

**С. А. Монтаев, д.т.н., А. Т. Таскалиев, С. М. Жарылгапов**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет  
им. Жангир хана

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КРЕМНИСТОЙ ПОРОДЫ ОПОКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ЩЕБНЯ\*

---

Приведены результаты исследования технологий переработки кремнистой породы для получения искусственного щебня. Приведены результаты исследований по влиянию температуры обжига на изменения физико-механических свойств искусственного щебня.

**Ключевые слова:** искусственный щебень, опока, обжиг, заполнитель.



Жасанды қиыршық тас алу үшін қолданылған кремнийлі жыныстарды қайта өңдеу технологиясының зерттеу нәтижелері келтірілген. Жасанды қиыршық тастың физика-механикалық қасиетінің өзгеруіне күйдіру температурасының әсері бойынша зерттеу нәтижелері көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** жасанды қиыршықтас, опока, күйдіру, толтырғыш.



The article presents results of studies of chert processing technologies for production of artificial gravel. The results of investigations of physical and mechanical properties of artificial gravel are presented.

**Key words:** artificial gravel, gaize, fibbing, filling aggregate.

---

\* Работа выполняется в рамках грантового исследования инновационных проектов, финансируемых по линии Комитета науки Министерства образования и науки.

Реализация индустриально-инновационной политики Республики Казахстан предполагает рациональную переработку природных сырьевых ресурсов с целью создания высокоэффективных строительных материалов. Особое место в строительной индустрии занимают природные и искусственные заполнители в виде щебня.

В настоящее время потребность в щебне для нужд строительства в Западном Казахстане покрывается за счет щебеночных заводов, работающих на основе природных горных пород. В основном они сосредоточены в районах, где находятся месторождения природных пород, пригодных для производства щебня.

Щебень самый востребованный материал для использования в качестве крупного заполнителя всех видов бетонов от традиционных до бетонов специального назначения, таких, как полимербетоны, огнеупорные бетоны. Кроме того, щебень используется во всех видах асфальтобетонов и как насыпной конструкционный материал при дорожном строительстве.

Щебень как основной материал используется на всех предприятиях и домостроительных комбинатах по производству железобетонных конструкций: от изготовления фундаментов до несущих и ограждающих конструкций, таких, как плиты перекрытия и покрытия, стропильные балки и фермы, колонны и стеновые панели.

Доля щебня в составе бетона составляет 60,0-75,0 %, т. е. занимает основной объем в материалах и конструкциях. Без применения щебня нет качественного дорожного строительства, так как в дорогах в зависимости от категории дороги толщина конструкционного слоя дорожного полотна доходит до 50-70 см.

По причине такой ситуации в тех регионах, где отсутствует месторождение горных пород, потребность в щебне обеспечивается транспортировкой только по железной дороге. При этом западный регион Республики Казахстан, включая Атыраускую область, обеспечивается только щебеночный завод Актюбинской области, работающий на основе горной породы Мугалжарского месторож-

дения, т.е. ближайшее расстояние до Западно-Казахстанской области составляет примерно 600-650 км, а для Атырауской области – более 1000 км. Вследствие высокой стоимости затрат на транспортировку щебня происходит удорожание всех видов строительных железобетонных конструкций и материалов, стоимости дорожно-строительных работ в целом по региону. Отсюда высокие цены на 1 м<sup>2</sup> недвижимости и 1 км дороги всех категорий, так как без щебня нет строительства дорог.

Для решения поставленной задачи по снижению затрат исследована опока Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области с целью переработки для получения искусственного щебня по керамической технологии. Опoki имеют серую, голубовато-серую, желтую, желто-зеленоватую окраску, являются массивной и неслоистой породой различной крепости [1, 2].

Окраска опоки Таскалинского месторождения имеет зеленоватый цвет. Легкая, твердая, микропористая. Кремнистое вещество имеет коллоидно-микрoзернистое строение и опал-халцедоновый состав. Согласно геологическим данным опоки залегают в палеогеновых и меловых отложениях, образуются в морских бассейнах за счет уплотнения и цементации диатомитов и трепелов [3, 4].

Для проведения технологических исследований сначала опоку поместили в сушильный шкаф при  $t = 90^{\circ}\text{C}$  и выдерживали до получения постоянной массы. Затем высушенную опоку дробили в лабораторной дробилке и просеивали с целью получения фракций 5-40 мм. После получения фракций образцы обжигались в электрической печи. Исследуемая область температуры обжига достигает  $900-1100^{\circ}\text{C}$ . После обжига образцы охлаждались в печи и подвергались физико-механическим испытаниям. Анализ полученных результатов показывает, что с повышением температуры обжига средняя плотность образцов снижается, а прочность при сжатии повышается.

Разработанный щебень в 1,5-2 раза легче и обладает на 35-40 % лучшими теплофизическими свойствами при сохранении прочностных характеристик, что придает материалу новые преимущества по сравнению с традиционным щебнем.

Предлагаемая технология открывает широкую перспективу стабильного обеспечения щебнем тех регионов, где отсутствуют месторождения горных пород для производства щебня требуемого качества и позволит вывести его из разряда дефицитного и дорогого материала в разряд легкодоступного и сравнительно дешевого. Поскольку для их производства не потребуются специальные горные породы.

**Физико-механические свойства  
обожженных образцов искусственного щебня  
на основе переработки опоки**

| Температура обжига, °С | Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup> | Теплопроводность, Вт/м×К | Предел прочности при сжатии, МПа |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Без обжига             | 1075                                 | 0,7                      | 15,3                             |
| 900                    | 930                                  | 0,16                     | 20,2                             |
| 950                    | 760                                  | 0,12                     | 30,3                             |
| 1100                   | 550                                  | 0,1                      | 60,0                             |

Отличительной особенностью и новизной предлагаемой технологии переработки сырья для получения искусственного щебня является то, что она позволяет использовать глинистые и кремнистые породы, которые в достаточном количестве имеются во всех регионах РК, и открывает новые возможности развитию дорожного строительства. Потребуется организовать производство не только тяжелых бетонов, но и целой номенклатуры строительных материалов на основе легких бетонов, теплоизоляционных материалов, что делает материал многофункциональным. Техническая новизна технологии подтверждена положительным заключением на выдачу инновационного патента.

## Литература

1 *Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Жарылгапов С.М., Монтаева А.С.* Использование опоки Западно-Казахстанского месторождения для модификации составов керамических масс с целью получения эффективной стеновой керамики // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: Матер. VI Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пенза: ПГУАС, 2011. – С.139-143.

2 *Устинов А.В.* Прочность опок при производстве керамического кирпича способом пластического формования // Там же. – С.238-242.

3 *Камалов С.А.* География размещения месторождений природных ископаемых Уральской области и их народнохозяйственное применение. – Уральск, 1992. – 139 с.

4 *Баженов Ю.М.* Технология бетона. – М.: Высшая школа, 2002. – 500 с.