

Корисна модель належить до цукрової промисловості, а саме до способу отримання білого цукру з цукрового буряка.

Відомий спосіб переробки бурякових відходів, головним чином, бурякових хвостиків, що включає їх відділення від домішок, миття, подрібнення, обшпарювання, екстрагування в окремому екстракторі і змішування з дифузійним соком, що поступає з основного дифузійного апарата [Сапронов А.Р., Жушман А.И., Лосева В.А., Общая технология сахара и сахаристых веществ, М., 1979, с.206].

До недоліків способу слід віднести необхідність використання додаткового устаткування для проведення процесу екстракції подрібнених бурякових відходів, що ускладнює технологічну схему, крім того внесення отриманого екстракту в дифузійний сік приводить до його розбавлення, що небажане для проведення подальших технологічних операцій.

Відомий також [Сапронов А.Р., Жушман А.И., Лосева В.А., Общая технология сахара и сахаристых веществ, М., 1979, с.206] спосіб переробки бурякових відходів, що передбачає їх відділення від домішок, подрібнення, обшпарювання, пресування, повторне обшпарювання і пресування в суміші з буряковим жомом з відділенням пресового соку.

До недоліків способу слід віднести великі витрати тепла, пов'язані з неодноразовим обшпарюванням подрібнених бурякових відходів, а також те, що така посилена теплова обробка приводить до розриву практично всіх клітинних стінок бурякової тканини і виходу нецукрів в отриманий сік. Пресування бурякомаси, що пройшла таку теплову обробку, приводить до утворення значної кількості пульпи. Це відбувається в результаті неоднорідності бурякових відходів за розміром і їх різною теплопровідністю. Такий сік вже на першому ступені пресування має високий вміст речовин колоїдної дисперсності, а повторне пресування бурякомаси з буряковим жомом може привести до забивання сит жомових пресів в результаті різних механічних характеристик бурякового жому і подрібнених обшпарених частинок і однократно відпресованих бурякових відходів.

Відомий спосіб [ЦНИИТЭИПП. Пищевая промышленность, сер.23. Сахарная промышленность, обзорная информация, вып.17. Кристаллизация утфеля в вертикальных мешалках, с.7-9] додаткової кристалізації утфелю останньої кристалізації охолодженням, яку здійснюють в процесі його самопливу під дією сили гідростатичного тиску, в двох вертикальних кристалізаторах, а потім в п'яти горизонтальних кристалізаторах, при цьому днища сусідніх вертикальних кристалізаторів встановлені на одній відмітці, а днища сусідніх вертикального і горизонтального кристалізаторів встановлені з перепадом висот, при цьому кристалізатори сполучені системою трубопроводів і насосів, що забезпечує подачу утфелю в перший по ходу його руху кристалізатор, його перекачування з нижньої частини цього кристалізатора у верхню частину наступного по ходу вертикального кристалізатора, перекачування утфелю з другого кристалізатора в перший по ходу горизонтального кристалізатора, а також перекачування утфелю на центрифугування, при цьому додаткову кристалізацію утфелю в вертикальних і горизонтальних кристалізаторах здійснюють в процесі його самопливу під дією сили гідростатичного тиску. Згідно способу утфель з вакуум-апарата вивантажується в приймальну утфелемішалку, звідки ротаційним насосом подається у верхню частину вертикальної утфелемішалки і рівномірно розподіляється обертотворним розподільником по перерізу апарата. Під дією сили гідростатичного тиску утфель опускається в нижню частину апарата, звідки ротаційним насосом його перекачують у верхню частину другої по ходу руху утфелю вертикальної утфелемішалки, потім процес повторюється і утфель ротаційним насосом перекачують в горизонтальну утфелемішалку. З неї утфель самопливом поступає в наступні по ходу його руху кристалізатори, а потім з останнього утфель насосом подають на центрифугування. При цьому рівень утфелю у вертикальний утфелемішалці підтримують шляхом регулювання частоти обертання ротора насоса, що подає утфель в перший по ходу його руху кристалізатор.

Недоліком способу є те, що в процесі руху по системі кристалізаторів утфель піддається дії знакозмінних навантажень, що перешкоджає створенню прямолинійного руху утфелю і не дозволяє витримати оптимальний режим кристалізації сахарози, що приводить до підвищення її втрат в процесі виробництва.

До недоліків способу слід також віднести втрати цукру у виробництві, оскільки здійснюється неповне виснаження меляси, складність технологічної схеми і її ненадійність із-за використання насосів, а також суттєві зміни умов кристалізації при перекачуванні утфелю насосами по трубопроводах великої довжини, що не дозволяє підтримувати оптимальний режим кристалізації охолодженням.

Відомий також спосіб [ЦНИИТЭИПП. Пищевая промышленность, сер.23. Сахарная промышленность, обзорная информация, вып.17. Кристаллизация утфеля в вертикальных мешалках, с.11-14] додаткової кристалізації утфеля останньої кристалізації охолодженням, яку здійснюють в процесі його самопливу під дією сили гідростатичного тиску, в чотирьох вертикальних кристалізаторах, при цьому днища кристалізаторів встановлені на одній відмітці, причому кристалізатори сполучені системою трубопроводів і насосів, що забезпечує перекачування утфелю з приймальної утфелемішалки в перший по ходу руху утфелю кристалізатор, його перекачування з нижньої частини цього кристалізатора у верхню частину наступного по ходу вертикального кристалізатора, при цьому додаткову кристалізацію утфелю в самих кристалізаторах, подачу його в останній по ходу кристалізатор і далі на центрифугування здійснюють шляхом його самотечного руху під дією сили гідростатичного тиску.

До недоліків способу також слід віднести великі втрати цукру у виробництві в зв'язку з неповним виснаженням меляси, складність і ненадійність технологічної схеми в зв'язку з використанням насосів, нестаціонарні умови кристалізації охолодженням за рахунок перекачування утфеля з кристалізатора в кристалізатор по трубопроводах великої довжини.

Найближчим по сукупності ознак і технічному результату, що досягається, є [ЦНИИТЭИПП. Пищевая промышленность, сер.23. Сахарная промышленность, обзорная информация, вып. 17. Кристаллизация утфеля в вертикальных мешалках, с.15-17] спосіб отримання білого цукру з цукрового буряку, що включає його доставку транспортним засобом, зважування, складування, відбирання буряку з місця складування, його транспортування на мийку з відділенням легких і важких домішок та бурякових відходів, мийку буряку з відділенням бурякових відходів, його зважування, порізка в стружку, дифузії цукру з бурякової стружки підготовленою водою з отриманням дифузійного соку і жому, пресування жому з відділенням жомотресової води, фільтрування дифузійного соку, його попередню і основну дефекації, першу сатурацію з відділенням соку першої сатурації і осаду, знецукрення осаду, нагрівання соку першої сатурації, його другу сатурацію, фільтрування з відділенням соку другої сатурації і осаду, сульфитацію соку другої сатурації і осаду, його повторне фільтрування, нагрівання і

уварювання до сиропу, сульфитацію сиропу, його фільтрування, нагрівання, контрольне фільтрування і уварювання з отриманням утфелю першої кристалізації, його центрифугування з відділенням білого цукру і відтоков, уварювання з отриманих відтоків утфелю другої кристалізації, його додаткову кристалізацію охолодженням з подальшим центрифугуванням з відділенням жовтого цукру і меляси, сушіння білого цукру, його розсівання, упаковку і подачу готового продукту на зберігання.

При цьому додаткову кристалізацію утфелю останньої кристалізації охолодженням здійснюють в процесі його самопливу під дією сили гідростатичного тиску, щонайменше, в двох горизонтальних кристалізаторах, причому днища кристалізаторів встановлені на одній відмітці, а самі кристалізатори сполучені системою трубопроводів, що забезпечують самопливне надходження утфелю в кристалізатор, його перетікання з одного кристалізатора в другий і подачу утфелю на центрифугування.

До недоліків способу слід віднести втрати цукру у виробництві, пов'язані з недостатньо повним знецукренням меляси в результаті неефективного проведення процесу додаткової кристалізації утфелю охолодженням в батареї горизонтальних кристалізаторів. Крім того, батарея горизонтальних кристалізаторів займає велику виробничу площу.

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення втрат цукру при загальному спрощенні способу переробки цукрового буряку.

Технічним результатом способу, що дозволяє вирішити поставлену задачу, є забезпечення зниження втрат цукру за рахунок включення в процес переробки буряку, бурякових відходів, оптимізації процесу попередньої дефекації дифузійного соку, а також створення умов прямої кристалізації охолодженням утфелю другої кристалізації.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб отримання білого цукру з цукрового буряку включає його доставку транспортним засобом, зважування, складування, відбирання буряку з місця складування, його транспортування на мийку з відділенням легких і важких домішок та бурякових відходів, мийку буряку з відділенням бурякових відходів, його зважування, порізки в стружку, дифузії цукру з бурякової стружки підготовленою водою з отриманням дифузійного соку і жому, пресування жому з відділенням жомопресованої води, фільтрування дифузійного соку, його попередню і основну дефекації, першу сатурацію з відділенням соку першої сатурації і осаду, знецукрення осаду, нагрівання соку першої сатурації, його другу сатурацію, фільтрування з відділенням соку другої сатурації і осаду, сульфитацію соку другої сатурації і осаду, його повторне фільтрування, нагрівання і уварювання до сиропу, сульфитацію сиропу, його фільтрування, нагрівання, контрольне фільтрування і уварювання з отриманням утфелю першої кристалізації, його центрифугування з відділенням білого цукру і відтоків, уварювання з отриманих відтоків утфелю другої кристалізації, його додаткову кристалізацію охолодженням з подальшим центрифугуванням з відділенням жовтого цукру і меляси, сушіння білого цукру, його розсівання, упаковку і подачу готового продукту на зберігання і, згідно корисної моделі, бурякові відходи, відокремлені при транспортуванні буряку і його мийки, подрібнюють до розміру частинок 0,8-2,5мм, пресують з отриманням соку бурякових відходів і віджатої маси з вмістом в ній сухих речовин не більше 20%, після чого сік бурякових відходів змішують з жомопресованою водою в кількості не більше 10% від загальної маси суміші, потім суміш нагрівають до 72-75°C і направляють щонайменше до одного гравітаційного пакетного відстійника, де здійснюють відстоювання суміші з отриманням декантату, вміст речовин колоїдної дисперсності в якому не перевищує 20г на 100г його сухих речовин, після чого для проведення процесу дифузії в підготовлену воду вносять отриманий декантат в кількості не більше 50% від загальної маси підготовленої води, попередню дефекацію дифузійного соку здійснюють шляхом його прогресивного підлогування нефільтрованим соком першої сатурації і вапняним молоком, після чого отриманий преддефекований сік витримують не менше 10 хвилин у преддефекаторі-дозрівачі, а додаткову кристалізацію охолодженням здійснюють в двох циліндрових вертикальних кристалізаторах, сполучених системою трубопроводів, що забезпечують під дією сили гідростатичного тиску надходження утфелю у кристалізатор, його самопливний рух з одного кристалізатора у другий і подачу утфелю на центрифугування, при цьому трубопровод, який подає утфель у перший по ходу його руху кристалізатор, і трубопровод, що забезпечує його надходження на центрифугування, встановлюють під кутом не менше 11° до горизонту, а трубопровод, що з'єднує один кристалізатор з другим, встановлюють горизонтально, при цьому діаметр будь-якого з трубопроводів системи складає не менше 0,2 від діаметра кристалізатора.

Дифузії цукру з бурякової стружки здійснюють в колонному або ротаційному дифузійному апараті, або в похилому шнековому дифузійному апараті.

Дифузії в першій зоні дифузійного апарата проводять при температурі сокостружкової суміші 60-68°C, переважно 60-65°C, в другій зоні 65-76°C, переважно 73-76°C, в третій зоні 65-74°C, переважно 72-74°C і в четвертій зоні 55-68°C, переважно 65-68°C.

В процесі дифузії до дифузійного апарата вводять антисептик - 40%-ний розчин формаліну в кількості 0,01-0,02%, переважно 0,01%, до маси буряку.

Як підготовлену воду використовують свіжу річкову воду і/або барометричну сульфитовану воду, і/або аміачні сульфитовані конденсати, і/або амонізовані конденсати.

Попередню дефекацію ведуть шляхом дефекації дифузійного соку в сатураторі з подальшим відділенням отриманого осаду.

При проведенні попередньої дефекації в прогресивному режимі рН дифузійного соку прогресивно підвищують в першій секції преддефекатора до рН7,6-7,8, в другій секції до рН8,0-8,3, в третій секції до рН8,6-8,8, в четвертій секції до рН9,3-9,5, в п'ятій до рН9,9-10,2 і в шостій до рН10,9-11,4.

Попередню дефекацію дифузійного соку в прогресивному режимі ведуть вапняним молоком або сумішшю вапняного молока і соку першої сатурації і/або суспензії соку першої сатурації, і/або суспензії соку другої сатурації, і/або дефекованого соку, і/або відсатурованого преддефекованого соку, і/або пересатурованого до рН8,0-8,6 преддефекованого соку.

Попередню та основну дефекацію проводять в холодному або холодно-гарячому, або тепло-гарячому режимах.

Першу сатурацію ведуть до досягнення рН соку 10,8-11,2, переважно 10,6-10,8, сатурації соку другої сатурації ведуть до рН9,2-9,5, переважно 9,2.

Нагрівання соку другої сатурації після сульфитації і фільтрування здійснюють до 95-98°C.

Перед сульфитацією цукровий сироп нагрівають до 80-85°C, а сульфитацію здійснюють до рН7,8-8,2.

Нагрівання сульфітованого сиропу перед фільтруванням ведуть до 90-95°C.

Жовтий цукор афінірують, клерують і вносять в сироп перед його сульфитацією.

Сушіння білого цукру ведуть до його вогкості 0,01-0,14.

Ступінь подрібнення бурякових відходів до розміру частинок 0,8-2,5мм вибраний виходячи з задачі максимального витягання з них клітинного соку в процесі віджимання, з урахуванням ступеня підв'яленості коренеплодів, які поступають на переробку. Ступінь віджимання подрібнених бурякових відходів, що складає не більше 20% вмісту сухих речовин у віджатій масі, а також кількість отриманого соку, що вноситься в жомопресову воду, становить не більше 10% від загальної маси суміші, визначаються умовами подальшого очищення дифузійного соку і його фільтрування. Кількість соку бурякових відходів, що вноситься в жомопресову воду, а також співвідношення отриманої суміші і підготовленої води складає не більше 50% від загальної маси підготовленої води, визначається необхідністю оптимального проведення процесу дифузії цукру з бурякової стружки, при цьому заявлене співвідношення вибрано також виходячи з якісних показників готового декантату, що містить речовини колоїдної дисперсності не більше 20г на 100г його сухих речовин. Збільшення вмісту речовин колоїдної дисперсності у декантаті негативно позначиться на проведенні процесу подальшого очищення дифузійного соку вапном і сатураційним газом, проведенні процесу сатуравання і фільтрування соку першої сатурації, а також на термостійкості соку другої сатурації, що в цілому може привести до втрат цукру і наростання його кольоровості.

Температура нагрівання суміші соку бурякових відходів і жомопресової води 72-75°C підібрана виходячи з задачі швидкої коагуляції речовин колоїдної дисперсності з утворенням крупних пластівців коагуляту, здібних до осадження у графітаційному відстійнику. Перегрівання суміші вище 75°C змінює структуру і розмір частинок коагуляту, який починає флотувати, що утрудняє процес його осадження.

При змішуванні декантату, що містить не більше 20г речовин колоїдної дисперсності на 100г його сухих речовин, з підготовленою для дифузії водою відбувається розбавлення колоїдної системи декантату, і речовини колоїдної дисперсності, що залишилися, ще більш втрачають свою стійкість, поступово укрупнюються. При подальшій преддефекації дифузійного соку такі агрегатовані частинки служать центрами коагуляції, що дозволяє в цілому підвищити ефект очищення соку, що при цьому для якнайповнішого осадження попередню дефекацію дифузійного соку здійснюють шляхом його прогресивного підлогування нефільтрованим соком першої сатурації і вапняним молоком, після чого отриманий преддефекований сік витримують в преддефекаторі-дозрівачі не менше 10 хвилин.

Кристалізацію утфелю другої кристалізації охолодженням проводять в процесі його самопливу під дією сили гідростатичного тиску, що забезпечує рівномірне зростання кристалітів, більш глибоке виснаження меляси і, як наслідок, зниження втрат цукру в процесі його виробництва, при цьому гранулометричний склад цукру другої кристалізації відрізняється більш високим середнім розміром кристалів і більш високим коефіцієнтом однорідності.

Вертикальне розташування кристалізаторів, дозволяє знизити осадження кристалів на дно апарата, що покращує умови масообміну.

Для більш рівномірного охолодження утфелю, незалежно від температури охолоджуючої води, вертикальні кристалізатори встановлюють ззовні виробничого приміщення безпосередньо у варильно-кристалізаційного відділення і сполучають системою трубопроводів з не менше ніж однією приймальною утфелемішалкою між собою і утфелерозподільником, з якого утфель подають на центрифугування. При цьому система сполучених трубопроводів встановлена таким чином, що забезпечує мимовільне перетікання утфелю з приймальної утфелемішалки в перший по ходу руху утфелю кристалізатор, потім з нього в другий по ходу руху утфелю кристалізатор. При цьому перший кристалізатор сполучений з другим трубопроводом, розташованим горизонтально в нижній їх частині. Повернення утфеля на центрифугування здійснюють також самопливом.

Підведення утфелю до першого кристалізатора і відведення його з останнього здійснюють по трубопроводах, розташованих під кутом не менше 11° до горизонту. Такий кут нахилу трубопроводів забезпечує необхідну швидкість руху і перетікання утфелю з кристалізатора в кристалізатор за рахунок перепаду рівнів в них, що у свою чергу визначає температуру і тривалість охолодження відповідно 26-35°C і 70-100 годин.

Для усунення пристінних ефектів і недопущення осадження крупних кристалів в трубопроводах їх діаметр повинен бути не менше 0,2 від діаметра кристалізатора.

При діаметрі трубопроводу менше 0,2, особливо для трубопроводу, повертаючого утфель на центрифугування, можливо уповільнення руху останнього унаслідок виникнення великого тертя біля стінок трубопроводу, що приводить до часткового руйнування кристалів.

Горизонтальне розташування трубопроводу, що сполучає кристалізатори, забезпечує повне витіснення і перетікання утфеля і виключає утворення застійних зон.

Спосіб ілюструється Фіг.1-5.

На Фіг.1 наведено схему підготовки буряку до стадії його подрібнення;

на Фіг.2 - схему подальшої технологічної ділянки з отриманням фільтрату;

на Фіг.3 - схему подальшої технологічної ділянки з отриманням готового продукту;

на Фіг.4 - ділянку проведення дифузії з отриманням дифузійного соку та жому;

на Фіг.5 - ділянку другої кристалізації до отримання готового продукту.

Спосіб здійснюють таким чином.

Цукровий буряк приймають на завод, зважують, відбирають проби і визначають загальний рівень його забрудненості. При забрудненості буряку менше 10% його складують в кагат 1, з якого фронтальним навантажувачем 2 або грейферним краном 3, або тракторною лопатою 4 здійснюють суху подачу буряку в завантажувальний бункер 5, куди буряк можуть подавати автотранспортом 6 безпосередньо з місця його прибирання. З завантажувального бункера буряк поступає на стрічковий транспортер 7, де встановлені розсів 8 для видалення важких домішок (каміння і піску) і обдувочний пристрій 9 для видалення гички, соломи і інших легких домішок. При забрудненості буряка більше 10% його подають автотранспортом 6 або залізничними піввагонами 10 в бурячну 11 або укладають в кагат короткострокового зберігання 12, оснащений системою гідравлічної подачі буряку на переробку, що включає гідранти 13 і гідротранспортери 14, на яких встановлені каменевловлювачі 15 і, щонайменше, одна гичкопастка 16. Відділення буряку, що подається гідротранспортом від транспортерно-мийної води, здійснюють на шнековому водовідділнику 17, за допомогою якого також

відбувається розділення буряку і бурякових відходів, що являють собою буряковий бій і хвостики. Буряк направляють у бурякомийку комбіновану 18, а бурякові відходи подають на ротаційний хвостиковловлювач 19, а потім на сортувальний транспортер 20, де проводять остаточне відділення бурякових відходів від гички і соломи. Бурякові відходи мийуть в мийці 21 і направляють на шнековий водовіддільник 22 для відділення від бурякових відходів транспортерно-мийної води. Бурякові відходи шнеком 23 подають на ваги бурякових відходів 24 і у подрібнювач 25, де здійснюють їх подрібнення до розміру частинок 0,8-2,5мм. Подрібнену масу направляють до пресу 26, де проводять її пресування до вмісту сухих речовин у віджатій масі не більше 20%. Отриманий сік бурякових відходів подають на дугове сито 27, де його фільтрують. Цукровий буряк з комбінованої бурякомийки 18 подають буряковим елеватором на ваги бурякові 29. Зважений буряк направляють до накопичувального бункера 30. З накопичувального бункера 30 буряк подають на бурякорізку 31, де його ріжуть у стружку. Стрічковим транспортером 32 стружку направляють до дифузійного апарата 33 похилого типу. У дифузійному апараті проводять процес дифузії цукру з бурякової стружки з отриманням дифузійного соку і жому. Жом пристроєм жомовидалення 34 транспортують у накопичувач 35 і подають на пресування у жомовий прес 36 з отриманням віджатого жому і жомопресової води. Жомопресову воду фільтрують на дуговому ситі 37 і направляють у збірник 38. В процесі подачі жомопресової води у збірник 38 здійснюють її змішування з соком бурякових відходів за допомогою змішувача-дозатора 39. При цьому кількість соку бурякових відходів в суміші складає не більше 10% від загальної маси цієї суміші. Потім суміш жомопресової води і соку бурякових відходів з збірника 38 насосом 40 нагнітають через підігрівач 41, де здійснюють її нагрівання до температури 72-75°C і направляють у гравітаційний пакетний відстійник 42. В гравітаційному пакетному відстійнику 42 проводять відстоювання суміші, отриманий в результаті відстоювання декантат з вмістом речовини колоїдної дисперсності не більше 20г на 100г його сухих речовин направляють на змішування з підготовленою для дифузії водою. Змішування здійснюють за допомогою змішувача-дозатора 39, при цьому декантат вносять в кількості не більше 50% від загальної маси підготовленої води. Дифузійний сік з дифузійного апарата 33 насосом 43 подають на дугове сито 44 для відділення дифузійного соку від мезги. Фільтрований сік з збірника 45 подають в підігрівач 46, а потім у преддефектор 47 прогресивної преддефекації, в якому здійснюють прогресивне підлогування соку вапняним молоком з поверненням фільтрованого соку першої сатурації. Преддефекований сік з преддефектора 47 прогресивної преддефекації подають в преддефектор-дозрівач 48. Далі сік направляють у апарат 49 холодної основної дефекації, а потім, після нагрівання в підігрівачі 50, направляють до апарата гарячої основної дефекації 51. Дефекований сік подають до апарата 52 першої сатурації, в якому проводять його обробку сатураційним газом. Частина соку першої сатурації з контрольного ящика 53 насосом 54 подають до дифузійного апарата 33, а іншу частину соку насосом 55 нагнітають у напірний збірник 56, звідки сік поступає на фільтри 57, де відбувається розділення соку і осаду, при цьому осад з мішалки 58 подають через підігрівач 59 на вакуум-фільтр 60, де здійснюють знецукрення осаду з подальшим відділенням і накопиченням промою у збірці промою 61, після чого промий направляють у напірний збірник 56. Фільтрат соку першої сатурації з фільтру 57 направляють у збірник 62 і, далі, через підігрівач 63 до апарата 64 другої сатурації, де здійснюють його обробку сатураційним газом. Відсатурований сік через контрольний ящик 65 подають до напірного збірника 66, а потім на фільтри 57 з подальшим накопиченням осаду другої сатурації у мішалці 68. Фільтрований сік другої сатурації направляють на сульфитацію у рідинно-струменевий сульфітатор 69 і далі на дисковий фільтр 70 сульфитованого соку. Фільтрат після контрольної фільтрації збирають у збірник 71 і через групу підігрівачів 72 направляють до багатокорпусної випарної установки 73 для отримання сиропу. Отриманий сироп з збірника 74 нагнітають в рідинно-струменевий сульфітатор 75 сиропу і клеровки. Сульфитовану суміш сиропу і клеровки з збірника 76 фільтрують на фільтрах 77 і направляють у збірник 78, звідки здійснюють її подачу до вакуум-апаратів 79, де проводять її уварювання з отриманням утфелю першої кристалізації. Отриманий утфель направляють в приймальну утфелемішалку 80 і далі, через утфелерозподільник 81, на центрифуги 82, в яких проводять його розділення на білий цукор і відтоки. Відтоки розділяють сегрегатором 83, при цьому перший відтік через збірник 84 повертають у вакуум-апарати 79 утфелю першої кристалізації. Другий відтік утфелю першої кристалізації через збірники 85 направляють у вакуум-апарат 86 утфелю другої кристалізації. Отриманий утфель другої кристалізації через приймальну утфелемішалку 87 направляють самопливом у вертикальні кристалізатори 88 і 89, сполучені системою трубопроводів. Утфель другої кристалізації самопливом поступає у верхню частину кристалізатора 88 і, переміщуючись зверху донизу, в процесі руху охолоджується. Кристалізатори забезпечені системою водяного охолодження, розміщеною усередині їх корпусу. Охолоджений утфель з кристалізатора 88 за допомогою сполучного трубопроводу поступає у кристалізатор 89, при цьому сполучний трубопровід встановлений в придонній їх частині. Під дією сили витіснення охолоджений утфель підіймається догори всередину ємності кристалізатора 89 до рівня похилого трубопроводу для подачі його в утфелерозподільник 90, з якого утфель подають на центрифуги 91, в яких здійснюють його розділення на жовтий цукор і мелясу. Жовтий цукор направляють до клеровочної мішалки 92 для його клерування і подачі на змішування з сиропом перед його сульфитацією. Мелясу з збірника 93 подають на зважування на ваги 94 і направляють на зберігання. Білий цукор, отриманий в результаті центрифугування на центрифугах 82, вивантажують на вібротранспортер 95 і подають до сушильної установки 96, а потім на розсівання 97 сухого цукру. Цукор-пісок після розсівання з бункерів 98 направляють на дозатори 99, забезпечені мішкозашивочними машинами 100.



