

## ЧОМУ СТАНЦІЯ СУЛЬФІТАЦІЇ 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

*Анотація. В статті розглянута робота станції сульфитації цукрового заводу як взаємоуязана 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.*

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

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

*Annotation. In the article the considered work of the station of sul'fitacii of sugar-house as vzaemouvyazana 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 ezhekiynikh 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 металоємкості 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 ежектуемого газу 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 непостійної витрати рідини підтримка постійного значення показника  $pH$  стає досить проблематичною.

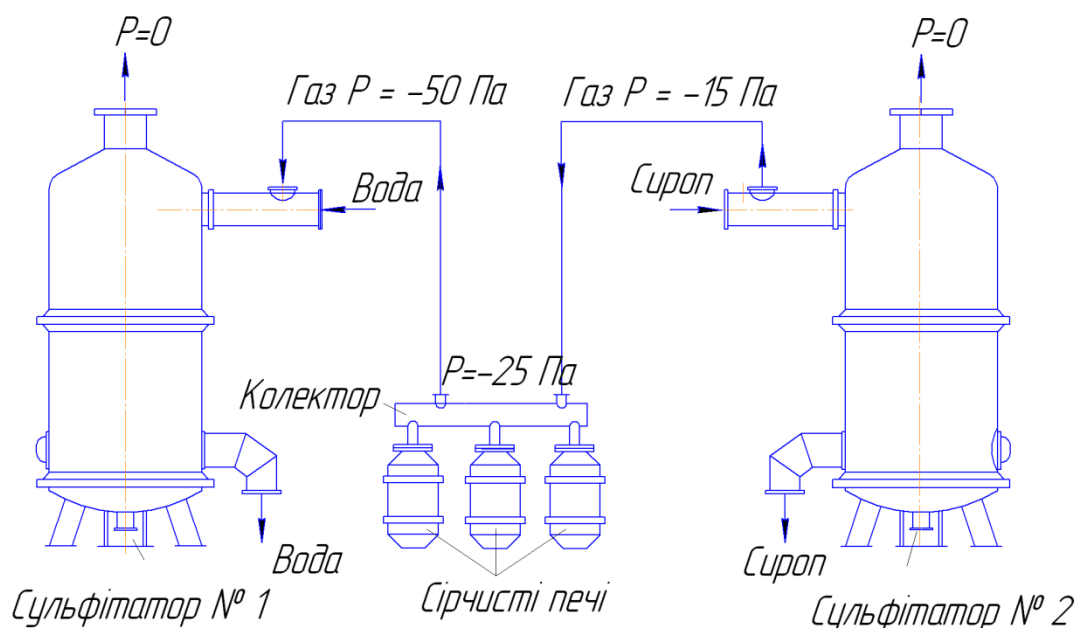


Рис. 1 Типова схема включення сульфитаторів

На рис. 1 представлений приклад типової ситуації на цукровому заводі в умовах постійної зміни витрат рідини. Сульфитатор № 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. Сульфитаційного газу, що ежектується при цьому достатньо для підтримання необхідного  $pH$  рідини. А сульфитатор № 2 працює з недовантаженням і розвиває тягу тільки 15 Па. У цьому випадку з врахуванням втрат в трубопроводах такий сульфитатор не зможе забезпечити ежекцію необхідної кількості сульфитаційного газу для підтримання необхідного  $pH$  рідини на виході з сульфитатора. При таких параметрах роботи станції сульфитації неминуча інверсія потоку газу в газовій комунікації другого сульфитатора. З усіма наслідками, що випливають.

Наведений приклад відноситься до станції сульфитації, 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 сульфитації по підтриманню необхідного значення  $pH$  рідини на

кожному окремому сульфитаторі, 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 витоку 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.

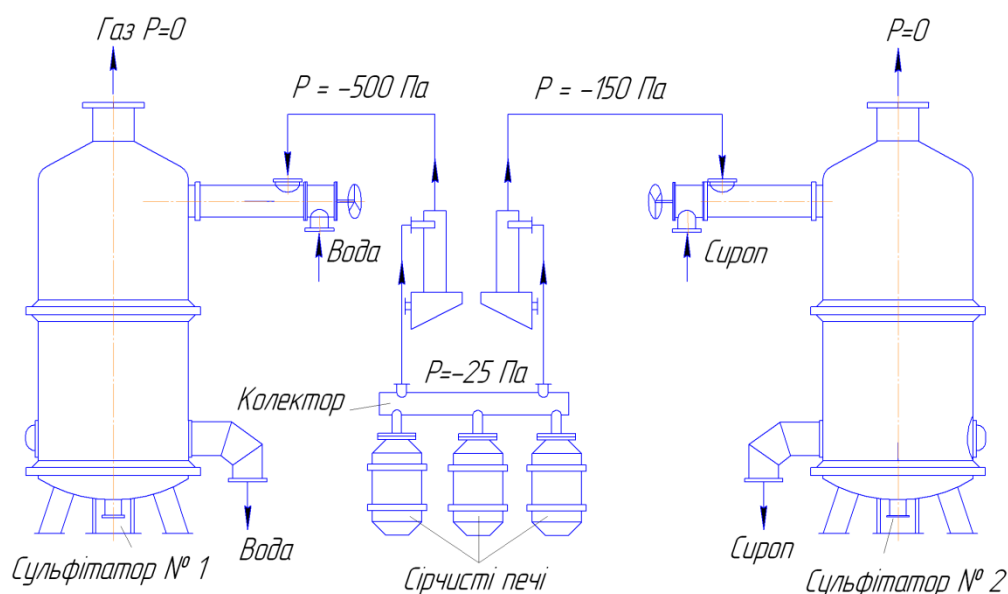


Рис. 2 Схема станції сульфитації після реконструкції

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 отримання 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).

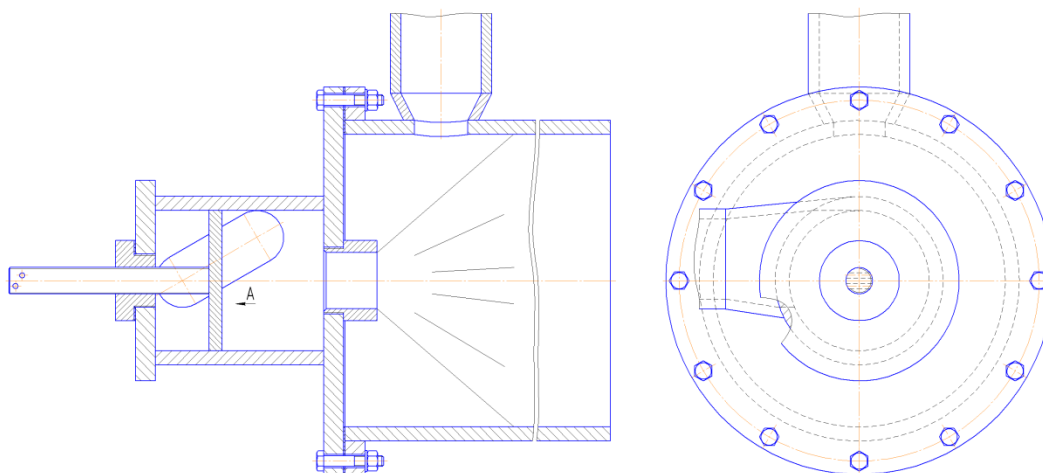


Рис. 3 Ежекційний апарат з подовженою циліндричною камерою змішування

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. Выскребцов В. Г, Выскребцов В.Б., Пономаренко В.В. А.с.№1382499, Б.и. №11, 1988.
3. Патент Российской Федерации № 2184783. Установка для сульфитации жидкостей сахарного производства. Выскребцов 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.***