

Винахід відноситься до побутової хімії, а саме: до виробництва порошкоподібних мийних засобів і може бути використаний як у побуті, так і у промислових пральнях, для прання тканин з різноманітних натуральних, штучних та змішаних волокон.

Відомі чисельні мийні засоби, що містять синтетичні поверхнево-активні речовини (ПАР) великої концентрації і фосфатні сполуки, які мають високі споживацькі якості, та в той же час мають цілий ряд суттєвих недоліків.

По-перше, через велику концентрацію ПАР і наявність фосфатних сполук дія порошків викликає алергічні реакції при контакті зі шкірою людини та при вдиханні їх пилу. Особливо вони шкідливі для дітей внаслідок схильності фосфатних сполук до адсорбції на тканині. Навіть після трикратного полоскання у великій кількості рідини фосфатні сполуки залишаються на білизні, а при контакті зі шкірою дитини руйнують ліпідну мантію шкіри і проникаючи в тіло можуть викликати токсичні реакції при дегрануляції клітин крові. По-друге, фосфатні сполуки разом із стічною водою потрапляють у відкриті водойми, і навіть найсучасніші фільтри, які застосовуються для очищення води, не спроможні затримати їх. Осідаючи на дно, вони стають добривом для синьо-зелених водоростей, які починають активно розмножуватися і вода починає "цвісти", при цьому у воду виділяються токсичні речовини, вода стає небезпечною для використання. Подальше вживання в побутовій хімії триполіфосфату і синтетичних ПАР в великій кількості може викликати екологічну катастрофу.

Цим пояснюється спрямованість багатьох винахідників виключити вказані компоненти з рецептури пральних порошків, які тільки розробляються.

Відомий, наприклад, миючий засіб [Патент на винахід України №41445 МПК7 C11D1/66 опубл. Бюл. №8, 2001р.], що включає неіоногенну поверхнево-активну речовину, антиресорбційну добавку, ферментний препарат, віддушку, карбонат натрію і бікарбонат натрію при масовому співвідношенні 1:(1,5-7,0) відповідно, компоненти якого беруть в наступному співвідношенні мас. %:

Неіоногенна поверхнево-активна речовина	3,0-8,0;
Антиресорбційна добавка	1,0-3,0;
Ферментний препарат	1,0-2,0;
Віддушка	0,1-0,2;
Карбонат натрію і бікарбонат натрію при масовому співвідношенні 1:(1,5-7,0)	до 100.

Ознаки, що збігаються з істотними ознаками винаходу, який заявляється:

- Поверхнево-активна речовина;
- Антиресорбційна добавка;
- Ферментний препарат;
- Віддушка;
- Карбонат натрію і бікарбонат натрію.

Причини, що перешкоджають отриманню необхідного технічного результату такі.

Суміш карбонату натрію і бікарбонату натрію у складі прального порошку не забезпечує пральну миючу здатність водяного розчину, крім цього даний розчин не має бактерицидних і антимікробних властивостей.

Найближчим до винаходу за технічною суттю і результатом, який досягається, є „Засіб миючий синтетичний порошкоподібний з біологічними добавками "Мрія" [рецептура РЦ 6 - 00209651.097/1-96 до ТУ У 6-00209651.097-96), який містить (% мас):

Поверхнево-активні речовини, в т.ч.:	12,0-15,0;
аніоноактивні ПАР	6,0-13,0;
неіоногенні ПАР	до 3,0;
Мила жирних кислот	до 5,0;
Натрій триполіфосфат	20,0-25,0;
Скло натрієве рідке (в перерахунку на SiO ₂)	4,0-6,0;
Антиресорбційна добавка	1,2-1,5;
Карбонат натрію і бікарбонат натрію при масовому співвідношенні 1,0:(0,5-1,0)	5,0-15,0;
Ферментний препарат - лужна протеаза гранульована (в перерахунку на ПА 50000од/г)	1,2-1,5;
Стабілізатори ензимів	2,0-2,5;
Емульсія водна піногасна	до 0,3;
Оптичний відбілювач	0,1;
Парфумна віддушка	0,1;
Натрій сірчанокислий і вода	до 100.

Ознаки, що збігаються з істотними ознаками винаходу, що заявляється:

- Поверхнево-активні речовини;
- Суміш карбонату натрію і бікарбонату натрію;
- Скло натрієве рідке;
- Ферментний препарат - лужна протеаза гранульована;
- Відбілювач;
- Антиресорбційна добавка;
- Парфумна віддушка.

Причини, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату такі.

Наявність великої концентрації 12-15% мас. (в даному випадку двох видів) поверхнево-активних речовин в сукупності з натрієм триполіфосфатом 20,0-25,0% мас. викликає алергічні реакції у людей, які контактують з відомим пральним порошком "Мрія". При цьому його миюча здатність при низьких температурах нижче 85%, що не задовольняє вимогам ДСТУ 2972-94 (ГОСТ 25644-96).

Суміш карбонату натрію і бікарбонату натрію при концентрації її у 4 відомому порошку 5,0-15,0% мас. не забезпечує бактерицидну якість і не має антимікробних властивостей.

Даний порошок є шкідливим як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища через наявність у ньому натрію триполіфосфату, який стимулює розвиток синьо-зелених водоростей, які приводять до погіршення смакових якостей води і виникнення неприємного запаху. Велика кількість натрію триполіфосфату приводить до зростання водоростей і збільшенню їх до критичної маси, при цьому активізується процес саморозкладу, що приводить до зменшення концентрації кисню у воді і виділення з ілових відкладень метану, сірководню, аміаку та інших токсичних речовин. У результаті гинуть не лише риби, а і відомі випадки масового отруєння домашніх тварин, що пили воду з водойм, де спостерігалось "цвітіння" синьо-зелених водоростей.

Крім того, відомий склад миючого порошку "Мрія" при багаторазовому пранні має підвищену зольність білизни, яка переться, а при наступному контакті з нею у людини з'являється алергія, подразнення дихальних шляхів та інші негативні симптоми.

Таким чином, відомий порошок малоефективний і не задовольняє вимогам по безпеці як для людини, так і для навколишнього середовища.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення безфосфатного прального порошку "Умка" шляхом зміни якісного і кількісного складу його, що дозволить збільшити показник пральної здатності, зменшити алергічну дію на шкіру рук і органи дихання людини, придати порошку бактерицидні та антимікробні властивості, а також повністю замінити шкідливі фосфатні сполуки на екологічно чисту трону і тим самим зменшити навантаження на навколишнє середовище.

Суть винаходу, який заявляється, полягає в тому, що безфосфатний пральний порошок "Умка", який містить поверхнево-активні речовини, суміш карбонату натрію і бікарбонату натрію, скло натрієве рідке, антиресорбційну добавку, ферментний препарат - лужну протеазу гранульована, відбілювач та парфумну віддушку, відповідно до винаходу, як поверхнево-активні речовини містить неонол Аф 9-12, натрієву сіль сульфату жирних спиртів кокосової олії, додецилбензолсульфонат натрію, додецилбензолсульфат натрію, алкілбензолсульфонат натрію, оксиетильовані жирні спирти фракції C₁₀-C₁₈ зі ступенем оксиетилування 8-10, дінатрієву сіль сульфоянтарної кислоти, як суміш карбонату натрію і бікарбонату натрію - трону чистотою 67-84,6% з надмірною кількістю карбонату натрію 7,6-12,4% зв'язаного в інші кристалогідрати, як відбілювач - перкарбонат натрію і білофор КД-2, а як антиресорбційну добавку - суміш натрію карбоксиметилцелюлози і активатора низькотемпературного - ТАЕД, при наступному співвідношенні компонентів (% мас):

Поверхнево-активні речовини, в т.ч.	5,3-9,5;
неонол Аф 9-12	0,8-1,4;
натрієва сіль сульфату жирних спиртів кокосової олії	0,6-1,4;
додецилбензолсульфонат натрію	0,7-1,4;
додецилсульфат натрію	0,5-1,3;
алкілбензолсульфонат натрію	1,0-1,2;
оксиетильовані жирні спирти фракції C ₁₀ -C ₁₈ зі ступенем оксиетилування 8-10	0,8-1,4;
дінатрієва сіль сульфоянтарної кислоти	0,9-1,4;
Перкарбонат натрію	4,0-8,0;
Білофор КД-2	0,3-0,4;
ТАЕД	1,2-2,0;
Скло натрієве рідке (в перерахунку на SiO ₂)	1,0-2,0;
Ферментний препарат - лужна протеаза гранульована або "Совіназа"	1,2-1,5;
Натрій карбоксиметилцелюлозу в перерахунку на 100% речовину	1,0-1,6;
Парфумна віддушка	0,0-0,1;
Трона чистотою 67-84,6% з надмірною кількістю карбонату натрію 7,6-12,4%, зв'язаного в інші кристалогідрати	до 100.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками безфосфорного прального порошку "Умка", що заявляється, і технічним результатом, який досягається, необхідно відзначити таке.

Відзначні ознаки винаходу: "...як поверхнево-активні речовини - 5,3-9,5% мас. він містить неонол Аф 9-12 - 0,8-1,4% мас, натрієву сіль сульфату жирних спиртів кокосової олії - 0,6-1,4% мас, додецилбензолсульфонат натрію - 0,7-1,4% мас, додецилбензолсульфат натрію - 0,5-1,3% мас, алкілбензолсульфонат натрію - 1,0-1,2% мас; оксиетильовані жирні спирти фр. C₁₀-C₁₈ зі ступенем оксиетилування 8-10 - (0,8-1,4)% мас, дінатрієву сіль сульфоянтарної кислоти - 0,9-1,4% мас." - дозволяють забезпечити отримання синергетичного ефекту, який проявляється у водному розчині трони, що сприяє поліпшенню миючої емульгуючої і солюбілізуючої здатності всього складу водяного розчину прального порошку. При цьому оптимальна кількість ПАР вибрана з розрахунку не менше семи видів, сумарна межова концентрація яких дорівнює 5,3-9,5% мас, а концентрація кожного з них не перевищує 1,4% мас. Таким чином, концентрація кожного виду ПАР набагато менша межової допустимої концентрації, що виключає алергічні прояви на організм людини, яка безпосередньо контактує з

даним пральним порошком.

Ознака: "...як суміш карбонату натрію і бікарбонату натрію він містить трону чистотою 67-84,6% з надмірною кількістю карбонату натрію 7,6-12,4, зв'язаного в інші кристалогідрати до 100% мас." - сприяє придбання безфосфатним пральним порошком "Умка" нових якостей, а саме збільшується інтенсивність розчинення його у воді, при цьому збільшується ефект пом'якшення води. Водне середовище з розчищеною трону набуває бактерицидних і антимікробних властивостей.

Необхідно відмітити, що відома суміш карбонату натрію і гідрокарбонату натрію (Na_2CO_3 і NaHCO_3) у відомій технології гідрокристалізації по ТУ 6-18-172-76 є основою для отримання нової речовини у вигляді природного мінералу трона, формула якої ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). У відповідності з даними технічними умовами трона містить, наприклад, Na_2CO_3 від 42 до 52%, NaHCO_3 від 35 до 45% і H_2O до 17%.

Запропонована рецептура прального порошку "Умка" повністю виключає використання фосфатних з'єднань, що дозволяє використовувати його в якості дитячих миючих засобів, при цьому забезпечується мінімальна зольність білизни, яка багаторазово перетяється.

Використання природного мінералу трона забезпечує водний розчин іонами кисню та водню, які виконують головну миючу функцію, він чудово пере навіть у ледве теплій воді з температурою до 20°C, досить ефективний на стадії замочування, гарантує швидке і якісне виполіскування, знищує сторонні запахи. А головне - трона не викликає алергії, подразнення шкіри рук та органів дихання.

Ознаки: "...як відбілювач він містить перкарбонат натрію 4,0-8,0% мас. і білофор КД-2 - 0,3-0,4% мас." в композиції з трону суттєво збільшують ефективність миючої дії прального порошку. В процесі прання проходить хімічна реакція перкарбонату натрію і трони в воді, в результаті якої виділяється активний кисень - відбілюючий агент. Білофор КД-2 відноситься до оптичних відбілювачів, які осідають на білизні при пранні і надають їй яскравість і білизну, цей ефект збільшується, тому що трона забезпечує мінімальну зольність випраної тканини.

Ознаки: "... як антиресорбційну добавку містить суміш натрію карбоксиметилцелюлози 1,0-1,6% мас. і активатора низькотемпературного - ТАЕД 1,2-2,0% мас." в комбінації з трону збільшують ефективність коагуляції забруднюючих речовин (жирів, бруду, білків, тощо) і запобігають повторному осаду бруду на поверхні тканини, яка перетяється і разом з тим ефективно відбілюють плями при більш низьких температурах (20°C).

Таким чином, сукупність істотних ознак безфосфатного прального порошку "Умка" забезпечують показник пральної властивості на рівні 100-104%, зменшують алергічну дію на шкіру рук і органи дихання людини, надають порошку бактерицидні і антимікробні властивості, а також повністю замінюють шкідливі фосфатні сполуки на екологічно чисту трону, тим самим зменшується навантаження на навколишнє середовище.

Безфосфатний пральний порошок "Умка" готують таким чином:

В реактор з рамкою мішалкою завантажують розрахункові кількості сухих сипучих компонентів, розмішують на протязі 20-40 хвилин, потім навперемінно вприскують у вигляді туману рідкі компоненти і перемішують на протязі 60-80 хвилин, після чого порошок гранулюють і просушують гарячими потоками повітря при температурі 40-60°C. Отриману суміш вивантажують і витримують протягом 4 годин. Готову продукцію направляють на розфасовку.

Для виробництва безфосфатного прального порошку "Умка", що заявляється, використовують компоненти, які виробляються по відомим ГОСТам і ТУ:

- неонол АФ 9-12 (ТУ 39.507-63-300-93);
- натрієва сіль сульфату жирних спиртів кокосової олії (ТУ 6-14-577-88);
- додецилбензолсульфонат натрію (ГОСТ 21459-75);
- додецилсульфат натрію (ТУ 2141-084-00209527-99);
- алкілбензолсульфонат натрію (ТУ 6-02-1043-86);
- оксиетильовані жирні спирти фр. $\text{C}_{10}\text{-C}_{18}$ зі ступенем оксиетильовання 8-10 (ТУ 6-14-577-88);
- дінатрієва сіль сульфоянтарної кислоти (ТУ 113-04-260-87);
- перкарбонат натрію (ТУ 2144-284-05763441-99);
- білофор КД-2 (ТУ 6-35-5800146-44-90);
- ТАЕД (ТУ У 05766379-001-95);
- скло натрієве рідке (ГОСТ 130.78.81);
- лужна протеаза гранульована (в перерахунку на ПА 50000од/г) (ТУ 64-13-19-89) або імпортований аналог "Совіаза" (Франція);
- натрій карбоксиметилцелюлозу (ТУ 24.1-05761620-018-2001);
- парфумна віддушка (ТУ 64-19-137-91).

Варіанти сумішей прального порошку "Умка" наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

№ п/п	Компоненти (% мас.)	Експеримент			
1	2	3	4	5	6
	Суміш поверхнево-активних речовин, в т.ч.:	3,0	5,3	9,5	12
1.	неонол АФ 9-12	0,6	0,8	1,4	2,0
2.	натрієва сіль сульфату жирних спиртів кокосової олії	0,4	0,6	1,4	1,8
3.	додецилбензолсульфонат натрію	0,2	0,7	1,4	1,4
4.	додецилсульфат натрію	0,3	0,5	1,3	1,4
5.	алкілбензолсульфонат натрію	0,6	1,0	1,2	2,0
6.	оксиетильовані жирні спирти фр. $\text{C}_{10}\text{-C}_{18}$ зі ступенем оксиетильовання 8-10	0,4	0,8	1,4	1,4

7.	дінатрієва сіль сульфоянтарної кислоти	0,5	0,9	1,4	2,0
8.	перкарбонат натрію	2,0	4,0	8,0	10,0
9.	білофор КД-2	0,2	0,3	0,4	0,6
10.	ТАЕД	0,8	1,2	2,0	3,0
11.	скло натрієве рідке (в перерахунку на SiO ₂)	1,0	2,0	2,0	2,0
12.	ферментний препарат - лужна протеаза гранульована або "Совіназа"	0,8	1,2	1,5	2,0
13.	натрій карбоксиметилцелюлозу в перерахунку на 100% речовину	0,8	1,0	1,6	2,0
14.	парфумна віддушка	0,1	0,1	0,1	0,1
15.	трона	91,3	84,9	74,9	68,3

Таблиця 2

№ п/п	Показник	Експеримент	1	2	3	4
1.	мийна здатність		70	100	104	105
2.	зольність		0,15	0,15	0,16	0,18

Як показали результати експериментів, варіанти отримання прального порошку "Умка" (табл.1) з різним відсотковим складом компонентів по нижчій і верхній межі (експеримент 2 і 3) практично задовольняють всім вимогам задачі, яка була поставлена. Завдяки комплексній взаємодії трони і суміші ПАР утворюється колоїдний розчин, який в змозі ефективно відіпрати тканини з різними забрудненнями, а при багаторазовому пранні зольність тканини не перевищує 0,16% мас. (табл.. 2), що також виключає алергічні прояви при контакті людини з білизною, яка була випрана. При зменшенні кількості ПАР до 3% мас. і відповідно збільшенні кількості трони до 91,3% (експеримент 1) втрачається синергетичний ефект, при чому мийна здатність прального порошку різко падає до 70%, що менше допустимої на 15% (відповідно ДСТУ 2972-94 допустима мийна здатність 85%), а при збільшенні ПАР до 12% і відповідно зменшенню кількості трони до 68,3 (експеримент 4) мийна здатність прального порошку незначно збільшується, але при цьому збільшується ризик імовірного алергічного проявлення на людину, яка контактує з даним пральним порошком.

Запропонований безфосфатний пральний порошок "Умка" технологічний і його можна випускати на діючому технологічному обладнанні.

Виробництво даного порошку є екологічно безпечним і безвідходним.

Безфосфатний пральний порошок "Умка" є економічно доцільним, тому що має комплексну дію, тобто при достатньо високій мийній здатності ефективно видаляє білкові і жирові забруднення, а також має одночасно бактерицидні та антимікробні властивості, при цьому не забруднює навколишнє середовище.

Його використання значно полегшує процес прання сильних забруднень при мінімальних затратах споживача. Прання проводиться при низьких температурах до 20°C, виключаючи кип'ятіння виробів.