



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ СХВАТЫВАНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

**Жаканов Алибек Нуржанович**

[zhakanov888@mail.ru](mailto:zhakanov888@mail.ru)

Преподаватель ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Портландцемент ([англ. Portland cement](#)) — гидравлическое вяжущее вещество, получаемое путём совместного помола цементного клинкера, гипса и добавок, в составе которого преобладают силикаты кальция (70-80 %). Это вид [цемента](#), наиболее широко применяемый во всех странах.

Впервые получен французом [Луи Вика](#) в 1840 году. Название получил по имени острова [Портленд](#) в [Англии](#), так как получаемый с его добавками искусственный камень ([бетон](#)) по цвету похож на добываемый там природный камень.

Основой портландцемента являются силикаты ([алит](#) и [белит](#)).

Портландцемент изобрели в 1824 г. Сырьевыми материалами являются известняк, глина и гипс. Сырьевую смесь готовят сухим, комбинированным или мокрым способом. Обжигают сырьевую смесь во вращающихся печах, а полученный продукт называется клинкер. Клинкер получают обжигом до спекания (при температуре 1450 °С) сырьевой смеси, содержащей в требуемой пропорции известняк, глину и некоторые добавки. Портландцемент изготавливают путем тонкого измельчения портландцементного клинкера с гипсом (от 3 до 5 %). Гипс вводится для регулирования сроков схватывания. Минералогический состав портландцемента характеризуется наличием в нем;

- трехкальциевого силиката – алита  $C_3S$  – от 40 до 65 %;
- двухкальциевого силиката – белита  $C_2S$  – от 15 до 40 %;
- трехкальциевого алюмината –  $C_3A$  – от 3 до 15 %;
- четырехкальциевого алюмоферрита –  $C_4AF$  – от 10 до 20 %.

Портландцемент обязан своим названием городу Портланд (Великобритания), так как он имеет зеленовато-серый цвет, похожий на оттенок гор возле этого города. Этот вид цемента характеризуется высоким уровнем прочности, для определения которого существует специальная маркировка. Изготавливается материал из пород горного известняка.



Рисунок – 1. Портландцемент

Способов его производства есть несколько:

- сухой,
- полусухой,
- мокрый,

- комбинированный.

Основные обозначения

Принято выделять четыре основных марки портландцемента: М400, М500, М550, М600. Основной для этой категоризации является Госстандарт. Встречается также цемент М200, М300, М700 и выше. Чем больше число в марке, тем соответственно выше прочность и стойкость самого материала.

Наибольшее распространение среди потребителей портландцемента получили такие маркировки, как М400 и М500. Цементы этих двух марок различают по обычной и высокой прочности в ранних сроках.

М400

Используется для различных конструкций из железобетона, и из-за своей высокой устойчивости к низким температурам и излишней влаге, для построек под землей и снаружи. Портландцемент этой марки сослужит прекрасную службу при заделывании швов, бетонирования пола, штукатурки. Этот вид также является одним из наиболее доступных видов цемента высокой прочности, поэтому он часто используется для ремонтных работ по дому, для дачных участков.

М500

Более прочный вид портландцемента и применяется в строительстве очень прочных и надежных опор, военно-технических зданий, для возведения мостов, а также для строительства конструкций, которые используются при аварийных работах. Используется для закладывания фундаментов, несущих конструкций. Благодаря своей высокой прочности и влагостойкости, М500 прекрасно подойдет для строительства в местности с повышенным уровнем влажности.

М550

Применяют для изготовления труб, напорных и безнапорных, шпал из железобетона, конструкций мостов.

М600

Также используется для сооружения железобетонных и бетонных конструкций и в процессе изготовления железобетона. Эта марка портландцемента характеризуется очень скорым застыванием. То есть, через 2-3 дня он затвердевает настолько, как затвердеет М400 или М500 за неделю. Кроме того, материал М600 производится двух цветов: белый и серый.

Таблица – 1. Минералогический и вещественный состав цементов

Цемент и марка	Содержание клинкерных минералов, % по массе				Содержание гипса, % по массе
	$C_3S$	$C_2S$	$C_3A$	$C_4AF$	
Портландцемент с минеральной добавкой М 400	67-69	6-8	6-7	12-13	2,2-3,4
Портландцемент М500	68-70	5-7	6-7	12-13	2,0-3,2

Таблица – 2. Характеристики цементов

Возраст образцов, сут.	Нормальная густота, %	Сроки схватывания, ч-мин		Прочность, МПа	
		начало	конец	При изгибе	На сжатие
Портландцемент М400/М500 (Стерлитамак, Усть-Катав)					
-	27,0/28,5	2-40/3-00	5-00/5-	-	-

			00		
7	-	-	-	4,45/6,04	22,0/31,7
14	-	-	-	5,76/6,54	32,5/38,4
28	-	-	-	6,68/8,02	40,6/51,2

Таблица – 3. Основные свойства цементов, отобранных для испытаний

Цемент и марка	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Объемная насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>	Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г	Содержание шлака%
Портландцемент с минеральной добавкой М 400	3,11	1490	3250	20
Портландцемент М500	3,15	1450	3500	

Сроки схватывания определяют с помощью прибора Вика, но вместо пестика устанавливают иглу, причем пестик для сохранения общей массы стержня устанавливают в специальное отверстие наверху прибора. Перед началом испытания проверяют свободное перемещение стержня прибора Вика, положение стрелки, которая должна быть на нуле при касании иглы о поддон, чистоту иглы. Кольцо и поддон смазывают машинным маслом.

Приготавливают цементное тесто нормальной густоты и сразу после приготовления кольцо с поддоном устанавливают под иглу прибора, приводят иглу в соприкосновение с поверхностью цементного теста и закрепляют зажимным винтом. Затем быстро отвинчивают винт, чтобы игла могла свободно опуститься в тесто. Такое погружение производят через каждые 5 минут до начала схватывания и через каждые 15 минут после начала схватывания, поворачивая поддон и изменяя при этом место опускания. Иглу каждый раз вытирают тряпкой и вновь вводят в соприкосновение с поверхностью теста.

За начало схватывания принимают время с момента затворения цемента водой до того момента, когда игла прибора Вика не будет доходить до дна поддона на 1–2 мм.

За конец схватывания принимается момент от начала затворения цемента водой до того момента, когда игла прибора Вика будет погружаться в цементное тесто не более чем на 1–2 мм.

Начало схватывания наиболее применяемых видов портландцемента наступает не ранее 45 минут, а конец – не позднее 10 часов.

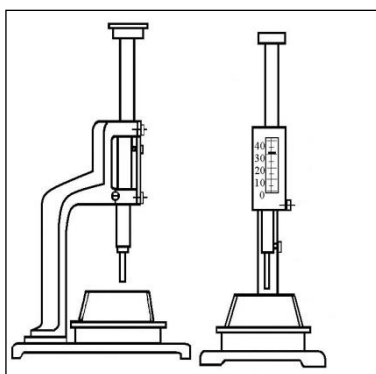


Рисунок – 2. Прибор Вика с пестиком Тетмайера

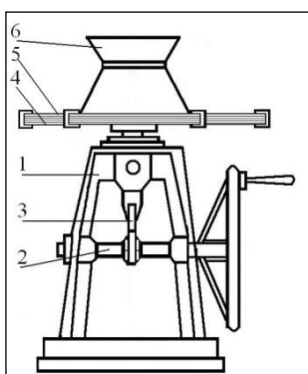


Рисунок – 3. Встряхивающий столик и форма-конус

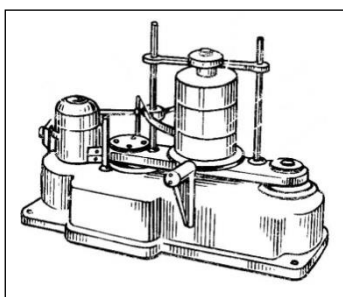


Рисунок – 3. Прибор для механического отсева на сите

#### Список использованных источников

1. <http://hardstones.ru/marka-markirovka-portlandcements.html>
2. Никифорова В.Г. Строительные материалы- 1. Учебное пособие. - Павлодар, 2011.- с.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Портландцемент>
4. Хигерович М.И., Байер В.Е. Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов. – М.: Стройиздат, 1979. – 126 с.
5. Химия цементов/ под ред. Х.Ф.У. Тейлора. – М.: Стройиздат, 1969. – 501 с.
6. Шейкин А.В., Чеховский Ю.В., Бруссер М.И. Структура и свойства цементных бетонов. – М.: Стройиздат, 1979. – 344 с.
7. Баженов Ю.М. Современная технология бетона//Строительная материаловедение – теория и практика. Материалы всероссийской научно-практической конференции.-М.; 2006.-С. 13-1

ӘОЖ 691.544

### ЖЫЛЫТҚЫШЫ БАР ҰСАҚ ӨЛШЕМДІ ҮШ ҚАБАТТЫ БЕТОНДЫ БЛОКТЫ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Жатқанбай Елдар Омарханұлы  
[eldar.zhatkanbai@mail.ru](mailto:eldar.zhatkanbai@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Құрылыс материалдары, бұйымдары және конструкцияларының өндірісі» мамандығының магистрі, Астана, Қазақстан.  
Ғылыми жетекші – Сабитов Е.Е.