

building construction. The increase of the level of groundwater, or the increase in humidity can cause deterioration of the strength and deformation characteristics of the foundation soils.

REFERENCES

1. Konovalov P. A. Osnovaniya i fundamenti rekonstruiruemых zdaniy / P. A. Konovalov. – M. : Strojizdat, 1988. – 288 s.
2. Morareskul N. N. Rekonstrukciya gorodov i geotexnicheskoe stroitelstvo [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://georec.narod.ru/>
3. Sorochan E. A. Fundamenti promyshlennyx zdaniy / E. A. Sorochan. – M. : Strojizdat, 1986. – 303 s.
4. Uhov S. B. Mexanika gruntov osnovaniya i fundamenti / S. B. Uhov. – M. : Vysshaya shkola, 2007 – 562 s.

Відомості про авторів:

Кіричек Юрій Олександрович, д. т. н., проф., завідувач кафедри землевпорядкування, будівництва автодоріг та геодезії Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, e-mail: yakirichek@gmail.com.

Конник Вікторія С, спеціаліст II категорії Інституту експертизи проектування та вишукування та вишукувань Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, e-mail: viktoriya.konik7@mail.ru.

УДК 691.54:514.18

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СМЕСИТЕЛЕЙ

К. К. Мирошниченко, д. т. н., проф.

Ключевые слова: *смеситель, лопасть, фибробетон, дисперсная арматура, геометрическое моделирование*

Актуальность проблемы. В последние годы все больше возрастает спрос на такой перспективный материал как фибробетон. Благодаря своим свойствам он все больше привлекает внимание ученых и производителей. Но до настоящего времени практически не была решена проблема получения качественного фибробетона. Это сдерживает его широкое использование для различных изделий и конструкций, которые подвергаются большим динамическим и статическим нагрузкам.

Анализ литературы. Анализ существующих разработок по данной проблеме [1–8] показал, что за последние годы проведено ряд исследований в этом направлении, однако они не носят системного, фундаментального характера. В этих работах не уделяется серьезного внимания исследованиям процессов, происходящих в смеси после воздействия на нее различных по форме лопастей смесителей.

Научных работ в этом направлении с фиброармированными смесями мало. Приготовление дисперсноармированного материала на практике осуществляется по традиционным технологическим схемам [9 – 20].

Существующий парк оборудования для получения бетонов и растворов практически нельзя использовать для получения качественных фиброармированных бетонов. Плохое качество перемешивания дисперсной арматуры различного происхождения с компонентами бетонной смеси не обеспечивает получения однородного материала.

Цель работы. С применением геометрического моделирования разработать различные варианты лопастей рабочих органов смесителей, обеспечивающих эффективное перемешивание строительных составов из фибробетона в условиях строительной площадки.

Изложение материала. Проведенный в последние несколько лет комплекс теоретических исследований позволил сформулировать принципы проектирования ресурсосберегающей эффективной технологии приготовления фибробетона с использованием геометрического моделирования для формообразования различного типа лопастей смесителей, обеспечивающих образование в емкости разнонаправленных потоков смеси, которые смешиваясь между собой,

улучшают качество перемешивания. Следующим этапом исследований была разработка эффективных лопастей сложной геометрической формы, обеспечивающих также и скольжение смеси по лопасти.

Ниже приведены результаты исследовательской работы, показывающие применение одной из разработанных нами лопастей сложной геометрической формы (№ 3) для пропеллерных смесителей.

Как мы уже отмечали ранее, смесители такого типа используют для приготовления суспензий из различных пластичных материалов. Они просты по устройству, имеют небольшой вес и удобны в эксплуатации, что обусловило их широкое применение на различных предприятиях.

Результаты проведенной работы позволяют нам предлагать такие механизмы для приготовления высокооднородного дисперсноармированного мелкозернистого бетона. Вместо обычного рабочего органа – трехлопастного винта рекомендуется использовать разработанные нами лопасти со сложным формообразованием.

На рисунке 1 изображена лопасть (№ 3) сложной спиралеобразной формы (три основных вида), поверхность которой образуется движением прямой образующей по двум направляющим: винтовой спирали и двум спаренным дугам окружности.

А на рисунке 2 показаны направления господствующих потоков смеси после воздействия лопасти такой геометрической формы.

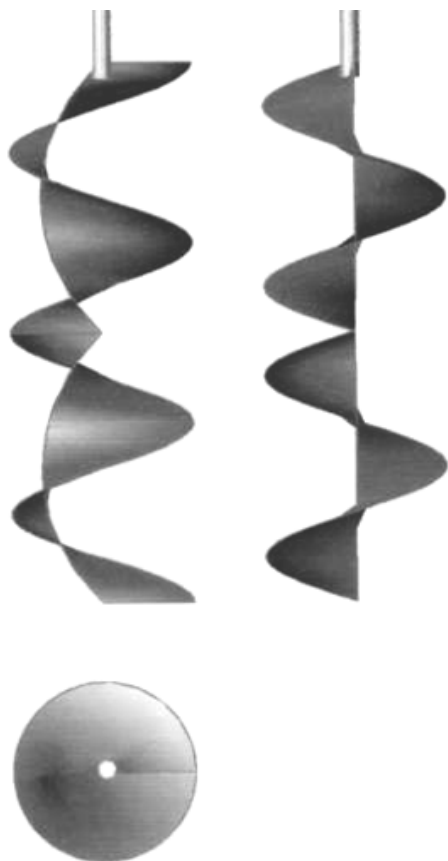


Рис. 1. Лопасть пропеллерного смесителя сложной формы (три вида)

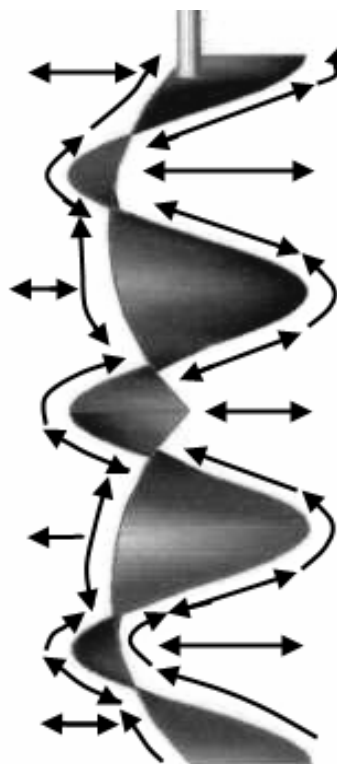


Рис. 2. Направления господствующих потоков смеси после воздействия лопасти (№ 3)

Применение представленной лопасти (№ 3) сложной формы со скребком, позволяет с минимальными затратами обеспечить приготовление однородной смеси с высокими прочностными характеристиками.

На рисунке 3 изображен такой смеситель. Он представляет собой лопасть сложной спиралеобразной формы 1, закрепленную на валу 2. Механизм приводится в действие от электродвигателя 3 через зубчатую передачу 4. Электродвигатель смонтирован на двух швеллерных балках 5.

Отличительной особенностью редуктора является нижнее расположение конической шестерни, благодаря чему уровень масла в ванне устанавливается ниже верхнего края центральной втулки, что исключает попадание в керамическую массу масла, загрязненного частицами металла. Винт фиксируется на валу шпонкой и гайкой.

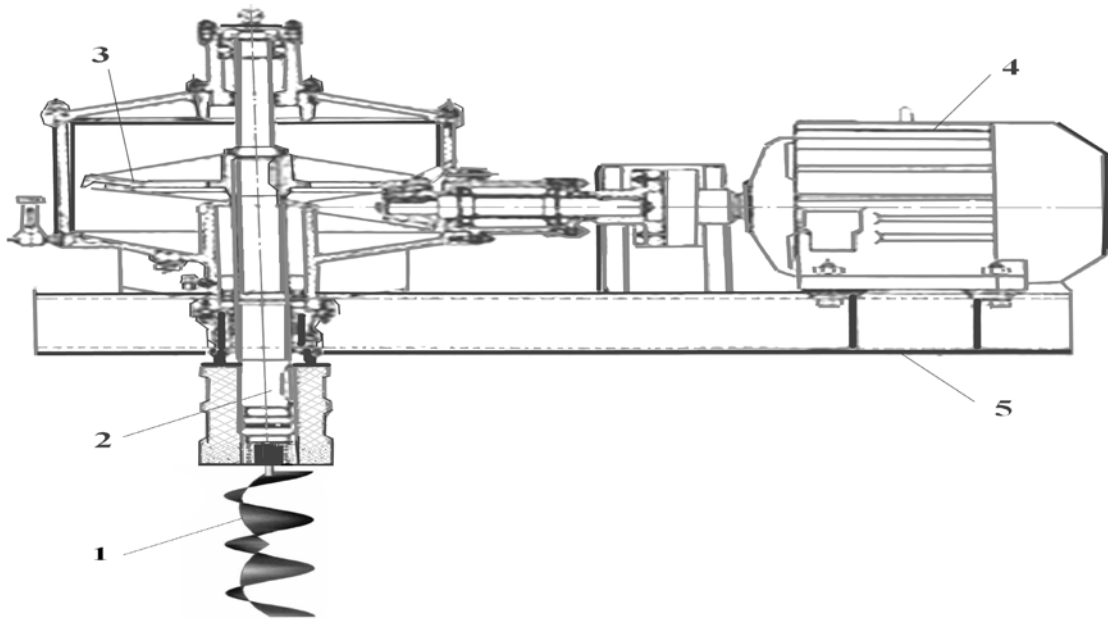


Рис. 3. Общий вид пропеллерного смесителя с лопастью сложной формы № 3

Когда лопасть вращается, образуется непрерывный поток смеси, направленный снизу емкости смесителя вверх по сложной спирали. Форма такой лопасти позволяет образовывать различные сложные потоки смеси, которые движутся не только по сложной винтовой траектории снизу – вверх, но по направлению от центра емкости.

Таким образом достигается наибольший эффект перемешивания.

Мощность же, необходимую для вращения вала смесителя с лопастью представленной на рисунке 1, а, рекомендуем вычислять по формуле:

$$N = \frac{gk\gamma\pi(b_{cp})^2 H^3 w^3 \cos^4 \beta}{1000\eta}, \text{ кВт}$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с^2 ;

k – коэффициент, учитывающий проскальзывание смеси, (рекомендуется $k = 0,35 - 0,4$);

γ – плотность смеси, т/м^3 ;

b_{cp} – средняя ширина лопасти (изменяется с подъемом образующей поверхности, движущейся одним концом по направляющей – винтовой линии, а другим – по второй направляющей-синусоиде);

β – угол подъема винтовой линии, град;

w – угловая скорость вращения вала,

$w = 2\pi n$, рад/с;

η – КПД привода, $\eta = 0,75 \dots 0,9$;

H – высота лопасти.

Полную использованную энергию (производственную энергоемкость) рекомендуем определять по формуле:

$$\varepsilon_n = \frac{\xi' t}{\eta_n},$$

где t – время перемешивания;

η_n – полный коэффициент полезного действия механизма.

ξ' – отношение используемой мощности к объему произведенной продукции:

$$\xi' = \frac{N_{\text{дв}}}{V},$$

где $N_{\text{дв}}$ – использованная мощность;

V – вместимость смесительного барабана.

Заключение. Таким образом, применение лопастей такого типа позволяет получать высокооднородные фибробетонные композиции, армированные волокнами различного происхождения с разбросом показателей прочности до 3 (5) процентов.

За счет высокого качества перемешивания сокращается время приготовления такой смеси. Это сокращает затраты на ремонт оборудования и снижает затраты электроэнергии.

Разработанные в Приднепровской строительной академии смешивающие устройства (в т. ч. пропеллерного типа) с применением высокоэффективных лопастей сложной формы, могут быть использованы для приготовления небольших объемов однородных фибробетонных композиций при строительстве зданий и сооружений, ремонте помещений.

Предложенные нами мобильные технологические приемы производства, позволяют существенно расширить области применения фиброармированных мелкозернистых бетонов (причем обеспечивают высокое качество композита).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Королев К. М.** Интенсификация приготовления бетонной смеси / К. М. Королев. – М. : Стройиздат, 1976. – 58 с.
2. **Королев К. М.** Эффективность приготовления бетонных смесей / К. М. Королев // Механизация строительства. – 2003. – № 6. – С. 7 – 8.
3. **Емельянова И. А.** Новый принцип создания бетоносмесителей принудительного действия / И. А. Емельянова, А. М. Баранов, В. В. Блажко // Труды международной научно-технической конференции «Интерстроймех-2005». – Тюмень, 2005. – С. 38 – 43.
4. **Емельянова И. А.** Особенности процесса приготовления бетонной смеси в трехвальном смесителе / И. А. Емельянова, А. М. Баранов, В. В. Блажко // Технологии бетонов в лучших бетонах России. – М., 2007. – № 3. – С. 44 – 46.
5. Д. патент 54096 України, МПК 7 В 28 С 5/16. Змішувач / К. К. Мірошніченко; заявник і патентовласник ПДАБА, Мірошніченко К. К. – Заявл. 10.05.2002; Опубл. 17.02.2003, Бюл. № 2.
6. **Кожевников С. Н.** Теория механизмов и машин / С. Н. Кожевников – М. : Машиностроение, 1969. – 583 с.
7. **Колчин К. М.** Механика машин / К. М. Колчин. – Л. : Машиностроение, 1972. – Т. 2. – 456 с.
8. **Мирошніченко К. К.** Увеличение надежности и долговечности зданий при их реконструкции путем применения фиброармированных композиционных материалов / **К. К. Мирошніченко**// Новини науки Придніпров'я. – Д., 2006. – № 1. – С. 32 – 34.
9. **Nagrockiene D.** The effect of cement type and plasticizer addition on concrete properties / DrigitaNagrockiene, Ina Pundiene, AstaKicaite // Construction and building materials. – 2013. – Vol. 45. – P. 324 – 331.

SUMMARY

Problem definition. Over the last years the demand for fibre concrete has increased. Due to its properties it increasingly attracts the attention of scientists and manufacturers. However, the problem of high quality fibre concrete manufacture has not practically solved until present. This contains its wide use in building.

Analysis of recent research: The analysis of present developments concerning this problem shows that over the last years there have been some investigations, however, they are not of system and fundamental character. Those research works do not consider essentially processes investigations that occur in a mixture being effected by mixer blades of various shapes. There are a few researches on fibre concrete production technology. Practically such a material manufacture is performed in common concrete mixers. The quality of compound is not satisfied.

Purpose: Using geometric simulation to develop various variants of the blades of work members of mixers that ensure the efficient mixing of fibre concrete building compounds in the conditions of a

construction site.

Results: The use of the developed blades of complicated shape permits to get homogeneous fibre concrete compounds. Due to the high quality of mixing, the time of mixture making reduces. This helps to reduce repair equipment and electric power costs. Such introduced mobile production technology techniques permit to enhance essentially the application fields of fibre reinforced fine concretes.

Conclusion. The article deals with the use of geometric simulation elements to develop the efficient mixer blade of complicated shape. The application of such a blade provides the efficient operation of fibre concrete compounds mixing.

REFERENCES

1. Korolev K. M. Intensifikaciya prigotovleniya betonnoj smesi / K. M. Korolev – M. : Strojizdat, 1976. – 58 s.
2. Korolev K. M. Effektivnost prigotovleniya betonnyx smesej / K. M. Korolev // Mexanizaciya stroitelstva. – 2003. – № 6. – S. 7 – 8.
3. Emelyanova I. A. Novyj princip sozdaniya betonosmesitelej prinuditel'nogo dejstviya / I. A. Emelyanova, A. M. Baranov, V. V. Blazhko // Trudy mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj konferencii "Interstrojmex-2005". – Tyumen, 2005. – S. 38 – 43.
4. Emelyanova I. A. Osobennosti processa prigotovleniya betonnoj smesi v trexvalnom smesitele / I. A. Emelyanova, A. M. Baranov, V. V. Blazhko // Texnologii betonov v luchshix betonax Rossii. – M., 2007. – № 3. – S. 44 – 46.
5. Patent 54096 Ukraini, MPK 7 V 28 S 5/16. Zmishuvach / K. K. Miroshnichenko; Zayavnik i patentovlasnik pdaba, miroshnichenko k. k. – zayavl. 10.05.2002; opubl. 17.02.2003, Byul. № 2.
6. Kozhevnikov S. N. Teoriya mexanizmov i mashin / S. N. Kozhevnikov – M. : Mashinostroenie, 1969. – 583 s.
7. Kolchin K. M. Mexanika mashin / K. M. Kolchin. – L : Mashinostroenie, 1972. – T. 2. – 456 s.
8. Miroshnichenko K. K. Uvelichenie nadezhnosti i dolgovechnosti zdaniy pri ix rekonstrukcii putem primeneniya fibroarmirovannyx kompozicionnyx materialov / K. K. Miroshnichenko // Novini nauki Pridniprov'ya. – D. – № 1. – 2006. – S. 32 – 34.
9. Nagrockiene D. The effect of cement type and plasticizer addition on concrete properties / Drigita Nagrockiene, Ina Pundiene, Asta Kicaite // Construction and building materials. – 2013. – Vol. 45. – P. 324 – 331.

Відомості про автора:

Мірошніченко Костянтин Кирилович, д. т. н., проф., доц. кафедри нарисної геометрії та графіки Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, e-mail: mirfb@mail.ru.

УДК 624.154

ПАЛЬОВІ ФУНДАМЕНТИ ВИСОТНИХ БУДИНКІВ У СКЛАДНИХ ГРУНТОВИХ УМОВАХ

*І. П. Бойко, д. т. н., проф., В. Л. Підлуцький, к. т. н., доц.
Київський національний університет будівництва та архітектури*

Ключові слова: *пальовий фундамент, палі різної довжини, складні ґрунтові умови, висотний будинок*

Постановка проблеми. Будівництво висотних споруд у сучасних умовах у мегаполісах досить часто супроводжується зведенням одразу декількох житлових будинків або житлово-офісних комплексів з елементами інфраструктури, щоб забезпечити комфортні умови проживання. Досить часто такі комплекси зводяться в щільній міській забудові в складних ґрунтових умовах, де необхідно враховувати багато чинників для визначення напружено-деформованого стану (НДС) основи, на якій будуть зведені будівлі та споруди. Важливу роль у даних умовах відіграють нерівномірне нашарування ґрунтів основи з особливими характеристиками та наявність інженерних конструкцій для захисту котлованів під час