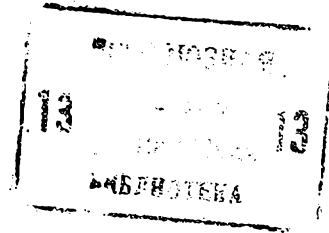




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

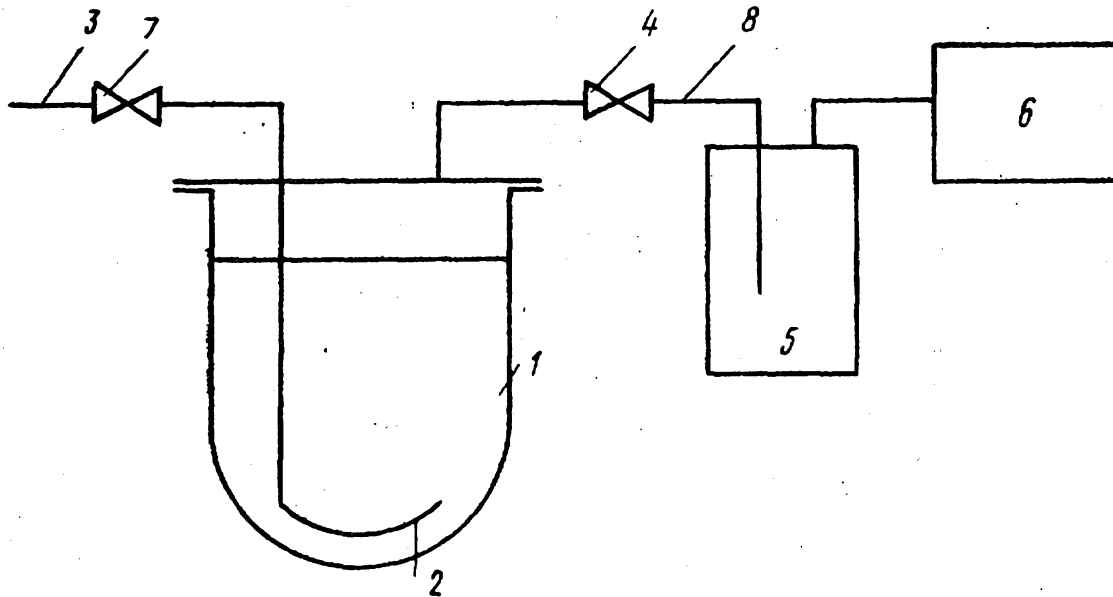


(21) 3244229/23-26
(22) 06.02.81
(46) 15.09.84. Бюл. № 34

(72) А. А. Шлейфер, С. И. Иванов, Ю. М. Фокин, А. В. Петров, В. С. Подсвиров, И. В. Волков и В. М. Мезнева
(53) 66.065.511 (088.8)
(56) 1. Патент ФРГ № 1084240, кл. 12 С 2, 1960.

2. Авторское свидетельство СССР № 467750, кл. В 01 D 9/02, 1971.

(54) (57) СПОСОБ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СОЛЕЙ, включающий вакуумную откачку газов из свободного объема над жидкостью, перемешивание жидкости путем барботажа нейтральным газом, отличающийся тем, что, с целью повышения однородности кристаллического продукта путем интенсификации перемешивания жидкости, барботаж жидкости нейтральным газом осуществляют одновременно с внешним охлаждением при поддержании парциального давления P в свободном объеме $P = 0,003-0,005$ МПа.



Изобретение относится к химической технологии, а именно к переработке неорганических веществ, а также коксохимической, нефтеперерабатывающей, фармацевтической и пищевой промышленности, и может быть использовано для кристаллизации солей из растворов.

Кристаллизация из растворов применяется преимущественно при переработке неорганических веществ, а также для получения продуктов в виде кристаллов определенных размеров и формы.

Известен способ кристаллизации при диспергировании газа в растворе (расплаве), при этом охлажденный газ подается в нижнее сечение вертикального аппарата, проходит в виде пузырей через массу жидкости, отводится из верхней части аппарата и возвращается через холодильник снова в аппарат [1].

Однако из-за низкой теплоемкости охлажденного газообразного хладагента этот способ малоприменим. Кроме того, эффективность перемешивания жидкости при этом недостаточна, так как всплывающие пузырьки мало изменяются в размерах.

Наиболее близким к предлагаемому является способ кристаллизации солей, включающий вакуумную откачку газов из свободного объема над жидкостью, перемешивание жидкости путем барботажа нейтральным газом [2].

Гранулометрический состав получаемых кристаллов недостаточно однородный.

Цель изобретения — повышение однородности кристаллизации продукта за счет интенсификации перемешивания жидкости.

Эта цель достигается тем, что согласно способу кристаллизации солей, включающему вакуумную откачку газов из свободного объема над жидкостью, перемешивание жидкости путем барботажа нейтральным газом, барботаж жидкости нейтральным газом осуществляют одновременно с внешним охлаждением при поддержании парциального давления в свободном объеме $P = 0,003-0,005$ МПа.

На чертеже показана установка, на которой осуществляют предлагаемый способ.

Установка включает кристаллизатор 1, коллектор 2 подачи нейтрального газа (воздуха), подающую магистраль 3, дренажную магистраль 4, конденсатор 5, вакуумный насос 6 и регулирующие вентили 7 и 8.

Предварительно насыщенный раствор (или расплав) подается в кристаллизатор 1. Открывается вентиль 8 на дренажной магистрали и осуществляется вакуумная откачка свободного объема кристаллизатора 1 до снижения парциального давления (воздуха) в емкости до величины

$$P = 0,003-0,005 \text{ МПа } (P = P_{\text{внк}} \cdot P_s),$$

где $P_{\text{внк}}$ — общее давление емкости;

P_s — давление насыщенных паров.

Затем открывают вентиль 7 на магистрали подачи газа или подсоса воздуха. Поступающие в жидкость газовые пузырьки мгновенно расширяются в объеме (в соответствии с низким парциальным давлением в газовой подушке), бурно всплывают, дробясь на более мелкие, обеспечивая интенсивное перемешивание, исключая образование застойных температурных и концентрационных зон в массе жидкости, что резко повышает качество образующихся кристаллов.

Охлаждение всей массы жидкости обеспечивается за счет внешней теплоотдачи. При этом происходит мощное динамическое возмущение всей массы жидкости всплывающими пузырями, что устраняет склонность жидкости к перегреву. Кроме того, высокая интенсивность перемешивания образующейся суспензии всплывающими газовыми пузырями, расширяющимися под вакуумом, способствует обкатке кристаллов и приобретению ими сферической формы. Расход газа через подающую магистраль должен быть меньше производительности откачивающей вакуумной системы с целью исключения нарастания парциального давления в свободном объеме.

Таким образом, резкое расширение газовых пузырей под вакуумом способствует интенсивному динамическому возмущению системы (вплоть до вибраций), обеспечивает равномерное перемешивание всего кристаллизующего раствора, эффективное охлаждение и легкое управление процессом. Особо следует отметить простоту технологии, исключаящую зависимость процесса кристаллизации от состояния поверхности внутренних частей кристаллизатора, чистоты жидкости и других параметров. Качество и однородность кристаллической фазы при этом выше, чем в известных способах.

На специально смонтированной установке проведены эксперименты по проверке эффективности предлагаемого способа кристаллизации методом принудительного газового кипения под вакуумом. Объем кристаллизатора 0,5-5 л. В качестве рабочего тела используют насыщенный раствор азотно-кислого калия.

Растворимость безводной соли $\text{KNO}_3 = 0,24$ кг/кг H_2O_K .

Как показала микрофотосъемка, форма полученных кристаллов близка к сферической для частиц размером 50-500 мкм. Выход фракции в диапазоне 100-200 мкм 85%, что свидетельствует о высокой однородности кристаллов и эффективности процесса.

Кроме того, предлагаемый способ уменьшает или полностью предотвращает образование инкрустаций на стенках аппаратов.