

3. МІСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО, БУДІВНИЦТВО

3.1. Астрономічний таймер АТ-4-700вт-1

Автор к.т.н., доц. Шеремета О. П.

Призначення і галузь застосування



Пристрій призначений для увімкнення освітлювальних приладів в темну пору доби і може бути використаний для регулювання освітлення у під'їздах, на вулицях, запобігання крадіжкам електроенергії тощо.

Робота приладу

Принцип роботи астрономічного таймера

оснований на вимкненні або увімкненні навантаження відповідно до астрономічних подій (в даному випадку відповідно до сходу та заходу сонця).

В мікропроцесорі астрономічного таймера міститься інформація про час сходу/заходу сонця на кожен день. Енергонезалежність мікропроцесорної пам'яті забезпечується літєвою батарейкою.

Враховується також перехідний період – сутінки (освітлення включається на 1 год. раніше заходу та виключається на 1 год. пізніше сходу сонця).

Переваги приладу

У порівнянні із світлочутливими автоматами, які забезпечують ту ж економію (близько 2 разів в середньому протягом року), пристрій має такі переваги:

- відпадає необхідність розміщення датчика освітленості таким чином, щоб обмежити кількість спрацювань, пов'язаних із бликами;
- відпадає необхідність постійного догляду за робочою зоною фотодатчика,
- відпадає необхідність регулярного перекалібрування датчика пов'язаного зі зміною в часі його властивостей, що призводить до збільшення експлуатаційних витрат.

Астрономічні таймери іноземного виробництва, які на сьогодні є на ринку мають велику вартість (від 450 до 900 грн. на канал). Це є основним їх недоліком.

В приладі використані нові підходи та сучасна елементна база. Це дозволило забезпечити вартість таймера на 4 канали на рівні 400 Грн, що складає 100 Грн/канал. Це близько до параметрів світлочутливих автоматів, але при цьому забезпечується суттєвий вигреш в надійності роботи та скорочення експлуатаційних витрат. Таймер має захист по перевищенню потужності навантаження, що дозволяє запобігти крадіжкам електроенергії.

Астрономічний таймер АТ-4-700Вт-1 забезпечує роботу з будь-якою комбінацією фаз, що дозволяє рівномірно по фазам розподілити навантаження.

Технічні показники

Номинальна напруга живлення	220 В, 50 Гц
Кількість каналів	4
Максимальна потужність навантаження	4×700 ВА
Обмеження потужності навантаження на рівні	700 ВА
Власне споживання електроенергії	1,2 Вт
Температура навколишнього середовища	від -10°C до +40°C
Дискретність установки часу	1 хвилина
Термін служби літєвої батарейки, що забезпечує енергонезалежність мікропроцесорної пам'яті	5 років
Точність годинника	±3 хвилин/рік
Габаритні розміри	260×225×42 мм
Маса	220 г

Стан розробки

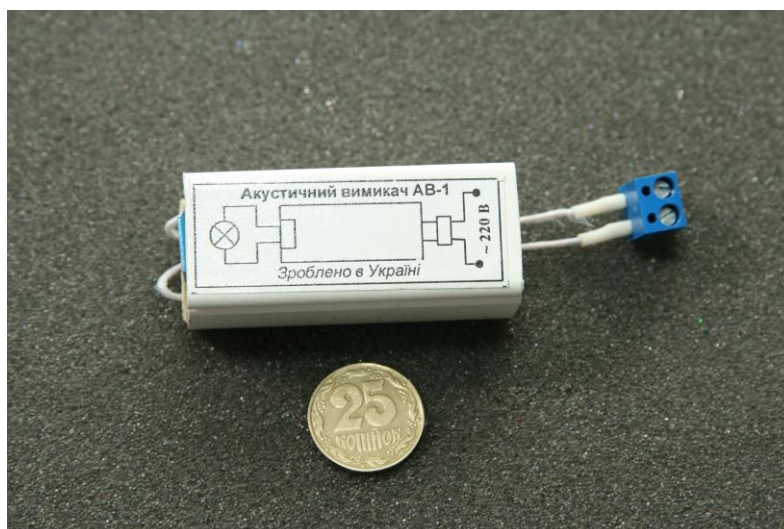
Виготовлений і випробуваний діючий макетний зразок пристрою.

3.2. Акустичний вимикач АВ-2

Автор к.т.н., доц. Шеремета О. П.

Призначення і галузь використання

Призначений для короткочасного включення освітлення у під'їздах, коридорах, ліфтах, підвалах, на сходових майданчиках та в інших приміщеннях з нетривалим перебуванням людей.



Робота приладу

Освітлення вмикається на деякий попередньо встановлений час при виникненні акустичного шуму (відкривання і закривання дверей, кроки, розмова тощо).

Запропонований акустичний вимикач дозволяє зменшити сумарний час роботи освітлення під'їзду до 1 години на добу, що забезпечує економію електроенергії в 10-20 разів і окупається протягом від 3...6 місяців (в залежності від режиму роботи освітлювачів).

Крім економії електроенергії, вимикачі «АВ-1» значно продовжують термін експлуатації ламп розжарювання за рахунок «м'якого» режиму вмикання, зменшення часу використання лампи у ввімкненому стані та покращенню теплового режиму.

Пристрій призначений для експлуатації всередині приміщень і розрахований на цілодобовий режим роботи.

Для різних умов застосування (затемнені, напівзатемнені під'їзди і коридори, потреба в черговому освітленні тощо) передбачені декілька модифікацій приладу.

Технічні показники

Номинальна напруга живлення	220 В, 50 Гц
Максимальна потужність навантаження	100 ВА
Час циклу освітлення – дискретно регульований	20 / 40 сек
Рівень шуму для спрацювання акустичного каналу	70 / 90 дБ
Температура навколишнього середовища	від – 10°С до +30°С
Власне споживання електроенергії	0,5 Вт
Габаритні розміри	60×25×22 мм

Ступінь впровадження

Виготовлена дослідна партія акустичних вимикачів (300шт.).
Проведені випробовування приладів у м. Вінниці.

3.3. Світлофори нового покоління на основі над'яскравих світлодіодних матриць вітчизняного виробництва

Призначення, переваги, основні характеристики

Світлофори є розробкою українських вчених та фахівців, а саме:

- кафедри лазерної та оптоелектронної техніки ВНТУ – завідувач кафедрою д.т.н., проф. Кожем'яко В. П.

- підприємства “Тесіс-Мікроприлад” – генеральний директор д.т.н., проф. Осінський В. І.

Світлодіодні світлофори призначені для керування дорожнім транспортним та пішохідним рухом на перехрестях вулиць і можуть використовуватися також на залізничному транспорті.



Економічний ефект від впровадження в експлуатацію у м. Вінниця становить близько 350 тис. гривень на рік.

Основні переваги:

- довготривалий термін експлуатації ~10 років ($\geq 100\,000$ годин);
- високу економічність, споживча потужність (10-15 Вт) на порядок менша у порівнянні з ламповими світлофорами;
- потужна випромінювальна сила світла (540-700 Кд);
- високу надійність в широкому діапазоні температур (від -60°C до $+60^{\circ}\text{C}$);
- світлофори за вимогами до умов експлуатації відносяться до приладів, що функціонують без нагляду, забезпечуючи високу безпеку вуличного руху.

Стан розробки

Створений дослідний зразок світлофора.

3.4. Енергозберігаючі освітлювачі та сигнальні пристрої на над'яскравих світлодіодах

*Науковий керівник проекту – д.т.н., проф. Кожем'яко В.П.
Відповідальний виконавець – Ходяков Є.О.*

Призначення і галузь застосування

Освітлювачі та сигнальні пристрої на основі над'яскравих світлодіодних матриць вітчизняного виробництва вирішують проблему значного зменшення енергоспоживання освітлювачів та сигнальних пристроїв в промисловості, транспорті, житлово-комунальному господарстві, аграрно-промислових комплексах тощо.

В основу технічної реалізації проекту покладені такі запатентовані пристрої: матриця світлодіодів (патент України № 79057); оптоелектронний модуль (патент України № 78533); пристрій для подання світлових сигналів (патент України № 19287); матричний екран для відтворення напівтонових зображень (патент України № 26529); волоконно-оптичний запам'ятовуючий пристрій (патент України № 25481). Всі пристрої розроблені кафедрою лазерної та оптоелектронної техніки ВНТУ.

Світлодіодні освітлювачі та сигнальні пристрої нового покоління виконані на рівні найкращих світових зразків. Вони призначені для інтер'єрного вуличного освітлення (сила світла до 2000 кд та більше), локального освітлення (сила світла більше 200 кд). Освітлювачі можуть бути виконані у вигляді сигнальних пристроїв різних кольорів випромінювання.

Технічні показники

- довготривалий строк експлуатації ~ 10 років (100000 годин);
- споживча потужність 5 – 20 Вт;
- сила світла до 2000 кд та більше;
- висока надійність в широкому діапазоні температур (від -40°C до +60°C);
- за умовами експлуатації відносяться до приладів, працюючих без нагляду.

Стан розробки

Створені і випробувані діючі макети освітлювачів.

3.5. Радіаційно-захисний бетон

Наукові керівники розробки: д. т. н., проф. Сердюк В. Р.,

к. т. н., доц. Несен Л. М., к. т. н. Христинч О. В.

Призначення, переваги, основні характеристики

На основі бетону електротехнічного металонасиченого (бетел-м) отримано новий бетон з підвищеними радіаційно-захисними властивостями у порівнянні із традиційними спеціальними матеріалами при співрозмірній густині.

Розроблено технологічні основи виготовлення монолітного і збірного спеціального покриття огорожувальних конструкцій всередині приміщень будівель і споруд з металонасиченого композиту для біологічного захисту від іонізуючих випромінювань. Міцність на стиск зразків дорівнює 10-5 МПа, лінійний коефіцієнт послаблення бетелу-м для енергії гамма-квантів 60-1400 кеВ дорівнює $0,55 - 0,192 \text{ см}^{-1}$.

Бетел-м отриманий в результаті використання за наповнювач дрібнозернистого бетону відходів металообробних виробництв. Завдяки набуванню ним струмопровідних властивостей товщина екрану радіаційного захисту від фотонних випромінювань зменшується в 1,8-2,4 рази у порівнянні зі звичайним бетоном при співрозмірній густині. У світі існують розробки спеціальних матеріалів підвищеної щільності з використанням важких наповнювачів з металів, але вони є надто дорогими (патенти № 4654273 США; № 3344023 А.1 ФРГ; №4.499.010 США; №3662387 США; №2144114А Великобританії).

Кошторисна вартість 1 м^2 металонасичених штукатурок товщиною 45 мм дорівнює 9,8 грн. Розроблено рецептурно-технологічні параметри бетелу-м для виготовлення спеціального покриття біологічного захисту від іонізуючих випромінювань всередині приміщень будівель і споруд.

Впровадження, можливе застосування

Металонасичені бетони передбачається використовувати для біологічного захисту від іонізуючих випромінювань природного і штучного походження в закладах охорони здоров'я, промисловості, будівництві, науково-дослідних організаціях.

Спеціальні металонасичені штукатурки з бетелу-м впроваджені як альтернатива дорогим баритовим штукатуркам у приміщеннях променевої діагностики соматичної лікарні при установі ІВ 301/81 у Вінницькому районі. Їх відповідність експлуатаційним вимогам підтверджена результатами контрольних замірів прониклої дози рентгенівських випромінювань.

3.6. Технологія комплексної переробки фосфогіпсових відходів для виготовлення щільних та ніздрюватих стінових матеріалів

*Автори: д. т. н., проф. Сердюк В. Р., к. т. н. Боднар П. С.,
к. т. н., доц. Несен Л.М.*

Основні характеристики, суть розробки

Проблема екологічного забруднення території обласних центрів України (міста Вінниця, Суми, Одеса та ін.) з кожним роком ускладнюється. Тільки у відвалах ВАТ “Хімпром” м. Вінниці накопилось біля 950 тис. тонн фосфогіпсових відходів. Виготовлення та використання будівельних матеріалів, отриманих в результаті комплексної переробки фосфогіпсових відходів, зменшить витрати на утримання відвалів (економічний ефект) та покращить екологічний стан названих міст (соціальний ефект).

Фосфогіпс, активований добавкою вапна чи цементу і добавками активних форм кремнезему, проявляє властивості низькомарочних гідравлічних в'язучих незважаючи на те, що самі гіпсові в'язучі не є водостійкими. Авторами розроблено технологію і обладнання для отримання безвипалювального цементу з такими характеристиками:

- міцність на стиск – до 20 МПа;
- коефіцієнт розм'якшення – 0,67 – 0,82 ;
- морозостійкість – 25 – 27 циклів.

Проведено лабораторні випробування технології виробництва такого цементу, вивчені радіаційні та технологічні властивості цих цементів, Результати досліджень узгоджувались з Міністерством охорони здоров'я. На основі отриманого в'язучого відпрацьовано технологію виробництва і розроблено технологічну схему виготовлення стінових матеріалів щільної і ніздрюватої структури для малоповерхового будівництва з такими характеристиками:

- щільний матеріал – міцність на стиск $R_{cm} = 7,5 \dots 15$ МПа;
- середня густина 1500...1750 кг/м³ ;
- фосфозольний газобетон – $R_{cm} = 2,5 \dots 3,5$ МПа;
- середня густина 850...1050 кг/м³ ;
- коефіцієнт теплопровідності 0,28...0,37 Вт/м·С.

Патентно-конкурентноспроможні результати

За результатами роботи подано на винахід в Держпатент України № 95020636/4/5164 на в'язуче та спосіб його отримання. Розроблено новий склад фосфогіпсового в'язучого з використанням активних мінеральних добавок підвищеної водостійкості (коефіцієнт розм'якшення 0,67...0,82).

Порівняння зі світовими аналогами

При виробництві виробів щільної та ніздрюватої структури з фосфогіпсозольного бетону економічна ефективність забезпечується використанням відходів промисловості до 80...90% (фосфогіпс, зола-винос). Техніко-економічне порівняння отриманого газобетону з традиційними ніздрюватими стіновими матеріалами – газо- і пінобетоном наведено в таблиці.

Характеристики	Газобетон	Фосфогіпсозоло-газобетон	Пінобетон
Вироби	стінові блоки	стінові блоки	стінові блоки
Розмір, см	60×30×10	60×30×10	116×67×8(14;18)
Маса виробів, кг	10-12	14-18	18,5
Густина, кг/м ³	600	900	320
Собівартість, грн/м ³	160-170	75-85	150-170-
Міцність, МПа	3,4-3,8	2,5-3,0	0,9-1,1

Економічна привабливість розробки для просування розробки на ринок, впровадження та реалізації, показники, вартість

У зв'язку з енергетичною кризою й впровадженням нових теплотехнічних норм, ринок теплоізоляційних матеріалів в Україні є досить перспективним. Згідно з результатами аналізу, що приведені вище, стінові блоки з ніздрюватою фосфогіпсозольного бетону поступаються за теплозахисними властивостями газо- і пінобетону, але це компенсується значно нижчою собівартістю самого матеріалу.

Розроблена технологія дає змогу отримати дешевий теплоефективний матеріал та поліпшити екологічну ситуацію навколо кількох промислово розвинених міст.

Стан готовності розробки (наявні результати впровадження)

Розроблена технологія виготовлення щільних та ніздрюватих матеріалів на основі фосфогіпсів, технологічна схема виробництва стінових блоків з отриманих матеріалів, нетипове технологічне обладнання для приготування сировинної газобетонної суміші. Доцільна подальша перевірка отриманих результатів у виробничих умовах.