

**HERSTELLUNG VON PORTLANDZEMENT PCT I-G-CC-1 AUF DER BASIS VON
PORTLANDZEMENTKLINERZUSAMMENSETZUNG UNTER DEN BEDINGUNGEN VON
TOPKINSKY ZEMENT GMBH**

N. Yu. Pakhomova

Sprachkonsultantin - Dozentin Zabrodina I.K.

Polytechnische Universität Tomsk, Tomsk, Russische Föderation

Zielsetzung: Herstellung von Portlandzement ohne Zusatzstoff mit standardisierten Anforderungen in einem Wasserzementverhältnis von 0,44, hoher Sulfatbeständigkeit - PCT I-G-CC-1 GOST 1581-96 auf Basis der Portlandzementklinkerzusammensetzung in Bezug auf Topkinsky Zement GmbH.

Aufgaben:

1. Erhalten eines Klinkers mit einem bestimmten Satz grundlegender kristalliner Phasen der geeigneten Zusammensetzung für die Herstellung von Portlandzement PCT I-G-CC-1;
2. Ermittlung des Einflusses einzelner Komponenten in der Rohmischung auf die Bildung der notwendigen kristallinen Phasen;
3. Auswahl der optimalen Zusammensetzung des Rohschlammes, um den Klinker der Zementzusammensetzung zu erhalten;
4. Bestimmung der Haupteigenschaften von Portlandzement PCT I-G-CC-1 GOST 1581-96.

Relevanz der Arbeit. Beim Bau einer Reihe von Bauteilen, vorwiegend unterirdisch, während geotechnischer Arbeiten ist es häufig notwendig, Hohlräume zu füllen, die für direktes Säen, Verlegen und Füllen nicht zugänglich sind. Wenn es möglich ist, Flüssigkeit in solche Hohlräume einzuspritzen, können sie mit einem speziellen technologischen Verfahren - dem Verstopfen - mit aushärtenden Flüssigkeiten gefüllt werden. Da sich die Bauarbeiten auf verschiedene Industrien spezialisieren, hat dieses Verfahren verschiedene Namen erhalten, zum Beispiel in der Brunnenbauzementierung. Die wichtigsten Vorteile des Zementierens sind die technologische Einfachheit, die Benutzerfreundlichkeit und die hohe Zuverlässigkeit des Verfahrens. Diese Methode ist im Vergleich zu anderen Methoden wirtschaftlicher. Das Zementieren der komplizierten Zone wird erfolgreich zum Verstopfen von Rissen mit einer Öffnung von mehr als 0,1 mm und einer Filtrationsrate des Grundwassers für Risse bis zu 600 m / Tag verwendet bei jedem hydrostatischen Druck. In Übereinstimmung mit einem breiten Anwendungsbereich und verschiedenen Zwecken gibt es viele Arten und Zusammensetzungen von Zementmaterialien. Sie werden am häufigsten beim Bau von Erdöl-, Erdgas- und Tiefbohrbrunnen eingesetzt, und zwar im technologischen Prozess ihrer Verklebung. Gleichzeitig wenden komplexe Zusammensetzungen und teure Vergussmaterialien an.

Beim Verstopfen von Wells in gebrochenem und porösem Zustand Gestein, das mit aggressivem Grundwasser gesättigt ist, sind folgende Prozesse möglich: das Auflösen von Zementstein unter dem Einfluss von Säure, Chloriden und erhöhter Temperatur und die Kristallisation von kationischen und anionischen Salzen, die in die Poren des Zements gelangen.

Es ist eine schwierige Aufgabe, Zementstein vor der korrosiven Wirkung stark mineralisierter Leitwasser und saurer Gase (H₂S und CO₂) zu schützen. Die Verwendung von Schutzschichten ist ausgeschlossen und eine besondere Steigerung Zementdichte zum technologischen Schutz vor Korrosion schwierig. Diese beiden Techniken werden meistens zum Schutz verwendet Portlandzement in Strukturen auf der Oberfläche. Geschichtete Fluide sind aggressiver als natürliche Umgebung an der Oberfläche und dünn. Der Zementring im ringförmigen Raum der Schächte und im festen Raum der Minen ist anfälliger als Elemente anderer hydraulischer Strukturen. Praktisch die einzige Schutzmaßnahme ist daher die Verwendung von Zementen mit hoher Korrosionsbeständigkeit [4].

Für die Öl- und Gasindustrie ist die Entwicklung von hochwertigen Injektionszementen besonders wichtig, um die Dichtheit des Ringraums und die Trennung der Formationen während des Bohrens sicherzustellen. Das Bohrgebiet wird jedes Jahr größer und erstreckt sich auf geografisch mehr abgelegene und kompliziertere Regionen des Landes in Bezug auf die geologische Struktur. In dieser Hinsicht ist die Entwicklung der Regionen im hohen Norden von größter Bedeutung.

Im Zusammenhang mit der wachsenden Nachfrage auf dem heimischen Markt für Spezialzemente ist die Beherrschung der Produktion von Portlandzement PCT I-G-CC-1 GOST 1581-96 auf der Basis von Portlandzement-Klinker-Injektionszusammensetzung unter Bedingungen von Topkinsky Zement GmbH eine dringende Aufgabe.

Aufgrund des geringen Gehalts an Calciumaluminaten und alkalischen Verbindungen besitzt der Zement PCT I-G-CC-1 eine hohe Korrosionsbeständigkeit, weshalb er zur Befestigung tiefer und ultratiefer Öl- und Gasbohrungen bei erhöhten Temperaturen und Drücken verwendet wird. Zement bietet eine hohe Festigkeit, Gas- und Wasserbeständigkeit, selbst wenn sich in der Zementaufschlämmung eine große Anzahl von Zuschlagstoffen und mineralischen Komponenten befindet.

Portlandzementinjektion ohne hohe Sulfatbeständigkeit PCT I-G-CC-1 GOST 1581-96 wird durch gemeinsames Mahlen eines normalisierten Verbundklinkers mit einem Abbindezeitregler (Gips und Gipsstein) erhalten.

Rationierung der Zusammensetzung des Portlandzementklinkers für die Herstellung von Zementzement mit hoher Sulfatbeständigkeit aufgrund des Umfangs dieser Zemente.

Zementinjektionszement wird verwendet, um Öl- und Gasquellen von der Wirkung des Grundwassers sowie von ölhaltigen Schichten voneinander zu trennen.

Die Bohrlöcher schaffen spezifische Bedingungen für den Zementeinsatz (Temperatur und Druck steigen mit zunehmender Tiefe des Bohrlochs, Auswirkungen auf ätzende Formationswässer auf den Zementstein, mögliche Dehydratisierung und andere Bedingungen), die die wichtigsten Anforderungen an die Qualität des Zements festlegen, additivfreier Zement mit hoher Sulfatbeständigkeit:

- Зementmörtel muss ausreichend fließfähig sein, wodurch die Möglichkeit besteht, dass er schnell in den Rohrstrang eingespritzt und dann in den Anulus gedrückt wird.

- für die Zeit, die für das Einspritzen und Verschieben in den Ringraum erforderlich ist, bei einer Temperatur und einem Druck entsprechend der Tiefe beweglich bleiben;

- Nach der Injektion in den Brunnen sollte der Zementmörtel so schnell wie möglich die entsprechende Festigkeit erreichen und im Brunnen halten.

- In der ersten Aushärtungsphase muss der Zementstein ausreichend plastisch sein [5].

Aufgrund der Kombination aller Faktoren, die die Eigenschaften von Portlandzement mit hoher Sulfatbeständigkeit beeinflussen, und unter Berücksichtigung der Besonderheiten seiner Anwendung auf Portlandzement PCT I-G-CC-1 GOST 1581 und den Klinker, auf deren Grundlage er hergestellt wird, sind die Anforderungen in Tabelle 1 angegeben [2].

Tabelle 1

Physikalisch-mechanische Eigenschaften von Zement PCT I-G-CC-1 GOST 1581-96

Name des Indikators	PCT I-G-CC-1
Wasser / Zement-Verhältnis	0,44
Wasserabscheidung, ml	höchstens 3,5
Druckfestigkeit (nach 8 h Aushärtung), MPa	
- bei einer Temperatur von 38 ° C	mindestens 2.1
- bei 60 ° C	mindestens 10,3
Die anfängliche Konsistenz der Zementpaste im Testmodus von 15 bis 30 Minuten, Sun	höchstens 30
Verdickungszeit bis zur Konsistenz 100 So, min	mindestens 90, höchstens 120

Die Verdickungszeit des Zementmörtels ist die Zeit, während der der Zementmörtel in den Ringraum gepumpt werden kann. Sie wird im Labor für einen bestimmten Zement bestimmt und ist gleich dem Zeitpunkt des flüssigen Zustands der Lösung, der als Kriterium für den Vergleich verschiedener Zemente dient. Daher ist der Hauptindikator für die Verdickungszeit die Viskosität.

Insgesamt 2 Stunden reichen aus, um alle Zementvorgänge abzuschließen. Die Gesamtdauer des Zementvorgangs sollte 75% der Zeit nicht überschreiten, wenn der Zementmörtel zu verdicken beginnt. Es ist zu beachten, dass es bei der Injektion von Zementmörtel möglich ist, dass er mit Bohrschlamm und geschichteten Fluiden kontaminiert ist. Dies kann die Parameter der Zementaufschlammung, insbesondere ihre Viskosität, erheblich beeinflussen. Dies beeinflusst wiederum die Pumpbarkeit.

Die guten Bedingungen beeinflussen die Verdickungszeit signifikant. Eine Erhöhung der Temperatur, des Drucks oder des Wasserverlustes verringert die Verdickungszeit. Daher sollten diese Bedingungen modelliert werden, wenn Zementmörtel im Labor getestet wird.

Geringere Mischwassermenge: 44% (gegenüber 50% gemäß GOST 1581), während die notwendige Mobilität der Zementaufschlammung (260 - 270 mm) aufrechterhalten wird, was die Porosität, Gas- und Wasserdurchlässigkeit des Zementsteins verringert, seine Festigkeitseigenschaften erhöht und die Korrosionsbeständigkeit in verschiedenen Umgebungen erhöht. Infolgedessen ist es zuverlässiges Zementieren, lange Lebensdauer von Bohrlöchern, weniger Reparaturen [1]. Die Verwendung von Portlandzement PCT I-G-CC-1 zum Zementieren der Produktivitätshorizonte von Ölbohrlöchern ermöglicht die Verbesserung der Qualität des Bohrlochgehäuses im Allgemeinen in einer Reihe von Maßnahmen zur Verbesserung der Bohrlochqualität [3].

Literaturverzeichnis

1. Агзамов Ф.А. Химия тампонажных и промывочных растворов: учеб. пособие / Ф.А. Агзамов, Б.С. Измухамбетов, Э.Ф. Токунова. – СПб.: ООО «Недра», 2011. – 268 с.
2. ГОСТ 1581 – 96. Портландцементы тампонажные. – Взамен ГОСТ 1581-91; ВВед. с 01.10.1998. – Москва: МНТКС, 1998. – 10 с.
3. Гуськов И.В. Преимущества и особенности применения цемента ПЦТ I-G-CC-1 / И.В. Гуськов, Р.И. Катеев, И.М. Зарипов, А.А. Исмагилов, Д.В. Данилушкина // Бурение и нефть. – Москва, 2010. – № 10. – С. 49 – 53.
4. Доровских И.В. Совершенствование технологических свойств коррозионностойких тампонажных растворов с целью увеличения межремонтного периода работы нефтяных и газовых скважин / И.В. Доровских, В.В. Живаева // Бурение и нефть. – Москва, 2009. – № 11. – С. 44 – 46.
5. Исмагилова Э.Р. Разработка добавок в «самозалечивающие» цементы для восстановления герметичности цементного кольца нефтяных и газовых скважин / Э.Р. Исмагилова, Ф.А. Агзамов // Бурение и нефть. – Москва, 2016. – № 5. – С. 36 – 40.