

	Директор	сауда бойынша директордың орынбасары	Директордың өндіріс жөніндегі орынбасары	ТББ және зертханалар жетекшісі	Бас инженер-механик	Бухгалтер	Бригадир	Барлығы, адам
Талдықорған Темірбетон құбырларын шығаратын зауыт 2020ж	1	1	1	1	1	1	1	7
	оператор	лаборант	Краншы	Тиеушінің Жүргізуші	Электрик	Күзетші	Жұмысшылар	Барлығы, адам
	5	2	5	2	2	9	10	35
		әкімшілік-басқару персоналы	бетон араластыру цехына	цемент қоймасына	инертті материалдар қоймасын	қосалқы қызметтер блогы	жүргізушілер	Барлығы, адам
Бетон бұйымдарын өндіру зауытын басқару үшін келесі қызметкерлер қажет:	5	9	12	9	10	4	49	

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Г.К.Көшебаева, МИКРОЭКОНОМИКА, ҚарМУ баспасы. 100027, Қарағанды 2015
2. Баймұхашева М.Қ. Кәсіпорын экономикасы Оқу құралы, Атырау-2019
3. Жолдасова, Г. Экономика негіздері: оқу құралы / Г. Жолдасова.- 3-ші бас., стереотип. - Астана: Фолиант, 2017.- 224 б.- (Кәсіптік білім)
4. Якуш Давид Васильевич Завод по производству железобетонных труб мощностью 300 тыс.штук в год с расположением в городе Талдықорған, Алматинской области. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к дипломному проекту ,Специальность 5В073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций ,Алматы, 2020 г
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к дипломному проектированию для студентов специальности 050730 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» Павлодар

УДК 691.327.3

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КЕРАМИЧЕСКИХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ

Джамал Мохаммад Мехди

M.mehdijamal@gmail.com, k.akpan@mail.ru

Магистрант 1 курса «Производства строительных материалов, изделий и конструкций», кафедры «Технология промышленного и гражданского строительства», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Республика Казахстан
Научный руководитель - к.т.н., доцент Киргизбаев А. Т.

Легкий бетон определяется как бетон, плотность которого составляет от 300 до 1900 кг/м³. Конструкционный легкий бетон является важным и универсальным материалом в современном

строительстве. Он находит многочисленные и разнообразные применения, включая каркасы и перекрытия многоэтажных зданий, мосты, морские нефтяные платформы, а также напряженные или сборные элементы всех типов. Многие архитекторы, инженеры и подрядчики признают присущие этому материалу экономичность и преимущества, о чем свидетельствуют многочисленные впечатляющие конструкции из легкого бетона, встречающиеся сегодня во всем мире. Конструкционный легкий бетон решает проблемы веса и прочности зданий и открытых конструкций. Легкий бетон имеет прочность, сравнимую с прочностью бетона нормального веса, но при этом обычно на 25-35% легче.

Применение легких бетонов в строительстве весьма выгодно. Они позволяют повысить теплотехнические и акустические характеристики сооружения, а также уменьшают вес возводимой постройки, что особенно важно при строительстве многоэтажных зданий и строительстве в областях с повышенной сейсмической активностью. Кроме того, использование легких бетонов в значительной мере снижает стоимость строительства (на 10-20%) и трудовые затраты (на 50%), и в общей сложности повышает эффективность производства примерно на 20%.

Преимущества легкого конструкционного бетона:

1. Быстрое и относительно простое строительство;
2. Экономичность в плане транспортировки а также сокращение рабочей силы;
3. Большинство легких бетонов обладают лучшими гвоздильными свойствами, чем у более тяжелых и прочных обычных бетонов.

К основным недостаткам можно отнести – это чувствительность к содержанию воды в смесях при подготовке легкого бетона.

Основные свойства таких бетонов кроме марки и качества цемента определяет и вид заполнителя для бетона.

По происхождению заполнители для легких бетонов можно разделить на две группы: натуральные (природные) и искусственные. Натуральные получают путем измельчения природных пористых материалов: ракушняка, пемзы, лавы, торфа, известняка и т.п. Лучшие из них - пемза и вулканический торф. У них структура пор закрытая, что снижает количество впитываемой материалом влаги.

Для изготовления лёгкого бетона применяют пористые заполнители, которые могут быть органические и неорганические, а в качестве вяжущего используют обычный и быстротвердеющий портландцемент или шлакопортландцемент. Так же как и плотные, пористые заполнители делятся на мелкие и крупные. Крупный заполнитель, такие как пористый гравий или пористый щебень имеют размер частиц от 5 до 40 мм и делятся на по фракциям: 5-10, 10-20 и 20-40 мм. Мелкий пористый заполнитель имеет размер частиц менее 5 мм, таким например является пористый песок. Мелкий заполнитель, в частности пористый песок, делится на две фракции: от 1,2 до 5 мм это крупный песок, и менее 1,2 мм это мелкий песок.

При возведении теплоизоляционных конструкций и некоторых конструкционно-теплоизоляционных конструкций, используют органические заполнители для бетона. Такими заполнителями могут являться древесина, хлопчатник и гранулы пенополистирола для приготовления стиропорбетона, фибробетона и т.д.

Пористые заполнители неорганического происхождения делятся на природные и искусственные. Природные заполнители получают путём простого отсева, либо отсева с дроблением горных пород, таких как известняк, туф, пемза.

Искусственные заполнители для легкого бетона - это отходы некоторых технологических процессов (шлаки) или специально полученных из природных неорганических материалов (керамзит, аглопорит, вермикулит, перлит и т.д.).

Целью нашей научной работы является исследование основных требований к сырьевым материалам и современные технологии получения искусственных керамических заполнителей для бетона – керамзита (рис.1).

Керамзит - это легкий материал, напоминающий стекло и имеющий пористую структуру. Как правило, гранулы керамзита овальной формы, а их поверхность имеет спекшуюся оболочку. Различают три фракции материала:

Гравий - это пористые частички, имеющие практически круглую форму, поверхность

которых оплавлена и покрыта коркой. Именно в качестве гравия создается керамзит. Он, как правило, темно-бурого цвета. Размер гравия составляет от пяти до сорока миллиметров. Гравий устойчив к низким температурам, огнестоек, а также не имеет в своем составе примесей, способных нанести вред цементу.

Щебень - применяется для заполнения легких бетонов, имеющих произвольную форму, чаще всего угловатую. Размер керамзитового щебня примерно такой же, как и у гравия. Его можно получить дробля крупные куски керамзита, чтобы обеспечить лучшую сцепляемость в бетоне.

Песок - применяется для заполнения легких бетонов и растворов, размер частиц которого может варьироваться от 0,14 до 5 мм. Его получают в результате обжига глины в специальных печах, дроблением больших кусков керамзита или же при отсеивании отходов во время производства керамзита.



Рисунок 1.Керамзит

Увеличения мощностей производства керамзита, а так же выбор технологии производства зависит от запасов подходящего сырья и технологического уровня производства. Отличительная особенность сырья это вспучивание при термической обработке в интервале температур от 1050 до 1250° с получением материала ячеистого строения с равномерно распределенными закрытыми порами.

К таким глинам относятся легкоплавкие глины с повышенным содержанием окислов железа, различные твердые глинистые сланцы, а так же трудно вспучивающиеся глины после специальной обработки. Так же, сырье для керамзита, должны обладать тонкодисперсной структурой, сравнительно небольшой запесоченностью - не более 26%; содержать частиц величиной до 0,005 мм - не менее 20%; иметь интервал размягчения не менее 50°; огнеупорность не выше 1350°, не иметь включений карбонатных пород в виде конкреций (т.н. «дутик»); потери при прокаливании 6-10%.

Для оценки способности глинистого материала вспучиванию определяют коэффициент вспучивания (K_B), который определяется по формуле:

$$K_B = \frac{V_2}{V_1},$$

где V_1 – объем абсолютно сухого сырья; V_2 – объем керамзита (в куске).

В зависимости от степени вспучивания глинистое сырье подразделяется на три категории: со слабой вспучиваемостью $K_B < 2,5$ ($\gamma_{06} = 750-1250$ кг/м³); со средней вспучиваемостью $K_B = 2,5-4,5$ ($\gamma_{06} = 450-700$ кг/м³), хорошо вспучивающиеся $K_B > 4,5$ ($\gamma_{06} < 400$ кг/м³).

Например, некоторые глинистые сырьевые в зависимости от степени вспучивания обладают следующим химическим составом (табл. 1):

Таблица 1. Характеристика глинистого сырья по химическому составу используемого для производства керамзита

Наименование оксидов	Содержание окислов (%) в глинистых породах со степенью вспучивания			
	Высокой	5758	Средней	Слабой

$S_1 O_2$	50 – 60	60 – 70	> 70
$Al_2 O_3$	16 – 24	10 – 16	< 10
$FeO+Fe_2 O_3$	6 – 10	4 – 6	< 4
$Na_2 O+K_2 O$	3 – 6	1.5 – 3	< 1.5
CaO	3 - 4	3 – 4	> 4

Керамзит получают в результате обжига глины в специальных вращающихся печах, имеющих форму барабанов, диаметр которых составляет от 2 до 5 метров, а длина – около 70 метров, установленных под некоторым углом. В верхнюю часть печки засыпают керамзитовый полуфабрикат в гранулах, который скатывается в нижнюю часть. Там расположена форсунка, основное предназначение которой – сжигать топливо. Процесс изготовления керамзита занимает примерно 45 минут. В зависимости от того, какой режим работы печи применялся в процессе производства, можно получить продукт с разной плотностью – от 250 кг/м³ до 800 кг/м³. Но несмотря на это, в результате все равно получится легкий пористый материал – керамзит, который полностью экологичен и безопасен.

В некоторых случаях применяют двухбарабанные печи. У них барабаны отделены порогом, что позволяет им совершать вращательные движения с различными скоростями. Даже если было использовано некачественное сырье, получившийся керамзитовый щебень или гравий по качеству не уступают, а частенько даже превышают изготовленные в однобарабанных печах те же фракции керамзита.

Также стоит отметить, что сырье, применяемое в производстве, обязано содержать в себе кварц, количество которого должно составлять примерно треть от всей массы исходного материала.

Сырьем для его производства являются определенные сорта глины – легкоплавкие, имеющие в составе не менее 30 % кварца, вспучивающиеся – с повышенным содержанием окислов железа (не менее 6 %) и органических веществ. При необходимости для усиления вспучивания проводят обогащение сырца мазутом или соляровым маслом.

Наиболее распространены два варианта производства керамзитовой продукции:

Пластичный (мокрый) способ - подготовленная природная глина с влажностью не более 30 % проходит два этапа помола специальными зубчатыми вальцами – грубый и тонкий. В результате получают первичные гранулы диаметром в 5–10 мм, которые подают в сушильный барабан. Здесь полуфабрикат подсушивается и проходит окончательную обкатку, приобретая овальную форму. Только после этого начинается обжиг в печи с помощью высоких температур (800–1350 °С) и при постоянном вращении. Спекшиеся керамические шарики, увеличившиеся после вспучивания в диаметре, направляют во вращающийся холодильный агрегат. Последний этап – рассев керамзита по фракциям.

Сухой способ - в случае получения керамзита из плотного материала – каменистых глинистых пород, сланца – используют сухую технологию. Исходное сырье размельчают на специальном дробильном оборудовании до зерен размером в 1–20 мм. Сырец обжигают в барабанных печах, охлаждают и разделяют по фракциям. При таком способе производства отсутствует этап формовки зерна, поэтому продукт имеет кубические угловатые очертания.

В настоящее время, объемы производства керамзитового материала в Казахстане незначителен, а потребность покрывается за счет импорта и сокращения доли использования ее в строительстве, что влияет на качество конечного продукта.

В Казахстане чаще встречаются глины, которые не полностью удовлетворяют требования к сырью для керамзита, например мало органических примесей, окислов железа и т. п. и исследование по их искусственному устранению является актуальной задачей который может решаться следующими способами:

1. Улучшенная механическая обработка и гомогенизация глинистого сырья;
2. Введение в шихту добавок, повышающих степень вспучивания глин (в % по весу) применение добавок при одновременном повышении степени переработки сырья искусственно улучшает качество керамзита;
3. Создание надлежащей газовой среды.

качества керамзитового сырья, но не является единственным. Существенное значение имеет фактор минералогического состава.

Список использованных источников

1. T.Parhizkar et al., “Application of pumice aggregate in structural lightweight concrete”, Asian journal of civil engineering (building and housing) vol.13, (2012) pages 43-54.
2. Nurhayat Degirmenci et al., Use of pumice fine aggregate as an alternative to sand in production of lightweight cement mortar; 1November 2010 IJEMS PP 61-68.
3. Chandra, S.; Berntsson, L. Lightweight Aggregate Concrete, 1st ed.; Noyes Publications: Norwich, UK, 2002; p. 450. ISBN 978-0815514862.
4. Abd Elrahman, M.; Chung, S.-Y.; Stephan, D. Effect of different expanded aggregates on the properties of lightweight concrete. Mag. Concr. Res. 2019, 71, 95–107.
5. «Бетоны легкие. Технические условия» URL:<http://files.stroyinf.ru/Data1/8/8653/#i15398> (дата обращения: 18.03.2017).
6. Монтаев, С. А., Стеновая керамика на основе композиции техногенного и природного сырья Казахстана / С. А. Монтаев, Ж.Т.Сулейменов Уральск: 2006 – 190 с.
7. Иванов И. А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях. М.:Стройиздат, 1993. – 182 с.

ӘӨЖ 666.94

МЕТАЛЛ ҚҰРЫЛЫМДАРЫН КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІ

Досжанқызы Саяжан

doszhankyzys@mail.ru

«Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» мамандығының 3 курс студенті,
«Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ,
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекші – т.ғ.к., доцент Жунисов Т. О

Металл-құрылыс пен өнеркәсіпте қолданылатын ең танымал материалдардың бірі. Металл өнімдерін беріктігін қамтамасыз ету үшін, металл құрылымдардың коррозияға қарсы әдістер қолданылуы керек. Металл электрохимиялық немесе химиялық болып табылатын сыртқы орта әсерінен жойылады. Химиялық тоттану электр тоғын (мұнай өнімдері, газдар, спирттер) өткізе алмайтын орталарда пайда болады. Мұның бәрі металдарға бағынады. Электрохимиялық коррозия қоршаған ортаның әсеріне байланысты электролиттік пленкадағы металдың пайда болуынан туындайды. Атап айтқанда, қысқы уақытта жолдарда қолданылатын техникалық және тұрмыстық тұздар, сондай-ақ тозған ағымдар әсер етеді. Коррозияға қарсы жабынның функциясы сирек тотқа қарсы тосқауыл жасау үшін ғана азаяды – қолданылатын қабат, әдетте, құрылымды биологиялық және механикалық әсерлерден қорғайды. Құрылыс конструкцияларын коррозиядан қорғау жобалаудың бастапқы кезеңінде де көзделеді. Қорғауға бағытталған барлық шығындар өнімнің құнына қосылады. Құрылыс нормалары мен ережелеріндегі (ҚНЖЕ) қорғаудың мұндай әдістерін *конструктивті* деп атайды. Дәл осы анықтамада металл конструкцияларын қорғау әдістерінің негізгі міндеті агрессивті ортаның металл беттеріне қол жетімділігін шектейтін материалдарды таңдау және оларды қолдану әдістері көрсетілген. Металдар үшін арнайы жабынды таңдаудан басқа, ҚНЖЕ металл конструкцияларын пайдаланудың оңтайлы режимінің мынадай әдістерін ұсынуға болады:

- құрылымдардың беттерінде ылғал жиналуы немесе коррозияға қарсы жабынның бұзылуына әкелуі мүмкін ерекше температуралық аймақ пайда болуы мүмкін кез-келген жарықтар мен ойықтарды жою;
- құрылымдарды шашырау мен су тамшыларынан қорғау;