IQRO JURNALI / 2023
GUVOHNOMA № 060680
E-ISSN : 2181-4341

VOL–2 ISSUE–1
https://wordlyknowledge.uz/

МЕТОДЫ ДОБЫЧИ И ОБРАБОТКИ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М.К. Шамаев[1].,
[1]Зав.кафедры «Горное дело» «Горное дело» Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, г. Алмалык, Узбекистан.
О.Ш. Ёрматов[2].,
[2]Студент гр. 3Д-20ГД Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, г. Алмалык, Узбекистан.
Б.И. Гафиралиев[3].,
[3]Студент гр. 6-21ГЕМ Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, г. Алмалык, Узбекистан.
У.Т. Тоштемиров[4]
[4]И.о доцента кафедры «Горное дело» Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, доктор философии (PhD) по техническим наукам, г. Алмалык, Узбекистан.

Аннотация: Нерудные строительные материалы широко используют в различных отраслях народного хозяйства. Сыпучие материалы минерального происхождения (неорганические), добываемые из горных пород различными методами и применяемые практически во всех областях строительной отрасли. Основное отличие нерудных строительных материалов от полезных ископаемых – в своём составе они не содержат горючих веществ и металлов. Используют как заполнители для бетона, в качестве балласта железнодорожных путей и автодорог. Песок применяют в стекольном производстве, для получения кирпича, формовочных материалов, штукатурных и кладочных растворов. Керамзит в виде песка, гравия и щебня применяется при утеплении фундамента, возведении стен и перемычек, где необходимо повысить теплоизоляционные характеристики.

Ключевые слова: Щебень, песок, гравий, дробления, обработка, железная дорога, путепровод, строительные работы, сортировка, распиловка, шлифовка, происхождение, плотность, природный, измельчение.

Виды нерудных строительных материалов

К нерудным материалам относят:

- песок;
- щебень;
- гравий;
- бутовый камень;
- шлаки из промышленных отходов;
- отсевы дробления;
- искусственные материалы (керамзит, вермикулит, перлит и другие).

Область применения нерудных строительных материалов – заполнение тяжёлых бетонов (в совокупности с неорганическими или органическими вяжущими), а также при строительстве дорог, железнодорожных путепроводов, отсыпки плотин и насыпей, обустройства оснований зданий, облагораживании территории, других строительных работ.

После добычи из карьеров, нерудные строительные материалы подвергаются обработке различными методами:

1. Сортировка.
2. Дробление и последующая сортировка.
3. Сухая очистка или промывка.
4. Высушивание и измельчение.
5. Распиловка, шлифовка.

Нерудные материалы классифицируются на виды по следующим характеристикам:

- происхождение;
- плотность;
- характер формы и размер зёрен.

Рассмотрим основные критерии более подробно.

Происхождение

В этой категории классификация осуществляется по методу получения материалов:

1. Природные. К этой категории относят материалы, получаемые в результате разработки недр, а также отходы промышленности без изменения их фазового состояния.

2. Специально изготовляемые. К искусственным относят материалы, получаемые из отходов промышленности и природных компонентов, подвергаемых различным видам обработки (например, термической). Дополнительная классификация зависит от метода обработки и типа исходного сырья.

Нерудные строительные материалы разделяются на пористые и плотные. Классификация производится в зависимости от плотности зёрен. Так, для пористых материалов этот показатель составляет менее 2,0 г/см³, а для плотных – более 2,0 г/см³.

Следующая классификация нерудных материалов – по размеру отдельных зёрен.

По размерным характеристикам плотные и пористые нерудные строительные материалы разделяются на:

- крупные: с размером фракции более 5 мм;
- мелкие: с зёрнами менее 5 мм.

По форме зёрен выделяют:

- Материалы с фракциями неправильной формы. Угловатые зёрна получаются в результате механического дробления каменных пород.
- Материалы с зёрнами округлой формы используются в неизменённом после добычи виде.

Рассмотрим характеристики и другие особенности основных видов нерудных материалов более подробно.

Песок – осадочная порода, используется в растворах для уменьшения коэффициента усадки во время застывания. По технологии производства выделяют два вида песка:

1. Искусственный. Производится методом дробления известняка, кварца, гранита и других видов горных пород. Зёрна отличаются угловатой формой с острыми краями. Основная область применения искусственных песков – декоративная штукатурка, создание фактурных слоёв наружной отделки.

2. Природный. Образуется в результате естественного разрушения горных пород. Имеет округлые зёрна различной фракции, которая зависит от места добычи. Используется практически во всех отраслях строительства.

Классификация песка производится по месту его добычи.

Морской, речной. Добываются со дна указанных водоёмов, отличается округлой формой и чистотой зёрен без посторонних примесей и вкраплений.

Карьерный. В его состав входит несколько минералов: слюда, шпат, кварц и другие. Оттенок песка зависит от состава и процентного соотношения дополнительных примесей. Разработка месторождений производится открытым способом. По способу добычи подразделяется на два вида:

- Сеянный. Добывается методом механического просеивания на специальных ситах. В процессе просеивания из него удаляются посторонние включения (твёрдые частицы) и придаётся однородность состава.
- Мытый. Добывается при помощи земснаряда со дна искусственно затопленных карьеров. Преимущество этого метода разработки – очищение песка от инородных примесей: известняка, гравия, глины, крупных частиц каменной породы.

Кварцевый. Самый известный и востребованный из искусственных дроблёных песков. Добывается из обводнённых карьеров и каналов, а также со дна существующих рек и водоёмов.

Такие характеристики, как размеры, прочность и оттенок зёрен зависит от глубины и месторасположения залежей.
Особенность кварцевого песка обуславливается его происхождением и способом получения. К таким особенностям относят:

- однородность состава;
- прочность зёрен;
- сыпучесть;
- хорошая сорбционная способность;
- мономинеральность.

Одна из важнейших характеристик нерудного материала – это показатели его радиоактивности. Основные виды песка полностью безопасны в этом отношении. Исключение составляют некоторые виды чёрного песка, которые могут содержать в своём составе до 7% урана.
Следующий показатель – округлость зёрен. Определяется растиранием песка на чистом листе бумаги: на нём не должно оставаться следов.
Насыпная плотность увеличивается при чрезмерной влажности песка. Средний показатель для природного песка составляет 1300–1500 кг/м³.
Кроме этого, песок характеризуется по морозостойкости, вод поглощению и теплопроводности.

Гранулометрические характеристики

Песок разделяется по фракциям (размеру зёрен) следующим образом

Таблица-1

Название	Фракция, мм
Тонкий	0,7–1
Очень мелкий	1–1,5
Мелкий	1,5–2
Средний	2–2,5
Крупный	2,5–3
Очень крупный	Более 3,5

Щебень – строительный материал, искусственного происхождения. Получается путём механического дробления скальных пород природного камня, гравия, гранита, других горных пород, а также отходов при разработке карьеров.

Классификация щебня по видам производится исходя из породы, из которой он получен. Основные виды щебня:

1. Колотый – обычный вид щебня, получаемый из природного камня.
2. Гранитный – один из распространённых видов, получаемый при разработке гранитных пород. В зависимости от месторождения, может иметь красный, зелёный, серый или другие оттенки.
3. Доломитовый – получается в результате дробления известняка. Наряду с колотым щебнем считается наиболее дешёвым.
4. Гравийный щебень обладает меньшей прочностью, чем гранитный, но при этом имеет меньшую радиоактивность. Имеет разновидность в виде гравия – небольших камушков с округлыми краями, которые добываются на морском или речном побережье.
5. Шлаковый – результат дробления шлаков металлургической промышленности. Отличается низкой прочностью и рыхлостью.
6. Вторичный щебень получается при дроблении отходов строительных площадок и производств (кирпича, бетона и так далее). Невысокие характеристики такого щебня компенсируются простотой и низкой себестоимостью его производства.

Характеристики щебня

Рассмотрим основные характеристики щебня.

Радиоактивная чистота

Одна из характеристик щебня, влияющих на область его применения – его радиоактивность. В зависимости от результатов радиационно-гигиенической оценки, для этого материала устанавливают следующие области использования.

Под лещадностью щебня понимают процентное содержание фракций

игловатой и пластинчатой формы. В зависимости от этого показателя, щебень подразделяют на пять групп:

- 1 группа – до 10% зёрен лещадной формы.
- 2 группа – от 10 до 15%.
- 3 группа – от 15 до 25%.
- 4 группа – от 25 до 35%.
- 5 группа – от 35 до 50%.

Таблица-2

Показатель суммарной активности естественных радионуклидов, Аэфф	Применение
До 370 Бк/кг	Вновь возводимые строения жилого и общественного назначения
От 370 до 740 Бк/кг	Строительство дорог в пределах населённых пунктов, возведение сооружений промышленного назначения
От 740 до 1500 Бк/кг	Строительство дорог за пределами населённых пунктов

Размерные характеристики и сфера применения

Основной критерий классификации щебня – его фракционность. Именно этот параметр определяет область его применения. Классификация по фракциям и возможные сферы применения представлены в таблице.

Таблица-3

Вид щебня по фракциям	Размер зёрен, мм	Сфера применения
Отсев	0–5	Отсыпка дорожек, устройство покрытий дорог, заполнитель для раствора.
	0–20	Обустройство покрытий и оснований автодорог.
	0–40	
Мелкий	5–10	При возведении фундаментов, проведении дорожных работ, в качестве заполнителя тяжёлых бетонов.
	5–20	
	10–20	
Крупный	20–25	
	20–40	
	40–70	
	25–60	Отсыпка ж/д путей

Также щебень характеризуется по следующим показателям:

1. Содержание пылевидных и глинистых частиц.
2. По морозостойкости щебень подразделяют на такие марки: F15, F25, F50, F100, F150, F200, F300, F400.
3. Содержание зёрен слабых пород.
4. Дробимость (прочность) и износ (истираемость).

Гравий – сыпучий зернистый материал, образовавшийся вследствие естественного разрушения каменных пород. Добывается методом рассеивания гравийно-песчаных залежей, часто в руслах пересохших рек, поэтому имеет форму с гладкими краями. Считается крупным сыпучим материалом (величина зёрен составляет 5–70 мм). В зависимости от места добычи, подразделяется на морской, речной, горный (добываемый карьерным способом).

Основная характеристика гравия – размер фракции. Это определяет сферу его использования и основные свойства. Выделяют три группы гравия.

Мелкофракционный гравий с размерами гранул 5–20 мм применяется в роли заполнителя для растворов и

бетонных смесей. Кроме этого, мелкий гравий используется для проведения следующих работ:

- отсыпка дорожного полотна;
- оформление садовых дорожек и тротуаров;
- декоративные и ландшафтные работы по благоустройству территории;
- засыпка естественных каналов, рвов, оврагов;
- другое применение.

Характеристики:

- Прочность: М800–М1000.
- Радиоактивность: 1 класс.
- Морозостойкость: от F150.
- Посторонние примеси: до 2%.

Средне фракционный гравий с размерами гранул 20–40 мм применяется в следующих сферах:

- как заполнитель бетонов;
- при устройстве дренажа;
- строительство дорог;
- заливка или засыпка фундаментов;
- ландшафтный дизайн;
- в декоративных целях.

Характеристики:

- Прочность: М800–М1000.
- Радиоактивность: 1 класс.
- Морозостойкость: от F200.
- Посторонние примеси: до 2%.

Крупный гравий с размером гранул 40–70 мм имеет следующие сферы применения:

- строительство дорог;
- оформление искусственных водоёмов;
- укрепление береговой линии естественных водоёмов;
- устройство дренажа;
- заполнение бетонов;
- засыпка фундаментов.

Характеристики:

- Прочность: М800–М1000.
- Радиоактивность: 1 класс.
- Морозостойкость: от F300.
- Посторонние примеси: до 2%.

Керамзит. Наиболее популярным и востребованным среди искусственных НСМ считается керамзит. Производится из легкоплавких и вспучиваемых сортов глины методом высокотемпературного обжига в специальных барабанных печах. Структура керамзита – лёгкие пористые гранулы овальной или почти круглой формы. В зависимости от размера гранул, керамзит делят на три вида:

1. Керамзитовый песок.
2. Керамзитовый гравий.
3. Керамзитовый щебень.

Основные характеристики

Для керамзита основными показателями считаются следующие характеристики.

Размер гранул

Керамзит изготовляется с такими размерами фракций

Таблица-4

Название	Размер фракции, мм
Керамзитовый песок	До 0,16
	0,16–1,25
	1,25–5
Керамзитовый гравий и щебень	5–10
	10–20
	20–40

Насыпная плотность

Эта характеристика определяется как масса кубического метра керамзита. Показатель колеблется от 100 до 600 кг/м³.

Морозостойкость

Показатель морозостойкости для керамзита не должен быть ниже F15, при этом по завершении 15 циклов потеря массы испытуемого образца не должна превышать 8%.

Теплопроводность

Важный показатель для керамзита, используемого в качестве теплоизоляционного материала – коэффициент теплопроводности. Измеряется в сухом состоянии и не должен превышать показателя 0,18 Вт/(м×К).

Прочность

Прочность на сдавливание зависит от марки керамзита по насыпной плотности и составляет от 0,3 до 3,3 Мпа.

Керамзит в виде песка, гравия и щебня применяется:

- При утеплении и для звукоизоляции любых перекрытий: чердачных, межэтажных, подвальных.
- При утеплении фундамента, возведении стен и перемычек, где необходимо повысить теплоизоляционные характеристики.
- Производство лёгких строительных бетонов и блоков.
- В качестве фильтрующего элемента при возведении очистных сооружений.
- Теплоизоляция трубопроводов, в том числе с высокой температурой прокачиваемой среды.
- В качестве дренажного слоя в сельском хозяйстве и ландшафтном оформлении.

Библиографический список:

1. Shamayev, M. K., Toshtemirov, U. T., Alimov, S. M., Melnikova, T. E., Berdiyeva, D. K., & Ismatullayev, N. A. (2022). Determination of the Installation Density of Anchors in the Walls of a Working with a Quadrangular Cross Section. *Child Studies in Asia-Pacific Contexts*, *12*(1), 362-367. https://www.e-csac.org/index.php/journal/article/view/68

2. Ismatullayev, N. A., Melnikova, T. E., & Toshtemirov, U. T. (2022). KONCHILIK KORXONALARINI LOYIHALASHDAGI MUAMMOLARNI HAL ETISHDA YUQORI SIFATLI AVTOMATIK TIZIMLARNI QO ‘LLASH. *Eurasian Journal of Academic Research*, *2*(12), 626-632. https://doi.org/10.5281/zenodo.7340234

3. Шамаев, М. К., & Тоштемиров, У. Т. (2022). ДОБЫЧА ЩЕБНЯ И ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДЯВЛЯЕМЫЕ К ИХ КАЧЕСТВУ. *TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, *2*(10), 131-137. https://sciencebox.uz/index.php/ajed/article/view/3982

4. Шамаев, М. К., Тоштемиров, У. Т., & Мельникова, Т. Е. (2022). ПРИМЕНЕНИЕ ИЗВЕСТНЯКА И НЕКОТОРЫХ НАТУРАЛЬНЫХ КАМНЕЙ В КАЧЕСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА. *Eurasian Journal of Academic Research*, *2*(12), 615-625. https://doi.org/10.5281/zenodo.7340228

5. Шамаев, М. К. (2022). МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА. *Scienceweb academic papers collection*. https://www.uzbekscholar.com/index.php/uzs/article/view/338

6. Шамаев, М. К., Ахмадов, А. У., Рахматуллаев, И. М., & Тоштемиров, У. Т. (2022). ИЗВЕСТНЯК В ПРИРОДЕ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И НЕКОТОРЫЕ ИХ СВОЙСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI*, *1*(4), 26-30. https://sciencebox.uz/index.php/arxitektura/article/view/4911

7. Шамаев, М. К., Ёрматов, О. Ш., & Тоштемиров, У. Т. (2023). РАЗРАБОТКА ИЗВЕСТНЯКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ САУК-БУЛАК. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, *12*, 65-69. http://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/354

8. Nishonov, A. I., & Toshtemirov, U. T. (2023). STUDY OF THE GRAPH ANALYTIC METHOD OF DETERMINING THE WORKING MODE OF A PUMP DEVICE FOR REDUCING THE MINE FROM GROUNDWATER. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, *11*(2), 181-183.

https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/4742

9. Yormatov, O. S., Mamirov, U. M., Yulchiboyev, I. I., Safarov, M. M., & Toshtemirov, U. T. (2023). ELASTICITY-DEFORMATION OF ROCKS OF MINE SOIL WALLS STATUS STUDY. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, *11*(2), 186-184. https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/4741