

### Список литературы

1. Купчикова Н. В. Влияние уплотнения грунта со щебнем на жесткость основания // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 10.
2. Цытович Н. А. Основания и фундаменты. СПб. : Книга по Требованию, 2012. 382 с.
3. Тетиор А. Н. Фундаменты. М. : Академия, 2010. 400 с.
4. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы «свайное основание – усиливающие элементы» методом конечных элементов // Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–36.
5. Купчикова Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просадочных грунтах // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 6.

## СПОСОБЫ ДОБЫЧИ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Н. В. Купчикова, А. Д. Антипова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань (Россия)*

Внедрение энергоэффективных строительных материалов, изделий, конструкций и технологий является приоритетным направлением развития капитального строительства в нашей стране.

Всем известно, что после 90-х годов с приходом на рынки продукции зарубежных производителей, советские промышленные предприятия оказались не конкурентно способными и в значительной мере претерпели распад. Успешная реализация проектов в сфере капитального строительства связана в первую очередь с перестройкой самих предприятий, изготавливающих строительную продукцию, а также внедрением новых конструкций, материалов и технологий их изготовления, нового подхода к организации строительства.

Одним из основных требований, влияющим на энергетическую эффективность зданий и сооружений являются требования к отдельным элементам, конструкциям и к их свойствам, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, строений, сооружений, так и в процессе их эксплуатации.

Научные исследования, опыт проектирования и применения теплоизоляционных материалов и технологий последних лет показали, что для обеспечения эффективной теплоизоляции стен необходимы экологически чистые, долговечные, пожаробезопасные материалы из местного сырья, обладающие низким расчетным коэффициентом теплопроводности, малым водопоглощением (до 5 % по объему). Проведенный анализ показал, что к

одному из материалов, наиболее полно отвечающим перечисленным и другим требованиям относится пеностекло.

Пеностекло является материалом, подходящим для широкого использования в индивидуальном строительстве. Особенно подходит пеностекло для утепления помещений с повышенными требованиями к температурному и влажностному режимам: подвалов, саун, бань, бассейнов, каминов, дымоходов и т. п.

Целью выбранного проекта было создание научно-производственного кластера по производству высококачественных строительных и теплоизоляционных блоков на основе пеностекла (теплоизоляционный строительный материал – ТИСМ).

Широко известно производство теплоизолятора наружных стен в городе Гомеле заводом ОАО «Гомель стекло», Германии и др. производителями. При производстве теплоизоляционного материала исходным сырьем являются стеклобой, газообразователь и некоторые добавки. Использование стеклобоя, как основного сырья, в некоторых регионах является затруднительным из-за отсутствия предприятий, где образуется стеклобой. Эффективным решением может оказаться производство пеностекла с использованием местных природных ресурсов, таких как песок, вода, сода, газообразователь. Добыча песка в Астраханской области производится обычно в песчаных и песчано-гравийных карьерах. Расположение месторождений песка условно делятся на равнинные, водные и косогорные.

На строительных площадках области имеет место постоянная нехватка строительных материалов, таких как песок и грунт. В настоящее время этот недостаток многие строительные компании восполняют грунтом с бугров Бэра, что негативно сказывается не только на экологической составляющей [1–4].

Крупные производители используют в основном речной песок. Речной песок практически не содержит глинистых и гравийных включений. Кроме того, он достаточно мелок, поэтому не приходится прибегать к дополнительному просеиванию. Тем более, что используемый для добычи современный земснаряд производит первичную очистку сырья на достаточно высоком уровне. Это гарантирует высокое качество получаемой продукции.

Комплексные добычи речного песка и грунта позволяют сохранять реки от обмеления, поскольку наиболее ценным сырьем таких добыч является наносный песок, являющийся готовым продуктом, на который есть постоянный и устойчивый спрос.

Использование донного грунта и песка строительными организациями может решить сразу две проблемы. В результате дноуглубительных работ происходит очистка рек и протоков и сохранение их от обмеления, что повлечет за собой увеличение пропускной способности водных объектов;

улучшение состояния водных экосистем как необходимого фактора восстановления видового разнообразия и обеспечения условий для воспроизводства водных биоресурсов.

Добывать донный грунт можно несколькими способами. Среди самых распространенных – метод гидроразмыва. Гидроразмыв применяется для взмучивания грунта на дне водоема. Это происходит благодаря мощной струе воды, создаваемой высоконапорным насосом. Такой метод рыхления не имеет прямого контакта грунтозаборного механизма с грунтом, что подтверждает его износ.

Существует несколько методов добычи песка:

- добыча песка подводным способом
- сухой метода добычи песка
- гидромеханизированный способ добычи песка для карьера
- гидромеханизированный способ добычи песка со дна водоема

При добыче песка в обводненном карьере используют специальную технику, такую как драглайны, землечерпалки, канатные скреперы. Расположенные под водой месторождения нуждаются в применении специальных плавучих установок – землесосных снарядов. Главное преимущество подводного метода добычи песка в том, что при процессе добычи песок промывается от пыли и почв разного рода.

Самым часто используемый способ добычи песка является сухой метод добычи ввиду своей легкодоступности. При этом способе не нужно использовать дополнительную спецтехнику. Но из-за наличия в составе определенного количества мелкодисперсной глины, добывавшийся песок желто-оранжевый по цвету и не самый лучший по своим свойствам, поэтому сырью требуется дополнительная очистка, и только после нее песок может использоваться.

Также в карьерах используется гидромеханизированный метод добычи песка, предполагающий использование большого количества воды. С помощью этого способа песок добывается более чистым, воды отделяет песок от камней, корней растений и других нежелательных примесей [1].

При добыче песка со дна водоемов применяется гидромеханический способ. Сток воды и дополнительная очистка делают песок практически чистым, свободным от инородных загрязнений. Такой природный материал готов к продаже для применения его в любом виде строительства.

В Астраханской области освоены около 10 месторождений песка, который используется для производства различных строительных материалов и изделий (см. табл. 1). Более часто используется два крупных месторождений песка: Стрелецкое и Волжское.

Таблица 1

## Месторождения песка в Астраханской области

<i>Карьеры</i>	<i>Краткая характеристика</i>	<i>Место расположения</i>
Участок Стрелецкое	Добыча песка	Наримановский район
Кирикилинское месторождение	Добыча песков, глин, суглинков	На территории Ленинского района в 700 м северо-западнее перекрестка автодороги Астрахань – Аксарайск
Участок Советский	Добыча песков, глин, суглинков	г. Астрахань, Советский район, в 1.7 км севернее п. Первое Мая и 2.17 км западнее с. Карагали
Намывная карта на берегу р. Бахтемир	Добыча песков, глин, суглинков	правый берег р. Бахтемир, севернее паромной переправы, ниже с. Федоровка
Тинакское месторождение	Добыча песка	2 км западнее п. Стрелецкого, 10 км юго-западнее с. Рассвет
Астраханское месторождение	Добыча глин, суглинков и песков	1 км северо-восточнее п. Приволжского и 3,4 км севернее п. Мирного
Камызякское месторождение	Добыча глин, суглинков и песков	3 км восточнее г. Камызяка
Западно-Лиманское месторождение	Глина, суглинок, песок (кирпичное сырье) 506,4 тыс. куб. м	Лиманский район

В проекте разработана технологическая цепочка по производству теплоизоляционного материала из пеностекла с учетом региональных особенностей, сырьевой базы и в Астраханской области.

#### Список литературы

1. Самойленко В. В., Фирсов В. В. Формирование структуры ячеистого теплоизоляционного материала из жидкостекольной композиции холодного твердения // Стекло и керамика. 2011. № 8. С. 14–16.
2. Лотов В. А., Кутугин В. А. Термопеносиликатные изделия на основе жидкостекольных композиций // Стекло и керамика. 2008. № 1. С. 6–10.
3. Дамдинова Д. Р., Павлов В. Е. Технология производства пеноситаллов // Тез. докл. 61-й науч.-техн. конф. НГАСУ (СИБСТРИН). Новосибирск : НГАСУ, 2004. С. 37.
4. Дамдинова Д. Р., Хардаев П. К., Павлов В. Е., Баторджиев В. В. Получение пеностекол с повышенным содержанием оксида кремния на основе минерального сырья и стеклобоя // Энергосберегающие и природоохранные технологии (Встреча на Байкале) : материалы III Международной научно-технической конференции. Томск – Улан-Удэ, 2005. С. 384–387.