

БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО

УДК 338.45 : 69

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ПОКРІВЕЛЬНИХ РОБІТ

Бєловол В.В., Назорний М.В.

В статті розглядається питання, пов'язане з вирішенням проблеми використання засобів малої механізації при виконанні покрівельних робіт.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Однією з найважливіших завдань будівництва є улаштування довговічних і недорогих покрівель як промислових, так і цивільних будинків. Конструкція і стан покрівель, особливо рулонних, впливають, в першу чергу, на збереження каркасно-стінових елементів будинків, а також на внутрішній мікроклімат в приміщеннях.

В рішенні задач по корінному удосконаленню та покращенню якості будівництва не малу роль грає підвищення ефективності: одного з найбільш трудоміких будівельних процесів – улаштування покрівлі. Не дивлячись на незначний об'єм цих робіт – до 0,3 %, їх трудомісткість складає 12 – 15 %. Успіх в цій справі можна досягнути за рахунок комплексної механізації улаштування покрівель.

Всі різновиди покрівель рулонних матеріалів потребують при їх улаштуванні дотримання ТУ – технічних умов виконання, що залежить як від якісного покрівельного матеріалу, так і від застосування при цьому засобів малої механізації.

Немало важливе значення з врахуванням якості матеріалу і своєчасний вибір методів виконання покрівельних робіт має характеристика конструкції покрівлі, а саме:

- тип конструкції рулонного покриття;
- властивість основного матеріалу даної конструкції;
- величина розрахункових температурно-осадочних деформацій;
- місце розташування рулонного килиму та його конструктивне оформлення;
- необхідна ступінь водонепроникнення гідроізоляційного покриття;
- доступність покрівельної поверхні для огляду та ремонту.

В основі улаштування рулонного покриття дана наукова робота передбачає, що організація труда повинна мати відповідну організаційно-технологічну схему робіт з максимальним застосуванням комплексної механізації. Робота також враховує формування спеціалізованих бригад з врахуванням раціонального числового, професійного та кваліфікаційного складу ланок, що диктується технологією виконання процесів механізації, конструктивними особливостями улаштування покрівлі та її конфігурації.

Машини і механізми, комплекс яких

рекомендується в даній роботі, розроблено з використанням вивчення та узагальнення передового досвіду будівельного комплексу України при виконанні покрівель житлових, культурно-побутових та сільськогосподарських об'єктів будівництва.

В складі даної наукової роботи крім вивчення і узагальнення особливостей улаштування рулонного покриття, вивчено та проаналізовано повний комплекс складових частин конструкції покрівлі (улаштування пароізоляції, утеплювача, стяжки), що в значній мірі формує вибір методів покрівельних робіт і в той же час вибір і формування машин та механізмів для конкретного робочого покрівельного процесу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Проблема сучасного застосування малої механізації покрівельних робіт має деякий обмежений характер і в той же час носить загально рекомендований та вибірковий метод. Не дивлячись на значну групу авторів, які займаються технологією, організацією та впровадженням засобів механізації покрівельних робіт (Алексєєв А.А., Атаєв С.С., Гаєвий А.Ф., Канюка Н.С. та інші) але проблеми повного аналізу комплексного застосування засобів малої механізації покрівельних робіт не знайшли свого повного відображення.

Формування цілей статті.

Метою розробки є вирішення проблем комплексної малої механізації покрівель із рулонних та інших прогресивних матеріалів.

Для досягнень постановленої мети необхідно було вирішити ряд наступних задач:

- вивчення та аналіз технологічних карт і карт трудових процесів на улаштування комплексу покрівельних робіт;
- вибір факторів впливу на формування засобів малої механізації, пов'язаної з даним організаційно-технологічним процесом улаштування покрівель;
- розробка варіантів складу машин і механізмів для комплексу покрівельних робіт житлових багатоповерхових будинків з врахуванням покрівельного процесу;
- вибір і оформлення складу засобів малої механізації для комплексу основних, супутніх та допоміжних покрівельних рулонних робіт, з врахуванням особливого конструктивного рішення даної покрівлі;
- оцінка економічної ефективності

пропонованих варіантів малої механізації для покрівельних рулонних робіт;
 - визначення наукової новизни практичної цінності даної роботи.

Виклад основного матеріалу.

Вивчення та аналіз ТК – технологічних

карт і КТП – карт трудових процесів, з метою вивчення організаційно - технологічних вимог та умов улаштування комплексу конструкцій покрівель та застосування до них машин і механізмів, були розглянуті відповідні ОТД – організаційно-технологічні документи (табл. 1)

Таблиця 1

Організаційно-технологічні документи

№ п/п	Назва організаційно-технологічного документу (шифр карти)	Кількість документів	Комплект машин та механізмів (основних)
1	2	3	4
	ТТК – 01.4: типова технологічна карта на влаштування повного комплексу покрівельних робіт	5	1. машина НМ - 3
	ТТК – 02.7: типова технологічна карта на влаштування окремих елементів рулонного покриття	7	2. гудронатор 3. каток розкочувач
	КТП – В.41.0: карти трудових процесів на комплекс покрівельних робіт	15	4. підйомач ТП – 9 5. компресор 6. розчинонасос 7. мотоколяски 8. агрегат для приготування і нанесення мастики 9. кран переносний 10. диференційний каток

Комплект ТТК – типові технологічні карти на влаштування рулонних покрівель, (Держбуду України);

Комплект КТП – карт трудових процесів на влаштування покрівель з різних рулонних матеріалів (Держбуд України).

На підставі даних документів була прийнята типова схема комплексної механізації покрівельних робіт. (рис. 1).

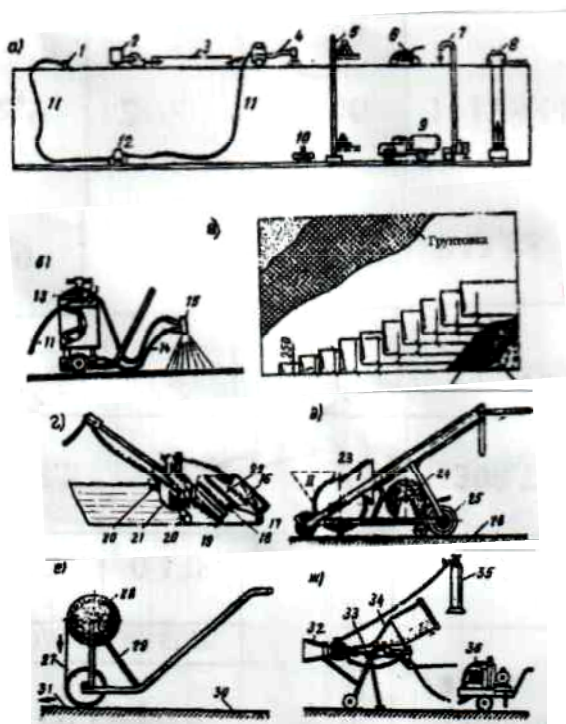


Рис. 1. Типова схема комплексної механізації покрівельних робіт

а – загальна схема
 1 – очищення поверхні стиснутим повітрям (12 – компресор, 11 - рукава);
 2,3 – просушка основних камер і ферм;
 4 – ґрунтування пневмоспособом;
 5,10 – піднімання рулонів підйомником;
 6 – наклеювання машиною НМ – 3;
 7,8,9 – подача гравію елеватором та мастики гудронатором;
 б – ґрунтувальна установка;
 11 – рукав для подачі повітря;
 13 – нагнітаючий бачок;
 14 – рукав для подачі мастики;
 15 – пістолет розпилювач;
 в – порядок накладання рулонів;
 г, д – наклеювання машиною НМ – 3;
 16 – бачок для полотнища;
 17 – сітчастий валик;
 18 – вал для насадки рулону;
 19 – каток для прикочування;
 20 – колеса;
 21 – бак для мастики;
 22 – полотнища рулонного матеріалу;
 23 – вал для насадки рулону;
 25 – гумовий каток;
 26 – полотнища;
 е – каток-розкочувач;
 27 – прижимний каток;
 28 – рулон на валу;
 29 – рама;
 30 – полотнище;
 31 – нанесена мастика;
 ж – газополум'я на установка;
 32 – палик;
 33 – змішуюча камера;
 34 – завантажувальний бачок;
 35 – газовий балон;
 36 – компресор.

Розглянувши технологічну номенклатуру влаштування рулонних покрівельних робіт, комплекси комплексної механізації, також перелік механізмів і машин, приходимо до висновку, що технологічно-трудова процеси, які входять до

складу ТТК і КТП:

- очищення та просушування покриття;
- ґрунтування поверхні та обробка

воронок;

- влаштування пароізоляції;
- влаштування утеплювача;
- влаштування цементної стяжки;
- багат шарове рулонне покриття покрівлі;
- обробка зв'язів покрівлі;
- влаштування захисного шару із щебеню

на бітумній мастиці – потребують техніко-економічного обґрунтування щодо раціонального вибору засобів малої механізації покрівельних робіт.

Під час розрахунку ТТК і КТП було вивчено також цілий ряд «Тематичних підбірок» із серії НТБК – науково-технічний прогрес в будівництві (покрівельні роботи, Держбуду України), в яких розглянуто до 25-ти організаційно-технологічних рекомендацій із застосування комплекту машин. На основі таких матеріалів були вивчені та проаналізовані: прогресивні технології покрівельних робіт, раціональна технологія і організація, машини для наклеювання рулонних матеріалів тощо.

Вибір і формування засобів малої механізації для даного конструктивного рішення покрівель.

Вирішення задачі, пов'язаної з наукою,

щодо вибору і формування засобів малої механізації розглядалися із умов застосування і вимогам до покрівельних і утеплюваних матеріалів як під основу покрівлі, так і її вузлів. У відповідності до цих вимог, норм ДБН В.2.6 – 14 – 97 «Проектування покрівельних робіт» том 1, розділ 2 п.п. 2.18 а, 2.18 б, 2.18 г, 2.18 д, а також матеріалів (даної роботи) вибраний існуючий комплект машин і механізмів (табл. 2).

Аналіз та узагальнення щодо раціонального вибору існуючих комплектів малої механізації покрівельних робіт. На підставі комплексу машин, поданих в матеріалах табл. 2 можна зробити наступний аналіз, спрямований на узагальнення засобів малої механізації до відповідного конструктивного рішення покрівлі.

Із 25-ти типів машин табл. 2 можна зробити їх прив'язку до відповідного конструктивного елемента рулонної покрівлі, згрупувавши при цьому вибраний тип машин (табл. 3).

З табл. 3 можна встановити $K_{охм}$ – коефіцієнт охоптя комплексною механізацією окремої групи робочих процесів і зробити висновки про сучасний стан комплекту машин, що забезпечують відповідно визначену конструкцію рулонної покрівлі як в заданих об'ємах, так і за технологією.

Таблиця 2

Машини для улаштування покрівлі

№ п/п	Найменування	Тип	Призначення	Характеристика		
				Продуктивність	Потужність, кВт	Маса, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Компресор пересувний	С-511	Для очищення поверхні стиснутим повітрям		0,15 кВт	25
2	Машина для зсушування	СО-106А	З основи покрівлі		2,2 кВт	60
3	Агрегат для перекачування бітумних мастик	СО-119А	Для перекачування гарячих бітумних мастик		2,2 кВт	90
4	Машина для подачі бітумних мастик	СО-122А	Для прийому і транспортування бітумних мастик заданої температури		4,9 кВт	160
5	Машина для нанесення бітумно-полімерних мастик	СО-160	Для улаштування покрівельних покриттів		7,5 кВт	285
6	Машина для осушення основи покрівлі	СО-159	Для осушки цементно-цеглианих основ		3,4 кВт	160
7	Станція для улаштування покрівельних покриттів	СО-145	Для прийому, технологічної обробки подачі і нанесення мастик		22 кВт	5000

1	2	3	4	5	6	7
8	Підйомник матеріалів	ТП-9	Для подавання покрівельних матеріалів		2,7 кВт	325
9	Грунтовочна машина	СО-120А	Для нанесення бітумних мастик		8,5 кВт	164
10	Наклеювальна машина	НМ-3	Для наклеювання рулонних килимів		3,2 кВт	48
11	Елеватор-підйомач (транспортер)	ЕТ-16	Для підічі гравію, щебеню, піску на покрівлі		5,3 кВт	1310
12	Гудронатор (авто гудронатор)	Д-640	Для подавання бітумної мастики на покрівлю		6,7 кВт	406
13	Універсальний розігрівач	ТУР-72	Для розігрівання та розпалення покрівельного шару наплавленого руберойду		0,7 кВт	136
14	Установка для нанесення кукерсольних мастик	УКМ-4	Для подачі і нанесення бітумних і бітумно-кукерсольних мастик		2,1 кВт	48
15	Електрокотел (котел-термос)	ЕКТ-4	Для приготування, зберігання та подавання мастик		14 кВт	2124
16	Машина для пароізоляції	МПИ-122Б	Для огрунтовки і нанесення обмазочної пароізоляції		1,5 кВт	175
17	Машина для наклеювання рулонних матеріалів	МНР-4	Для улаштування рулонних килимів		3,5 кВт	52
18	Каток-розкачувальник	КР-19	Для розкачування рулонних матеріалів			42
19	Мастикопровід (пульвелізатор)	МП-1	Для нанесення допоміжних мастичних шарів пароізоляції та рулонних килимів			12
20	Установка УПБ – 2	УПБ-07	Для нанесення пароізоляції на бетонну основу покрівлі газопламенним способом		1,7 кВт	145
21	Комплексна (кінематична) установка лінія	УКЛ-07	Для улаштування без рулонних покрівель на холодних водоемульсійних мастиках		5,2 кВт	1090
22	Станція штукатурна в комплексі: штукатурного змішувача, розчинонасосу, цемент-поушки	СО-57А	Для змішування і подачі цементних розчинів на покрівлю (цементна стяжка)		5,25 кВт	750
23	Переносний кран	МОНЗ-1М	Для подачі покрівельних матеріалів		1,75 кВт	150
24	Машина для приготування і подачі твердих розчинів	С-187Б	Для подачі і улаштування утеплювача та стяжок покрівель		5,2 кВт	652
25	Моторолер	ТГА-200-01-К	Для транспортування покрівельних матеріалів на покрівлі		0,75 кВт	127

Виходячи з приведеної схеми, можна зробити висновок, що найбільш є насичення засобами малої механізації 2-а основних комплекси покрівельних процесів група №1, №2 і №3.

Беручи це до уваги, робимо висновок, що в складі цього насичення машинами та механізмами засобів малої механізації можна вирішити проблему вибору комплексу машин для

даного об'єкту будівництва.

Враховуючи також, що Держбудом України (лист № 572.1 від 11.10.2002 р. внесені зміни (зміна № 2) до ДБН В. «6-14-97» Конструкції будівель та споруд. Покриття будинків та споруд виключити при проектуванні і улаштування покрівельних коврів з використання традиційних руберойдів на картонній основі типу РКП, РКБ та інших.

Таблиця 3

Типи машин

№	Назва елемента покрівлі (види покр)	№ позиції машин з табл.	Примітка
1	2	3	4
1	Очищення та осушення поверхні основи покрівлі	№№ - 1,2,6	3:25=0,12
2	Подавання всіх різновидів покрівельних матеріалів на покрівлю	№№ - 3,4,5,8,11,12,15,22,23,25	4:25=0,44
3	Нанесення (оґрунтування) та улаштування пароізоляції покрівель	№№ - 9,14,16,19,20	5:25=0,20
4	Улаштування рулонного покрівельного покриття	№№ - 7,10,13,17,18,21	6:25=0,24

В той же час рекомендовано використовувати сучасні рулонні наплавлені бітумно-полімерні матеріали із дистилірованого бітуму, модифікованого стірол-бутадієн-стірольним каучуком (СБС). На підставі цього зроблені «Технологічні карти» для нових покрівельних матеріалів як вітчизняного так і закордонного виробництва, класифіковано як «Євроруберойд», у тому числі «Лінокром».

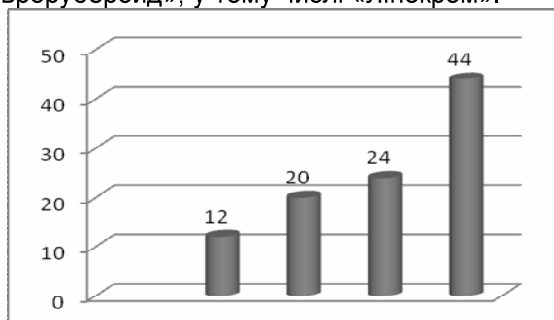


Рис. 2 Схема охопту комплексною механізацією окремих груп робочих процесів рулонних робіт.

Все це у значній мірі вплинуло, в свою чергу, на підбір та комплектацію засобів малої механізації покрівельних робіт з дотриманням наступних нормативних документів:

- ДСТУ БВ.2.7-101-2000 «Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови»;
- ДБН В.26-14-97 «Конструкції будинків і

споруд. Покриття будинків і споруд (із зміною №2)»;

- ГОСТ 12.3.040-86 «Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования техники безопасности»;

- СНиП III-4-80 «Техника в строительстве»;

- ППБ-95-86 «Правила пожарной безопасности проведения строительных работ».

Вивчення організаційно-технологічних процесів, рекомендації технологічних карт, карт трудових процесів та аналіз комплектів засобів малої механізації покрівельних робіт, дає можливість підбирати необхідний комплект машин і механізмів з врахуванням класифікації факторів, що впливають на техніко-економічні показники витрат труда, машин, матеріалів та кошторисної вартості 1 м² улаштування рулонної покрівлі (рис. 3)

На рис. 3 класифікації факторів впливу узяті в рамки значення факторів, з врахуванням яких необхідно розраховувати оціночні показники й калькулювання витрат.

З цих умов для розрахунку оціночних показників і робочої калькуляції затрат ми можемо вибрати фактори, відповідно до конкретної конструкції покрівлі та умов їх виконання, і в той же час підійти в остаточному варіанті до вибору найбільш раціонального складу компанування складу малої механізації покрівельних робіт (табл. 4).

Вид роботи:
Улаштування рулонних покрівель (пароізоляцій) житлових будинків різних поверхонь.

Група основних факторів

Основа:
1. ТТК-типові технологічні карти.
2. КТП-карти трудових процесів.
3. Норми ЕНиР-87.
4. ДБН Д.2.2-12-29.



Рис. 3. Схема класифікації факторів, що впливають на технологічні показники витрат ресурсів та формування засобів малої механізації покрівельних робіт.

Примітка. Крім зазначених факторів впливу (25 видів), схеми, класифікації не враховані ще декілька допоміжних умов, які, як правило, диктуються технічними частинами норм ЕНиР – 87, РЕКН – 99 та особливостями конструкцій покрівель, а також розміром площі покриття.

Розробка варіантів складу машин і механізмів для комплексу покрівельних робіт.

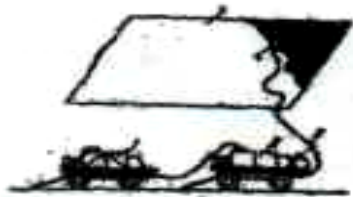
Варіантний вибір складу машин для забезпечення якості улаштування рулонних покрівель.

На підставі матеріалів розділів даної НДР з врахуванням також основних факторів впливу рис. 3, приводимо варіантне рішення щодо компанування малої механізації покрівельних робіт.

Варіант – 1

1. Установа для транспортування (подачі) мастик. Потужність 55 м²/год:

- установка для транспортування;
- установка для подавання;
- гумовий шланг;
- форсунка;
- покрівля.

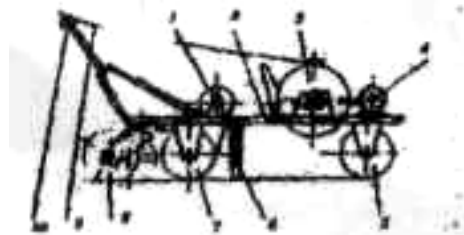


2. Пристосування для розкочування: 1. коток; 2. штанга; 3. валик; 4. цапфа; 5. рулон; 6. рукоятка;

7. прижим – коток; 8. рама.

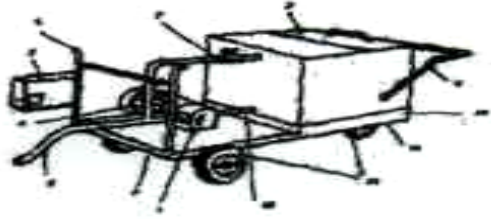
3. машина для наклеювання рулонних матеріалів:

- валик для рулонних матеріалів;
- рама;
- бачок для бітума;
- електродвигун;
8. колеса;
- щітки;
- каток для прокачування;
- 9,10. механізм управління.



4. Машина для огрунтування та пароізоляції покрівлі: 1. насос НШ – 43; 2. підлога для

монтажу; 3. шланг; 4. електродвигун 15 кВт; 5. пускач; 6. шлангопідтримувач; 7. регулятор тиску; 8. кришка; 9. ручка; 10. рама; 11. ємкість на 90 л.; 12. колеса; 13. мастикопровід.



5.

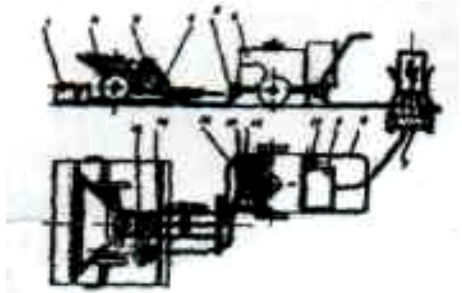
а) Безкомпресорна установка для варки бітума: 1. форсунка; 2. кільцевий підігрівач; 3. випарник; 4. ; 5. трубопровід подачі пального;

б) Пристосування нанесення мастичних шарів: 1. ствол; 2. трубопровід для подавання стиснутого повітря; 3. вентиль; 4. штуцер; 5. шланг від компресора; 6. рукоятка; 7. мастикопровід.



Варіант – 2

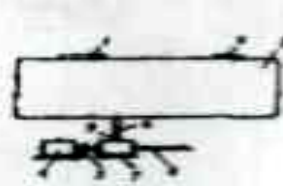
1. Універсальний розігрівач ТУР – 120 для розпалювання покрівельного шару направлено руберойду: 1. піддон; 2. раструб; 3. вентилятор; 4. електро кабель; 5,6. наливний бак; 7. захисно-роздільний щит; 8. рама; 9. пульт управління; 10. вогнегасник; 11. насос; 12. манометр; 13. кран; 14. форсунка; 15. пальник.



2. Установка для нанесення бітумно-кукерсольної мастики: 1. двоколісний візок; 2. ємкість для мастики; 3. електродвигун; 4. насос НШ – 10; 5. трубопровід із форсункою.



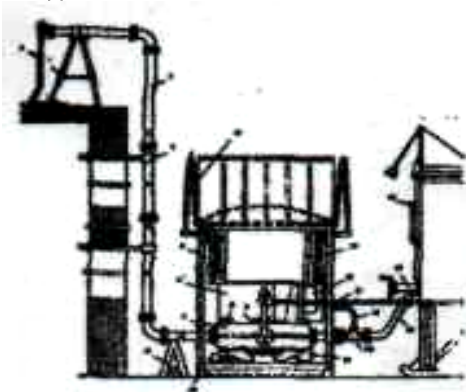
3. Змішуюча установка (кліматична схема для улаштування покрівель із мастик): 1. електродвигун 5 кВт; 2,4. муфта; 3. редуктор; 5,8. підшипники; 6. лопасті змішувача; 7. вал змішувача.



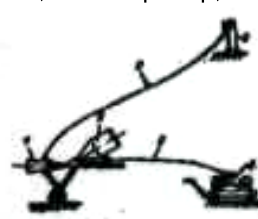
4. Вузел подачі мастики на об'єкт: 1,2. люльки; 3. ємкість 7 м³; 4. електродвигун 7 кВт; 5. муфта; 6. вентиль; 7. насос 6 м³/год; 8. нагнічу вальна лінія; 9. усмоктувальна лінія.



5. Установка для подачі на покрівлю горячих в'язучих: 1. тринога; 2. гнучий шланг із соплом; 3,4. трубопровід; 5,10. каркас установки; 6. трансформатор; 7,8,9. насос із електродвигуном; 11. опора трубопровода; 12. ставні для подачі в'язучого; 13. термометр; 14,15,17. пульт управління; 16,18,19,20. система котла-термоса; 21. бак із дизтопливом.



6. Установка для нанесення пароізоляції та ґрунтовок: 1. запальник; 2,5. шланги (газ-повітря); 3. балон з газом; 4. компресор; 6. пневмо апарат.



Варіанти механізації

№ п/п	Назва машин (механізмів) комплексу	№ таблиці	Варіанти ресурсів на 100 м ²				
			Продуктивність	Труда, люд-год	Машин, маш-год	Вартість одного маш-год/грн.	Електроенергії кВт
Варіант - 1							
1	Компресор С-511	3,2	2,4 м ³ /год	3,2	1,6	2,19	0,15
2	Машина для осушування покрівлі	3,2	60 м ² /год	3,6	1,8	3,47	2,2
3	Агрегат перекатування мастики СО-120А	3,2	1,5 м ³ /год	18,24	9,12	12,65	2,2
4	Грунтувальна установка СО-120А	3,2	6,0 м ³ /год	2,8	1,4	9,41	8,5
5	Наклеювальна машина НМ-3	3,2	50 м ² /год	9,6	4,8	4,7	3,2
6	Коток-розкочувач КР-19	3,2	75 м ² /год	8,24	4,12	1,12	-
7	Котел електричний бітумний КБ 3	3,2	2,4 м ³ /год	6,66	3,33	3,47	2,8
8	Кран баштовий вантажопідіймач 5 т	-	15 т/год	0,78	0,39	38,8	38,5
9	Агрегат електронасос для подачі розчинів СО - 114	3,2	2 м ³ /год	15,6	7,8	9,6	3,3
10	Пальник газопламенний	-	145 м ² /год	15,6	7,58	0,72	-
	Разом:			84,66	41,94	67,82	60,85
Варіант - 2							
1	Компресор О – 22	-	3,5 м ³ /год	4,2	2,1	3,72	0,64
2	Машина для осушування покрівлі СО – 159	3,2	80 м ² /год	4,32	2,16	2,14	3,2
3	Установка для транспортування (подачі) мастик	4,1	55 м ² /год	4,3	2,65	6,38	3,1
4	Машина для склеювання рулонних матеріалів МНР – 5	4,1	60 м ² /год	7,6	3,8	6,12	3,2
5	Машина для огортування пароізоляції МГП 100А	4,1	100 м ² /год	6,2	3,1	4,18	2,6
6	Установка для подачі бітумних мастик	4,1	1,6 т/год	12,6	6,3	5,8	7,14
7	Кран баштовий вантаж. 5 т	4,2	15 т/год	0,78	0,39	38,8	38,5
8	Машина подачі твердих матеріалів і розчинів С – 187Б	4,2	2,2 м ³ /год	9,6	4,8	2,37	5,2
9	Пальник газопламенний	-	145 м ² /год	15,2	7,58	0,72	-
	Разом:			64,76	32,88	64,26	63,58

Техніко – економічне порівняння варіантних рішень вибору засобів малої механізації.

З метою остаточного формування щодо вибору складу машин та пристроїв для даного об'єкту будівництва були зіставлені основні Т.Е.П.

При цьому було використано наступні дані:

- конструкція покрівлі із бітумно-полімерного матеріалу марки «Аквасол» (ТУУ –

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Будівництво», випуск 10, 2011

3051096-5.001-99);

- варіантне рішення складу машин і механізмів (табл.4);

- норми витрат ресурсів за ДБН Д.2.2-12-99 (РЕКН-2000 зб. № 12);

- норми ДБН Д.2.7.-2000, РЕКНМ ресурсні елементи кошторисні норми експлуатації машин;

- збірники ЕНІР – 87 (89) по влаштуванню покрівель – зб. № 7.

Розрахунок основних Т.Е.П. виконуємо як з використання вихідних даних, так і методичних рекомендацій СН 509-7 «Инструкции по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений рационализаторских предложений».

Визначення рангу варіанту за мінімумом затрат. Порядок і варіанти розрахунку зводяться в таблиці 6, враховуючи основні розрахункові параметри: виробіток машин, затрати труда і машин, вартість одного машино/часу.

При цьому розрахунок техніко-економічних показників, які визначають ранг варіанту за мінімумом витрат, було виконано на площу покрівлі в розмірі 1134 м².

Таблица 5.

Варіантні ТЕП

№ п/п	Позначення варіантів	№ таблиці	Основні розрахункові параметри				Ранг варіанту за мінімумом витрат
			Затрати труда, люд-год	Затрати машин, маш-год	Вартість одного маш-часу	Середні витрати електро кВтч	
1	В – 1	4	84,66	41,94	67,82	7,6	2
2	В – 2	4	64,76	32,88	64,26	7,95	1

Показники на обсяг покрівельних робіт за поданими варіантами (S = 435 м²)

а) за першим варіантом $T_p=84,66:1134=0,07$ л-год/м² б) за другим варіантом $T_p=64,66:1134=0,06$ л-год/м²

$T_m=41,94:1134=0,04$ маш-год/м²
 $V_r=67,82:1134=0,06$ грн/м²
 $V_{елк}=7,6:1134=0,007$ кВт/м²

$T_m=32,88:1134=0,03$ маш-год/м²
 $V_r=64,26:1134=0,06$ грн/м²
 $V_{елк}=7,95:1134=0,007$ кВт/м²

Середній виробіток (продуктивність) комплексу машин:

$V - 1:359,3:10=36$ м²/год $V - 2:452,3:9=50$ м²/год

Висновок: приймаємо В – 2 другий варіант зформованого комплексу машин і механізмів, застосовуючи його для розробки технологічної карти. Водночас підкреслимо, що на підставі вивчення, узагальнення та аналізу типових технологічних карт, карт трудових процесів та класифікації факторів впливу на витрат ресурсів з ґрунтуванням засобів малої механізації покрівельних робіт показні варіанти рішення щодо вибору комплексу машин.

В той же час в цій роботі представлена можливість вибору і застосування як окремих машин, так і їх групи при розробці робочих ТК – технологічних карт не тільки для об'єктів житлового будівництва, але і для інших об'єктів.

Практична цінність роботи складається в тому, що на підставі даних теоретичних основ з технології та організації рулонних покрівельних робіт і водночас систематизація засобів малої механізації може бути використана в підрядних та субпідрядних організаціях будівельного комплексу України.

Література

1. Алексеев А.А. Технология и организация сельского строительства / А.А. Алексеев. – М. : Стройиздат, 1983. – 440 с.
2. Атаев С.С. Технология, механизация и автоматизация строительства / С.С. Атаев. – М. : Высшая школа, 1990 – 312 с.
3. Гермаш А. И. Кровли и покрытия зданий и сооружений / А. И. Гермаш, И. П. Слипченко, М. Ф. Сокол. – К. : Будівельник, 1988 – 217 с.
4. Гаевой А. Ф. Механизация и автоматизация трудоёмких процессов в строительстве / А. Ф. Гаевой. – Харьков: Прапор, 1975 – 140 с.
5. Данилов Н.Н. Технология строительных процессов / Н.Н. Данилов. – К.: Будівельник, 1988 – 242 с.
6. Канюка Н.С. Комплексная механизация трудоёмких работ в строительстве. / Н.С. Канюка. – К.: Будівельник, 1981 -127 с.
7. Гончаренко Д.Ф. Технология Будівельних процесів. / Д.Ф. Гончаренко. К.: Будівельник, 2003- 386 с.
8. Литвинов О.О. Технология строительного производства. / О.О. Литвинов, Ю.К. Беяков. – К.: Высш. Школа, 1989 - 479 с.
9. Спектор М.Д. Выбор оптимальных вариантов организации и технологии строительства. / М.Д. Спектор. – М.: Стройиздат, 1990 – 178 с.
10. Черненко В.К. Технология будівельного виробництва. / В.К. Черненко, Г.М. Батура, О.Ф. Осипов, Ю.О. Піщаленко, Є.Г. Романушко, А.П.. Снежко, В.І. Терновий, Б.Ф. Чувикін. – К.: Вища школа, 2002 – 430 с.
11. Держбуд України. Технічні вказівки з влаштування без рулонних гідроізоляцій і покрівель / Держбуд України – К.: НВО «Созидатель», 2001 – 80 с.

УДК 620.179.16

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Дрозд Г.Я., Рогулин В.В., Джаафар Елаллак

Приведены результаты теоретического обоснования возможности использования акустических характеристик асфальтобетона для контроля степени его уплотнения.

Постановка проблемы. Населенные пункты Украины сегодня соединены между собой