

Чому станція сульфитації іноді працює незадовільно

В.Б. Вискребцов, кандидат технічних наук

В.В. Пономаренко, кандидат технічних наук, доцент кафедри Технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування, Національний університет харчових технологій

В статті розглянута робота станції сульфитації цукрового заводу як взаємозв'язана робота кількох апаратів з загальним газовим колектором. Визначені основні недоліки роботи типових апаратів та показана можливість їх усунення за рахунок використання нових спеціально розроблених форсунок для ежекційних апаратів.

Ключові слова: сульфитатор, станція сульфитації, ежектори, форсунка, сірчистий газ, газовий колектор.

В статье рассмотрена работа станции сульфитации сахарного завода как взаимосвязанная работа нескольких аппаратов с общим газовым коллектором. Определены основные недостатки работы типовых аппаратов и показана возможность их устранения за счет использования новых специально разработанных форсунок для эжекционных аппаратов.

Ключевые слова: сульфитатор, станция сульфитации, эжекторы, форсунка, сернистый газ, газовый коллектор.

In the article the considered work of the station of sul'fitacii of sugar-house as vzaemov'yazana work of a few vehicles is with a general gas collector. The basic lacks of work of typical vehicles and rotined possibility of their removal are certain due to the use of the new specially developed sprayers for ezhekciynikh vehicles.

Keywords: sul'fitator, station of sul'fitacii, ejector, sprayer, sirchistiy gas, gas collector.

Станція сульфитації займає важливе місце в забезпеченні стабільної роботи цукрового заводу. Так без стабільного забезпечення рН сульфитованої води, стабільності його потоку неможлива нормальна робота дифузійної установки, нормативні втрати цукру в жомі. Станція сульфитації соку та сиропу теж має немаловажне значення з точки зору підвищення якості цукрових розчинів. Незадовільна робота апаратів сульфитації на будь якому з цих процесів знижує ефективність роботи всього цукрового заводу.

Великий прорив в процесі сульфитації пройшов в семидесятих роках минулого століття з переходом від апаратів зрошуючого типу на ежекційні. Переваги даного типу апаратів над апаратами зрошуючого типу є наступні:

- значна інтенсифікація масообмінних процесів;
- в десятки разів зниження

металоемкості апаратів;

- значне зниження викидів сірчистого газу в атмосферу;
- економія сірки на здійснення процесу сульфитації.

Однак за роки експлуатації ежекційних апаратів виявилось ряд недоліків їх роботи. Насамперед це стосується стабільності роботи всіх сульфитаційних апаратів, які, як правило, працюють разом з загальним газовим колектором.

Метою статті є аналіз роботи всієї станції сульфитації цукрового заводу та на основі такого аналізу запропонувати удосконалену схему сульфитації для забезпечення гарантованого отримання якісних показників цукрових розчинів. Крім того за рахунок інтенсифікації масообмінних процесів необхідно досягти економії сірки та знизити викиди сірчистого газу в атмосферу.

Одна з типових ситуацій на цукровому заводі показана на **рис. 1**.

В випадку стабільної роботи заводу, а значить і рідинних потоків, ежектори створюють рівні по величині розрідження в своїх газових комунікаціях, а отже і працюють практично в рівних умовах.

Картина роботи групи сульфитаторів кардинально міняється, коли змінюються потоки рідини в будь якому сульфитаторі. З теорії роботи ежекційних апаратів відомо, що кількість газу, що ежектується, суттєво залежить від витрати рідини, що витікає через сопло. При цьому можливі випадки, коли при зменшенні витрати рідини сульфитаційного газу, що ежектується даним сульфитатором буде недостатньо.

Таким чином, в умовах постійної витрати рідини підтримка постійного значення показника рН стає досить проблематичною.

На **рис. 1** представлений приклад типової ситуації на

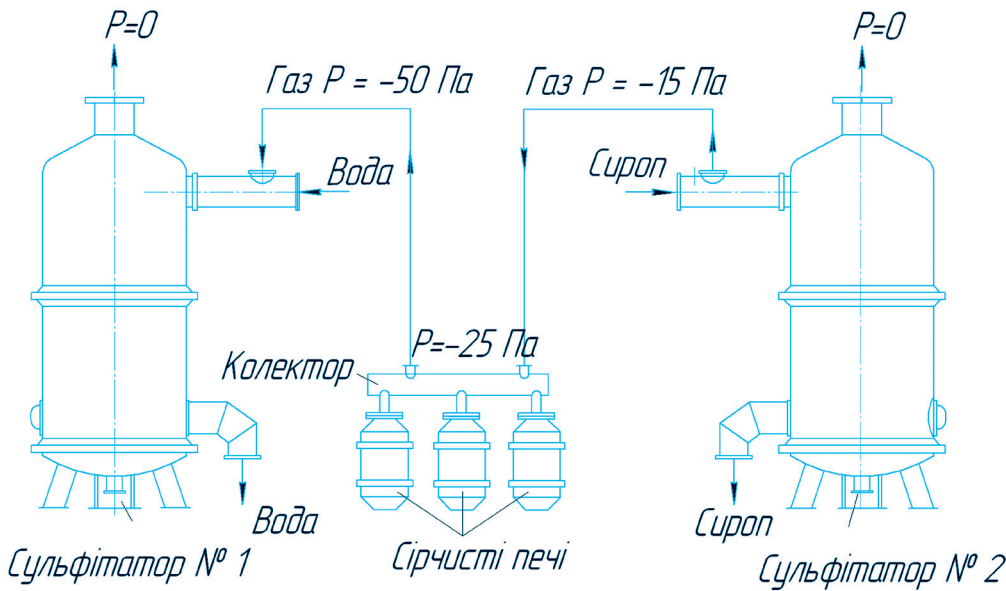


Схема станції сульфитації до реконструкції

Рис. 1 Типова схема включення сульфитаторів

цукровому заводі в умовах постійної зміни витрат рідини. Сульфітатор № 1 працює в номінальному режимі, коли на нього подається повний потік рідини і він розвиває тягу 50 Па. Ця тяга з врахуванням втрат в трубопроводах забезпечує розрідження в колекторі 25 Па. Сульфітаційного газу, що ежектуюється при цьому достатньо для підтримання необхідного рН рідини. А сульфітатор № 2 працює з недовантаженням

і розвиває тягу тільки 15 Па. У цьому випадку з врахуванням втрат в трубопроводах такий сульфітаторі не зможе забезпечити ежекцію необхідної кількості сульфітаційного газу для підтримання необхідного рН рідини на виході з сульфітатора. При таких параметрах роботи станції сульфітації неминуча інверсія потоку газу в газовій комунікації другого сульфітатора. З усіма наслідками, що впливають.

Наведений приклад відноситься до станції сульфітації, основним елементом якої є ежекційні апарати з компактними струминами рідини. Коефіцієнт ежекції в таких апаратах досягає 5 – 6 [1].

Постає питання як можна виправити таку ситуацію, стабілізувати роботу в цілому станції сульфітації по підтриманню необхідного значення рН рідини на кожному окремому сульфітаторі,

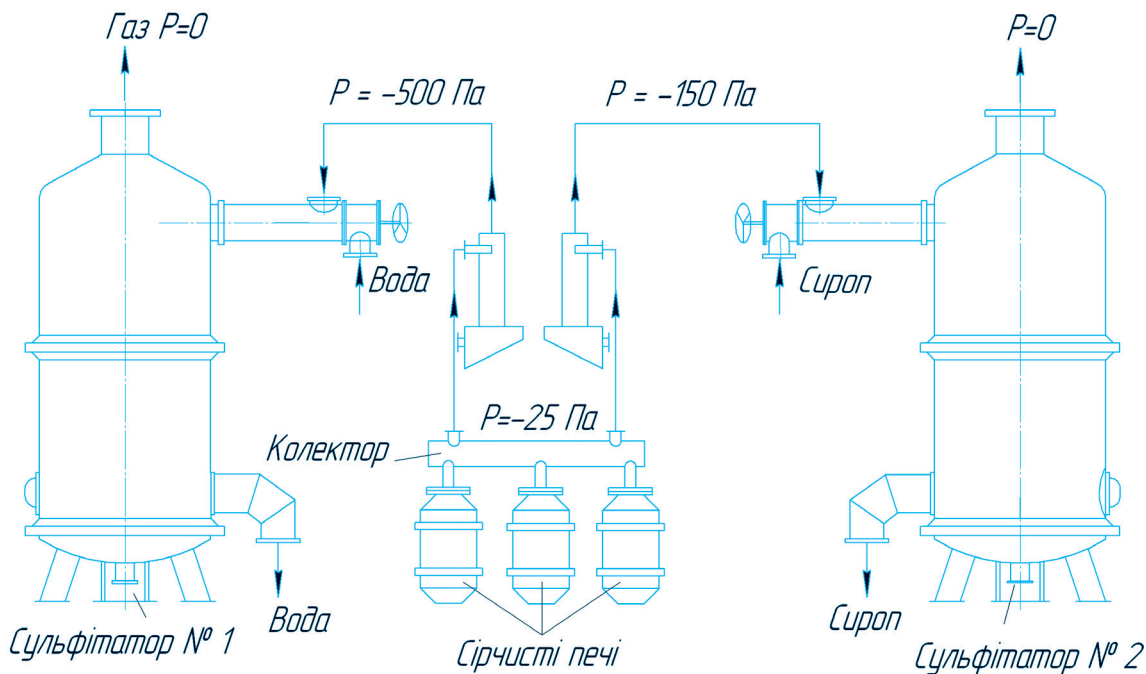


Схема станції сульфитації після реконструкції

Рис. 2. Схема станції сульфитації після реконструкції

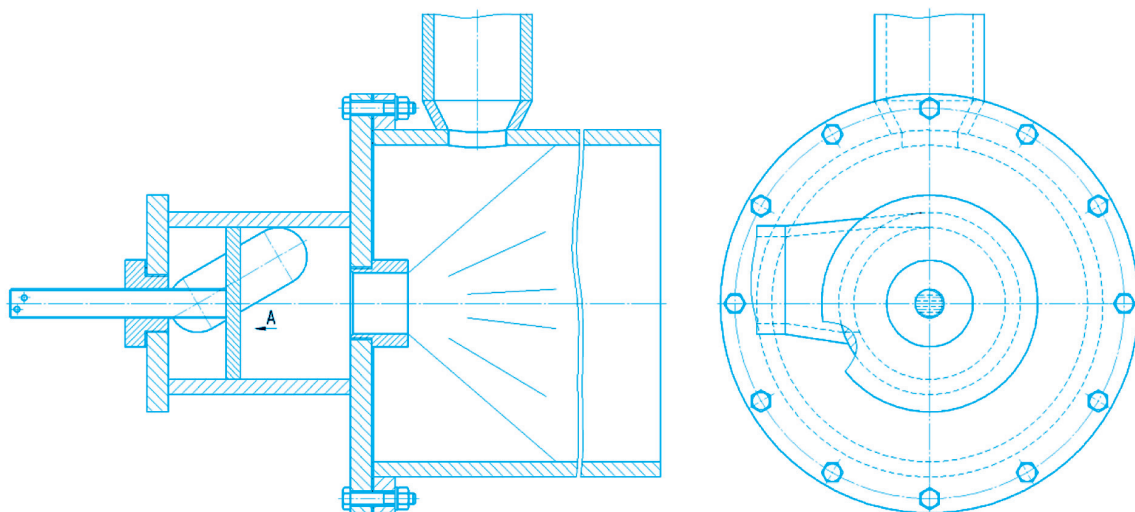


Рис. 3 Ежекційний апарат з подовженою циліндричною камерою змішування

що регламентується технологічним режимом цукрового заводу.

Шлях вирішення цієї проблеми лежить в створенні умов, при яких коефіцієнт ежекції повинен бути збільшений щонайменше в десять разів, відповідно збільшене і розрідження перед сульфитатором. Ця проблема вирішується при використанні в якості сопла для витoku рідини в ежекційному апараті спеціально розробленої форсунки з нахиленими підвідними каналами [2].

На рис. 2 наведена та ж станція сульфитації в тій же виробничій ситуації. Тільки тяга сульфитаторів збільшена в 10 разів, а для підтримки нормального горіння в сірчистих печах на газових комунікаціях встановлені циклони, що мають великий гідравлічний опір. Тому в газовому колекторі зберігається необхідне розрідження.

При коливаннях витрати рідини перед сульфитаторами в випадку збільшення тяги в десять разів на вході в сульфитатор створюється в першому сульфитаторі тяга в 500 Па, а в другому сульфитаторі навіть при його нестабільній роботі буде тяга в 150 Па. Але навіть цього буде достатньо для ежекції необхідної кількості сірчистого газу та для отри-

мання необхідного рН рідини на виході з кожного з сульфитаторів. Дане технічне рішення захищено патентом РФ № 2184783 [3].

Основним елементом ежекційного апарату, який дає можливість створювати такі розрідження, як уже було сказано, є спеціально розроблена форсунка з нахиленим підвідним каналом, а сам ежекційний апарат являє собою подовжену циліндричну камеру змішування (рис. 3).

Дані технічні рішення неодноразово апробовані в умовах цукрових заводів як України, так і Росії. Відмічається значне покращення умов праці обслуговуючого персоналу, стабілізація роботи станції сульфитації, економія матеріальних ресурсів.

ВИСНОВКИ

Розроблена спеціальна форсунка з нахиленим підвідним каналом для розпилювання забруднених рідин типу соків цукрового виробництва.

Запропоноване технічне рішення по стабілізації роботи сульфитаторів, що працюють з загальним колектором.

Для забезпечення гарантованого рН сульфитованого розчину дані рекомендації можуть бути використані також для нормалізації роботи окремо взятого сульфитатора.

Досягається значне покращення умов праці обслуговуючого персоналу, економія сірки для проведення процесу, зменшується забруднення атмосфери сірчистим газом чим забезпечуються екологічні вимоги санітарних служб по максимально допустимим викидам в атмосферу сірчистого газу.

Роботи по вдосконаленню сульфитаторів виконуються при невеликих затратах силами цукрового заводу. ■

Список використаних джерел

1. Лямаев Б.Ф. Гидроструйные насосы и установки. Л.: Машиностроение. Ленинград. Отдел., 1988. 256 с.
2. Форсунка для распыливания жидкости. Вискребцов В.Г., Вискребцов В.Б., Пономаренко В.В. А.с.№1382499, Б.и. №11, 1988.
3. Патент Российской Федерации № 2184783. Установка для сульфитации жидкостей сахарного производства. Вискребцов Владимир Борисович (UA); Молотилин Ю.И. (RU); Городецкий В.О. (RU); Сыщиков В.В. (RU). Оpubл. 10.07.2002.

Рецензент: М.М. Пушанко, д.т.н., проф.