

С.П. Аржанухина

ООО «НИЦ технического регулирования», г. Саратов

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ БЕЗВОДНОГО ХЛОРИДА КАЛЬЦИЯ**

Проанализированы технологические процессы, используемые на ООО «Зиракс», производства безводного хлорида кальция и противогололедных материалов на его основе. Рассмотрена схема производства композитного компактированного противогололедного материала Айсмелт (хлористый кальций – натрий модифицированный).

***Ключевые слова:** безводный хлорид кальция, противогололедный материал, раствор, технология, схема производства.*

Применение выпускаемых противогололедных материалов (ПГМ) позволяет существенно снизить капитальные и операционные затраты по зимнему содержанию автомобильных дорог в сравнении с песко-соляной смесью и рядом других ПГМ [1–4].

С химической точки зрения хлорид кальция CaCl_2 – кальциевая соль соляной кислоты. Существует несколько его кристаллогидратов, а именно – безводный, дву-, четырех- и шестиводный. Хлористый кальций представляет собой бесцветные кристаллы, имеет плотность $2,51 \text{ г/см}^3$, температуру плавления $772 \text{ }^\circ\text{C}$. Растворимость (г на 100 г H_2O): 74 ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) и 159 ($100 \text{ }^\circ\text{C}$). Хлористый кальций при противогололедной обработке в твердом виде эффективен при температуре до $-34 \text{ }^\circ\text{C}$, при растворении выделяет большое количество тепла, что обуславливает его быстрое растворение и начало процесса плавления льда. Хлористый кальций используют для повышения эффективности действия хлористого натрия [5–8].

Крупнейшим производителем безводного хлорида кальция и противогололедных материалов на его основе в настоящее время является ООО «Зиракс». Акции предприятия котируются на Лондонской фондовой бирже, головной офис находится в Лондоне, производство расположено в России, Италии и Австрии.

Выпускаемый на предприятии безводный хлорид кальция 94–98 % производится из синтетической соляной кислоты и природных минералов с высоким содержанием кальция при практическом отсутствии примесей,

что позволяет получать продукцию высшего качества. Безводный хлорид кальция обладает высокой скоростью плавления снежно-ледяных отложений и эффективен в диапазоне температур до -32 °С. Материал быстро проникает в слой льда и требует наименьших норм расхода по сравнению с другими ПГМ.

Противогололедный композитный компактированный материал Айсмелт содержит 20 % хлористого кальция и 80 % хлористого натрия. Айсмелт обладает высокой плавящей способностью и эффективен в диапазоне температур до -20 °С. ПГМ отличается пролонгированным действием и требует меньших норм расхода.

Поставки ООО «Зиракс» ПГМ для г. Москвы осуществлялись в соответствии с заключенными договорами по результатам открытого аукциона в зимний период 2010–2011 гг. для городских и окружных заказчиков, состоявшемся 25.06.2010 г. Компания «Зиракс» получила право на поставку твердых ПГМ по двум лотам. По лоту № 4 поставлен твердый многокомпонентный материал на основе композиции хлоридов кальция и натрия в объеме 19,2 тыс. т. По лоту № 9 поставлен твердый однокомпонентный материал на основе хлорида кальция в объеме 1,4 тыс. т.

В 2010–2011 гг. проведены поставки ПГМ марки ХКНМ (Айс-мелт) и ХК (кальций хлористый, гранулированный 94–98 %) в города Ульяновск, Саратов и Краснодар. Объем поставок продукции составил 2,3 тыс. т.

Компания «Зиракс» поставила в адрес литовской компании «Желува» 300 т ПГМ Айсмелт и Премелт (гранулированный хлорид кальция).

Предприятие закончило предварительную регистрацию своих продуктов согласно ЕС Регулирования REACH в 2007 г., а к июню 2010 г. закончена разработка дизайна упаковки продуктов и норм безопасности работ согласно приложению к ЕС Регулированию REACH-CLP (гармонизированные нормы классификации и маркировки химической продукции) и в ноябре 2010 г. завершена их регистрация.

Проведены поставки ПГМ марки Premelt и Icemelt на рынок Великобритании. Выполняется поставка ПГМ и для Берлинского предприятия по уборке города (кальция хлористого, гранулированного 94–96 %). Объем – 13,8 тыс. т. Контракт заключен между компаниями Zirax GmbH (Австрия) и Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) на пери-

од с 2010 по 2014 г. Хлорид кальция будет использоваться в составе ПГМ для борьбы с зимней скользкостью на дорогах в г. Берлине по технологии «смоченная соль». По этой технологии на дорогу вносится хлорид натрия, смоченный раствором хлорида кальция. Данная технология позволяет на 40 % и более сократить расход материалов, увеличить диапазон их рабочих температур, увеличить скорость уборки автомобильных дорог после снегопадов, повысить качество работ и уменьшить стоимость зимнего содержания.

С 2009 г. в рамках подписанного контракта поставляются ПГМ на основе безводного хлорида кальция в розничные сети США и Канады.

ПГМ полностью соответствуют всем экологическим стандартам городских заказчиков в области ЖКХ, местных муниципальных образований и частных клиентов, так как норма расхода этих материалов для борьбы с зимней скользкостью существенно ниже, чем у аналогов, при этом с достижением более эффективного конечного результата. Применение этих ПГМ позволяет в разы снижать конечные операционные и капитальные затраты городских и частных заказчиков по сравнению с песко-соляной смесью, солью или другими альтернативными ПГМ. Материалы включает в свой состав эффективные ингибиторы коррозии, которые снижают затраты по устранению последствий коррозии после применения материалов на улицах и сооружениях заказчиков в осенне-зимний сезон. Достоинства этих ПГМ: высокая плавящая способность (более 13,0 г/г); эффективность до $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$; быстрое удаление скользкости при растворении; содержание ингибиторов коррозии; низкие нормы расхода; равномерный гранулометрический состав; ПГМ негорючи, взрывопожаробезопасны и нетоксичны.

В г. Волгограде на территории ОАО «Каустик» находится производство жидкого хлорида кальция, безводного хлорида кальция, а также ПГМ АЙСМЕЛТ (ХКНМ, хлористый кальций натрий модифицированный).

Производство представляет собой сочетание современных технологий переработки высококачественного синтетического и природного сырья в продукты с высокой потребительской ценностью, управления качеством и комплекса мер по защите окружающей среды.

Освоенные производственные процессы не только соответствуют современным требованиям в области использования ценных сырьевых ресурсов, но и позволяют минимизировать потери благодаря установке

высокоточных систем управления процессом, современной контрольно-измерительной аппаратуры и надежной системе оценки качества готовой продукции.

Технологии Зиракс направлены на получение максимального результата путем переработки минимального количества сырья. На предприятии созданы развитая система управления производством и качеством продукции, система менеджмента переработки отходов и контроль за экологическим балансом промышленных площадок при безусловном обеспечении безопасности окружающей среды и охране здоровья. Технология запатентована.

Известняк в виде кусков с размерами до 5 см подается в реакционные колонны из склада по транспортерам. Технологический процесс заключается в проведении химической реакции известняка и разбавленной соляной кислоты (поставка от ОАО «Каустик»). В результате получается раствор CaCl_2 , который в дальнейшем очищается от примесей [1–4]. Выделяющиеся газы очищаются в фильтрах и углекислый газ удаляется в атмосферу.

Полученный раствор хлорида кальция в несколько этапов очищают от примесей (сульфатов и гидроокисей). После отстаивания раствор фильтруется.

Безводный хлористый кальций производится в сушилке путем распыления раствора в потоке горячего газа. Распыление раствора производят предварительно высушенным сжатым воздухом. В сушилку поступает топочный газ, получаемый сжиганием природного газа. Вода из раствора выпаривается, и образуется безводный хлористый кальций в виде сухого порошка. Продукт упаковывается в стандартную упаковку до 1,2 т.

Технологическая схема производства хлорида кальция и продуктов на его основе приведена на рис. 1. Представлены: *a* – реакционная колонна взаимодействия соляной кислоты и известняка (транспортер от склада известняка; *b* – емкости жидкого хлористого кальция; *в*, *г* – емкость очистки хлористого кальция; *д* – производство и упаковка безводного хлористого кальция; *e* – подача хлорида натрия и хлорида кальция для производства ПГМ Айсмелт; *ж* – дробилка; *з* – пресс-компактор; *и* – участок упаковки ПГМ Айсмелт; *к* – участок готовой продукции.



а



б



в



г



д



е



ж



з



и



к

Рис. 1. Технологическая схема производства хлорида кальция и продуктов на его основе

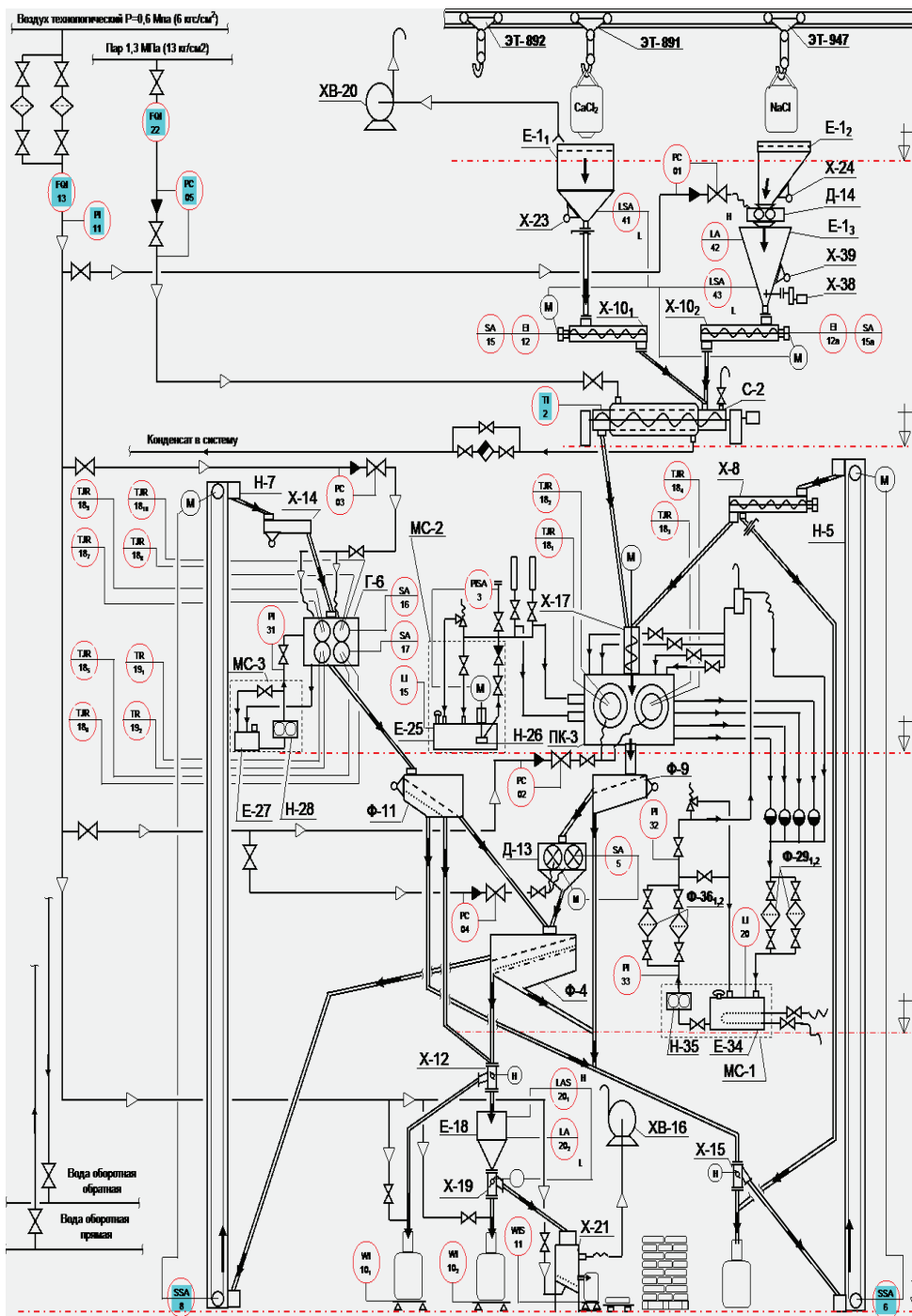


Рис. 2. Схема технологического процесса производства ПГМ Айсмелт

На рис. 2 представлены: ЭТ-892, ЭТ-891, ЭТ-947 – электротельферы (г/п 1, 2 и 5 т); Х-23, Х-24, Х-39 – вибраторы; Х-38 – ворошитель; Ф-29, Ф-36 – фильтры; Н-26, Н-28, Н-35 – насосы шестерёнчатые, Е-25, Е-27, Е-34 – емкости под масло; Х-21 – фасовочная машина; ХВ-16, ХВ-20 – вытяжные вентиляторы; Х-12, Х-15, Х-19 – двухходовые переключатели; Е-11, Е-13, Е-12, Е-18 – бункера; Х-17 – подпрессовщик; Х-14 – вибралоток; Д-13, Д-14 – дробилки; Ф-4, Ф-9, Ф-11 – грохоты; Х-8; Х-10₁, Х-10₂ – шнековые транспортёры; Н-5, Н-7 – ковшовые элеваторы; Г-6 – гранулятор; ПК-3 – пресс-компактор; С-2 – сушиллка.

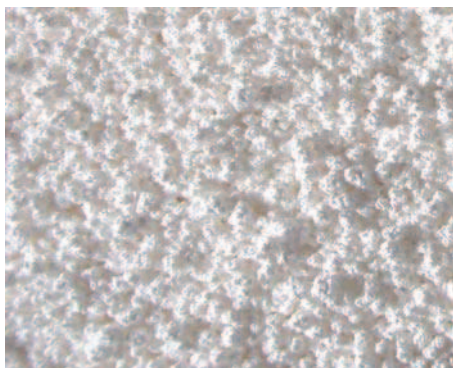


Рис. 3. Безводный хлорид кальция



Рис. 4. ПГМ Айсмелт

В готовом виде безводный хлористый кальций и ПГМ на его основе представляют собой гранулы белого цвета размером 3–5 мм (рис. 3, 4).

Список литературы

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1988. – 702 с.
2. Мороз А.С., Ковальова А. Г. Физическая и коллоидная химия. – Л.: Мир, 1994. – 278 с.
3. Физическая химия. Практическое и теоретическое руководство / под ред. Б.П. Никольского. – Л.: Химия, 1987. – 875 с.
4. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии: в 2 т. / пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 438 с.
5. Аржанухина С.П. Сравнительные демонстрационные испытания противогололедных материалов на основе хлоридов // Строительные материалы. – 2009. – № 5. – С. 14–15.
6. Аржанухина С.П. Нормативные документы технического регулирования дорожно-строительных материалов // Строительные материалы. – 2009. – № 11. – С. 4–5.

7. Аржанухина С.П. Современное состояние вопросов зимнего содержания автомобильных дорог // Строительные материалы. – 2010. – № 5. – С. 16–19.

8. Аржанухина С.П. Отраслевые особенности применения хлорида кальция // Строительные материалы. – 2010. – № 10. – С. 60–61.

Получено 15.09.2011