

Гранулированный ил – пример устойчивого биоценоза, который может использоваться для повышения эффективности систем биологической очистки. Получение стабильных микрогранул ила может существенно повысить производительность аэробных реакторов с минимальным выносом взвешенных веществ из вторичных отстойников, обеспечить повышение качества очистки и хорошие фильтрационные свойства ила при его обезвоживании.

Результаты исследования показали, что температурный режим является важным фактором процесса гранулообразования. Гранулы активного ила на городских сточных водах удалось получить в пробах, инкубируемых при температурах 20 и 25 С. Наибольшее количество гранул с лучшими характеристиками сформировалось в колбах с температурой инкубирования 25 С. Данный температурный режим является оптимальным и для гранулообразования на сточных водах молочного производства. Инкубирование при температуре 25°С способствовало формированию большого количества гранул правильной формы диаметром 1,13–3,25 мм. Добавление предварительно сформированных гранул активного ила положительно влияет на процесс гранулообразования.

Спустя 90 сут от начала эксперимента отмечено улучшение седиментационных характеристик ила по сравнению с седиментационными свойствами исходного ила. Конечный объем, занимаемый биомассой активного ила после 7-минутного отстаивания, составил при инкубировании на городских сточных водах 6–11 см³, на сточных водах молочного производства – 20 – 30 см³. Хорошая седиментация и отсутствие мути подтверждают тот факт, что гранулированный активный ил пригоден для очистки сточных вод.

В ходе инкубирования иловой смеси произошли изменения в составе биоценоза активного ила. По сравнению с биоценозом исходного активного ила возросла доля кругоресничных инфузорий, уменьшилось процентное содержание свободноплавающих инфузорий. В биоценозе активного ила, инкубируемого на городских сточных водах, доля кругоресничных инфузорий, составила 34%, а на сточных водах молочного производства достигла 61%. Отмечена зависимость доли кругоресничных инфузорий от температуры инкубирования: при 20°С она составляет 61%, а при 30°С лишь 14%.

Значение ХПК городских сточных вод после инкубирования снижалось. Наименьшее значение ХПК сточных вод наблюдалось в колбах с температурой инкубирования 25°С без добавления и с добавлением предварительно полученных гранул, интервал изменений значений ХПК составлял 95–110 и 75–132 мг/дм³ соответственно. Конечное значение ХПК сточных вод молочного производства находилось на уровне 500–740 мг/дм³.

Значение рН городских сточных вод в процессе инкубирования имело слабокислое или близкое к нейтральному значение. В колбах с температурой инкубирования 30°С рН поддерживалось на уровне 5,6–6,6. Конечное значение рН сточных вод молочного производства в момент подпитки находится в диапазоне 6,5–7,4. Стабильное значение рН обусловлено еженедельной подпиткой высококонцентрированными сточными водами с рН 6,8. В колбах, где процесс разложения органических веществ происходил глубже, отмечалось более сильное подкисление.

©ПГУ

ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНО ОТАПЛИВАЕМЫХ МАЛОЭТАЖНЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ ЗДАНИЙ

Н.А. ВАСИЛЕВИЧ, В.И. ЛИПКО, О.Н. ШИРОКОВА

Developed a constructive-technological scheme of the device energy-efficient ventilation of buildings, saving energy through the use of heat of flue gases at the outlet of the heat source

Ключевые слова: теплота, тепловоздухоснабжение, вентиляция

Задачей разработки энергоэффективного устройства приточно-вытяжной вентиляции здания является снижение материальных затрат и энергоресурсов путем конструктивного усовершенствования системы дымоудаления в индивидуальных котлах, используемых для отопления малоэтажных зданий.

Энергоэффективное устройство (рис.1) включает вертикально воздухопроводящий канал 1, внутри которого расположен газоход 2 индивидуального отопительного котла 3 с выбросом топочных газов в атмосферу выше крыши. Снизу воздухопроводящий канал 1 через воздухозаборный патрубок 4 и регулирующую жалюзийную решетку 5 соединен с атмосферой и открыт поэтажно в каждое вентилируемое помещение через отверстия с приточными регулирующими решетками 6. Вытяжные каналы 7 расположены с противоположной стороны каждого из вентилируемых помещений и снизу имеют отверстия с вытяжными регулирующими жалюзийными решетками 8, а сверху открыты в атмосферу [1].

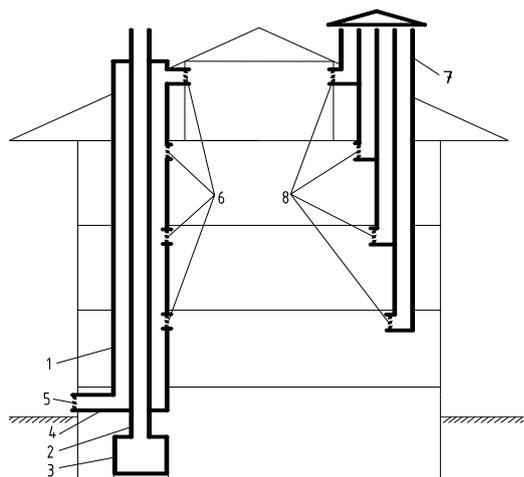


Рис. 1 — Энергоэффективное устройство приточно-вытяжной вентиляции с рекуперативным подогревом приточного воздуха для малоэтажных зданий

©БНТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛОВ ДВОЙНЫХ ВОЛЬФРАМАТОВ И НАНОФАЗНОЙ ОКСИДНОЙ СТЕКЛОКЕРАМИКИ, АКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ ЕВРОПИЯ

Е.В. ВИЛЕЙШИКОВА, К.В. ЮМАШЕВ

Present work reports on comprehensive spectroscopic study of Eu:AREW crystals and nanostructured glass-ceramics with $\text{Eu}_2(\text{Ti}, \text{Zr})_2\text{O}_7$ and $(\text{Eu}, \text{Yb})\text{NbO}_4$ nanocrystals concerning its potential applications in red lasers and efficient multicolor phosphors.

Ключевые слова: ионы европия, люминесценция, “up”-конверсия, “down”-конверсия

Для трехзарядного иона европия Eu^{3+} характерно интенсивное узкополосное красное свечение, обусловленное переходами из единственного метастабильного состояния, соответствующего мультиплету $^5\text{D}_0$. В таком состоянии он пребывает в большинстве кристаллических сред, что широко используется в красных люминесцентных материалах. Разработка европий-содержащих люминофоров по ряду причин требует детального исследования координации европия в матрице, а также физико-химических процессов, протекающих во время синтеза активированной среды. В работе детально исследованы люминесцентные свойства ряда твердотельных сред, активированных ионами европия и иттербия: трех представителей кристаллов семейства двойных вольфраматов – $\text{Eu:KLu}(\text{WO}_4)_2$, $\text{Eu:KYb}(\text{WO}_4)_2$, $\text{Eu:NaGd}(\text{WO}_4)_2$ и стеклокерамики с нанокристаллами $\text{Eu}_2(\text{Ti}, \text{Zr})_2\text{O}_7$ и $(\text{Eu}, \text{Yb})\text{NbO}_4$.

Определены особенности в спектрах люминесценции, а также в электронных и колебательных спектрах, определяемых строениями матриц и координацией в матрице иона европия. Рассмотрены методы выявления особенностей симметрии ближайшего окружения Eu^{3+} по спектрам поглощения и люминесценции кристаллов. Определены механизмы тушения люминесценции в кристаллах и измерены времена жизни метастабильного состояния $^5\text{D}_0$ иона Eu^{3+} . В кристалле стехиометрического состава $\text{Eu:KYb}(\text{WO}_4)_2$ наблюдается ап- и даун-конверсионная люминесценция. Ап-конверсия в этой системе протекает благодаря кооперативному переносу энергии от пары возбужденных ионов иттербия к иону европия. Даун-конверсия связана с кросс-релаксацией между возбужденным ионом европия и ионом иттербия, пребывающем в основном состоянии, в результате которой происходит тушение люминесценции из состояния $^5\text{D}_0$, а также с кооперативным переносом. Усиленное электрон-фононное взаимодействие, обнаруженное в кристаллах $\text{Eu:NaGd}(\text{WO}_4)_2$, с колебанием решетки 907 см^{-1} , может быть использовано при разработке материалов для возбуждения ВКР. В этих кристаллических матрицах следует ожидать высокого квантового выхода люминесценции ионов трехвалентного европия, поскольку метастабильное состояние $^5\text{D}_0$ изолировано относительно состояний $^7\text{F}_1$ существенным энергетическим зазором, $>12000 \text{ см}^{-1}$ по сравнению с максимальной энергией колебаний матрицы. Измеренные времена жизни возбужденных состояний ($\sim 0.5 \text{ мс}$) оказались близки к радиационным временам жизни [1].

Для снижения теплоэнергопотребления малоэтажных зданий коттеджного типа с индивидуальными системами отопления целесообразно рекомендовать для внедрения разработку энергоэффективного устройства приточной вентиляции с рекуперативным подогревом наружного приточного воздуха за счет теплоты удаляемых дымовых газов от теплоисточника. В условиях полной герметизации ограждающих конструкций необходим перевод систем приточно-вытяжной вентиляции в режим эксфильтрации [2].

Литература

1. Устройство приточной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом: пат. 8998 Республика Беларусь, МПК (2013) F24D7/00/ В.И. Липко, С.В. Липко, Е.А. Самохвал, О.Н. Широкова; заявитель Полоцкий государственный университет. - № и 20120681; заявл. 16.07.2012; опубл. 28.02.2013//Афіцыйны бюл/Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.- 2013.
2. Липко В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздушно-снабжение гражданских зданий. В 2-х томах. Том 1.- Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2004.-212с., ил.