

УДК 535.41: 778.38  
AGRIS P10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/01>

## СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ДИСТИЛЛЕРНОЙ ЖИДКОСТИ НА ТОВАРНЫЕ ПРОДУКТЫ

©**Вафаев О. Ш.**, Ph.D., ООО Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии, г. Ташкент, Узбекистан

©**Курбанова А. А.**, ORCID: 0009-0001-1997-2104,

ООО Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,  
г. Ташкент, Узбекистан, [aisultankurbanova@gmail.com](mailto:aisultankurbanova@gmail.com)

## METHOD FOR PROCESSING DISTILLER LIQUID FOR COMMERCIAL PRODUCTS

©**Vafayev O.**, Ph.D., JSC Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology,  
Tashkent, Uzbekistan

©**Kurbanova A.**, ORCID: 0009-0001-1997-2104, JSC Tashkent Scientific Research Institute  
of Chemical Technology, Tashkent, Uzbekistan, [aisultankurbanova@gmail.com](mailto:aisultankurbanova@gmail.com)

*Аннотация.* Кальцинированная сода широко применяется в стекольной, химической, металлургической, нефтяной, текстильной, целлюлозно-бумажной, пищевой, лакокрасочной промышленности, при производстве различных солей, искусственного волокна, в кожевенном производстве, при очистке воды и рассолов. В настоящее время в мире насчитывается более 75 содовых предприятий, производящих 50–65 млн т кальцинированной соды в год. Из существующих методов производства кальцинированной соды наибольшее распространение (70%) получил аммиачный способ. В настоящее время дистиллерная жидкость почти не перерабатывается и со станции дистилляции сначала направляется в накопители (так называемые белые моря), а затем сбрасывается в водоемы, что приводит к их загрязнению и засаливанию. В СП ООО Кунградском содовом заводе Республики Узбекистан, дистиллерная жидкость после процесса дистилляции в цехе АДКФ (Абсорбция Дистилляция Карбонизация Фильтрация) I и II очереди производства кальцинированной соды, сбрасывается в шламонакопитель для жидких отходов. Объем сбрасываемой дистиллерной жидкости составляет  $9,08 \times 10^3$  м<sup>3</sup> на 1 тонну готовой продукции (это составляет в сутки 5448–5493,4 м<sup>3</sup>, в год более 1,8 млн м<sup>3</sup>).

*Abstract.* Soda ash is widely used in the glass, chemical, metallurgical, petroleum, textile, pulp and paper, food, paint and varnish industries, in the production of various salts, artificial fiber, in the leather industry, in the purification of water and brines. Currently, there are more than 75 soda enterprises in the world, producing 50-65 million tons of soda ash per year. Of the existing methods for producing soda ash, the most widespread (70%) is the ammonia method. Currently, distillation liquid is almost not processed and from the distillation station is first sent to storage tanks (the so-called white seas), and then discharged into water bodies, which leads to their pollution and salting. In the JV LLC Kungrad Soda Plant of the Republic of Uzbekistan, the distiller liquid after the distillation process in the ADCF (Absorption Distillation Carbonization Filtration) workshop of the I and II stages of soda ash production is discharged into a sludge storage tank for liquid waste. The volume of discharged distiller liquid is  $9.08 \times 10^3$  m<sup>3</sup> per 1 ton of finished product (this amounts to 5448-5493.4 m<sup>3</sup> per day, more than 1.8 million m<sup>3</sup> per year).

*Ключевые слова:* дистиллерная жидкость, фильтрация, карбонизация, центрифуга.

*Keywords:* distiller liquid, filtration, carbonation, centrifuge.

Способ переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты основаны на методах: фильтрации дистиллерной жидкости для отделения МПСП (минеральный продукт содового производства); карбонизации остаточного  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в составе фильтрата и отделении фильтрованием полученного химического осажденного мела (карбонат кальция); выпаривании фильтрата и отделении поваренной выварочной соли на центрифугах; сгущений фильтрата после центрифуги; сгущенный раствор; сушений сгущенного раствора на сушилке-грануляторе кипящего слоя; охлаждении полученных гранул технического хлорида кальция.

#### *Материал и методы исследования*

Характеристика товарных продуктов, полученных при переработке дистиллерной жидкости в лабораторных условиях:

1. Минеральный продукт содового производства (МПСП). Готовым продуктом после фильтрации дистиллерной жидкости является минеральный продукт содового производства (МПСП). По физико-химическим показателям полученный минеральный продукт содового производства (МПСП) соответствует нормам, указанным в Таблице 1.

Таблица 1

#### СОСТАВ МИНЕРАЛЬНОГО ПРОДУКТА СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (МПСП)

<i>Наименование показателя</i>	<i>% масс.</i>
Массовая доля углекислого кальция $\text{CaCO}_3$	56,7–75,5
Массовая доля гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$	5,2–15,7
Массовая доля сульфата кальция $\text{CaSO}_4$	0,7–6,8
Массовая доля хлорида кальция $\text{CaCl}_2$	0,03–10,4
Массовая доля оксида кремния (IV) $\text{SiO}_2$	4,75–15,0
Прочие	0,5–0,7

Минеральный продукт содового производства (МПСП) — по химическому составу и физическим свойствам соотнесен с природными минералами типа известняка или мела и используется как удобрение и рекультивант. Он может выполнять роль поддерживающей минеральной основы для размещения на нем почвенного слоя при культивировании растений. Применяется как недорогой, экологический безопасный минеральный продукт для рекультивации отработанных карьеров и свалок.

2. Мел химический осажденный (карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ ). Готовым продуктом процесса карбонизации с последующей фильтрацией фильтрата является химический осажденный мел (карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ ). По физико-химическим показателям полученный мел химический осажденный (карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ ) соответствует требованиям ГОСТ 8253-79 указанным в Таблице 2.

Мел химический осажденный (карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ ) применяется в производстве бумаги. Химический осажденный мел в бумажной промышленности выполняет функции наполнителя и пигмента, придает поверхности бумаги премиум-класса яркость и чистоту; производстве полимерных материалов, в том числе на базе поливинилхлорида (ПВХ). Химический осажденный мел в составе пластмасс: корректирует белизну; повышает ударную

прочность; выполняет армирующие функции; резинотехнической промышленности. В изделиях из каучука — повышает износостойкость, эластичность и устойчивость при разных температурах. Химический осажденный мел входит и в состав масляных и вододисперсионных красок, он регулирует вязкость, корректирует степень блеска и глубину оттенков, снижает себестоимость и регулирует укрывистость состава; пищевой и химической промышленности. В некоторых продуктах питания — служит источником кальция, а также в медицине — это база для таблеток, наполнитель для суспензий, кремов и мазей.

Таблица 2

КАРБОНАТ КАЛЬЦИЯ CaCO<sub>3</sub> (ГОСТ 8253-79)

Показатель, массовая доля, %	I сорт	II сорт
Белизна, не менее	93,0	Не нормируется
Углекислый кальций и углекислый магний в пересчете на углекислый кальций	98,5	97,0
Свободная щелочь в пересчете на окись кальция, не более	0,03	0,05
Вещества, не растворимые в соляной кислоте, не более	0,1	0,3
Влажность, не более	0,5	1,5

3. Поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl). Готовым продуктом выпаривания фильтрата и извлечений поваренной выварочной соли на центрифугах является поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl). По физико-химическим показателям полученная поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl) соответствует требованиям ГОСТ 13830-97 указанным в Таблице 3.

Таблица 3

ПОВАРЕННАЯ ВЫВАРОЧНАЯ СОЛЬ (ГОСТ 13830-97)

Показатель, массовая доля, %	Норма в пересчете на сухое вещество для сорта			
	Экстра	Высшего	Первого	Второго
Хлористый натрий, не менее	99,50	98,20	97,40	97,00
Кальций ион, не более	0,02	0,35	0,55	0,70
Магний ион, не более	0,01	0,08	0,10	0,25
Сульфат ион, не более	0,20	0,85	1,20	1,50
Сульфат натрия, не более	0,20	Не нормируется		
Не растворимые в воде остатки, не более	0,03	0,25	0,45	0,85
Влажность, для выварочной соли, не более	0,10	0,70	0,70	0,70
pH раствора	6,5–8,0			

Поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl) применяется в: химической промышленности для получения: кальцинированной соды, каустической соды, хлора, соляной кислоты, металлического натрия, синтетических смол и т. д.; газовой и нефтяной промышленности; цветной и черной металлургии; энергетической промышленности; производстве стекла, моющих средств; пищевой и перерабатывающей промышленности; целлюлозно-бумажной промышленности; медицине; косметологии; сельском хозяйстве.

4. Технический хлорид кальция CaCl<sub>2</sub>. Готовым продуктом после сгущения фильтрата, и сушки с последующим охлаждением в холодильнике, является технический хлорид кальция CaCl<sub>2</sub>. По физико-химическим показателям полученный технический хлорид кальция CaCl<sub>2</sub> соответствует нормам ГОСТ 450-77 (Таблица 4).

Технический хлорид кальция  $\text{CaCl}_2$  применяется в: нефтегазодобывающей промышленности; строительной индустрии; эксплуатации и строительстве автомобильных дорог; химической промышленности; предотвращении смерзаемости сыпучих материалов; угольной промышленности (пылеподавление); производстве средств бытовой химии (Таблица 5).

Таблица 4

ТЕХНИЧЕСКИЙ ХЛОРИД КАЛЬЦИЯ (ГОСТ 450-77)

Показатель, массовая доля, %	Высший сорт	I сорт
Хлористый кальций, не менее	96,5	90,0
Магний в пересчете на $\text{MgCl}_2$ , не более	0,5	0,5
Прочие хлориды, в том числе $\text{MgCl}_2$ в пересчете на $\text{NaCl}$ , не более	1,5	Не нормируется
Железо (Fe), не более	0,004	Не нормируется
Нерастворимый в воде остаток, не более	0,1	0,5
Сульфаты, в пересчете на сульфат ион, не более	0,1	Не нормируется

Таблица 5

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование сырья, материалов и полупродуктов	Стандарт или условия, регламент или методика на подготовку сырья	Показатели, обязательные для проверки	Регламентируемые показатели
Исходное сырье			
Дистиллерная жидкость из цеха АДКФ I – этап II – этап	Регламент цеха Абсорбции	$\text{NaCl}$ , %	4,16
	Дистилляции Карбонизации	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	0,29
	Фильтрации (АДКФ)	$\text{CaO}$ (общ.), %	0,49
		$\text{CaCO}_3$ , %	0,52
		$\text{MgO}$ , %	0,08
		$\text{CaCl}_2$ , %	10,81
		$\text{H}_2\text{O}$ , %	83,65
		Плотность, $\text{г/см}^3$	1,105
	Температура, $^{\circ}\text{C}$	113,40	
Газ известково-обжигательных печей	Регламент цеха обжига известняка и гашения извести	$\text{CO}_2$ , %об.	25,89
		$\text{O}_2$ , %об.	3,7
		$\text{N}_2$ , %об.	62,89
		$\text{H}_2\text{O}$ , %об.	7,52
Вспомогательные материалы			
Обессоленная вода	ГОСТ дистиллированной воды 20995-75	Жесткость общая	Отсутствие
		Массовая концентрация компонентов:	
		Соединения железа (в пересчете на Fe)	Не более 0,1 $\text{мг/дм}^3$
		Общее солесодержание	Не более 2,5 $\text{мг/дм}^3$
		Взвешенные вещества	Отсутствие
		Нефтепродукты	Отсутствие
	pH	7,0÷7,5	

Результаты и обсуждение

Описание технологического процесса способа переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты основанного на проведенном лабораторном опыте.

### *Фильтрация дистиллерной жидкости (I ступень фильтрации)*

При производстве кальцинированной соды аммиачным методом на 1 т готовой продукции в качестве основного отхода образуется 9,08–10 м<sup>3</sup> дистиллерной жидкости содержащей 150–200 кг/м<sup>3</sup> сухого остатка. Процесс дистилляции состоит из регенерации аммиака из маточного раствора с помощью известкового молока:

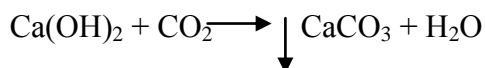


В составе дистиллерной жидкости содержится: NaCl — 4,16%, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — 0,29%, CaO (общ.) — 0,49%, CaCO<sub>3</sub> — 0,52%, MgO — 0,08%, CaCl<sub>2</sub> — 10,81%, H<sub>2</sub>O — 83,65%.

В способе переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты — дистиллерную жидкость сначала отделяют от механических взвесей с помощью фильтр-прессов, состоящей из фильтровальной плиты и камер. В процессе фильтрации на фильтр-прессах разделяются твердый остаток в дистиллерной жидкости от жидкого. Твердый остаток дистиллерной жидкости — минеральный продукт содового производства (МПСП) в сухом виде представляет собой светло-серую массу, плотностью около 970 кг/м<sup>3</sup>, на 70–80% состоящую из частиц размером 0,1–0,2 мм. В сухом минеральном продукте содового производства (МПСП) содержится 56,7–75,5% CaCO<sub>3</sub>, 5,2–15,7% Ca(OH)<sub>2</sub>, 0,7–6,8% CaSO<sub>4</sub>, 0,03–10,4% CaCl<sub>2</sub>, 4,75–15,0% SiO<sub>2</sub> и 0,5–0,7% прочие.

### *Карбонизация фильтрата после I ступени фильтрации дистиллерной жидкости*

Фильтрат после I ступени фильтрации дистиллерной жидкости подвергается карбонизации молекул гидроксида кальция Ca(OH)<sub>2</sub>, с помощью газа известково-обжигательных печей, при этом концентрация углекислого газа должен быть не менее 21% об.:



Карбонизация фильтрата делается в целях для очистки жидкости от растворенных в ней извести, и для получения в процессе химической осажденного мела (карбонат кальция CaCO<sub>3</sub>). Иначе может произойти загипсовывание греющих поверхностей выпарных аппаратов. Очистку фильтрата от ионов сульфата SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> можно проводит с помощью хлорида бария BaCl<sub>2</sub>, однако, это приводит к увеличению производственных издержек и не позволяет использовать выделяющуюся при выпарке поваренную соль в качестве пищевого продукта из-за ядовитых свойств ионов бария Ba<sup>2+</sup>. Поэтому обработку фильтрата хлоридом бария BaCl<sub>2</sub> не производится.

### *Выпаривание фильтрата после II ступени фильтрации дистиллерной жидкости*

Фильтрат, после II ступени фильтрации дистиллерной жидкости выпаривают в многокорпусных выпарных аппаратах до 38–42% CaCl<sub>2</sub> в составе жидкости. По достижении концентрации 38–42% CaCl<sub>2</sub> в составе жидкости выделяется в осадок почти вся содержащаяся в жидкости поваренная соль NaCl. Она может быть возвращена в производство кальцинированной соды при условиях тщательной отмывки от хлорида кальция CaCl<sub>2</sub> (во избежание увеличения расхода соды на стадии предварительной очистки рассола NaCl).

Отфугованная от маточного раствора, промытая и высушенная поваренная соль очень чиста и пригодна для пищевых целей. Попутное получение чистой пищевой поваренной соли является важным условием рентабельности способа переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты. Очищенный от осадков поваренной соли раствор дальше подвергается сгущению и гранулированию.



Технологическая схема способа переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты представлена на Рисунке. Дистиллерную жидкость сначала отделяют от механических взвесей с помощью фильтр-прессов, состоящей из фильтровальной плиты и камер (позиция 2). Фильтр-пресс предусматривает конструкцию рамы с двойными направляющими и верхней подвеской плит, что позволяет производить монтаж/демонтаж плит сверху и сборку фильтр-пресса, что значительно снижает время простоев при обслуживании оборудования. Каплеуловитель имеет конструкцию, позволяющую обслуживать фильтр-пресс без применения дополнительной оснастки. Конструкция фильтр-пресса с верхней подвеской предусматривает систему встряхивания фильтровальных плит, что способствует улучшению схождения осадка и сокращает время цикла фильтрации. Производительность фильтр-пресса на 40% выше, за счет специальной геометрии фильтровальных камер. Мембранные фильтровальные плиты с конструкцией накладной мембраны позволяют работать без участия прижимных колец, что также сказывается на времени обслуживания/простоя оборудования. В процессе фильтрации на фильтр-прессах разделяются твердый остаток в дистиллерной жидкости от жидкого. Твердый остаток МПСР вывозится вручную, а осветленный фильтрат перетекает из фильтров в приемник (позиция 3) откуда перекачивается через мерник в карбонизатор (позиция 4), в нижнюю часть которого подается углекислый газ (печной газ). Карбонизация производится на карбонизаторах при температуре не менее 50–75°C, до pH 7,5–8,0. Конец процесса карбонизации определяется пробой с индикатором фенолфталеина. Полученный в процессе химический осажденный мел отфильтровывается из полученной суспензии на вакуумных фильтрах (позиция 5) с промыванием дистиллированной водой (для избежания оседания ионов хлора на готовый продукт). После направляется в сушильный аппарат (позиция 6), и высушивается при температуре 200–210°C, с паром с давлением от 0,49 МПа до 0,59 МПа. Сушку проводят до содержания влаги в готовом продукте не более 0,5%. После, готовый продукт охлаждается в барабанном холодильнике (позиция 7) и подается на измельчение, и пропускается через сито с размером №0,18. После фильтрат из вакуумных фильтров (позиция 5) подается в сгустители (позиция 8). Из сгустителя через приемный резервуар (позиция 9) подается насосом на выпарку в выпарные аппараты (позиция 10) состоящие из трехкорпусных батарей. Тепло конденсата первичного и вторичного пара используется для предварительного подогрева фильтрата в теплообменниках (позиция 11). В процессе концентрирования жидкости до 38–42% CaCl<sub>2</sub> в третьем корпусе выпарной батареи, в осадок выпадает NaCl. Его отделение от раствора хлористого кальция происходит при сгущении пульпы в отстойниках (позиция 12) с последующей фильтрацией на центрифугах (позиция 13) с промывкой соли от ионов кальция. После центрифуги полученные кристаллы NaCl направляется в сушильный аппарат (позиция 14) и высушивается при температуре 150–210°C, с паром с давлением от 0,49 МПа до 0,59 МПа. Сушку проводят до содержания влаги в готовом продукте не более 0,10%. После, готовый продукт NaCl охлаждается в барабанном холодильнике (позиция 15) и подается на измельчение, и пропускается через сито с размером №0,18.

Раствор хлористого кальция для отделения от взвешенных кристаллов NaCl из отстойника (позиция 16) поступает в сгуститель (позиция 17), откуда слив перетекает в сборник (позиция 18). Осветленный 40% раствор хлористого кальция из сборника, осветленного раствора подается в сушилку-гранулятор кипящего слоя (позиция 19) (аппарат с псевдоожиженным слоем).

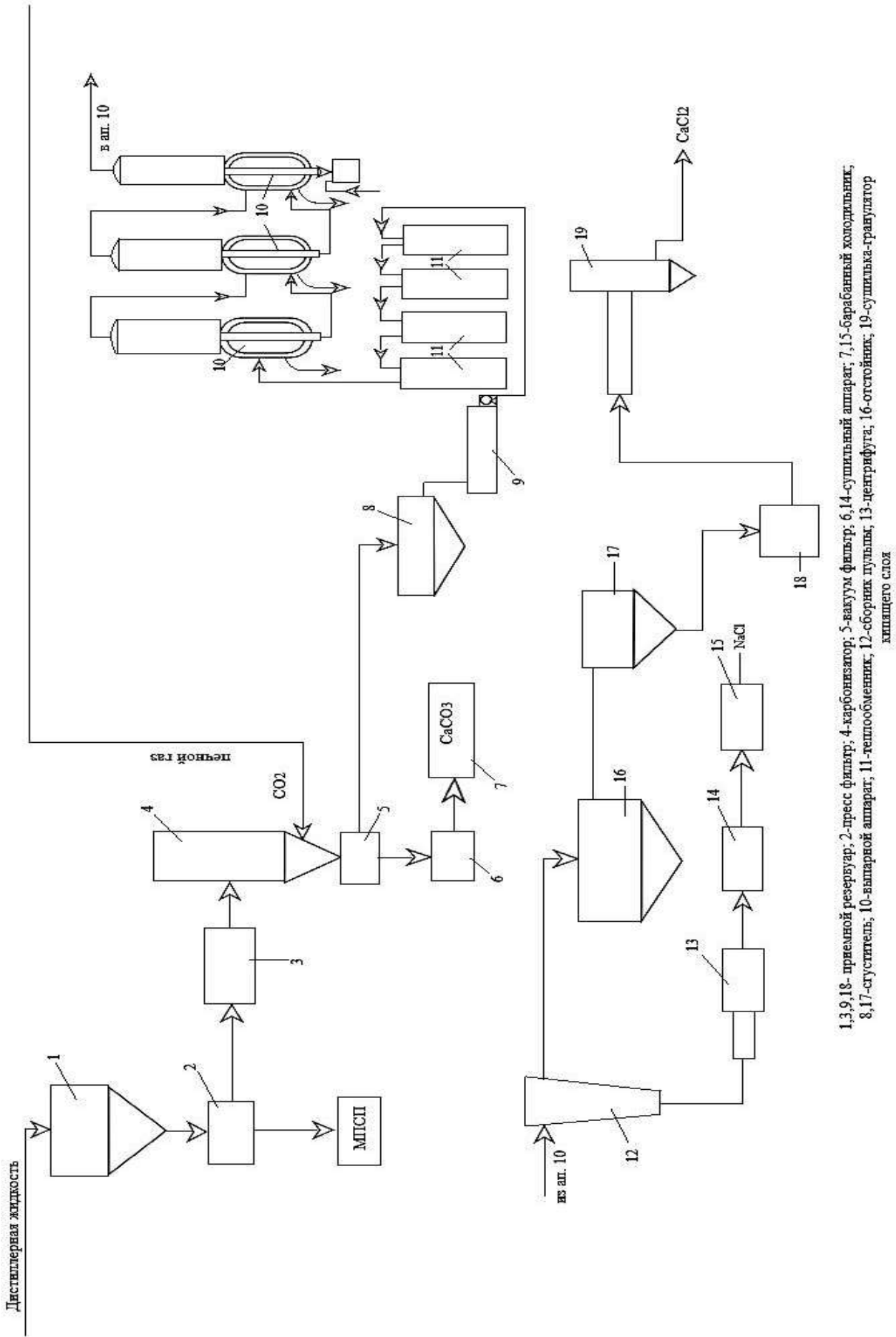


Рисунок. Технологическая схема способа переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты

Исходный раствор хлорида кальция с концентрацией 38–42%  $\text{CaCl}_2$  поступает в пылеуловитель, предназначенный для мокрой очистки отходящих газов, где упаривается до концентрации 43–44%, и затем поступает в контактную среду оборудования, где смешивается с пылью, поступающей из циклонов. Концентрация раствора хлорида кальция после растворения в нем циклонной пыли повышается до 48–49%. Из контактной среды оборудования раствор  $\text{CaCl}_2$  с концентрацией 48–49% с помощью насосов через форсунки распыляется в сушильном аппарате с псевдоожиженным слоем, где при температуре в слое преимущественно 180°C (150–200°C) и сопротивлении слоя преимущественно 0,51 кг/м<sup>2</sup> (0,40–0,60 кг/м<sup>2</sup>) происходит обезвоживание и кристаллизация вещества с получением гранулированного хлористого кальция.

Выгружаемые из аппарата с псевдоожиженным слоем горячие гранулы подаются на виброгрохот, где происходит их разделение по крупности 1,25–5,00 мм. Мелкие гранулы возвращаются в качестве ретур в сушильный аппарат, а крупные гранулы в охладитель кипящего слоя. Охлажденный до 50–60°C за счет продувки воздуха и распыления воды готовый продукт с крупностью 1,25–5,00 мм и прочностью 47 кг/см<sup>2</sup> поступает на затаривание. Для получения прочных гранул однородного гранулометрического состава с низким содержанием влаги концентрация распыляемого в аппарат раствора хлорида кальция должна составлять 48–49% (Таблица 6).

Таблица 6

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ДИСТИЛЛЕРНОЙ ЖИДКОСТИ  
 В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Наименование пробы	Дистиллерная жидкость из цеха АДКФ		Минеральный продукт содового производства	Фильтрат до карбонизации	Печной газ для карбонизации	Мел химический осажденный после высушивания и охлаждения	Фильтрат после вторичной фильтрации	Раствор после выпаривания	Поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl)	Осветленный раствор после отделения NaCl	Технический кальцинированный хлорид кальция $\text{CaCl}_2$
	Мол. вес.	%									
NaCl	58,5	4,16	—	3,90–4,14	—	—	3,9–4,0	3,90–4,00	97,20–99,20	1,50–2,00	1,50–2,00
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	142,0	0,29	—	0,10–0,29	—	—	0,10–0,13	0,10–0,13	0,05–0,08	0,03–0,05	0,03–0,05
CaO (общ.)	56,0	0,49	5,20–15,70	0,30–0,40	—	0,03–0,06	—	—	—	—	—
CaCO <sub>3</sub>	100,0	0,52	56,70–75,50	—	—	96,20–98,00	—	—	—	—	—
MgO	40,0	0,08	—	0,06–0,08	—	—	—	—	—	—	—
CaCl <sub>2</sub>	111,0	10,81	0,03–10,40	9,00–10,60	—	—	9,00–10,50	38,00–42,00	0,50–0,30	37,50–41,80	90,00–96,50
CaSO <sub>4</sub>	136,0	—	0,70–6,80	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>2</sub> O	18,0	83,65	—	86,64–84,47	7,52	0,50–1,70	86,60–85,07	58,50–54,00	0,70–0,10	—	—



Наименование пробы	Дистиллерная жидкость из цеха АДКФ	Минеральный продукт содового производства	Фильтрат до карбонизации	Печной газ для карбонизации	Мел химический осажденный после высушивания и охлаждения	Фильтрат после вторичной фильтрации	Раствор после выпаривания	Поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl)	Осветленный раствор после отделения NaCl	Технический кальцинированный хлорид кальция CaCl <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub>	44,0	—	—	25,89	—	—	—	—	—	—
O <sub>2</sub>	32,0	—	—	3,70	—	—	—	—	—	—
N <sub>2</sub>	28,0	—	—	62,89	—	—	—	—	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	160,0	—	—	—	0,10– 0,30	—	—	—	—	—
Вещества нерастворимые в соляной кислоте	—	—	—	—	0,10– 0,30	—	—	—	—	—

#### Заключение

Переработка дистиллерной жидкости на товарные продукты на основе предложенных способов:

-предотвращают сбрасывание дистиллерной жидкости в шламонакопитель жидких отходов, которые пагубно влияют на окружающую природу, особенно на подземные воды данной территории, насыщая их ионами хлора.

-освобождает ООО «Кунградский содовый завод» от уплаты компенсационной выплаты, за сбрасывание дистиллерной жидкости в шламонакопитель жидких отходов.

-продукты, полученные данным способом, будут заменять те соответствующие продукты, которые перевозятся из импорта.

#### Источники:

- (1). Постоянный технологический регламент цеха Абсорбции Дистилляции Карбонизации Фильтрации (АДКФ) СП ООО «Кунградский содовый завод».
- (2) Постоянный технологический регламент цеха обжига известняка и гашения извести СП ООО «Кунградский содовый завод».
- (3). ГОСТ дистиллированной воды 20995-75.
- (4). ГОСТ 8253-79 Мел химический осажденный (карбонат кальция CaCO<sub>3</sub>).
- (5). ГОСТ 13830-97 Поваренная выварочная соль (хлорид натрия NaCl).
- (6). ГОСТ 450-77 Технический хлорид кальция CaCl<sub>2</sub>.
- (7). ГОСТ 5100-85 Сода кальцинированная техническая. Технические условия. Дата введения 01.01.86.
- (8). ГОСТ 8253-79 Мел химически осажденный. Технические условия.

#### Список литературы:

1. Шокин И. Н., Крашенинников С. А., Технология соды. М.: Химия, 1975. 287 с.
2. Ткач Г. А., Шапоров В. П., Титов В. М. Производство соды по малоотходной технологии. Харьков, 1998. 429 с.
3. Зайцев И. Д., Ткач Г. А., Стоев Н. Д. Производство соды. М.: Химия, 1986. 312 с.

4. Мельников Е. Я., Салтанова В. П., Наумова А. М., Блинова Ж. С. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. М.: Химия, 1983. 432 с.
5. Федотьев П. П. Сборник Исследовательских работ. Л.: 1936.
6. Панасенко В. А. Физико-химические основы получения кальцинированной соды с использованием диэтиламина: Дис. ... канд. техн. наук. Харьков, 1992. 203 с.
7. Михайлова Є. О. Одержання хімічно осадженого карбонату кальцію з відходів алмазного виробництва: Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Харків. 2006. 20 с.
8. Бикбулатов И. Х. и др. Способ утилизации основного отхода производства кальцинированной соды // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2007. №2. С. 16-16.

*References:*

1. Shokin, I. N., & Krasheninnikov, S. A. (1975). *Tekhnologiya sody*. Moscow. (in Russian).
2. Tkach, G. A., Shaporev, V. P., & Titov, V. M. (1998). *Proizvodstvo sody po malootkhodnoi tekhnologii*. Kharkiv. (in Russian).
3. Zaitsev, I. D., Tkach, G. A., & Stoev, N. D. (1986). *Proizvodstvo sody*. Moscow. (in Russian).
5. Mel'nikov, E. Ya., Saltanova, V. P., Naumova, A. M., & Blinova, Zh. S. (1983). *Tekhnologiya neorganicheskikh veshchestv i mineral'nykh udobrenii*. Moscow. (in Russian).
6. Fedot'ev, P. P. (1936). *Sbornik Issledovatel'skikh rabot*. Leningrad. (in Russian).
7. Panasenko, V. A. (1992). *Fiziko-khimicheskie osnovy polucheniya kal'tsinirovannoi sody s ispol'zovaniem dietilamina: Dis. ... kand. tekhn. nauk*. Khar'kov. (in Russian).
8. Mikhailova, Є. О. (2006). *Oderzhannya khimichno osadzhenogo karbonatu kal'tsiyu z vidkhodiv almaznogo virobnitstva: Avtoref. dis. na zdobuttya naukovoogo stupenya kandidata tekhnichnikh nauk*. Kharkiv. (in Russian).
10. Bikbulatov, I. Kh., Nasyrov, R. R., Daminev, R. R., & Bakiev, A. Yu. (2007). *Sposob utilizatsii osnovnogo otkhoda proizvodstva kal'tsinirovannoi sody*. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal Neftgazovoe delo*, (2), 16-16. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 15.10.2023 г.*

*Принята к публикации  
28.10.2023 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Вафаев О. Ш., Курбанова А. А. Способ переработки дистиллерной жидкости на товарные продукты // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №11. С. 12-21. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/01>

*Cite as (APA):*

Vafayev, O., & Kurbanova, A., (2023). Method for Processing Distiller Liquid for Commercial Products. *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 12-21. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/01>