перерв в роботі машин за непередбаченими причинами, який у середньому складає 3 % від кількості календарних днів у році, за виключенням вихідних та святкових днів.

Такі простої визначаються за формулою:

$$D_n = 0,03 (D_k - D_e), \text{ днів.} \quad (8)$$

2.2.5. Час перевезення машини до ремонтно-механічного заводу

Визначається розрахунком за умови, що перевезення машини в капітальний ремонт виконується на трейлері по дорогах I категорії на відстань $L_{mp} \geq 150$ км зі швидкістю у відповідності до додатків 2, 3, 4.

Таким чином, час, витрачений на транспортування в ремонт та з ремонту, а також очікування ремонту, на одну середньосписочну машину, складе:

$$D_{mp} = \left(\frac{2 L_{mp}}{t_{mp} V_{mp}} + \frac{t_{np}}{t_{mp}} + t_n + t_o \right) \frac{N_{\kappa}}{N_{\text{сп}}}, \text{ днів}, \quad (9)$$

де L_{mp} – відстань транспортування, км;

V_{mp} – швидкість транспортування, км/год;

t_{mp} – час руху трейлера, год/добу (приймати $t_{mp} = t_{зм} y_{зм}$);

$y_{зм}$ – кількість змін транспортування (приймати $y_{зм} = 1; 1,5; 2$);

t_{np} – сумарні витрати часу на навантаження і розвантаження машини ($t_{np} = 2$ год – при транспортуванні на трейлері, $t_{np} = 0,6$ год – на буксирі);

t_n – час, витрачений на здачу в ремонт та приймання машини з ремонту ($t_n = 4,5$ днів);

t_o – час очікування машиною ремонту ($t_o = 6$ днів);

N_{κ} – кількість машин, що потребують капітального ремонту (при потребі приймати $N_{\kappa} = 1 \dots 2$);

В разі відсутності потреби в капітальному ремонті для даної машини $D_{mp} = 0$.

Отримавши результати розрахунку простоювання машин з різних причин, визначаємо сумарну кількість днів простою машини за рік за формулою (2).

За формулою (1) визначаємо річний режим роботи заданої машини, або групи машин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рекомендации по определению годовых режимов и эксплуатационной производительности строительных машин. – М : Стройиздат, 1982.
2. Державні будівельні норми України. Технічна експлуатація будівельних машин. ДБН В 2.8 – 3 – 95. – Київ, 1995.
3. Шелюбский Б.В., Ткаченко В.Г. Техническая эксплуатация дорожных машин. Справочник инженера-механика. – М.: Транспорт, 1986.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Дорожні машини та обладнання» Тема: „Визначення річних режимів роботи дорожніх машин” (Укл. Ткаченко В.Г., Варфоломєєв Ю.М., Кузьмінець М.П., Сімоненко В.В. – К.: НТУ, 2008)

ДОДАТОК 1

Час на завантаження та розвантаження будівельних машин під час перебазування

Спосіб перевезення та найменування машини	Витрати часу, год
<i>На трайлері</i>	
<i>Екскаватори одноковшові гусеничні з ковшем місткістю 0,5 м³ і вище, крани гусеничні, котки моторні, трубоукладальники, бульдозери</i>	1
<i>Екскаватори одноковшові гусеничні з ковшем місткістю 0,3 і 0,4 м³, трактори, скрепери причіпні з тракторами, грейдери</i>	0,75
<i>На буксирі</i>	
<i>Екскаватори пневмоколісні, пневмоколісні навантажувачі і крани (з причепленням і відчепленням)</i>	0,3

ДОДАТОК 2

Середні швидкості перевезення будівельних машин на трайлері

Група доріг	Тип дорожнього покриття	Розрахункова норма, км/год
	<i>В місті</i>	9,2
	<i>За містом</i>	
I	<i>Дороги з вдосконаленим покриттям (асфальтобетонні, цементобетонні, брущаті, гудроновані, клінкерні)</i>	15
II	<i>Дороги з твердим покриттям (брукові, щебеневі, гравійні, ґрунтові поліпшені)</i>	11,5
III	<i>Дороги ґрунтові природні</i>	9,6

ДОДАТОК 3

*Середні швидкості руху пневмоколісних машин,
що буксируються автотягачами*

Група доріг	Швидкість при буксируванні, км/год	
	1-ша група машин	2-га група машин
	<i>В місті</i>	
	15	22,5
	<i>За містом</i>	
I	18	27
II	13,7	20,5
III	11,7	17,6

Примітка:

1-га група машин – крани пневмоколісні;

2-га група машин – екскаватори одвоківшові пневмоколісні, компресори і пересувні електростанції.

ДОДАТОК 4

Середні орієнтовні швидкості руху автомобільних кранів

Група доріг	Середня швидкість, км/год
	<i>В місті</i>
	22,5
	<i>За містом</i>
I	40
II	25
III	20

ДОДАТОК 5

**Середня кількість днів в році з несприятливими метеорологічними умовами,
що впливають на тривалість робочого часу машин
(за даними Гідрометеослужби)**

Варіанти температурних зон	Фактори, що впливають на тривалість робочого часу машин	Середня кількість днів				
		по кварталам				Всього за рік
		I	II	III	IV	
<i>I-ша температурна зона</i>						
<i>Одеса</i>	Вітер понад 10 м/с	12,3	6,8	3,9	8,4	31,4
	Дощ	0,9	2,8	2,9	2,5	9,1
	Промерзання ґрунту	59	—	—	—	59
<i>Львів</i>	Вітер понад 10 м/с	13	5,1	3,1	11,3	32,5
	Дощ	0,5	6	7,1	1,9	15,5
	Промерзання ґрунту	59	—	—	41	100
<i>Миколаїв</i>	Вітер понад 10 м/с	15,9	10,7	6,3	11,3	44,2
	Дощ	8,5	3,3	3,4	2,3	9,5
	Промерзання ґрунту	59	—	—	—	59
<i>Рига</i>	Вітер понад 10 м/с	24,3	14,1	17,6	30	86
	Дощ	0,7	3,5	6,7	2,5	13,4
	Промерзання ґрунту	59	—	—	41	100
<i>II-га температурна зона</i>						
<i>Таллін</i>	Вітер понад 10 м/с	16,9	10,3	9	19,4	55,6
	Дощ	0,5	3,4	6,6	2	12,5
	Промерзання ґрунту	90	—	—	61	151
<i>Мінськ</i>	Вітер понад 10 м/с	6,2	4,7	1,9	5,3	18,1
	Дощ	0,6	3,9	4,7	1,8	11
	Промерзання ґрунту	90	—	—	61	151
<i>Харків</i>	Вітер понад 10 м/с	18,7	13,2	6,9	15,9	54,7
	Дощ	1,2	4,3	4,7	2,8	13
	Промерзання ґрунту	75	—	—	51	126
<i>Форт-Шевченка</i>	Вітер понад 10 м/с	34,2	22,8	37,6	32,3	106,9
	Дощ	0,3	1	1,2	0,4	2,9
	Промерзання ґрунту	90	—	—	51	141

<i>III-тя температурна зона</i>						
<i>Москва</i>	Температура -30 ⁰ С	0,4	—	—	0,2	0,6
	Вітер понад 10 м/с	5,9	6,6	2	7	21,5
	Дощ	1	4,8	4,4	5,6	15,8
	Промерзання ґрунту	90	—	—	61	151
<i>Владивосток</i>	Температура -25 ⁰ С	0,2	—	—	—	0,2
	Вітер понад 10 м/с	39,2	27,7	20,8	41	128,7
	Дощ	1,5	5,9	9,6	3,8	20,8
	Промерзання ґрунту	90	31	—	61	182
<i>Волгоград</i>	Вітер понад 10 м/с	20,2	11,6	7,7	12,9	52,4
	Дощ	0,8	2,1	3,1	1,9	7,9
	Промерзання ґрунту	90	—	—	51	141
<i>Саратов</i>	Температура -30 ⁰ С	0,1	—	—	—	0,1
	Вітер понад 10 м/с	3,6	2,2	1,2	3	10
	Дощ	0,3	2,6	5,4	1	9,3
	Промерзання ґрунту	90	—	—	51	141
<i>IV-та температурна зона</i>						
<i>Мурманськ</i>	Температура -30 ⁰ С	0,2	—	—	0,1	0,3
	Вітер понад 10 м/с	32	16,1	10,9	28,8	87,8
	Дощ	0,1	2,6	4,8	1	8,5
	Промерзання ґрунту	90	30	—	72	192
<i>Хабаровськ</i>	Температура -30 ⁰ С	1,5	—	—	3,4	4,9
	Вітер понад 10 м/с	16	17,2	9,5	23	65,7
	Дощ	0,1	4,4	10,4	1,3	16,2
	Промерзання ґрунту	90	31	—	77	198
<i>Красноярськ</i>	Температура -30 ⁰ С	4,1	—	—	4	8,1
	Вітер понад 10 м/с	6,8	3,5	2,8	8,6	21,7
	Дощ	—	2,3	4,9	0,7	7,9
	Промерзання ґрунту	90	10	—	77	177
<i>Іркутськ</i>	Температура -30 ⁰ С	4,1	—	—	7,2	11,3
	Вітер понад 10 м/с	0,8	1,6	0,4	0,8	3,6
	Дощ	—	3	6,8	0,2	10
	Промерзання ґрунту	90	10	—	77	177

ДОДАТОК 6

Кількість машино-днів знаходження машин на технічному обслуговуванні та ремонті, що приходяться на 1 мото-годину

Машини	Технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт
Екскаватори одноковшові з гідравлічним приводом:	
– пневмоколісні з ковшем місткістю 0,4–0,65 м ³ ;	0,0141
– гусеничні з ковшем місткістю 0,65-1,25 м ³ .	0,0156
Крани стрілові автомобільні:	
– вантажопідємністю, 6,3 т;	0,0158
– вантажопідємністю, 10 т.	0,0186
Крани стрілові пневмоколісні:	
– вантажопідємністю, 16 т;	0,0208
– вантажопідємністю, 25 т.	0,0227
Бульдозери на базі гусеничного трактора класу:	
– 3 т (Т-74, Т-75, ДТ-75);	0,0114
– 10 т (Т-100М, Т-130);	0,0147
– 15 т (Т-140, Т-180, Т-180Г).	0,0189
Скрепери причіпні місткістю ковша:	
– 3...5 м ³ , з тракторами класу 3 т (Т-74, Т-75, ДТ-75);	0,0134
– 8 м ³ , з тракторами класу 10 т (Т-100М, Т-130);	0,0156
– 10 м ³ , з тракторами класу 15 т (Т-180, Т-180Г).	0,0198
Автогрейдери:	
– легкого типу	0,0063
– середнього типу	0,0117
– важкого типу	0,0167
Котки самохідні:	
– з гладкими вальцями, статистичні, масою до 6 т без баласту (середні);	0,0064
– на пневматичних шинах, статичні, масою, т:	
до 6 (середні)	0,0068
10-25 (важкі)	0,0069

Навчально-методичне видання

Методичні вказівки

до виконання індивідуального завдання

«Розрахунок річних режимів роботи будівельних машин»

з дисциплін «Експлуатація та обслуговування машин», «Експлуатація та ремонт машин» для студентів, які навчаються за напрямами підготовки 6.010104 «Професійна освіта» та 6.050502 «Інженерна механіка»

Укладачі: ЛЕСЬКО Віталій Іванович
КУЗЬМІНЕЦЬ Микола Петрович

Комп'ютерне верстання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Методичні вказівки

до виконання індивідуального завдання

«Розрахунок річних режимів роботи будівельних машин»

з дисциплін «Експлуатація та обслуговування машин», «Експлуатація та ремонт машин» для студентів, які навчаються за напрямками підготовки 6.010104 «Професійна освіта» та 6.050502 «Інженерна механіка»

.Всі цитати, цифровий та фактичний матеріал, бібліографічні відомості перевірені. Написання одиниць вимірювання відповідає стандартам

Підписи авторів: _____ доц. В. І. Лесько

_____ доц. Кузьмінець М.П.

_____ 2012 р.

Підпис голови методичної комісії факультету АІТ

_____ д.т.н., професор І.І. Назаренко

_____ 2012р.