

**МАЛОГАБАРИТНА УСТАНОВКА МОБІЛЬНОГО ТИПУ УРЗ-3,8
ДЛЯ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ МАЛОПОВЕРХОВИХ
ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

У статті розглянуто сучасний стан будівництва малоповерхового житла в Україні, наведені особливості використання малогабаритної установки мобільного типу УРЗ-3,8 та розглянуті сфери її застосування в монолітних технологіях зведення житлових будинків садибного типу. Упровадження розроблених рекомендацій щодо використання мобільної установки універсального типу УРЗ-3,8 дозволить значно підвищити ефективність будівництва малоповерхових житлових будинків за рахунок комплексної механізації технологічних процесів.

Ключові слова: малогабаритна установка, монолітна технологія, комплексна механізація, малоповерховий будинок.

В статье рассматривается современное состояние строительства малоэтажного жилья в Украине, приведены особенности использования малогабаритной установки мобильного типа УРЗ-3,8 и рассмотрены сферы ее применения в монолитных технологиях возведения жилых домов дачного типа. Внедрение разработанных рекомендаций касательно использования мобильной установки универсального типа УРЗ-3,8 позволит существенно повысить эффективность строительства малоэтажных жилых домов за счет комплексной механизации технологических процессов.

Ключевые слова: малогабаритная установка, монолитная технология, комплексная механизация, малоэтажный дом.

The modern condition of construction few-storied dwellings is considered in the article in Ukraine, particularities of the package unit of mobile type UMM-3,8 use is listed and spheres of its use in monolithic technologies of erecting the suburban type dwellings are considered. Introducing the developed recommendations for the mobile installation of the universal type UMM-3,8 use allows greatly to raise efficiency of construction of few-storied dwellings due to the complex mechanization of technological processes.

Key words: package unit, monolithic technology, complex mechanization, few-storied dwelling.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Сучасна соціально-економічна ситуація в Україні зумовила суттєві зміни у структурі житлового будівництва, що привело до зростання частки малоповерхових житлових будинків у загальному обсязі житла. Одним із найактуальніших питань є проблема економного витрачання паливно-енергетичних ресурсів [1] за рахунок зниження ресурсоемності будівництва та зменшення енергоспоживання при експлуатації житлових об'єктів.

Ця проблема може розв'язуватись шляхом створення ефективних будівельних технологій, які базуються на використанні нових матеріалів, сучасних конструкцій та таких засобів комплексної механізації будівельних процесів, котрі б радикально скорочували непродуктивні витрати енергії й матеріальних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Значна кількість публікацій та рекламних проспектів орієнтує працівників будівельної галузі на використання нових технологій, у котрих переважним чином застосовується обладнання передових зарубіжних фірм.

На даний час існує велика кількість сучасних будівельних технологій, які використовуються в будівництві житла нового покоління [2]. До них належать технології монолітного будівництва: RBS; "ЛЕГОСТРОЙ"; "ВЕЛОКС" (VELOX); "ТИСЭ"; "ИЗОДОМ" – та технології каркасного спорудження: "НЕВЕЛ"; "СЕНДВІЧ"; зведення будинків за "КАНАДСЬКОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ".

В Україні протягом багатьох років перевагу віддавали збірному будівництву та зведенню будинків із цегли, і лише в останні 10 років технології монолітного будівництва набувають широкого застосування.

Саме завдяки монолітній технології малоповерхові житлові будинки можна споруджувати швидко, якісно і в той же час без залучення значних капіталовкладень на організацію їх будівництва. Слід підкреслити, що зведення житлових будинків із використанням монолітної технології значно відрізняється від багатоповерхового житлового будівництва, зокрема у приватному малоповерховому секторі, через малий обсяг робіт на окремому об'єкті, недоцільне використання енергоємного обладнання та високопродуктивних будівельних механізмів.

Сьогодні малоповерхові заміські будинки, котеджі й житлові будинки садибного типу, особливо в сільській місцевості, споруджуються без достатньої механізації будівельних процесів, що негативно впливає на тривалість і вартість будівництва.

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є розгляд перспектив упровадження нової техніки для комплексно-механізованої технології будівництва та реконструкції різних типів житлових будинків.

Виклад основного матеріалу. Як уже зазначалося в попередніх публікаціях, саме завдяки монолітній технології зведення малоповерхових житлових будинків можна знизити ресурсоємність їх будівництва на 10–15% та експлуатаційні енерговитрати на 25–30 % [3].

У житлових будинках, споруджених із застосуванням монолітної технології, повною мірою реалізується принцип комплексного використання позитивних якостей будівельних матеріалів (міцність, тепло- і звукопровідність тощо), завдяки чому знижуються їх ресурсо- й енергоємність. За своїми характеристиками (теплозахист, звукоізоляція, міцність, простота та вартість будівництва, комфортність, надійність і довговічність експлуатації) дана технологія зведення малоповерхових житлових будинків може бути віднесена до найбільш ефективних у галузі сучасного будівництва.

Крім того, метод монолітного спорудження несучих та огорожувальних конструкцій дозволяє досягати їх високої будівельної готовності при суттєвому скороченні термінів будівництва. Це забезпечується тим, що при зведенні стін, перегородок, перекриттів, покриттів та підлог монолітним способом поверхні конструкцій майже не потребують оштукатурювання.

Така технологія – помітний крок назустріч архітекторам і будівельникам. Їх можливості суттєво розширюються як із точки зору планувального рішення будинку, так і пластики його фасадів. З'являється можливість надати кожному будинку індивідуального вигляду й тим самим урізноманітнити забудову сільських та міських поселень .

Ще один важливий аспект доцільності використання монолітної технології будівництва малоповерхових житлових будинків полягає в тому, що вона дозволяє зводити конструктивні елементи будівлі, виконувати тепло- і звукоізоляційні та опоряджувальні роботи на основі комплексної механізації будівельних процесів.

На даний час, через недостатнє оснащення засобами комплексної механізації поки що переважна більшість індивідуальних житлових будинків споруджується з типових конструкцій і дрібноштучних матеріалів за традиційними технологіями. Так, фундаменти в основному стрічкові з монолітного або збірного залізобетону. Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки виконуються переважно із цегли. Перекриття і покриття зводяться здебільшого із збірних залізобетонних плит.

За таких умов стає дуже важливим створення універсальної малогабаритної установки нового типу, за допомогою якої можна було б максимально механізувати виконання переважної більшості будівельних процесів при зведенні малоповерхового житла.

Лабораторіями механізації ручної праці в будівництві та технології машинобудування Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка відповідно до тематики прикладних науково-

дослідницьких робіт № 62/04 «Розроблення та впровадження у будівельне виробництво малоопераційної комплексно-механізованої технології виконання опоряджувальних робіт» та № 69/07 «Ресурсозберігаюча технологія швидкого спорудження теплозберігаючих житлових будинків садибного типу з використанням місцевих матеріалів» спроектовано та виготовлено дослідний зразок циклічної горизонтальної універсальної установки мобільного типу УРЗ-3,8 для приготування і подачі будівельних розчинів (сумішей) [3], зображеної на рисунку 1. Дана установка може стати основним складовим елементом комплексної механізації технології монолітного зведення стін, перегородок та покриттів приватних малоповерхових житлових будинків.

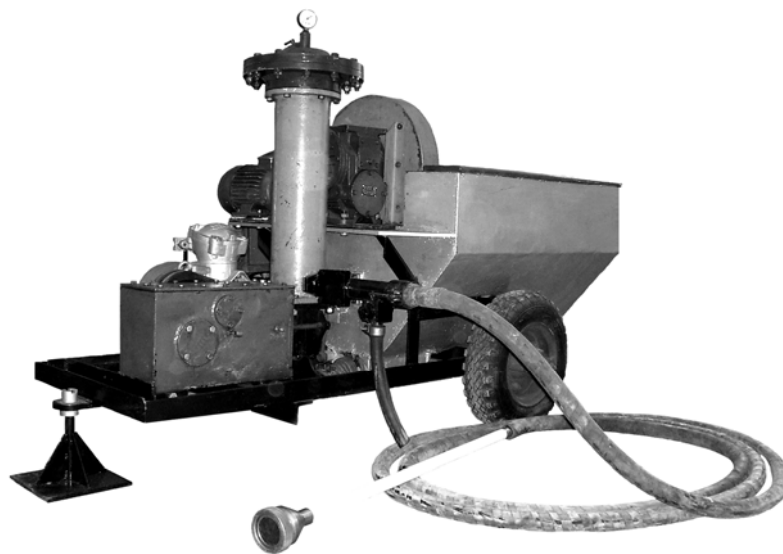


Рисунок 1 – Малогабаритна установка мобільного типу УРЗ-3,8 для приготування і подачі будівельних розчинів (сумішей)

Технічна характеристика УРЗ-3,8

1. Продуктивність, м ³ /год	3,8.	6. Електродвигун розчинозмішувача:	
2. Розчинозмішувач:		– тип	4A90L4;
– ємність бункера, л	430;	– потужність, кВт	2,2;
– частота обертання змішувального вала, об/хв	38.	– частота обертання, об/хв	1425;
3. Розчинонасос:		– напруга, В	380.
– тип	РН-3,8;	7. Електродвигун розчинонасоса:	
– подача, м ³ /год	3,8;	– тип	4A112M4;
– максимальний робочий тиск, МПа	2,5.	– потужність, кВт	5,5;
4. Рухомість перекачуваних розчинних сумішей за ДСТУ Б В.2.7-23-95	П12.	– частота обертання об/хв	1445;
5. Дальність подачі розчину, м:		– напруга, В	380.
– по горизонталі	200;	8. Габаритні розміри, мм:	
– по вертикалі	50.	– довжина	2370;
		– ширина	1020;
		– висота	1120.
		9. Маса, кг	540.

Авторами статті був проведений аналіз можливостей використання універсальної малогабаритної установки УРЗ-3,8 при впровадженні в таких будівельних технологіях, як "ЛЕГОСТРОЙ", RBS, "ТИСЭ", "ИЗОДОМ", "VELOX". Даними технологіями передбачається зведення конструктивних елементів будівель із бетонних сумішей, які готуються безпосередньо на будівельних майданчиках у бетонозмішувачах та транспортуються до місця укладання спеціальними агрегатами (бетононасосами, пневмонагнітачами, гвинтовими насосами та розчинонасосами діафрагмово-плунжерного типу).

Важливою складовою монолітної технології є використання різноманітних сучасних опалубочних систем. Це сприяє значному підвищенню технологічності та якості зведення конструкцій. Залежно від технологічних прийомів застосовуються опалубки незнімного типу, наприклад "ДЮРЕСЕЛ", "ЛЕГОБЛОК", опалубка з полістирольних блоків або із цементощепових плит "ВЕЛОКС" та збірно-розбірні системи переставної щитової метало-фанерної опалубки.

У зв'язку з більш жорсткими сучасними вимогами до теплоізоляції будівель стало необхідним більш чітке функціональне розподілення будівельних матеріалів на теплоізоляційні та несучі навантаження. Ці матеріали повинні відповідним чином сполучатись в елементах будівель.

У вищезгаданих монолітних технологіях для будівництва малоповерхових теплозберігаючих житлових будинків використовуються легкі бетони (пінобетон, газобетон, полістиролбетон та ін.), в яких раціонально поєднані достатня міцність зведених конструкцій і їх гарні тепло- та звукоізоляційні властивості. Останнім часом полістиролбетон став серйозною альтернативою піно- та газобетону, завдяки простоті приготування й укладання в конструкції, значно кращим характеристикам матеріалу він має широку сферу застосування.

Проведеним авторами аналізом будівництва різних типів малоповерхових житлових будинків, котеджів за сучасними ресурсозберігаючими технологіями було виявлено таке:

1. Найбільш перспективними та популярними з них на сьогодні можна назвати монолітні технології будівництва.

2. Із легких бетонів саме полістиролбетон завдяки простоті приготування і транспортування має значні переваги та широкі сфери використання.

3. Для зведення стін, перекриттів, перегородок найбільш прийнятною слід вважати збірно-розбірну щитову металофанерну опалубку. Вона дозволяє створювати поверхні високої будівельної готовності та знижувати вартість конструкцій.

4. З обладнання засобами комплексної механізації будівництва приватних житлових будинків найбільш універсальною машиною, здатною

працювати з 6 різноманітними матеріалами, вважається змішувач-пневмонагнітач.

Засоби комплексної механізації виконання будівельних процесів є основним технологічним ланцюгом-приводом монолітних технологій, від яких залежать продуктивність і темпи будівництва, його якість та вартість. На жаль, зарубіжні й вітчизняні установки з приготування і транспортування будівельних розчинів коштують дорого, головним чином, унаслідок високої продуктивності (від 5 до 15 м³ за годину) й дальності подачі (30 м по висоті і до 100 м по горизонталі). Так, наприклад, машина POLITER MACHINE H20 type 1000 для приготування і подачі полістиролбетону продуктивністю 15 м³ італійської фірми "EDILTEGO" коштує 22000\$ США [4]. Звісно, що через високу продуктивність вона не може раціонально використовуватись при будівництві приватних малоповерхових будинків.

Важливий аспект підбору і використання обладнання для комплексної механізації спорудження невеликих житлових об'єктів – це їх універсальність, мобільність, невисока енергоємність та вартість при достатньо раціональній продуктивності при застосуванні.

Саме таких показників і технічних характеристик вдалось досягнути в розробленому, виготовленому та випробуваному на виробництві дослідно-експериментальному зразку універсальної малогабаритної установки мобільного типу УРЗ-3,8 для приготування і подачі будівельних розчинів (сумішей). Характерною особливістю створеної установки є її надзвичайна універсальність при роботі з різноманітними матеріалами та можливість широкого застосування при зведенні конструктивних елементів будівель, улаштуванні тепло- і звукоізоляції та проведенні опоряджувальних робіт як при новому будівництві, так і при реконструкції існуючих будівель.

На рис. 2 наведено основні сфери застосування універсальної малогабаритної установки мобільного типу УРЗ-3,8 при будівництві малоповерхових житлових будинків:

1) улаштування монолітних армованих буронабивних паль фундаментів шляхом нагнітання приготовленого в установці цементного розчину в пробурені скважини;

2) приготування цементно-вапняного розчину для цегляної кладки стін; зведення цегляно-полістиролбетонних стін товщиною 40 см, з термічним опором $R = 2,62 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$, шляхом заливання полістиролбетону в незнімну зовнішню опалубку із цегляної кладки товщиною 0,5 цегли та односторонню збірно-розбірну металофанерну опалубку;

3) улаштування вирівнювальної теплоізоляційної підготовки підлоги першого поверху з монолітного полістиролбетону (*нове будівництво, реконструкція*);

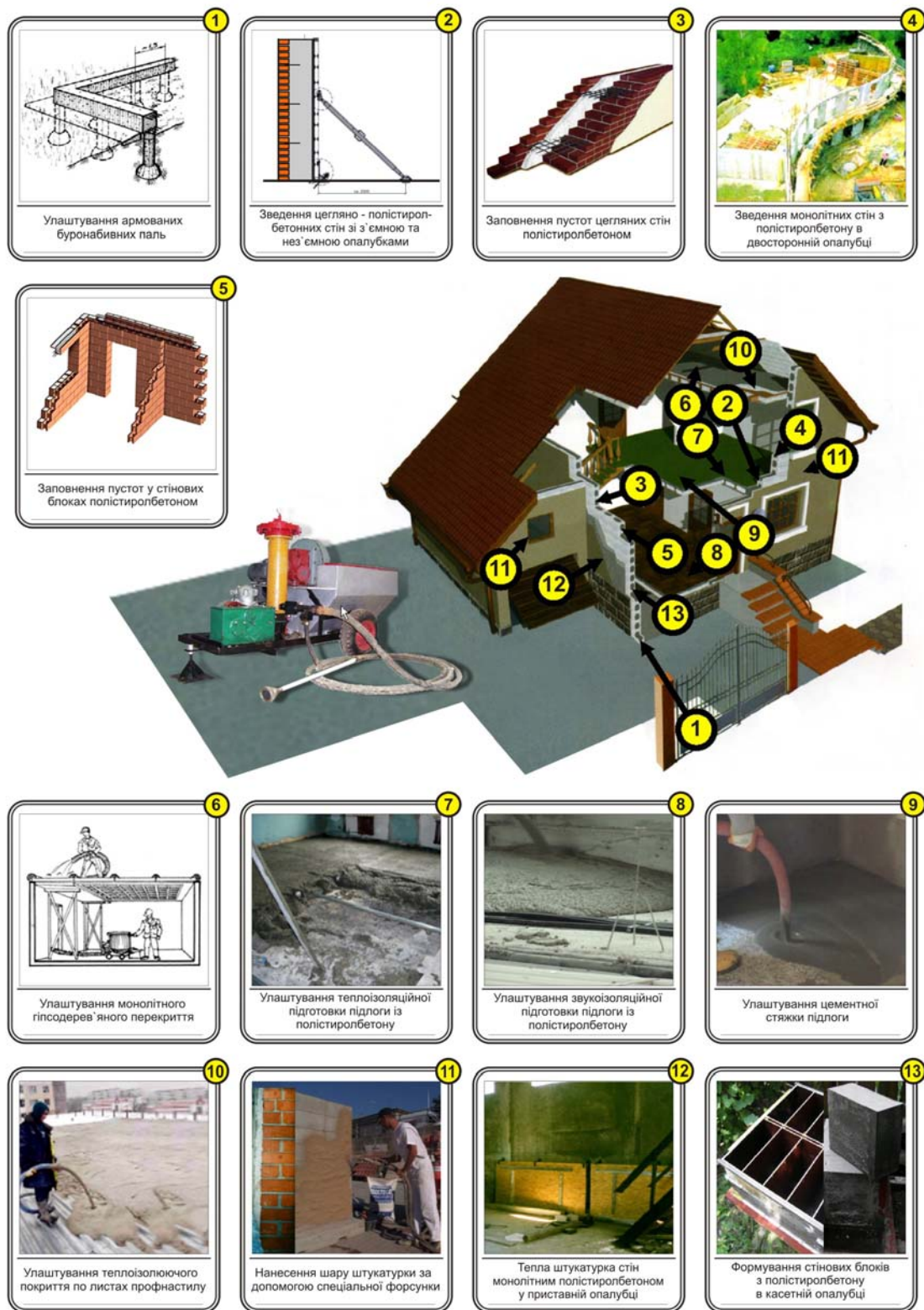


Рисунок 2 – Застосування малогабаритної установки мобільного типу УР3-3,8 при будівництві та реконструкції малоповерхових житлових будинків

4) зведення монолітних стін із полістиролбетону товщиною 40 см, з термічним опором $R = 3,22 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ у двосторонній збірно-розбірній металофанерній опалубці;

5) заповнення пустот у цегляній кладці стін монолітним полістирол-бетоном щільністю 150 кг/м^3 ;

6) заповнення пустот у стінових блоках конструктивним $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$ та теплоізолюючим полістиролбетоном $\gamma = 150 \text{ кг/м}^3$;

7) зведення монолітного армованого гіпсодерев'яного перекриття (нове будівництво, реконструкція) [5–6]; улаштування теплоізолювального шару покриття з монолітного полістиролбетону $\gamma = 150 \text{ кг/м}^3$;

8) улаштування звукоізоляційних вирівнювальних підготовок підлоги з монолітного полістиролбетону (нове будівництво, реконструкція);

9) цементна стяжка підлоги (нове будівництво, реконструкція) [7];

10) улаштування теплоізолюючого покриття з монолітного полістиролбетону по профнастилу покрівлі (нове будівництво, реконструкція);

11) нанесення утеплюючого шару штукатурки зовнішніх стін із полістиролбетону за допомогою форсунки (реконструкція); штукатурка стін вапняно-цементним розчином за допомогою форсунки (нове будівництво, реконструкція) [8];

12) "тепла" штукатурка стін шляхом заливання монолітного полістирол-бетону за допомогою приставної металофанерної опалубки (реконструкція);

13) формування стінових блоків із полістиролбетону в касетній опалубці.

Висновки з даного дослідження та перспективи подальшого розвитку у даному напрямі. Із наведеного переліку сфер застосування установки УРЗ-3,8 (16 видів), можливості роботи з різними будівельними розчинами (цементними, вапняними, цементно-вапняними, гіпсобетонними, полістирол-бетонними різної щільності) та наявних технічних характеристик за результатами випробувань можна зробити висновки, що установка УРЗ-3,8:

а) універсальна у використанні;

б) має компактні габаритні розміри в сантиметрах (довжина – 237, ширина – 102, висота – 112) малу масу – 540 кг, в конструкції наявні шасі та причіпний пристрій, що вказує на високу мобільність установки, й дуже важливо для частого пересування на будівельному майданчику;

в) продуктивність установки – $3,8 \text{ м}^3$ на годину перекачаного будівельного розчину – засвідчує відповідність потужності створеної машини запитам виробництва при збалансованості енергоємності та вартості виробництва нової техніки.

Упровадження у виробництво універсальної малогабаритної установки мобільного типу УРЗ-3,8 для приготування і подачі будівельних розчинів (сумішей) та розроблені рекомендації щодо її використання для комплексної механізації будівництва та реконструкції малоповерхових житлових будинків дозволить підвищити продуктивність і темпи будівництва, його якість та вартість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Державного комітету України в справах містобудування і архітектури № 247 від 27 грудня 1993 р.
2. Комохов П.Г, *Современные строительные материалы и технологии строительства жилых зданий/ П.Г. Комохов В.М. Комов // Бетон и железобетон – пути развития. II Всероссийская международная конференция по бетону и железобетону.* – М., 2005. – С. 401–405.
3. Онищенко О.Г. *Розчинозмішувальна установка УРЗ-04 / С.В Попов, В.У. Уст'янцев // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво).* – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – Вип. 15. – С. 3–7.
4. Рекламний проспект італійської фірми "EDILTEGO" за 2007 р.
5. Рябіко Г.Д. *Облегченные перекрытия на основе армированного гипсобетона / Г.Д. Рябико, Л.И. Стороженко, А.Ю Дмитренко. // Строительные материалы и конструкции.* –1994. – № 1. – С. 8.
6. *Спосіб виготовлення перекриття малоповерхових житлових будинків: деклараційний патент на винахід.* Україна: МПК E04B5/18 / Рябіко Г.Д., Дмитренко А.Ю., Лях В.М. – № 40994; – опубл. 15.02.2001 р., Бюл. №7.
7. *Малоімпульсний розчинонасос: деклараційний патент на корисну модель 5214.* Україна: МПК F04B 9/08 / О.Г. Онищенко, В.У. Уст'янцев, Є.А. Васильєв. – №20040806486; заявл. 03.08.2004; опубл. 15.02.2005. – Бюл. №2. – С.4.
8. Онищенко О.Г. *Новые машины для механизации отделочных работ в строительстве / А.Г. Онищенко, А.В. Васильев, С.В. Попов // Строительные и дорожные машины.* – 2006. – №1. – С. 7–9.