

Винахід відноситься до області сушіння сипучих діелектричних матеріалів, зокрема натрію йодистого.

Йодистий натрій особливої чистоти застосовується в промисловості як вихідна сировина для вирощування скінтіляційних монокристалів.

Технологічний процес одержання зазначеного продукту складається з наступних основних стадій:

- синтез сировини йодистого натрію з вихідних компонентів.

- очищення сировини йодистого натрію шляхом дворазової його перекристалізації з водяних розчинів у кристалізаторі.

- зневоднювання отриманої сировини з використанням нуч-фільтрів. При цьому сировина, що переноситься з кристалізатора на нуч-фільтр має, як правило, температуру $\sim 75-90^{\circ}\text{C}$ і визначений відсоток вологості.

- остаточне сушіння у вакуумних сушильних шафах, або на повітрі.

Остаточне сушіння, як завершальний етап виробництва, суттєво позначається на якості сировини основною вимогою, яка пред'являється на стадії остаточного сушіння, - виключення гідролізу сировини.

Відомий спосіб сублімаційного сушіння, що включає попереднє заморожування вихідної вологості сировини шляхом його введення у вакуумну камеру тиском у ній нижче потрібної точки і наступне сублімаційне виведення рідини [а.с. СРСР №147405, 147406, 1529024, F 26B5/06]

Недоліком сублімаційного сушіння, є тривалість процесу, а також необхідність використання складного техоснащення вакуумних об'ємів, при цьому не виключається імовірність гідролізу сировини, що приводить до погіршення його якості.

Відомий спосіб сушіння натрію йодистого, що включає зневоднювання сировини до вологості 19,5%, його попереднє охолодження до 15°C і остаточне вакуумне поетапне сушіння по два дні при температурі 60, 80 і 110°C при тиску 10-30 мм.рт.ст [пат. НДР №104772, 301d3/12].

Відомий спосіб сушіння натрію йодистого, що включає зневоднювання сировини до вологості 10% і остаточне сушіння на емальованих лотках в електричних вакуум-сушильних шафах при температурі $170-180^{\circ}\text{C}$ і залишковому тиску не вище 20мм.рт.ст. протягом 7-8 годин. [А.Л. Ліфіц, Е.А. Бугай, Г.А. Креймер. Одержання йодистого натрію «осч» з йодистоводородної кислоти, зб. Монокристали і техніка, 1971, вип. 4, з 172-176].

Недоліком даних способів є їхня висока енергоємність, пов'язана з температурою сушіння $110-180^{\circ}\text{C}$.

Слід зазначити, що при таких температурах можуть відбуватися зміни структурно-механічних властивостей сировини, а також окисні реакції, що погіршують її якість.

Як прототип нами обраний останній з аналогів.

В основу цього винаходу поставлена задача удосконалення способу сушіння натрію йодистого, котрий був би менш енергоємним і забезпечував би поліпшення якості одержуваної сировини.

Рішення поставленої задачі, забезпечується тим, що в способі сушіння натрію йодистого, що включає зневоднювання сировини, його попереднє охолодження й остаточне вакуумне сушіння, відповідно до винаходу, зневоднювання проводять до величини вологості 5-6%, сировину проохолоджують до температури $60-65^{\circ}\text{C}$, а остаточне вакуумне сушіння здійснюють при температурі $70-80^{\circ}\text{C}$ і при тиску 25-30 мм.рт.ст.

Зневоднювання сировини з масовою часткою води нижче 5% не представляється можливим на існуючих нуч-фільтрах, а вище 7% - зв'язано з додатковими енерговитратами.

Охолодження сировини після його зневоднювання до 5-7% вологості до температури $60-65^{\circ}\text{C}$ (у порівнянні з температурою на нуч-фільтрі $\sim 90^{\circ}\text{C}$) і наступне нагрівання у вакуумі до $70-80^{\circ}\text{C}$ вимагає менших енерговитрат у порівнянні з аналогами і прототипом.

При температурі $60-65^{\circ}\text{C}$ вода, що залишилася, після операції зневоднювання, як показали експерименти, переходить у кристалогідрат, а подальше вакуумне сушіння при $70-80^{\circ}\text{C}$ і тиску 25-30 мм.рт.ст. виключає імовірність гідролізу сировини.

При охолодженні сировини до температури нижче 60°C буде відбуватися невиправдана витрата тепла при наступному нагріванні сировини до температури $70-80^{\circ}\text{C}$, при якій здійснюється вакуумне сушіння.

При охолодженні сировини до температури вище 65°C буде ще йти процес інтенсивного виділення води, що може привести до гідролізу сировини.

При температурах $60-65^{\circ}\text{C}$ і тиску у вакуумній шафі менш 25 мм.рт.ст. процес сушіння буде протікати повільніше, що потягне за собою невиправдане збільшення енерговитрат.

При тиску вище 30 мм.рт.ст. в відкачному об'ємі може наступити точка роси, тобто конденсація парів води, її випадання на поверхню сировини, що висушується, наступний її гідроліз, а потім обов'язкове спікання сировини, що у свою чергу вимагає його дріблення, просівання і, як наслідок, зниження якості сировини.

Це експериментально виявлені технологічні параметри, при яких забезпечується більш економічне сушіння, що виключає порушення фізико-механічних властивостей сировини й забезпечується поліпшення якості сировини - отримана сировина має однорідний гранулометричний склад і відсутній пил.

При заявлених параметрах не має особливого значення джерело нагрівання, однак слід зазначити, що НВЧ-нагрів при вакуумному сушінні є більш кращим і значно більше забезпечує економію електроенергії за рахунок скорочення часу обробки.

Пропонований спосіб реалізують таким чином.

Гарячий вологий продукт із температурою $80-90^{\circ}\text{C}$ і масовою часткою води 5-6% відокремлюють від маточного розчину і перевантажують у герметизовані титанові контейнери, що встановлюють у ротор охолодження і включають вентилятор для обдуву атмосферним повітрям. Швидкість обертання ротора 20-30об/хв забезпечує таку інтенсивність перемішування сировини, при якій відбувається ефективний відвід тепла й у той же час виключається комісування і спікання вологого продукту. Охолоджують сировину до $60-65^{\circ}\text{C}$, після чого контейнери встановлюють у вакуумну сушильну шафу ВСШ, об'єм якої відкачують до тиску 25-30мм.рт.ст. Потім подають напругу на електронагрівники ВСШ і здійснюють остаточне вакуумне сушіння при температурі $70-80^{\circ}\text{C}$, при якій відбувається інтенсивне руйнування кристалогідрата і видалення води із сировини. Швидкість підведення тепла регулюють таким чином, щоб тиск у системі залишався постійним.

По закінченні процесу фінішного сушіння відключають ВСШ від вакуумної системи, напускають сухе повітря до атмосферного тиску і готовий продукт направляють на розфасовку.

Більш економічним нагріванням при вакуумному сушінні є НВЧ-нагрів.

У конкретному прикладі процес сушіння здійснювали при наступних параметрах:

- температура вологого продукту після нуч-фільтру складала 85°C при масовій долі води 6%;
- швидкість обертання ротора 30об/хв;
- температура охолодженої сировини 65°C;
- вакуум у ВСШ. 25 мм.рт.ст.;
- температура сушіння 75°C;
- тривалість процесу 7 годин, при цьому використовували НВЧ-нагрів.

Масова доля води в готовому продукті складала 0,15% (норма по ТУ - 0,2%). Структура гранул продукту після сушіння не змінилася, значення рН 1М розчину NaJ складала 5,8 (норма по ТУ-6,5), що свідчить про відсутність гідролізу при сушінні.

Сумарна споживана потужність на одну операцію сушіння 85,6 кг сировини з масовою часткою води 6% складала 10кВт, на відміну від аналогу і прототипу в яких споживана потужність складає ~ 100 кВт на ту ж масу сировини.

Таким чином, запропонований винахід забезпечує зниження енергоємності процесу і поліпшення якості одержуваної сировини.