

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 91321

**ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ОПЕРАЦІЇ МНОЖЕННЯ ДВОХ
ЧИСЕЛ У КЛАСІ ЛИШКІВ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.06.2014.**

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України

 М.В. Ковіня



- (21) Номер заявки: **u 2014 01726**
- (22) Дата подання заявки: **24.02.2014**
- (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.06.2014**
- (46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **25.06.2014, Бюл. № 12**

- (72) Винахідники:
**Краснобаєв Віктор
Анатолійович, UA,
Янко Аліна Сергіївна, UA,
Кошман Сергій
Олександрович, UA**
- (73) Власники:
**Краснобаєв Віктор
Анатолійович,
вул. Енгельса, 19, к. 407, м.
Харків-12, 61012, UA,
Янко Аліна Сергіївна,
вул. Великотирнівська, 36,
корп. 3, к. 122, м. Полтава,
36014, UA,
Кошман Сергій
Олександрович,
вул. Енгельса, 19, к. 409, м.
Харків-12, 61012, UA**

(54) Назва корисної моделі:

ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ОПЕРАЦІЇ МНОЖЕННЯ ДВОХ ЧИСЕЛ У КЛАСІ ЛИШКІВ

(57) Формула корисної моделі:

Пристрій для реалізації операції множення двох чисел у класі лишків (КЛ), який містить перший та другий входи пристрою, перший та другий вхідні регістри, суматор за модулем два, групу елементів АБО, вихідний регістр, вихід пристрою, при цьому перший та другий входи пристрою підключено до входів відповідно першого та другого вхідних регістрів, а вихід вихідного регістра є виходом пристрою, який **відрізняється** тим, що пристрій містить групу n пристроїв для множення двох лишків a_i та b_i чисел A та B за модулями m_i ($i = \overline{1, n}$; n - кількість модулів) КЛ, прийомний регістр, групу елементів I , групу вентилів, суматор за модулем

$M = \prod_{i=1}^n m_i$, при цьому виходи i -х ($i = \overline{1, n}$) підрегистрів першого та другого вхідних регістрів підключено до

входів i -го пристрою для множення лишків a_i та b_i відповідно чисел A та B за модулем m_i КЛ, виходи групи пристроїв множення лишків a_i та b_i за модулями m_i підключено до входів відповідних i -х підрегистрів прийомного регістра, вихід якого підключено до перших входів елементів I та вентиляльних елементів груп,

виходи елементів I групи підключено до перших входів суматора за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$, до других входів

якого підключена шина подачі значення $\frac{M}{2}$, виходи суматора за модулем M і вентиляльних елементів групи

через елементи АБО групи підключено до входу вихідного регістра, виходи перших (за модулем m_i КЛ) підрегистрів вхідних регістрів підключено до входів суматора за модулем два, вихід якого підключено до других входів елементів I групи та до других (заборонених) входів вентиляльних елементів групи.

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.
25.06.2014

Уповноважена особа



(підпис)



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91321 (13) U
(51) МПК
G06F 7/52 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

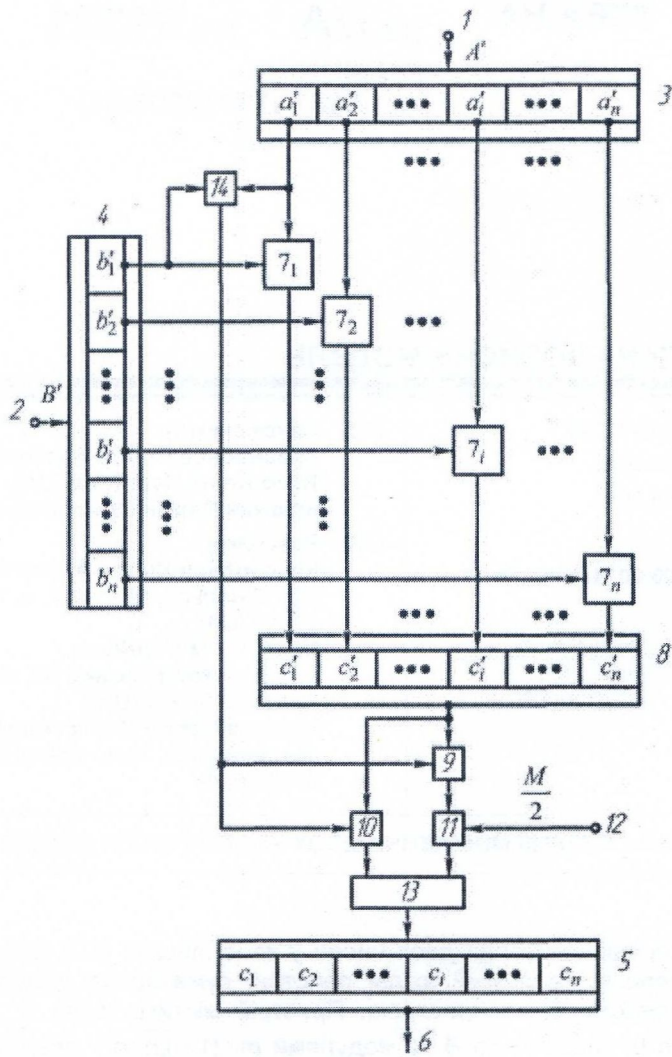
(21) Номер заявки: u 2014 01726	(72) Винахідник(и): Краснобаєв Віктор Анатолійович (UA), Янко Аліна Сергіївна (UA), Кошман Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.02.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2014	(73) Власник(и): Краснобаєв Віктор Анатолійович, вул. Енгельса, 19, к. 407, м. Харків-12, 61012 (UA), Янко Аліна Сергіївна, вул. Великотирнівська, 36, корп. 3, к. 122, м. Полтава, 36014 (UA), Кошман Сергій Олександрович, вул. Енгельса, 19, к. 409, м. Харків-12, 61012 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2014, Бюл.№ 12	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ОПЕРАЦІЇ МНОЖЕННЯ ДВОХ ЧИСЕЛ У КЛАСІ ЛИШКІВ**(57)** Реферат:

Пристрій для реалізації операції множення двох чисел у класі лишків (КЛ) містить перший та другий входи пристрою, перший та другий входні регістри, суматор за модулем два, групу елементів АБО, вихідний регістр, вихід пристрою. Пристрій містить групу n пристроїв для множення двох лишків a_i та b_i чисел A та B за модулями m_i ($i = \overline{1, n}$; n - кількість модулів) КЛ,

приймний регістр, групу елементів І, групу вентилів та суматор за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$.

UA 91321 U



Фиг. 1

Корисна модель (пристрій) належить до області обчислювальної техніки і призначена для множення двох чисел у непозиційній системі числення класу лишків (КЛ), як в додатному, так і у від'ємному числових діапазонах.

Відомий пристрій (аналог) для множення по довільному модулю m_i КЛ (А.с. СРСР № 922731, кл. МПК G06F 7/39, Б.В. № 15, 1982 р.), що містить вхідні реєстри, дешифратори, групи елементів АБО, групи елементів І, суматор по модулю два, елементи І та АБО, комутатори та вихідний реєстр.

Недоліком відомого пристрою є низькі функціональні можливості, які полягають в тому, що даний пристрій працює тільки за одним модулем m_i КЛ, а не за всіма модулями КЛ.

Відомий пристрій (аналог) для множення по довільному модулю m_i КЛ є пристрій для множення по довільному модулю (Пат. № 60078, Україна, МПК (2011.01) G06F 7/00. Опубл. 10.06.2011, Бюл. № 11). Він містить вхідні реєстри, дешифратори, групи елементів АБО, групи елементів І, суматор по модулю два, елементи І та АБО, комутатори та вихідний реєстр.

Недоліком відомого пристрою є низькі функціональні можливості, які полягають в тому, що даний пристрій працює тільки за одним модулем m_i КЛ, а не за всіма модулями КЛ.

Найбільш близьким аналогом (прототипом) за технічною суттю і результатом, що досягається, є табличний пристрій для множення двох чисел у КЛ (Пат. 70442 Україна, МПК G06F 7/52. БВ № 11 від 11.06.2012 р. (2006.01)). Табличний пристрій для множення двох чисел у класі лишків, якій містить перший та другий входи пристрою, перший та другий вхідні реєстри, суматор за модулем два, групу елементів АБО, вихідний реєстр, вихід пристрою, при цьому перший та другий входи пристрою підключено до входів відповідно першого та другого вхідних реєстрів, а вихід вихідного реєстра є виходом пристрою.

Недоліком відомого пристрою (прототипу) є низькі функціональні можливості, які полягають в тому, що даний пристрій працює тільки за одним модулем m_i КЛ, а не за всіма модулями КЛ.

В основу корисної моделі поставлено задачу - розширити функціональні можливості пристрою-прототипу за рахунок виконання операцій множення двох чисел за всіма модулями КЛ, як в додатному, так і у від'ємному числових діапазонах.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для реалізації операції множення двох чисел у класі лишків, якій містить перший та другий входи пристрою, перший та другий вхідні реєстри, суматор за модулем два, групу елементів АБО, вихідний реєстр, вихід пристрою. При цьому перший та другий входи пристрою підключено до входів відповідно першого та другого вхідних реєстрів, а вихід вихідного реєстра є виходом пристрою. При цьому пристрій додатково містить групу n пристроїв для множення двох лишків a_i та b_i чисел A та B за модулями m_i , ($i = \overline{1, n}$; n - кількість модулів) КЛ, прийомний реєстр, групу елементів І, групу вентилів, суматор

за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$. Виходи i -х ($i = \overline{1, n}$) під реєстрів першого та другого вхідних реєстрів

підключено до входів i -го пристрою для множення лишків a_i та b_i відповідно чисел A та B за модулем m_i КЛ, виходи групи пристроїв множення лишків a_i та b_i за модулями m_i підключено до входів відповідних i -х під реєстрів приймального реєстра, вихід якого підключено до перших входів елементів І та вентильних елементів груп. Виходи елементів І групи підключено до

перших входів суматора за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$, до других входів якого підключена шина подачі

значення $\frac{M}{2}$, виходи суматора за модулем M і вентильних елементів групи через елементи

АБО групи підключено до входу вихідного реєстра, виходи перших (за модулем m_1 КЛ) підреєстрів вхідних реєстрів підключено до входів суматора за модулем два, вихід якого підключено до других входів елементів І групи та до других (заборонених) входів вентильних елементів групи.

Введення вказаних ознак дозволяє розширити функціональні можливості за рахунок виконання операцій множення двох чисел одноразово за багатьма модулями (безпосередньо у КЛ), як у додатному, так і у від'ємному числових діапазонах.

Для реалізації процесу виконання операції множення у КЛ як у додатному, так і у від'ємному числових діапазонах, представимо вхідні числа A і B у штучній формі (ШФ)

$$\begin{cases} A'(B') = \frac{M}{2} + |A|(|B|), \text{ якщо } A(B) \geq 0, \\ A'(B') = \frac{M}{2} - |A|(|B|), \text{ якщо } A(B) < 0, \end{cases}$$

а саме для додатних чисел $A' = \frac{M}{2} + |A|$, а для від'ємних - $A' = \frac{M}{2} - |A|$, де $M = \prod_{i=1}^n m_i$.

У цьому разі алгоритм виконання операції множення у КЛ як у додатному, так і у від'ємному числових діапазонах, представлено у вигляді

$$5 \quad (A \cdot B)' = f(A', B') = \begin{cases} A' \cdot B', \text{ якщо } A' \text{ і } B' \text{ однакової парності,} \\ A' \cdot B' + \frac{M}{2}, \text{ якщо } A' \text{ і } B' \text{ різної парності.} \end{cases}$$

На кресленні (фіг. 1) представлена блок-схема пристрою для реалізації операції множення двох чисел для довільного КЛ.

На кресленні (фіг. 2) представлена блок-схема пристрою для реалізації операції множення двох чисел для КЛ, що задано основами $m_1 = 2$, $m_2 = 3$, $m_3 = 5$.

10 В таблиці 1 представлено алгоритм функціонування суматора за модулем два

Таблиця 1

Алгоритм функціонування суматора 14

Входи суматора 14		Виходи суматора 14 $(a'_1 + b'_1) \bmod 2$
a_1	b_1	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

В таблиці 2 представлено кодові слова для КЛ, що задано основами $m_1 = 2$, $m_2 = 3$, $m_3 = 5$.

15 На фіг. 1 представлена блок-схема пристрою для реалізації операції множення двох чисел для довільного КЛ, де: 1, 2 - перший та другий входи пристрою; 3, 4 - перший та другий вхідні регістри; 5 - вихідний регістр; 6 - вихід пристрою; 7₁-7_n група пристроїв множення лишків a_i та b_i за модулями m_i , $i = \overline{1, n}$; 8 - прийомний регістр; 9 - група елементів I; 10 - група вентильних елементів; 11 - суматор за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$; 12 - шина подачі значення $\frac{M}{2}$; 13 - група

20 елементів АБО; 14 - суматор за модулем два.

Таблиця 2

Кодові слова у КЛ

A(B) у ПСЧ	A'(B') у ПСЧ	A'(B') у КЛ		
		$m_1 = 2$	$m_2 = 3$	$m_3 = 5$
-15	0	0	0	0
-14	1	1	1	1
-13	2	0	2	2
-12	3	1	0	3
-11	4	0	1	4
-10	5	1	2	0
-9	6	0	0	1
-8	7	1	1	2
-7	8	0	2	3
-6	9	1	0	4

-5	10	0	1	0
-4	11	1	2	1
-3	12	0	0	2
-2	13	1	1	3
-1	14	0	2	4
0	15	1	0	0
1	16	0	1	1
2	17	1	2	2
3	18	0	0	3
4	19	1	1	4
5	20	0	2	0
6	21	1	0	1
7	22	0	1	2
8	23	1	2	3
9	24	0	0	4
10	25	1	1	0
11	26	0	2	1
12	27	1	0	2
13	28	0	1	3
14	29	1	2	4

- Перший 1 та другий 2 входи пристрою підключено до входів відповідно першого 3 та другого 4 вхідних регістрів, а вихід вихідного регістра 5 є виходом 6 пристрою. Виходи i -х ($i = \overline{1, n}$) підрегістрів першого 3 та другого 4 вхідних регістрів підключено до входів i -го пристрою 7_i для множення лишків a_i та b_i відповідно чисел A та B за модулем m_i КЛ. Виходи групи 7_1 - 7_n пристроїв множення лишків a_i та b_i за модулями m_i підключено до входів відповідних i -х підрегістрів приймального регістра 8, вихід якого підключено до перших входів елементів I 9 та вентиляльних елементів 10 груп. Виходи елементів I групи 9 підключено до перших входів суматора 11 за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$, до другого входів яких підключена шина 12 подачі значення
- 10 $\frac{M}{2}$. Виходи суматора 11 за модулем M і вентиляльних елементів групи 10 через елементи АБО групи 13 підключено до входу вихідного регістра 5. Виходи перших (за найменшим модулем m_1 КЛ) підрегістрів вхідних регістрів 3 і 4 підключено до входів суматора 14 за модулем два, вихід якого підключено до других входів елементів I групи 9 та до других (заборонених) входів вентиляльних елементів групи 10.
- 15 Пристрій функціонує наступним чином (фіг. 1). За першим 1 та другим 2 входами пристрою до першого 3 та другого 4 вхідних регістрів надходять значення чисел $A = (a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n)$ і $B = (b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n)$ у КЛ, що представлені у ШФ, тобто $A' = (a'_1, a'_2, \dots, a'_i, \dots, a'_n)$ і $B' = (b'_1, b'_2, \dots, b'_i, \dots, b'_n)$. З виходу регістрів 3 і 4 пара лишків a'_i та b'_i надходить до входів відповідного i -го пристрою 7_i для множення лишків a'_i та b'_i відповідно чисел A та B за модулем m_i КЛ, з виходу якого значення $c'_i = (a'_i \cdot b'_i) \bmod m_i$ надходить до входу i -го підрегістра приймального регістра 8, з виходу якого значення $C' = (c'_1, c'_2, \dots, c'_i, \dots, c'_n)$ надходить до перших входів елементів I 9 та вентиляльних елементів 10 груп, до других входів яких, з виходу суматора 14, надходить значення $(a'_i + b'_i) \bmod 2$. Якщо $(a'_i + b'_i) \bmod 2 = 1$ (присутній вихідний сигнал суматора 14), тоді через відкриті елементи I 9 групи значення $C' = (c'_1, c'_2, \dots, c'_i, \dots, c'_n)$ надходить
- 20 до перших входів суматора 11 за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$, на другі входи якого за шиною 12 надходить значення $\frac{M}{2}$. З виходу суматора 11 значення $\left(C' + \frac{M}{2}\right) \bmod M$ через елементи АБО групи 13 надходить до входу вихідного регістра 5. Якщо $(a'_i + b'_i) \bmod 2 = 0$ (відсутній вихідний сигнал суматора 14), тоді через відкриті вентиляльні елементи групи 10 (відсутній сигнал

заборони) значення $C' = (c'_1, c'_2, \dots, c'_i, \dots, c'_n)$ через елементи АБО групи 13 надходить до входу вихідного регістра 5.

Розглянемо процес функціонування корисної моделі для КЛ, що задано основами $m_1 = 2$, $m_2 = 3$, $m_3 = 5$. При цьому $M = 30$, $\frac{M}{2} = 15$ (фіг. 2).

5 Приклад 1.

Для чисел у позиційній системі числення (ПСЧ) $A_{ПСЧ} = 3$, $B_{ПСЧ} = 4$ сформуємо у КЛ їх ШФ A' і B' у вигляді (див. табл. 2):

$$A'_{ПСЧ} = \frac{M}{2} + A_{ПСЧ} \text{ і } B'_{ПСЧ} = \frac{M}{2} + B_{ПСЧ}, \text{ або}$$

$$A'_{КЛ} = \frac{M}{2} + A_{КЛ} = (1\|0\|0) + (1\|0\|3) = (0\|0\|3),$$

10 $B'_{КЛ} = \frac{M}{2} + B_{КЛ} = (1\|0\|0) + (0\|1\|4) = (1\|1\|4).$

За входами 1 і 2 пристрою в регістри 3 і 4 відповідно надходять числа $A'_{КЛ} = (0\|0\|3)$ і $B'_{КЛ} = (1\|1\|4)$. На виходах групи $7_1 + 7_3$ пристроїв множення отримуємо наступні значення: $7_1 - (0 \cdot 1) \bmod 2 = 0$; $7_2 - (0 \cdot 1) \bmod 3 = 0$ і $7_3 - (3 \cdot 4) \bmod 5 = 2$. Таким чином до входу регістра 8 надходить значення $C'_{КЛ} = (0\|0\|2)$. Так як $(a'_i + b'_i) \bmod 2 = (0 + 1) \bmod 2 = 1$ (табл. 1), тоді вихідний сигнал суматора 14 відкриває елементи I групи 9 (вентильні елементи групи 10 закриті). У цьому випадку з регістра 8 значення $C'_{КЛ} = (0\|0\|2)$ через відкриті елементи I групи 9 надходить до

перших входів суматора 11, до других входів якого по шині 12 надходить значення $\frac{M}{2} = (1\|0\|0)$. З виходу суматора 11 результат C_p множення двох чисел $A'_{КЛ}$ і $B'_{КЛ}$, представлений у вигляді $C_p = (C'_{КЛ} + \frac{M}{2}) = (0\|0\|2) + (1\|0\|0) = (1\|0\|2)$ через елементи АБО групи 13 надходить до входу

20 регістра 5.

Перевірка (табл. 2). Зробимо перевірку правильності отриманого результату множення двох чисел $A'_{КЛ} = (0\|0\|3)$ (у ПСЧ $A'_{ПСЧ} = 18$ і $A_{ПСЧ} = 3$) та $B'_{КЛ} = (1\|1\|4)$ (у ПСЧ $B'_{ПСЧ} = 19$ і $B_{ПСЧ} = 4$). Результат множення $C_p = (1\|0\|2)$ у ПСЧ дорівнює значенню 27.

У відповідності з ознакою ШФ чисел у КЛ для перевірки отриманого результату маємо наступну умову, що представлена рівнянням:

25

$$(A_{ПСЧ} \cdot B_{ПСЧ})' = \left[\frac{M}{2} + (A_{ПСЧ} \cdot B_{ПСЧ}) \right] \bmod M = C_p,$$

$$\text{або } (A_{ПСЧ} \cdot B_{ПСЧ})' = [15 + (A_{ПСЧ} \cdot B_{ПСЧ})] \bmod 30 = C_p.$$

$$\text{Таким чином маємо (див. табл. 2) } (3 \cdot 4)' = 15 + 3 \cdot 4 = 27 = C_p.$$

Приклад 2.

30 Для чисел ПСЧ $A_{ПСЧ} = -3$, $B_{ПСЧ} = 4$ сформуємо у КЛ їх ШФ A' і B' у вигляді (див. табл. 2):

$$A'_{КЛ} = \frac{M}{2} - A_{КЛ} = (1\|0\|0) - (1\|0\|3) = (0\|0\|2),$$

$$B'_{КЛ} = \frac{M}{2} + B_{КЛ} = (1\|0\|0) + (0\|1\|4) = (1\|1\|4).$$

У регістр 3 заноситься число $A'_{КЛ} = (0\|0\|2)$, а у регістр 4 - $B'_{КЛ} = (1\|1\|4)$. З виходів групи $7_1 + 7_3$ пристроїв множення отримуємо наступні значення: $7_1 - (0 \cdot 1) \bmod 2 = 1$;

35 $7_2 - (0 \cdot 1) \bmod 3 = 0$ і $7_3 - (2 \cdot 4) \bmod 5 = 3$. Таким чином до входу регістра 8 надходить значення $C'_{КЛ} = (0\|0\|3)$. Так, як $(a'_i + b'_i) \bmod 2 = (0 + 1) \bmod 2 = 1$, тоді вихідний сигнал суматора 14 присутній. Він відкриває елементи I групи 9, через які значення $C'_{КЛ} = (0\|0\|3)$ надходить до

перших входів суматора 11, до других входів якого по шині 12 надходить значення $\frac{M}{2} = (1\|0\|0)$. З

виходу суматора 11 значення $C_p = \left(C'_{к\lambda} + \frac{M}{2} \right) = (0\|0\|3) + (1\|0\|0) = (1\|0\|3)$ через елементи АБО 13 надходить до входу регістра 5 (значення $C_p = (1\|0\|3)$ у ПСЧ дорівнює 3).

Перевірка (див. табл. 2). $\left[(-3) \cdot 4 \right] = 15 + (-3) \cdot 4 = 15 - 12 = 3 = C_p$.

Приклад 3.

Для чисел ПСЧ $A_{ПСЧ} = 3$, $B_{ПСЧ} = -4$ сформуємо у КЛ їх ШФ A' і B' у вигляді (див. табл. 2):

$$A'_{к\lambda} = \frac{M}{2} + A_{к\lambda} = (1\|0\|0) + (1\|0\|3) = (0\|0\|3),$$

$$B'_{к\lambda} = \frac{M}{2} - B_{к\lambda} = (1\|0\|0) - (0\|1\|4) = (1\|2\|1).$$

У регістр 3 заноситься число $A'_{к\lambda} = (0\|0\|3)$, а у регістр 4 - $B'_{к\lambda} = (1\|2\|1)$. 3 виходів групи $7_1 + 7_3$ пристроїв множення отримуємо наступні значення: $7_1 - (0 \cdot 1) \bmod 2 = 0$; $7_2 - (0 \cdot 2) \bmod 3 = 0$ і $7_3 - (3 \cdot 1) \bmod 5 = 3$. Таким чином до входу регістра 8 надходить значення $C'_{к\lambda} = (0\|0\|3)$. Так, як $(a'_1 + b'_1) \bmod 2 = (0 + 1) \bmod 2 = 1$, тоді вихідний сигнал суматора 14 присутній. Він відкриває елементи I групи 9, через які значення $C'_{к\lambda} = (0\|0\|3)$ надходить до перших входів суматора 11, до других входів якого по шині 12 надходить значення $\frac{M}{2} = (1\|0\|0)$. 3

виходу суматора 11 значення $C_p = \left(C'_{к\lambda} + \frac{M}{2} \right) = (0\|0\|3) + (1\|0\|0) = (1\|0\|3)$ через елементи АБО 13 надходить до входу регістра 5 (значення $C_p = (1\|0\|3)$ у ПСЧ дорівнює 3).

Перевірка (див. табл. 2). $\left[3 \cdot (-4) \right] = 15 + 3 \cdot (-4) = 15 - 12 = 3 = C_p$.

Приклад 4. Для чисел ПСЧ $A_{ПСЧ} = -3$, $B_{ПСЧ} = -4$ сформуємо у КЛ їх ШФ A' і B' у вигляді (див. табл. 2):

$$A'_{к\lambda} = \frac{M}{2} - A_{к\lambda} = (1\|0\|0) + (1\|0\|3) = (0\|0\|2),$$

$$B'_{к\lambda} = \frac{M}{2} - B_{к\lambda} = (1\|0\|0) - (0\|1\|4) = (1\|2\|1).$$

У регістр 3 заноситься число $A'_{к\lambda} = (0\|0\|2)$, а у регістр 4 - $B'_{к\lambda} = (1\|2\|1)$. 3 виходів групи $7_1 + 7_3$ пристроїв множення отримуємо наступні значення: $7_1 - (0 \cdot 1) \bmod 2 = 0$; $7_2 - (0 \cdot 2) \bmod 3 = 0$ і $7_3 - (2 \cdot 1) \bmod 5 = 2$. Таким чином до входу регістра 8 надходить значення $C'_{к\lambda} = (0\|0\|2)$. Так, як $(a'_1 + b'_1) \bmod 2 = (0 + 1) \bmod 2 = 1$, тоді вихідний сигнал суматора 14 присутній. Він відкриває елементи I групи 9, через які значення $C'_{к\lambda} = (0\|0\|2)$ надходить до перших входів суматора 11, до других входів якого по шині 12 надходить значення $\frac{M}{2} = (1\|0\|0)$. 3

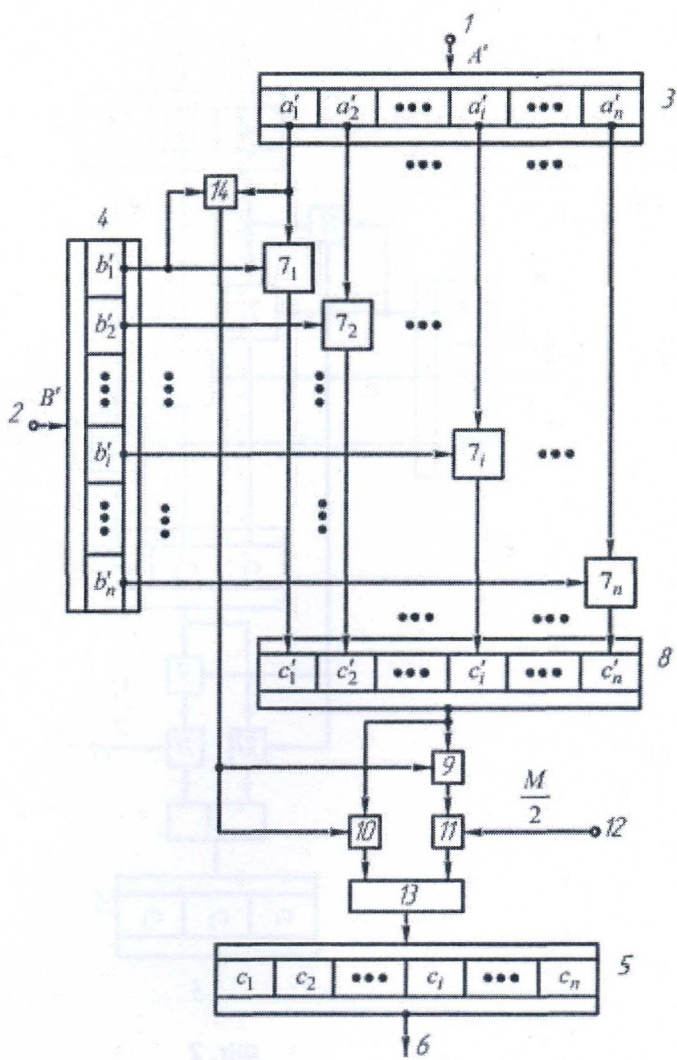
виходу суматора 11 значення $C_p = \left(C'_{к\lambda} + \frac{M}{2} \right) = (0\|0\|2) + (1\|0\|0) = (1\|0\|2)$ через елементи АБО 13 надходить до входу регістра 5. (Результат значення $C_p = (1\|0\|2)$ у ПСЧ дорівнює 27).

Перевірка (див. табл. 2). $\left[(-3) \cdot (-4) \right] = 15 + (-3) \cdot (-4) = 15 + 12 = 27 = C_p$.

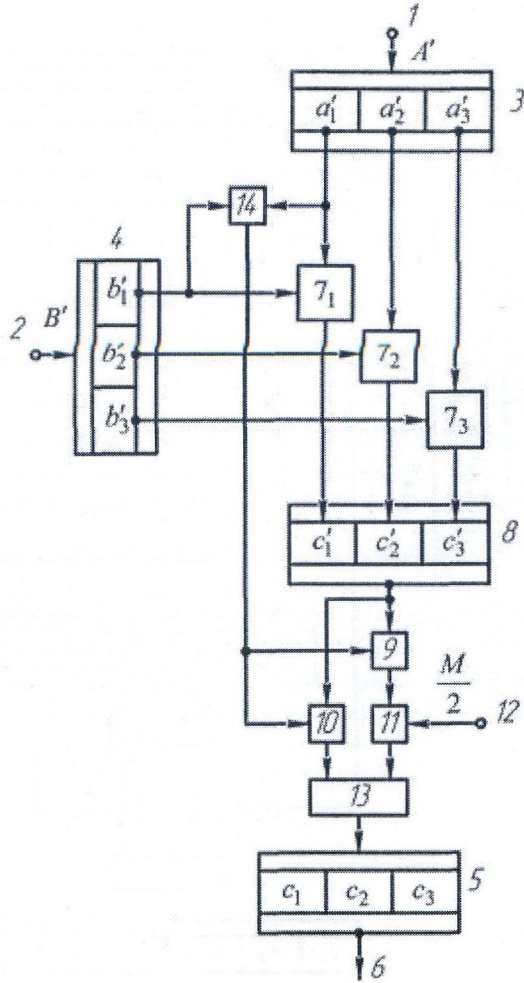
Таким чином запропонована корисна модель дозволяє суттєво розширити функціональні можливості пристрою-прототипу. Це обумовлено можливістю виконання операцій множення двох чисел одноразово за багатьма модулями (безпосередньо у КЛ), при цьому як у додатному, так і у від'ємному числових діапазонах. Даний ефект досягається за рахунок представлення чисел у ШФ КЛ. Наведені приклади застосування корисної моделі для конкретного КЛ підтверджують практичну цінність отриманих результатів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Пристрій для реалізації операції множення двох чисел у класі лишків (КЛ), який містить перший та другий входи пристрою, перший та другий вхідні регістри, суматор за модулем два, групу елементів АБО, вихідний регістр, вихід пристрою, при цьому перший та другий входи пристрою підключено до входів відповідно першого та другого вхідних регістрів, а вихід вихідного регістра є виходом пристрою, який **відрізняється** тим, що пристрій містить групу n пристроїв для множення двох лишків a_i та b_i чисел A та B за модулями m_i ($i = \overline{1, n}$; n - кількість модулів) КЛ,
- 10 прийомний регістр, групу елементів І, групу вентилів, суматор за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$, при цьому виходи i -х ($i = \overline{1, n}$) підрегістрів першого та другого вхідних регістрів підключено до входів i -го пристрою для множення лишків a_i та b_i відповідно чисел A та B за модулем m_i КЛ, виходи групи пристроїв множення лишків a_i та b_i за модулями m_i підключено до входів відповідних i -х підрегістрів прийомного регістра, вихід якого підключено до перших входів елементів І та
- 15 вентильних елементів груп, виходи елементів І групи підключено до перших входів суматора за модулем $M = \prod_{i=1}^n m_i$, до других входів якого підключена шина подачі значення $\frac{M}{2}$, виходи суматора за модулем M і вентильних елементів групи через елементи АБО групи підключено до входу вихідного регістра, виходи перших (за модулем m_i КЛ) підрегістрів вхідних регістрів підключено до входів суматора за модулем два, вихід якого підключено до других входів
- 20 елементів І групи та до других (заборонених) входів вентильних елементів групи.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601