

Золотарьова О.В.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ КОНЦЕНТРОВАНИХ НАТРІЄВИХ ФОФАТІВ

Дане дослідження присвячено визначенню оптимальних умов процесу отримання концентрованих натрієвих фосфатів.

В роботі отримано відсутні раніше відомості по швидкості розчинення карбонату натрію в розчинах динатрійфосфату, по взаємодії ортофосфатної кислоти з компонентами концентрованої содової суспензії, по гранулометричному складу твердої фази содової суспензії; дані щодо впливу швидкості охолодження розчинів на величину пересичення, розміри і фільтруючі властивості кристалів мононатрійфосфату, семиводного динатрійфосфату та десятиводного тринатрійфосфату. Вивчена розчинність в системі карбонат натрію – динатрійфосфат – вода.

На підставі виконаного комплексу фізико-хімічних і технологічних досліджень основних стадій процесу запропоновані нові технічні рішення, розроблена гнучка ресурсозберігаюча технологія семиводного динатрійфосфату та десятиводного тринатрійфосфату.

Потреба в динатрійфосфаті та тринатрійфосфаті велика й не задовольняється в повному обсязі. В зв'язку з цим є актуальною розробка нових високоефективних ресурсозберігаючих технологій фосфатів натрію, що можуть бути покладені в основу будівництва нових виробництв або виробництв, які реконструюються. Одним із напрямів удосконалення виробництва фосфатів натрію є їх переведення на одержання більш концентрованих форм продуктів: семиводного динатрійфосфату та десятиводного тринатрійфосфату.

Натрієві солі ортофосфатної кислоти – тринатрійфосфат (Na_3PO_4), динатрійфосфат (Na_2HPO_4) та мононатрійфосфат (NaH_2PO_4) знаходять широке застосування в багатьох галузях народного господарства.

Мононатрійфосфат використовуються для просочення тканин і дерева з метою надання їм вогнестійкості, оскільки утворений при нагріванні пірофосфат натрію легко плавиться, утворюючи тонку плівку, що ускладнює доступ повітря до горючої поверхні та запобігає заpalенню горючого матеріалу. Також мононатрійфосфат застосовують і для отримання поліфосфатів натрію, отриманий продукт застосовують як абразив в складі поліруючих паст, зубних паст та ін.

Динатрійфосфат споживається для культивування дріжджів і в процесі бродіння, в текстильній промисловості для обробки сумішей вовни, бавовни та синтетичного волокна перед фарбуванням, у скляному та керамічному виробництві (фосфатне скло, фарфорові емалі та глазури), в виробництві барвників та пігментів (диспергатор), в якості мінеральної підгодівлі для худоби, як емульгатор при виробництві сирів. Для вищипування дріжджових культур також використовується й мононатрійфосфат.

Динатрійфосфат використовується в якості багатоцільової добавки в харчовій промисловості E339, як емульгатор і буфер для виробництва плавлених сирів і в якості добавки для запобігання перетворення молока в желе. Добавки динатрійфосфату в макарони прискорюють приготування їжі. У фармакології при виготовленні лікарських препаратів використовуються проники, буферні та водоутримуючі властивості мононатрійфосфату. Він також входить до складу пральних порошків та інших миючих засобів, де виступає в якості пом'якшувача води та буферу.

Основні області застосування ди- та тринатрійфосфатів: внутрішньокотлова обробка води для попередження утворення накипу або його видалення, пом'якшення та обробка води для живлення котлів. Фосфати натрію реагують з солями жорсткості з утворенням нерозчинних солей, які виділяються в вигляді пластівців, які легко видаляються в міру їх накопичення.

Тринатрійфосфат залишається одним з компонентів миючих складів і дешевих пральних засобів, використовується для чищення та прибирання приміщень, для запобігання осадження накипу на нагрівачах води в пральних машинах і для прання виробничої спецодежі. Використовуючи миючі властивості тринатрійфосфату його вводять до складу мастильно-охолоджуючих рідин при механічній обробці металів. Тринатрійфосфат застосовують також у складі добавок до бетонів з метою запобігання усадки бетону в процесі схоплювання. Добавка до бетонів на основі тринатрійфосфату значно прискорює схоплювання розчину.

Тринатрійфосфат вводять до складу силікатних клеїв для прискорення затвердіння композиції та виключення викривлення виробів, що склеюються. При отриманні сульфатного мила з відходів чорних лугів при варінні целюлози їх обробляють тринатрійфосфатом для збільшення виходу мила.

Ключові слова: динатрійфосфат, тринатрійфосфат, ортофосфорна кислота, кальцинована сода, розчинність, нейтралізація.

Постановка проблеми. В останні роки є актуальною розробка нових високоефективних ресурсозберігаючих технологій фосфатів натрію, що можуть бути покладені в основу будівництва нових виробництв або виробництв, які реконструюються. Одним із напрямів удосконалення виробництва фосфатів натрію є їх переведення на одержання більш концентрованих форм продуктів: семиводного динатрійфосфату та десятиводного тринатрійфосфату.

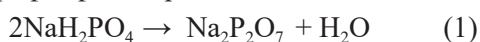
Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми дослідження оптимальних умов процесу отримання концентрованих розчинів натрієвих фосфатів розглядалися у роботах Федюшкін Б. Ф., Почиталкіна І. А., Кобецької Н. Р. та інших вчених. Однак і сьогодні під час проведення експерименту, дана проблема викликає багато запитань.

Метою дослідження є визначення оптимальних умов процесу отримання концентрованих розчинів фосфатів натрію, котрі забезпечують можливість виділення з них без додаткового випарювання менш водних кристалогідратів фосфатів натрію та розробка на їх підставі ресурсозберігаючої технології концентрованих динатрій- та тринатрійфосфатів.

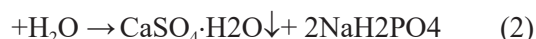
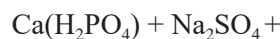
Виклад основного матеріалу дослідження. 1. Одержання мононатрійфосфату

Всі фосфати натрію одержують нейтралізацією термічної ортофосфатної кислоти. Мононатрійфосфат двоводний ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) отримують нейтралізацією 25%-вої ортофосфатної кислоти розчином карбонату натрію густиною 1300–1320 кг/м³. В результаті одержують розчин з густиною 1400–1420 кг/м³. Після випарювання даного розчину до 58–59%мас. розчин очищають фільтрацією від фосфатів заліза та алюмінію. Розчин охолоджують до 20–25°C, відфуговують кристали мононатрійфосфату, що випадають в осад, і фасують в дерев'яні бочки або фанерні барабани з поліетиленовим вкладишем [2]. Маточний розчин концентрацією 45–46%мас. NaH_2PO_4 використовують при розчиненні соди та частково повертають на стадію нейтралізації.

При сушці упареного розчину в розпилувальній сушарці отримують безводний мононатрійфосфат. Температуру сушки підтримують в межах 100°C. При підвищенні температури понад 100°C мононатрійфосфат розкладається та переходить в кислий пірофосфат натрію:



Запропоновано [3] одержувати мононатрійфосфат з суперфосфату, обробляючи його при температурі 60–70°C 30%-вим розчином сульфату натрію. При цьому в результаті реакції:



отримують після відділення гіпсу, що випадає в осад, розчин мононатрійфосфату. Після упарювання розчину з нього кристалізують двоводну сіль.

Для підвищення чистоти мононатрійфосфату, одержуваного з екстракційної ортофосфатної кислоти, розчин перед відділенням фільтрацією речовин, які випадають в осад при нейтралізації кислоти, піддають термообробці при температурі 100–200°C під тиском, що виключає закипання.

Високої чистоти розчин мононатрійфосфату отримують екстракцією кислоти трибутилфосфатом з реекстракцією мононатрійфосфатного розчину в присутності динатрійфосфату, що нейтралізує кислоту до однозаміщеного фосфату.

Запропоновано мононатрійфосфат отримувати взаємодією ортофосфатної кислоти, розчиненої в трибутилфосфаті, з содою в присутності зворотного маточного мононатрійфосфату. Вважають, що з екстракційної ортофосфатної кислоти може бути отриманий досить чистий продукт. Для підвищення чистоти мононатрійфосфату, одержуваного з екстракційної ортофосфатної кислоти неочищеної, пропонують осаджувати сіль нейтралізацією до рН 5,8–6,0 і кристалізацією з нього політермічним методом для відділення від фосфатів полуторних оксидів. Сіль, що випадає в осад, повторно розчиняють, знову нейтралізують гідроксидом натрію до рН 5,8–6,0 і кристалізують при 80–83°C чисту сіль. Недоліком способу є необхідність використання на обох етапах гідроксиду натрію (більш дорогого в порівнянні з содою).

2. Одержання динатрійфосфату

Динатрійфосфат зазвичай отримують нейтралізацією ортофосфатної кислоти содою до досягнення значення рН = 9,5–9,7. Для цього готують содову суспензію з вмістом 420–450 г/л карбонату натрію, розчиняючи соду в воді при температурі 70–90°C. Ортофосфатну кислоту в трьох послідовно з'єднаних проточних реакторах обробляють содовою суспензією при температурі 80–100°C. Готовий розчин динатрійфосфату містить 300–320 г/л Na_2HPO_4 і до 10 г/л вільного Na_2CO_3 . Отриманий розчин фільтрують і заливають в кристалізатори періодичної дії. Розчин охолоджують протягом 12 годин до температури 15–20°C охолоджувальною водою і кристали солі, що випадають в осад, відділяють на центрифугі. Кристали з центрифуги затарюють в фанерні барабани з поліетиленовим вкладишем. Вологість кристалів динатрійфосфату становить ~ 2% [1].

З метою отримання динатрійфосфату з екстракційної ортофосфатної кислоти запропоновано виділяти фосфати полуторних оксидів, що осаджуються при нейтралізації кислоти, після досягнення в розчині $\text{pH} = 3\text{--}3,5$ і витримки розчину при температурі $75\text{--}90^\circ\text{C}$. Очищений розчин донейтралізують до необхідної величини pH , упарюють і подають на сушку з утворенням кормового динатрійфосфату.

З метою виключення витрати соди запропоновано розчин динатрійфосфату отримувати взаємодією ортофосфатної кислоти, що містить $30\text{--}75\%$ мас. P_2O_5 , з хлоридом натрію при $130\text{--}200^\circ\text{C}$ до утворення динатрійфосфату безводного [1]. Хлористий водень з отриманого продукту віддувають повітрям. Недоліком процесу є присутність в продукті пірофосфатів натрію, що утворюються при розкладанні ортофосфату. Тому динатрійфосфат рекомендується використовувати для виробництва пірофосфату натрію термічною дегідратацією при температурі $300\text{--}400^\circ\text{C}$.

Для підвищення чистоти виділеної суміші солей фосфатів натрію пропонують нейтралізацію ортофосфатної кислоти гідроксидом лужного металу проводити при 85°C до $\text{pH} = 5,8\text{--}6,0$. З насиченого розчину політермічно кристалізувати суміш фосфатів. Виділені солі знову пропонують розчинити в воді, додати в розчин гідроксид натрію до $\text{pH} = 5,8\text{--}6,0$, розчин упарити та кристалізувати суміш солей. Отримана суміш солей містить меншу кількість домішок, що цілком зрозуміло. Однак застосування гідроксиду натрію при нейтралізації другого водневого іона економічно не виправдане.

Для отримання концентрованого продукту в вигляді безводного динатрійфосфату його осаджують з нейтралізованого, насиченого при температурі $90\text{--}105^\circ\text{C}$ розчину методом ізотермічної кристалізації. Для цього процес нейтралізації проводять при температурі вище точки перитектики розділення ліній осадження безводної та двоводної солей. При цьому підтримують постійне співвідношення твердої та рідкої фаз, що дорівнює $1\text{--}3$. Для цього при безперервному технологічному процесі упарюють воду, що надходить з нейтралізованим розчином і виділяється за реакцією нейтралізації. Процес характеризується великими витратами тепла гріючої пари випаровування всієї цієї води. Центрифуга, на якій відділяють кристали, працює в надзвичайно важких умовах. Через неможливість теплоізоляції поверхні фільтрації відбувається постійне наростання солі на кошиках і виникає необхідність частих промивок

центрифуги. Згодом це призводить до додаткових витрат тепла на випарювання додаткової промивної води та маточного розчину. Всі домішки, що приходять з содою (до $0,8\%$ мас. NaCl) і ортофосфатною кислотою, повністю переходять в продукт, через що отримують динатрійфосфат, який задовольняє вимогам тільки до продукту марки Б, придатному для застосування в виробництві кераміки або антипірену.

З цієї точки зору більш простим і економічним є метод, в якому нейтралізацію завершують ізотермічною кристалізаційною сушкою, але випарювання здійснюють за допомогою димових газів з температурою $600\text{--}650^\circ\text{C}$. Якість одержуваного таким чином продукту з тих же причин досить низька. Присутній в газах діоксид вуглецю зв'язує гідроксид натрію, що утворюється в ході гідролізу динатрійфосфату в карбонат натрію:

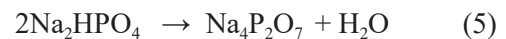


В результаті при відсутності вільного гідроксиду в розчині швидкість гідролізу зростає й загальний ступінь гідролізу динатрійфосфату в розчині може сягати $30\text{--}35\%$.

Для отримання безводного гранульованого динатрійфосфату розроблений процес сушки розчину в аерофонтанній сушарці, що має високу ефективність. Причому сушка може проводитися й гарячим повітрям.

Дванадцятиводний динатрійфосфат при нагріванні вище $35,4^\circ\text{C}$ плавиться з виділенням води в ході одночасної кристалізації семиводної солі. Це призводить до злежування продукту та істотно знижує споживчі властивості дванадцятиводного динатрійфосфату.

При термічній дегідратації динатрійфосфату при $350\text{--}400^\circ\text{C}$ отримують пірофосфат натрію [5, 6] за реакцією



Процес проводять на обладнанні виробництва триполіфосфату натрію, змінивши ступінь нейтралізації ортофосфатної кислоти та температуру кальцинації.

3. Одержання тринатрійфосфату

При отриманні тринатрійфосфату нейтралізацію ортофосфатної кислоти здійснюють у дві стадії. На першій стадії кислоту нейтралізують содовою суспензією, що містить $420\text{--}450$ г/л карбонату натрію. При цьому отримують розчин динатрійфосфат, що містить $300\text{--}320$ г/л Na_2HPO_4 і має $\text{pH} = 9,6\text{--}9,7$. Даний розчин далі нейтралізують 42% -вим розчином гідроксиду натрію до значення

pH = 12,1–12,5. Повністю нейтралізований розчин містить 310–360 г/л Na_3PO_4 і до 1,5 г/л вільного NaOH. Оскільки виробництво моно- або динатрійфосфату компонується з виробництвом тринатрійфосфату, то маточні розчини від одержання менш заміщених солей, а так само промивні води утилізуються в виробництві тринатрійфосфату. Тому нейтралізований розчин в цьому випадку розбавляється ними до 250–260 г/л Na_3PO_4 . При виділенні товарного тринатрійфосфату кристалізацією на барабанному кристалізаторі нейтралізований розчин упарюють до вмісту Na_3PO_4 680–720 г/л і кристалізують отриманий плав у вигляді дванадцятиводної солі. При виділенні тринатрійфосфату в розпилювальній сушарці [1] розчин подають в сушарку без попереднього розпарювання.

Тринатрійфосфат у вигляді десятиводної солі запропоновано отримувати з відведених розчинів осаджувальних ванн виробництва віскозного волокна.

При вдосконаленні виробництва одноводного тринатрійфосфату для одержання продукту з високою насипною щільністю та підвищення в ньому частки основної речовини запропоновано сушку розчину виконувати в дві стадії. На першій стадії швидкість видалення вологи підтримують на рівні 650–715 кг/годину, а температуру теплоносія – 500–650°C. При цьому досягається залишковий вміст вологи 25–31,5%мас. На другій стадії підтримують швидкість видалення вологи 80–98 кг/годину, а теплоносій має температуру 200–250°C. Підтримування такого режиму безсумнівно ускладнить не тільки конструкцію апарату, а й ускладнить управління процесом, з причини відсутності автоматичних датчиків визначення вологості порошкоподібних матеріалів настільки високої чутливості.

Більш концентрований тринатрійфосфат у вигляді напівводної солі отримують [1] нейтралізацією ортофосфатної кислоти 30–80%-вим розчином гідроксиду натрію до досягнення співвідношення $\text{Na}_2\text{O} : \text{P}_2\text{O}_5 = 3,3 \div 5,0 : 1$. Кристали $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ що випадають, виділяють при 50–120°C центрифугуванням. Продукт має високу чистоту та може використовуватися в харчовій промисловості. Однак собівартість такого продукту, дуже висока.

Судячи з наявних даних [7], основна частина динатрійфосфату та тринатрійфосфату виробляється в вигляді мало концентрованого дванадцятиводного кристалогідрату. З огляду на велику потребу в кормовому динатрійфосфаті цілком обґрунтовано прагнення організувати його бага-

тотоннажне виробництво в вигляді безводної солі сушкою розчину. Проводяться дослідження й по одержання безводного тринатрійфосфату.

Оскільки при сушці розчину всі домішки переходять в продукт, то така технологія прийнятна для отримання фосфатів натрію, що застосовуються в галузях, які не пред'являють до фосфатів обмежувальних вимог щодо складу продукту. Тому отримання чистих продуктів харчового призначення більш доцільно проводити з використанням політермічної кристалізації. У зв'язку з цим представляє великий практичний інтерес одержання фосфатів у більш концентрованій товарній формі, але без сушки всього розчину. Такими можуть бути семиводний динатрійфосфат і десятиводний тринатрійфосфат. Оскільки їх політермічне осадження можливе тільки з більш концентрованих розчинів, а застосування випарювання розчинів економічно недоцільно, то для отримання концентрованих вихідних розчинів содовий розчин, що застосовується на стадії першої нейтралізації, повинен вносити в процес менше води, тобто він повинен бути в вигляді більш концентрованої содової суспензії. Або ж частину соди на першу нейтралізацію слід подавати в твердому вигляді, що значно ускладнить технологію нейтралізації ортофосфатної кислоти.

Одержання содової суспензії з великим співвідношенням мас твердої та рідкої фаз призводить до технологічних ускладнень через забивання трубопроводів осадженою содою. Дане प्रतिріччя може бути вирішено, з огляду на обмежений баланс води, збільшенням маси рідкої фази в содовій суспензії за рахунок рециркуляції частини готового розчину динатрійфосфату. Однак дані по розчиненню карбонату натрію в розчинах динатрійфосфату в літературі відсутні, що робить необхідним детальне дослідження содорозчинення в розчинах динатрійфосфату. Необхідно виконати також дослідження кристалізації семиводного динатрійфосфату та десятиводного тринатрійфосфату, відомості за якими також відсутні, а також вивчити властивості утворених розчинів.

Висновки. Для вирішення поставленої мети нам необхідно:

- вивчити розчинення карбонату натрію в розчинах динатрійфосфату та визначити умови одержання більш концентрованих содових суспензій;
- дослідити кінетичні закономірності взаємодії окремих компонентів концентрованої содової суспензії з розчином ортофосфатної кислоти;
- визначити розподілення домішок і вплив швидкості охолодження розчину на розмір кри-

талів і їх фільтруючі властивості вивченням кристалізації динатрійфосфату;

– визначити оптимальний режим одержання кристалів, які добре фільтруються, дослідженням кристалізації тринатрійфосфату;

– перевірити принципову можливість отримання менш водного продукту на обладнанні з виробництва ди- і тринатрійфосфат дослідженням кристалізації мононатрійфосфату;

– визначити відсутні в літературі відомості з рівноважної розчинності в спільних водних розчинах карбонату натрію та динатрійфосфату,

з властивостей розчинів ди- і тринатрійфосфату і з механічних властивостей одержуваних продуктів з меншим вмістом гідратної води;

– перевірити можливий варіант очищення відхідних газів содорозчинення та нейтралізації ортофосфатної кислоти;

– на основі вивчення фізико-хімічних та технологічних умов і властивостей розчинів розробити ресурсозберігаючу технологію більш концентрованих динатрійфосфату та тринатрійфосфату, в порівнянні з діючою технологією, за якою отримують дванадцятиводні фосфати.

Список літератури:

1. Волошин М. Д., Черненко А. В., Іванченко М. А., Олійник М. А. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива : навчальний посібник / М. Д. Волошин, Я. М. Черненко, А. В. Іванченко, М. А. Олійник. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016. 354 с.

2. Яворський В. Т. Технологія сірки і сульфатної кислоти / В. Т. Яворський Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. 404 с.

3. Астрелін І. М., Запольський А. К., Супрунчук В. І., Прокоф'єва Г. Н. Теорія процесів виробництва неорганічних речовин / І. М. Астрелін, А. К. Запольський, В. І. Супрунчук, Г. Н. Прокоф'єва // Під ред. д-ра техн. наук проф. А. К. Запольського. К. : Вища школа, 1992. 399 с.

4. Золотарьова О. В. Визначення оптимальних умов проведення процесу очистки екстракційної фосфатної кислоти від сульфат-іонів карбонатом стронцію / О. В. Золотарьова, О. Я. Паливода // Wykształcenie i nauka bez granic. 2018 : Nauka i studia : materiały XIV Międzynar. nauk.-prakt. konf., 07-15 grudnia 2018. Przemysł, 2018. Str. 68-70.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Нові хімічні технології» для студентів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / Укладачі: Волошин М. Д., Ларичева Л. П. Кам'янське : ДДТУ, 2016. 74 с.

6. Мулярчук І. Ф. Твердофазні виробництва мінеральних солей. / І. Ф. Мулярчук, М. П. Вовкотруб // Київ : Національний аграрний ун-т України, 1998. 235 с.

7. Астрелін І. М., Товажнянський Л. Л., Лобойко О. Я. Технологія фосфоровмісних добрив, кислот і солей : підручник / І. М. Астрелін, Л. Л. Товажнянський, О. Я. Лобойко [та ін.] ; за ред. Л. Л. Товажнянського. Харків : Вид-во «Підручник НТУ «ХП», 2011. 288 с.

Zolotarova O.V. STUDY OF THE OPTIMAL CONDITIONS OF THE PROCESS OF OBTAINING CONCENTRATED SODIUM PHOSPHATE

This study is dedicated to determining the optimal conditions for the process of obtaining concentrated sodium phosphates.

In the scientific work, previously missing information was obtained on the rate of dissolution of sodium carbonate in disodium phosphate solutions, on the interaction of orthophosphate acid with the components of concentrated sodium suspension, on the particle size composition of the solid phase of sodium suspension; data on the influence of the cooling rate of solutions on the degree of supersaturation, sizes and filtering properties of crystals of monosodium phosphate, disodium phosphate heptahydrate, and trisodium phosphate decahydrate. Solubility in the sodium carbonate-disodium phosphate-water system was studied.

On the basis of the performed set of physico-chemical and technological studies of the main stages of the process, new technical solutions were proposed, a flexible resource-saving technology of disodium phosphate heptahydrate and trisodium phosphate decahydrate was developed.

The need for disodium phosphate and trisodium phosphate is large and not fully met. In this regard, the development of new highly effective resource-saving technologies of sodium phosphates, which can be laid as a basis for the construction of new factories or factories that are being reconstructed, is relevant. One of the ways to improve the production of sodium phosphates is their transfer to obtain more concentrated forms of products: disodium phosphate heptahydrate and trisodium phosphate decahydrate.

Sodium salts of orthophosphate acid - trisodium phosphate (Na_3PO_4), disodium phosphate (Na_2HPO_4) and monosodium phosphate (NaH_2PO_4) are widely used in many sectors of the national economy.

Monosodium phosphate is used to impregnate fabrics and wood in order to make them fire resistant, as the sodium pyrophosphate formed when heated melts easily, forming a thin film that makes it difficult for air to reach

the combustible surface and prevents the combustible material from igniting. Monosodium phosphate is also used to obtain sodium polyphosphates, the resulting product is used as an abrasive in polishing pastes, toothpastes, etc.

Disodium phosphate is consumed for the cultivation of yeast and in the fermentation process, in the textile industry for the treatment of wool, cotton and synthetic fiber mixtures before dyeing, in glass and ceramic production (phosphate glass, porcelain enamels and glazes), in the production of dyes and pigments (dispersant), in qualities of mineral feeding for cattle, as an emulsifier in the production of cheeses. Monosodium phosphate is also used to grow yeast cultures.

Disodium phosphate is used as a multipurpose additive in the food industry E339, as an emulsifier and buffer for the production of processed cheeses and as an additive to prevent milk from turning into jelly. Additions of disodium phosphate to pasta speed up cooking. In pharmacology, the laxative, buffering and water-retaining properties of monosodium phosphate are used in the manufacture of medicinal products. It is also included in washing powders and other detergents, where it acts as a water softener and buffer.

The main areas of application of di- and trisodium phosphates are: internal boiler water treatment to prevent the formation of scale or its removal, softening and treatment of water for feeding boilers. Sodium phosphates react with hardness salts to form insoluble salts, which are released in the form of flakes that are easily removed as they accumulate.

Trisodium phosphate remains one of the components of detergents and cheap laundry detergents, it is used for cleaning and tidying premises, to prevent scale deposition on water heaters in washing machines and for washing industrial overalls. Using the cleaning properties of trisodium phosphate, it is introduced into the composition of lubricating and cooling fluids during mechanical processing of metals. Trisodium phosphate is also used as an additive to concrete to prevent concrete shrinkage during setting. An additive to concrete based on trisodium phosphate significantly accelerates the setting of the solution.

Trisodium phosphate is introduced into the composition of silicate glues to accelerate the hardening of the composition and to eliminate distortion of the glued products. In the production of sulfate soap from waste black alkali during the cooking of cellulose, they are treated with trisodium phosphate to increase the yield of soap.

Key words: *disodium phosphate, trisodium phosphate, orthophosphoric acid, soda ash, solubility, neutralization.*