

УДК 666.972.1

Д.Т. Сартаев, К.М. Дюсюпов
(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева
Алматы, Республика Казахстан
dyussyupov@mail.ru)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛУЧЕНИИ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА

Аннотация. Рассмотрены способы получения заполнителя для легкого бетона безобжиговым способом на основе отходов золы ТЭС.

The methods of receipt of filler are considered for an easy concrete by a not roaster method on the basis of wastes of ash warm electro the stations.

Ключевые слова: легкие заполнители для бетона, керамзит, зольный гравий.

Успешное развитие жилищного строительства зависит от уровня решения взаимосвязанных задач по ресурсо- и энергосбережению, а также по снижению себестоимости строительной продукции на всех этапах инвестиционного цикла. Важнейшим резервом является развитие производства строительных материалов и изделий на основе местного сырья, в том числе отходов промышленности, вторичного и попутно добываемого сырья.

В производстве искусственных пористых заполнителей представлены обжиговые заполнители, такие как керамзит, аглопорит и др. Перспективным направлением в этой области является разработка теоретических и технологических основ производства искусственных безобжиговых пористых заполнителей, с максимальным вовлечением в технологию получения промышленных отходов. Так на изготовления одного метра кубического керамзита расходуется 103,2 кг. условного топлива и 24,8 кВт.ч. электроэнергии, а на помол и грануляцию 1 м³ безобжиговых заполнителей расход энергии составляет 17,8-21,4 кВт.ч. [1]

Основное направление в развитии производства искусственных пористых заполнителей в широком использовании промышленных отходов и, в первую очередь, - зол и шлаков ТЭС (ТЭЦ), отходов обогащения металлургического, химического и других производств. Развитие промышленного производства пористых заполнителей из зол ТЭС в районах расположения их сырьевых ресурсов позволит значительно повысить экономическую эффективность в подотрасли и во многом, будет способствовать решению комплекса коренных проблем экономического использования природного сырья, сокращения выбросов промышленных отходов в отвалы, организации безотходных производств, возвращение в сельскохозяйственный оборот земель, занимаемых под отвалы; снижение стоимости конструкций и повышение эффективности строительства; рациональное использование и сокращение транспортных издержек на перевозку заполнителей на дальние расстояния. Комплексная разработка вяжущих и безобжиговых искусственных заполнителей на базе местного, в том числе техногенного сырья, является актуальной проблемой в материаловедческом, строительно-технологическом, промышленно-технологическом, экономическом и экологическом аспектах.

Безобжиговый пористый гравий представляет собой искусственный заполнитель шарообразной формы, состоящий из "полого" ядра — сердцевины и "плотной" цементирующей оболочки. В качестве технологической связки использовали 12%-ный раствор жидкого стекла, с концентрацией 1,15 кг/м³. Безобжиговый пористый гравий (БСПГ) изготавливался двух видов: БСПГ-1 с оболочкой из золоцементной смеси и БСПГ-2 с оболочкой из ГЦПВ.

Сырьевая смесь состояла из механически активированной золы, включающей до 50% аморфного кремнезема и портландцемента.

Производство безобжигового слоистого пористого гравия предусматривает двухстадийное гранулирование сырьевых материалов и включает следующие технологические процессы:

- подготовку сырьевых смесей для получения ядра слоистого гравия и оболочки;
- изготовление "полого" ядра — сердцевины гранул заполнителя;
- создание оболочки из сырьевой смеси;
- твердение гранул (с учетом вида вяжущего);

-фракционирование заполнителя.

Приготовление сырьевой смеси для оболочки включает операции:

- сушку влажной золы;
- дозирование соответствующих компонентов (золы, цемента и гипса);
- совместный помол составляющих компонентов;
- промежуточное хранение в бункерах технологического запаса.

Изготовление ядра (сердцевины) безобжигового слоистого пористого гравия заключается в резке, увлажнении бумажных отходов и принудительном их перемешивании в смесителе. Полученная масса выталкивается через решетку с ячейками заданного размера и обрезается струной. Готовый полуфабрикат подается на тарельчатый гранулятор, смачивается раствором жидкого стекла и окатывается до шарообразной формы. Подсушенные ядра хранятся в промежуточных бункерах. Готовые ядра-сердцевины имеют следующие показатели: диаметр 5-10 мм и 10-20 мм, влажность не более 12%, модуль упругости, близкий к нулю, минимальная насыпная плотность 100-130 кг/м³, обеспечивающая прочность, достаточную для нанесения сырьевой массы и образования цементирующей оболочки.

Раствор жидкого стекла придает ядру необходимую вязкость для последующей грануляции, обладает склеивающей способностью и уменьшает возможность загнивания бумаги в ядре-сердцевине. Отдозированная дисковым питателем молотая сырьевая смесь поступает на тарельчатый гранулятор и орошается на входе водой. Количество воды подбирается экспериментальным путем с целью получения необходимой адгезии.

Сближение частичек сырьевой смеси оболочки и ядра в гранулы достигается в результате действия гравитационных, капиллярных и молекулярных сил, возникающих в смеси при увлажнении и скатывании ее на тарельчатом грануляторе. Полученные гранулы с оболочкой из ГЦПВ выдерживались в естественных условиях при температуре $18\pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 60-90%, а на основе золоцементной смеси подвергались сушке при температур 85-95 $^\circ\text{C}$ или пропариванию в лабораторных пропарочных камерах при изотермической выдержке 80-85 $^\circ\text{C}$ по режиму 1,5+3+1,5 ч. Результаты испытаний позволяют установить, что прочность и насыпная плотность гранул безобжигового слоистого пористого гравия из золоцементной смеси (БСПГ-1) и безобжигового слоистого пористого гравия на гипсоцементнопуццолановом вяжущем (БСПГ-2), подвергнутых сушке или ТВО, возрастают по мере увеличения расхода цемента. Наиболее значительное увеличение показателей плотности и прочности просматривается в случаях пропаривания гранул.

Физико-механические свойства безобжиговых заполнителей зависят не только от вида тепловой обработки, но и от времени их выдерживания перед тепловой обработкой, а также от ее продолжительности.

Результаты испытаний показывают, что с увеличением времени выдержки прочность гранул (как высушенных, так и пропаренных) возрастает, а насыпная плотность уменьшается за счет снижения влажности.

Динамика изменения прочности гранул связана с процессами твердения цемента и взаимодействием гидрооксида кальция с активными компонентами золы, наиболее интенсивно развивающимися в первые 3 ч, причем условия твердения в среде насыщенного пара более благоприятны для получения повышенной плотности по сравнению с высушиванием. Поэтому гранулы на основе золоцементной смеси подвергаются пропариванию при температуре 85 $^\circ\text{C}$ в течение 3 ч, а заполнитель на основе ГЦПВ продолжает набирать прочность в естественных условиях.

Разработанные параметры получения гранул безобжигового слоистого пористого заполнителя на основе промышленных отходов направлены на создание единого материала "ядро-оболочка", которое обеспечивается не только физическим сцеплением, но и хемосорбционными связями. В результате прочность П200 вместо П75-П 100 для данной насыпной плотности слоистого пористого композиционного гравия объясняется созданием упрочненных активных контактных зон. Безобжиговый слоистый пористый заполнитель выдержал 35 циклов попеременного замораживания и оттаивания без изменения свойств.[2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Гранулированные безобжиговые шлаковые заполнители и бетоны на их основе Рыжков Ф.Н. Автореферат
2. Л.П. Орентлихер, И.А. Ласман. Безобжиговой пористый гравий для легких бетонов Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Жилищное строительство», № 3, 2001 г.
3. Ганжар В.И., Тугельбаев А.А., Атыкшева А.В., Структура и состав безобжигового гравия с силовой оболочкой с силовой оболочкой. Вестник Евразийского университета им. Л.М. Гумилева. Акмола, 1997 – с. 133-137
4. Атыкшева А.В. К вопросу интенсификация твердения композиционного искусственного гравия. Вестник Евразийского университета им Л.М. Гумилева. Акмола, 1998 с.157-161.

REFERENCES

1. Granulirovannyye bezobzhigovyye shlakovyye zapolniteli i betony na ikh na osnove Ryzhkov F.N. Avtoreferat
2. L.P. Orentlikher, I.A. Lasman. Bezobzhigovoy poristyy graviy dlya legkikh betonov Yezhemesyachnyy nauchno-tekhnicheskiy i proizvodstvennyy zhurnal «Zhilishchnoye stroitel'stvo», № 3, 2001 g.
3. Ganzhar V.I., Tugel'bayev A.A., Atyaksheva A.V., Struktura i sostav bezobzhigovogo graviya s silovoy obolochkoy s silovoy obolochkoy. Vestnik Yevraziyskogo universiteta im. L.M. Gumileva. Akmola, 1997 – s. 13
4. Atayaksheva A.V. K voprosu intensivatsiya tverdeniya kompozitsionnogo iskusstvennogo graviya. Vestnik Yevraziyskogo universiteta im L.M. Gumileva. Akmola, 1998 – s. 157-161.

Сартаев Д.Т., Дюсюпов К.М.

Бетонға арналған кеуекті толтырғыштарды алудың қуатты үнемдейтін технологиялар

Түйіндеме. Статъяда өндірістің техногенді қалдықтарын пайдалана отырып, алынатын жеңіл бетонға арналған жасанды күйдірісүз кеуекті толтырғыштарды алу технологиясы қарастырылады.

Негізгі сөздер: Бетонға арналған жеңіл толтырғыштар, керамзит, күлді қиыршық тас.

Сартаев Д.Т., Дюсюпов К.М.

Энергосберегающие технологии в получении пористых заполнителей для бетона

Резюме. В статье рассмотрены технология получения искусственных безобжиговых пористых заполнителей для легкого бетона с использованием техногенных отходов промышленности.

Ключевые слова: легкие заполнители для бетона, керамзит, зольный гравий.

Sartaev D.T., Dyussyupov K.M.

Energy saving technologies in obtaining porous aggregates for concrete

The methods of receipt of filler are considered for an easy concrete by a not roaster method on the basis of wastes of ash warm electro the stations.

Key word: lightweight aggregates for concrete, concrete block, ash gravel

УДК 666.965.2:691.33

Т.К. Искакова¹, Т.К. Айтжанова²

¹Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: tolqin_kanat@mail.ru,

²Казахская Академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, Алматы, Республика Казахстан)

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЕБИТУМИНОЗНЫХ КИРОВ

Аннотация. Представлены результаты исследований по созданию научной основы технологии производства силикатных вяжущих материалов с использованием нефтебитуминозных пород и продуктов их переработки, решающие проблему энергетического кризиса, негативного воздействия биосферы с техносферой, которые влекут за собой поиск новых технологий, обладающих низкой энергоемкостью, экологической чистотой технологического процесса и выпускаемой продукции. Исследования выполнялись в соответствии с научно-технической программой по комплексному исследованию сырьевых ресурсов Казахстана, созданию энергосберегающих технологий производства строительных материалов из местного сырья и промышленных отходов.