

В ходе проведенных исследований установлено, что частицы порошков образованы первичными структурными элементами, имеющими преимущественно пластинчатую (для карбида кремния и бора) и содержащую равноосные включения форму (для нитрида титана) и размер (после дробления) около 50–200 нм, которые объединяются в агрегаты различной формы с размером до 900 нм. Химический состав синтезированных образцов однороден: образцы содержат 98,0–99,5 % масс. основного вещества.

Исследуемые образцы *карбидов кремния и бора* легко раздавливались. Установлено, что большинство их кристаллов однородно по показателям преломления, что было обнаружено иммерсионным методом. Показатели преломления исследуемых кристаллов в разных оптических плоскостях составляли: плоскость Ng – 1,574; плоскость Np – 1,572; плоскость Ng–Np – 0,04. В отобранных пробах обнаружено большое количество двойников стрелчатой формы. На поверхности *карбидов кремния и бора* видны тонкие и мелкие складки или бороздки разного размера, располагающиеся вдоль кристалла. Форма этих частиц характерна для данных условий кристаллизации. Частицы имеют огранку, типичную для монокристаллов данной соли. Однако видно, что эти частицы не являются монокристаллом, а представляют собой сростки множества кристаллов, принявших форму монокристалла. Очевидно, что при кристаллизации карбидов кремния и бора имеет место явление кристалломимикрии, которое применительно к исследуемому образцу состоит в том, что агрегация и срастание кристаллов происходит так, что при дорастивании сростки кристаллов формируются тело, внешне неотличимое от монокристалла. Для кристалломимикрии необходимо, как известно, чтобы при слипании кристаллов они ориентировались так, чтобы кристаллическая решетка одного из них являлась когерентным продолжением решетки других кристаллов. В местах же выхода поверхности контакта кристаллов на внешнюю поверхность агрегата должны сформироваться активные центры роста, обеспечивающие достраивание агрегата до тела правильной формы.

УДК 628.5

### **Разработка рациональных способов использования шлама водоподготовительных установок электростанций**

Студент гр. 10405416 Янчик Э. А.

Научный руководитель – Меженцев А. А.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

К настоящему времени вопросы о минимизации и нейтрализации сточных вод водоподготовительных установок (ВПУ) электростанций проработаны достаточно полно, однако существующие технологические схемы, как в отечественной, так и зарубежной энергетике не реализуют на практике принцип полной утилизации отходов ВПУ.

Проведение исследований технологических характеристик шлама ВПУ электростанций показало, что он может использоваться в качестве сырьевой добавки при производстве строительных материалов.

Исследование гранулометрического состава шламов показало, что 74,2 % состоит из частиц 10–25 мкм, 24,7 % частиц 5–10 мкм и только 1,1 % – 25–100 мкм. В состав шламов входят в основном карбонаты  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$ , а также их гидрокарбонаты.

Изучение технологических свойств исходных масс на основе шламов ХВО проводилось по таким показателям как пластичность, формовочная влажность и связующая способность. Определялись также водопоглощение, прочность образцов вяжущих материалов.

Результаты комплексных исследований физико-химического и гранулометрического состава шламов ХВО показали, что его использование как вторичного сырья представляет несомненный практический интерес.

Целесообразность использования шламов ХВО электростанций в сырьевых массах исследовалась путем определения пластичности смесей (глины и шламов), формовочной

влажности и механической прочности смесей (песка и шламов) при различных их соотношениях при сухом прессовании и пластическом формировании.

В результате проведенных исследований установлено, что значительное увеличение предела прочности при сжатии наблюдается в первые семь суток. При последующем выдерживании образцов до 28 суток прочность образцов увеличивалась незначительно.

Изучение влияния шлама ХВО электростанций на спекание, усадку и механическую прочность керамики проводилась с помощью образцов-кирпичиков. Установлено, что оптимальной температурой спекания является 870–930 °С.

При этом количество шлама в массе не должно превышать 30 %. Эти данные полностью согласуются с результатами работ других авторов.

Так как основной кристаллической фазой шлама, как и природных материалов (известняков) является  $\text{CaCO}_3$ , то исследование возможности использования шлама ХВО электростанций в качестве сырьевого материала для получения извести выполнялось параллельно с исследованием процессов, происходящих при аналогичной термообработке природных материалов. Установлено, что разложение  $\text{CaCO}_3$  и образование  $\text{CaO}$  из шлама происходит при более низких температурах, чем у природных материалов. Высокая активность шламовых отходов, обусловленная его дисперсностью и дефектностью кристаллической решетки, позволила осуществить получение извести из шламовых отходов.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что разложение  $\text{CaCO}_3$  и образования  $\text{CaO}$  из шламов происходит при более низких температурах, чем у природных материалов.

Таким образом, шламы ХВО электростанций обладают более интенсивной реакционной способностью, чем некоторые природные материалы. Благодаря тонкодисперсному и однородному составу шлам ХВО естественно вписывается в технологические процессы производства строительных изделий на его основе.

УДК 666.914

### Способ утилизации гипсовых изделий

Студент гр.10401116 Лешок В. А.

Научный руководитель – Яглов В. Н.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Одной из актуальных задач современного строительства является увеличения производства экологически чистых строительных материалов, обеспечивающих снижение материалоёмкости, энергоёмкости, трудоёмкости строительства, а также стоимости зданий и сооружений. Среди строительных материалов, отвечающих этим требованиям следует отметить гипсовые вяжущие и изделия на их основе, которые характеризуются хорошей огнестойкостью, звукоизолирующей способностью, гигиеничностью, широким диапазоном прочностных характеристик и малой теплопроводностью.

Однако за последние десятилетия производство гипсовых строительных материалов и изделий развивается низкими темпами и, несмотря на некоторый рост потребления гипсовых отделочных материалов в последние годы эта негативная тенденция продолжает действовать. Вместе с тем в производстве гипса и изделий на его основе существует ряд нерешенных проблем. Главная проблема состоит в том, что удельный расход вяжущего в объеме сырьевой смеси для производства строительных изделий и гипсовых форм при используемой на подавляющем большинстве заводов литейной технологии и составляет 70 % и более. Для сравнения на технологических линиях по производству вибропрессованных бетонных изделий на цементной основе этот показатель равен 15–20 %. Поэтому актуальной задачей является также разработка новых, более эффективных технологических схем, обеспечивающих сокращение расхода гипсового вяжущего.