

толщины глинистой корки на специальных приборах сводится к определению скорости фильтрации жидкости при определенных условиях давления и времени [3].

Кроме перечисленных выше традиционных показателей свойств глинистых растворов международные стандарты требуют определения следующих величин:

- границы вязкости, которая определяется разницей показаний вискозиметра при частоте вращения 300 об/мин и пластичной вязкости;
- отношения границы вязкости к пластичной вязкости [4].

Международная практика использования глинопорошков для ГНБ требует, как правило, их модифицирования специальными добавками.

Применение глинистых растворов на основе украинских глин, также требует их дополнительной модификации. Как правило, она заключается, в основном, в активизации бентонитовых глинопорошков, которая позволяет получить растворы с требуемыми технологическими параметрами.

Существует ряд добавок, которые используются для улучшения свойств используемых глинопорошков. Однако, в изученных источниках отсутствуют сведения о том, как именно такие добавки и их сочетания влияют на свойства украинских бентонитов. Поэтому использования украинских бентонитов для ГНБ требует комплексных исследований в соответствии с международными стандартами.

После изучения основных свойств бентонитовых растворов необходимо также учесть и подобрать их составы для различных геологических условий, технологических стадий процесса бурения, применяемых технологических приемов и типа применяемого оборудования.

Анализ рассмотренной проблемы позволяет сделать следующие выводы.

1. В Украине отсутствуют нормативные документы для определения показателей свойств глинистых растворов, используемых при горизонтально-направленном бурении.

2. Использование украинских бентонитов для ГНБ требует комплексных исследований в соответствии с международными стандартами.

3. Необходимо исследовать влияние известных добавок на свойства украинских бентонитов.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ф.Райс Глины. перевод с англ. А.С. Глинка –Вашингтон, 1932, 402 с.
2. Грей Д.Р., Дарли Г.С.Т. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей). - М.: Недра, 1985. - 460 с.
3. Н.Н.Круглицкий, С.И. Мильковицкий, В.Ф. Скворцов, В.М. Шейнблум «Траншейные стенки в грунтах», К.»Наукова думка» -1973 ,с 97
4. PN-EN ISO 13500 2006(4) Przemyst naftowy I gozowniczy Materialy do sporzadzania pluczek wiertniczych. Sprecyfikacja I badania/

#### ПОДВИЖНОСТЬ И ВОДООТДЕЛЕНИЕ ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОЙ СМЕСИ ДЛЯ БЕТОННЫХ ПОЛОВ

*А.И. Менейлюк д.т.н., проф., О.А. Попов к.т.н., доц., В.И. Москаленко\*, инж.  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры,  
\*ООО «Промбудремонт» г. Донецк*

В данной работе исследовалось влияние условий приготовления бетонных смесей на ее технологические показатели. Анализ технологий приготовления бетонных смесей позволил выбрать две из них [1]. Первая – с использованием скоростного смесителя, вторая – с использованием смесителя гравитационного типа. В дальнейшем, для удобства, технология приготовления с использованием скоростного смесителя обозначена как «технология 1». Технология с использованием смесителя гравитационного типа – «технология 2».

На стадии исследовательских этапов в натурном эксперименте варьировались следующие факторы:

- количество полипропиленовой фибры Ваусон -  $X_1 = 300 \pm 300$  гр. на 1 м<sup>3</sup> готовой бетонной смеси, использована для предотвращения возникновения усадочных трещин и повышения трещиностойкости бетонного состава;

- количество суперпластификатора (С-3) -  $X_2 = 0,65 \pm 0,35\%$  от массы цемента, соответствующий ТУ 36020429-625 и получаемый на основе натриевых солей продукта конденсации нафталинсульфокислоты и формальдегида, использован в целях снижения водопотребности цементных смесей;

- количество микрокремнезема -  $X_3 = 5 \pm 5\%$  от массы цемента. Микрокремнезем – это отходы производства (пыль газоочисток), образующиеся на заводах ферросплавов при выплавке ферросилиция, использован для замены части цемента (минимально допустимое количество части цемента – 90%);

- доля кварцевого песка с удельной поверхностью 2 м<sup>2</sup>/кг, в отношении к весу щебня фракции 2.5-10 -  $X_4 = 50 \pm 25\%$ , принята на основании анализа литературных данных.

В каждый состав бетонных смесей вводилось постоянное количество антивспенивателя. Кроме этого постоянным оставалось водоцементное отношение.

Для оценки исследуемых эксплуатационно-технологических показателей качества бетона  $Y_i$  были получены неполные кубические модели. Модели получены путем математической обработки результатов экспериментов.

Расчет моделей и их анализ проводились по разработанной в ОГАСА системе COMPEX-99.

В работе сравнивались два технологических свойства бетонных смесей, полученных в разных условиях приготовления: в скоростных и гравитационных смесителях. Это – осадка конуса (ОК) и водоотделение (V). Свойства бетонных описаны диаграммами квадрат на квадрате [2].

Один из основных технологических показателей бетонной смеси – это ее удобоукладываемость или подвижность. Она оказывает существенное влияние на характеристики конечного продукта. Бетонная смесь должна иметь такую

удобоукладываемость, которая позволила бы достичь при ее уплотнении максимальной плотности за счет наименьшего усилия [3]. Для определения подвижности бетонной смеси в исследованиях, измеряли ее осадку по стандартному конусу.

По результатам экспериментальных исследований влияния рассматриваемых факторов на показатель подвижности бетонной смеси получены математические модели его изменения для двух технологий [2].

Как показал анализ результатов исследований, характер влияния исследуемых факторов, при различных технологиях приготовления бетонной смеси, практически одинаков.

При использовании как одной, так и другой технологии, фактором увеличивающим в наибольшей степени осадку конуса бетонной смеси, является уменьшение доли мелкого заполнителя. При приготовлении бетонной смеси с применением скоростного смесителя это значение может достигнуть 29см. Это объясняется меньшим количеством воды, необходимой для смачивания зерен крупного заполнителя. Вследствие этого образуется большое количество несвязанной воды, которая способствует высокой подвижности бетонной смеси. Практически, не сказывается на изменении осадки конуса смесей замена части цемента ферросилицием. Данный эффект объясняется близкими показателями некоторых физических характеристик этих компонентов. Такими, например, как размер их зерен. Как известно, микрокремнезем является активным веществом, способным вступать в химическую реакцию с водой. Количество частиц кремнезема, вступивших в реакцию с водой, значительно меньше, чем у того же количества цемента. Этим, вероятно, и можно объяснить некоторое увеличение ОК в результате увеличения количества микрокремнезема.

Введение фибры в бетонную смесь, практически, не изменяет ее осадку конуса. Это объясняется малым количеством фибры и наличием суперпластификатора. Необходимо отметить, что в случае с фиброй большое влияние на осадку конуса бетонной смеси оказывает качество введения, перемешивания и распределения фибры в смеси.

Составы, удовлетворяющие требованиям для устройства полов (по величине ОК), находятся в области с содержанием песка менее 60% от общего количества заполнителя в объеме смеси.

Водоотделение бетонной смеси является одной из форм расслоения бетонной смеси. От этой величины зависят технологические параметры укладки и уплотнения бетонной смеси при устройстве бетонных покрытий. Поэтому этот показатель также отнесен к технологическим.

Экспериментальные исследования позволили получить математические модели изменения  $V$  для смесей, приготовленных по двум технологиям [2].

Анализ экспериментальных данных показал следующее. При использовании «технологии 1» на водоотделение бетонной смеси оказывают влияние максимальные дозировки фибры ( $x_1^2$ ) и микрокремнезема ( $x_3^2$ ). При использовании «технологии 2» эти факторы исключены как незначимые. Во втором случае уменьшилось влияние и других исследуемых факторов на данное свойство. Анализ совместного влияния факторов на показатель водоотделения, так же как и на остальные исследуемые технологические и эксплуатационные показатели, проводился с использованием построенных

диаграмм [2].

Экспериментальные данные показывают, что максимальное водоотделение достигается при минимальном количестве микрокремнезема ( $x_3$ ) и максимальных значениях всех остальных факторов состава.

Повышенное водоотделение может отрицательно сказаться на эксплуатационных свойствах бетонных смесей. Поднимающаяся вода несет с собой значительное количество тонких частиц цемента, образуя слой цементного молока, которое значительно уменьшает прочность верхнего слоя. Однако, полное отсутствие водоотделения, также может негативно сказаться на свойствах бетона, т.к. при испарении излишнего количества воды происходит понижение водоцементного отношения, в результате чего повысится прочность конечного продукта. Согласно [4] водоотделение, получаемых нами бетонных смесей, не должно превышать 0.8%.

Как показывают результаты исследований, показатель водоотделения, не превышающий 0.8%, достигается при количестве суперпластификатора равном от 0.65 до 0.8% от массы цемента и при соотношении песок / щебень равном 50%. При этом в бетонную смесь должно вводиться не менее 300гр. полимерной фибры (на  $1\text{м}^3$  смеси). Для достижения данного уровня в смеси должно быть от 5 до 10% наполнителя, в данном случае – микрокремнезема.

На основании проведенного анализа экспериментальных данных можно сделать следующие основные **выводы**.

1. Характер влияния исследуемых факторов при различных технологиях приготовления бетонной смеси, на один из основных технологических показателей бетонной смеси - удобоукладываемость, одинаков.

2. Как при использовании одной, так и при использовании другой технологий приготовления бетонной смеси, допустимое ( $\leq 0.8\%$ ) водоотделение достигается при средних уровнях всех четырех исследуемых факторов состава, а именно: количество фибры -  $0.3\text{кг/м}^3$ , количество суперпластификатора - 0,65% от массы цемента, количество микрокремнезема - 5% от массы цемента и при доли кварцевого песка равной 50% от общего количества заполнителя.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Москаленко В.И. Анализ технологий ремонта и устройства бетонных полов. В сб. науч. трудов «Строительство, материаловедение, машиностроение» Днепропетровск, ПГАСА, 2007, -С.298-302.
2. Меньлюк А.И., Попов О.А., Москаленко В.И. Влияние технологии приготовления дисперсно-армированной бетонной смеси на ее технологические свойства. Харьков
3. Neville A.M. Properties of concrete. – London, 1988. –779 p.
4. ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Смесей бетонные Технические условия.

УДК 69.025:691.161.5

#### ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ДРСНО-АРМИРОВАННОГО БЕТОНА ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

*В.И. Москаленко инж.*