



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45489 (13) U
(51) МПК (2009)
C13D 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) САТУРАТОР

1

2

(21) u200906091

(22) 12.06.2009

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл.№ 21, 2009 р.

(72) КУХАР ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, КОЗЛО МИХАЙЛО СЕМЕНОВИЧ, ЧЕРНЯВСЬКА ЛЮДМИЛА ІВАНІВНА

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ФІРМА "ТМА"

(57) Сатуратор, що містить секціонований корпус циліндрично-конічної форми, обладнаний патрубками для підведення і відведення соку і відве-

дення відпрацьованого сатураційного газу, який відрізняється тим, що внутрішній об'єм надсокового простору сатуратора розділений горизонтальними конічними тарілками на три сатураційні зони, в яких сік надходить на верхню розподільчу тарілку, проходить циліндричною пеленою з тарілки на тарілку з протитоком відпрацьованого сатураційного газу, одна тарілка перекриває наступні і забезпечує проходження відпрацьованого сатураційного газу через об'єм соку утвореними тарілками в три окремі стадії.

Корисна модель відноситься до обладнання цукрової промисловості і може бути використана для проведення першого ступеня сатурації (I сатурації), другого ступеня сатурації (II сатурації) та проведення процесу предсатурації при проведенні очищення дифузійного соку.

Відомий сатуратор для проведення процесу I-ої та II-ої сатурації типу Ш1-ПАС. М.Я.Азрилевич «Каталог спеціального обладнання для сахарних заводів» лютий 2007г.

Апарат має циліндричну форму, всередині якого розміщена циркуляційна труба, яка змонтована в нижній частині на чотирьох лапах. Нижня частина циліндричного корпусу закінчується конусом. В нижній частині циліндричного корпусу розміщено по площині газорозподільні труби з прямокутними розрізами (щелями) напрямленими вниз, через які надходить сатураційний газ під тиском. В циркуляційній трубі в нижній частині є патрубок для підводу дефекованого соку. Оброблений до технологічної лужності сік виходить з апарату з конусної частини трубою, яка піднімається вгору, і через «петлю» сатураційний сік надходить в окремий збірник. Висота труби від конуса апарату до «петлі» - це рівень соку в сатураторі. Сатураційний сік сатуратора надходить з конуса на циркуляційний (осьовий) насос, який

подає сік в кількості 600÷700% до маси буряків) в верхню частину сатуратора на розподільчу тарілку, з метою підвищення ефекту сатурації і фільтраційної здатності осаду.

Недоліком сатуратора є низький коефіцієнт утилізації сатураційного газу (CO₂), низький коефіцієнт фільтрації соку, велике піноутворення в апараті, утворення зон з місцевим пересатуванням дефекованого соку і проскоку необробленого сатураційного соку з апарату, що у вимірі середнього значення аналізуючого об'єму сатурованого соку дає високу лужність, тривалість процесу сатурації при нормативних - 10хв., фактично - 14хв.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення сатуратора для проведення першої та другої сатурації з врахуванням вимог часу по економії матеріальних затрат, а саме: підвищення утилізації сатураційного газу (вуглекислий газ з вмістом CO₂ - 30-34%), а значить і зменшення витрат на виробництво цукру вапнякового каменя (98% CaCO₃) та вугілля, зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу, підвищення ефекту очистки дифузійного соку, а як наслідок підвищення ефективності виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що сатуратор складається з секціонованого корпусу

(13) U

(11) 45489

(19) UA

циліндрично-конічної форми, обладнаний патрубками для підведення і відведення соку, і відведення відпрацьованого сатураційного газу. Згідно корисної моделі внутрішній об'єм надсокового простору сатуратора розділений за допомогою горизонтальних конічних тарілок на три сатураційні зони в яких сік поступає на верхню розпридільчу тарілку, проходить циліндричною пеленою з тарілки на тарілку з протитоком відпрацьованого сатураційного газу, одна тарілка перекриває слідуючи і забезпечує проходження відпрацьованого сатураційного газу через об'єм соку утвореними тарілками в три окремих стадії.

Причинно-послідовний зв'язок між запропонованими ознаками і очікуваним результатом буде в наступному.

Корпус сатуратора над внутрішньою циркуляційною трубою розділений зонтами на три зони сатурування соку, через які проходить відпрацьований сатураційний газ, це дає змогу ефективно провести процес сатурації з високим коефіцієнтом утилізації сатураційного газу і уникнути необробленого соку. Сатураційний процес проходить за рахунок контакту газу і проходить під тиском сатураційного газу і поверхнею проточною пеленою соку, який переходить з однієї зони на іншу, - з верхньої на нижню. Будова тарілки передбачає рівномірне дисперсійне (за рахунок пилоподібного переливу) розпилення, для збільшення площі контакту соку з сатураційним газом.

Основа конуса (зонта) кріпиться до циліндра корпусу апарату. По краю вершини зонта, що служить проходом соку, кріпиться пилообразна обичайка для збільшення площі контакту сатураційного газу і соку.

З проміжної зони (тарілки) сік сплошною пеленою стікає на конусний зонт, який розташований по центру сатуратора і сатураційний газ, проходячи через пелену соку обробляє сік, тобто знижує його лужність; і далі сік поступає в циркуляційний простір між циркуляційною трубою і циліндричним корпусом сатуратора. Тобто процес використання сатураційного газу проходить в чотири стадії.

Сатураційний газ виходить з апарату з значно меншим вмістом 8-9% CO_2 ніж при роботі апарату ШІ-ПАС 12-15% CO_2 .

Відсатурований (оброблений сік газом CO_2) до технологічного нормативу лужності виходить з конусу апарату піднімається вгору трубою (комунікацією) до «петлі», яка утворює рівень соку в сатураторі, не менше $H=6$ (шість) метрів і входить в стабілізатор соку, - (збірник соку, де відбувається стабілізація соку і осаду, - відділення від соку піни, газів, повітря, - час перебування соку в стабілізаторі - $\tau=5\text{хв.}$, а об'єм стабілізатора розраховується на $\tau=10\text{хв.}$

Стабілізатор, - це збірник циліндричної форми з конусним дном. Стабілізатор в діаметрі відповідає діаметру сатуратора і становить з ним один комплекс, - тобто основою сатуратора є стабілізатор соку.

По краю конусного зонта розміщена пилообразна перегородка для переливу соку, що забезпечує збільшення поверхні контакту пелени соку

з відпрацьованим сатураційним газом, який надходить з циркуляційної труби. З верхнього зонта сік надходить рівномірно пеленою на середній зонт, що представляє собою прямий урізаний конус з урізаною вершиною направлений вниз. З площею отвору для проходу сатураційного газу і соку - 25% від площі (поперечної) циліндра апарату. По краю отвору, по периметру є пилообразна обичайка для збільшення дисперсності і площі контакту соку і відпрацьованого сатураційного газу. Основа зонта (верхня частина конуса, - основа направлена вгору) прикріплена до циліндра апарату. Тобто між верхнім, розпридільчим зонтом і середнім утворюється об'єм для допоміжного сатурування соку. З середнього зонта сік надходить на третій зонт, який знаходиться по центру циліндричної частини апарату і представляє собою прямий конус з площиною основи - 33% від площини циліндра апарату.

По краю циліндра зонта (основи конуса) розміщена пилообразна переливна перегородка перпендикулярно до основи конуса, - для збільшення площі контакту соку з відпрацьованим сатураційним газом, що надходить з циркуляційної труби. Таким чином, при переході соку з середнього зонта на третій (нижній), утворюється другий об'єм для сатурування соку і третій об'єм допоміжного сатурування, - це об'єм між нижнім зонтом і циркуляційною трубою. Тобто - за рахунок трьох зонтів створюються три послідовних зони сатурування соку.

Сатуратор зображений на кресленні.

Сатуратор з стабілізаційним збірником має циліндричну форму - 1 з конусом нижнім - 2, верхнім конусом - 3. В нижній частині циліндричного корпусу - 1 по центру змонтовано циркуляційну трубу - 4. Під циркуляційною трубою - 4 розміщені в горизонтальній площині газорозпридільчі труби - 3 з прямокутними щілинами направленими вниз і механічними очисниками.

В нижній частині сатуратора розміщений конус - 5 з вершиною кута 90° . Сік з дефектатора або від циркуляційного насоса поступає в сатуратор на розпридільчу тарілку - 6. Сік з верхньої розпридільчої тарілки - 6 пеленою переходить на проміжну тарілку - 7. Об'єм між тарілкою - 6 і проміжною тарілкою - 7 утворює I зону сатурування соку відпрацьованим сатураційним газом. Сатурування проходить через об'ємну пелену соку між тарілками. Сік з проміжної тарілки - 7 проходить пеленою на конусну тарілку - 8. Розпридільна тарілка - 8 представляє собою прямий конус з кутом при вершині 90° , яка розміщена по центру (осі) сатуратора. Площа основи конуса тарілки - 8 дорівнює 33% поперечної площі сатуратора. Відстань між тарілками 7 і 8 дорівнює відстані між тарілками 6 і 7.

Об'єм між тарілками 7 і 8 утворює другу зону сатурування соку відпрацьованим сатураційним газом. Для збільшення площі контакту соку з сатураційним газом в основі конуса перпендикулярно до основи його прикріплена пилообразна планка.

Сік з конусної тарілки - 8 пеленою поступає в циркуляційний простір центральної циркуляційної

труби - 4, що кратність циркуляції соку в сатураторі.

Об'єм, утворений конусною тарілкою - 8 і циркуляційною трубою - 4 утворює третю зону сатурування соку. Сік з циркуляційного простору утвореного внутрішньою поверхнею сатуратора і назовнішньою бічною поверхнею циркуляційної труби, поступає на газорозподільні труби, і за рахунок тиску сатураційного газу сік піднімається вгору, тобто проходить циркуляція соку в сатураторі. При цьому витрати сатураційного газу на 8-9% менше від витрати газу в сатураторі типу ШПАС.

Відсатурований сік з конуса сатуратора - 5 по трубі - 11 піднімається вгору до «петлі», і після надходить по трубі 12 в стабілізатор - 13, де проходить стабілізація соку і осаду (відділення від соку піни, газу), а відпрацьований газ виходить з сатуратора через зонт - 9 в вихідну трубу - 10 - в атмосферу.

Сатуратор працює наступним чином.

Дефектований сік надходить в корпус - 1 на верхню розподільчу тарілку - 6, потім пеленою проходить на проміжну конусну тарілку - 7. Пелена створює циліндричну поверхню у внутрішній стороні якої проходить відпрацьований сатураційний газ під тиском з внутрішньої центральної частини конусної тарілки - 7. За рахунок високої лужності і низької концентрації CO_2 в сатураційному газі проходить масообмінний процес сатурації через пелену соку, - як результат проходить сатурування соку, тобто зниження лужності соку і зниження концентрації CO_2 в відпрацьованому сатураційному газі до 8÷9% CO_2 . З проміжної тарілки - 7 сік пеленою потрапляє на конусну центральну тарілку - 8. Пелена соку утворює циліндричну бічну поверхню. Відпрацьований газ з центральної циркуляційної труби - 4 потрапляє через зовнішню бокову поверхню пелени соку у внутрішню частину циліндричної поверхні з пелени соку, при цьому проходить масообмінний процес, - сатурація соку за рахунок контакту фаз соку з високою лужністю і низькою концентрацією CO_2 в сатураційному газі. Простір сатурування соку між тарілками 6 і 7 - це перша зона сатурування, а простір між тарілками 7 і 8 - друга зона сатурування соку. Сік з конусної центральної тарілки - 8

пеленою, яка утворює циліндричну поверхню, потрапляє в зону циркуляції соку - циркуляційної труби - 4. Відпрацьований циркуляційний газ з циркуляційної труби - 4 потрапляє під тиском у внутрішню поверхню циліндра утвореного пеленою соку з конусної тарілки - 8, проходить через товщу соку, при цьому відбувається процес сатурування соку, - тобто зниження концентрації CO_2 відпрацьованому сатураційному газі, і зниження лужності соку. Далше сік надходить в циркуляційний простір циркуляційної труби - 4, що утворений внутрішньої сторони циліндра сатуратора і назовнішньою бічною поверхнею циркуляційної труби. Потім сік надходить на газорозподільчі труби, куди під тиском надходить сатураційний газ - (30÷34% CO_2). Сік за рахунок зменшення питомої ваги і під тиском газу піднімається вгору по циркуляційній трубі і надходить циркуляційний простір.

Таким чином, проходить циркуляція соку, - проходить масообмінний процес сатурування соку. Оброблений сік до лужності технологічного регламенту надходить з конуса сатуратора по трубі - 11 піднімається вгору через «петлю», яка формує рівень соку в сатуратор ($H \geq 6,0\text{м}$), - поступає в стабілізатор - 13. Термін перебування соку в стабілізаторі - 5хв (п'ять). З стабілізатора сік поступає на фільтрацію.

Таким чином, досягаються умови, при яких відбувається рівномірне зниження лужності, підвищується коефіцієнт використання сатураційного газу, - до 87-89%, відсутність зон з високою лужністю і зон пересатурування соку, відсутність проскоку необробленого соку, а значить і зменшення витрат на виробництво цукру вапнякового каменя (98% CaCO_2) та вугілля, зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу, підвищення ефекту очистки дифузійного соку, а як наслідок підвищення ефективності виробництва.

Проведення процесу в даному режимі забезпечує високий ефект очистки дифузійного соку, високу дисперсність осаду, - що значно зменшує фільтрований коефіцієнт соку. При цьому якість продуктів цукрового виробництва значно підвищується.

