

уже сейчас многое меняется, люди постепенно начинают понимать, что коммерческий банк – это организация сферы услуг и за их пользование нужно платить. Эксперты уверенно прогнозируют качественные перемены на банковском рынке: спектр банковских услуг будет расширяться, банковский сервис станет

качественнее и удобнее, появятся новые банковские продукты. В конечном итоге будет потребляться больше банковских услуг. В будущем удаленное банковское обслуживание клиентов через сеть интернет, вне всяких сомнений, превратится в основную форму банковского обслуживания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельгибаева К.Н. Финансовая и банковская статистика. Алматы: Изд-во КазНУ, 2008. 118 с.
2. Жуков Е. Ф. Деньги. Кредит. Банки. М.: Бератор-Пресс, 2003. 310 с.
3. Закон РК от 31.08.1995 г. № 2444 «О банках и банковской деятельности» (с изменениями и дополнениями на 28.02.2007 г.).
4. Шевчук Д.А. Банковские операции. СПб, 2007. 368 с.
5. Мещеряков Г. Ю. Банковские операции. М.: Деловая пресса, 2006. 512 с.
6. Лаврушин О. И. Банковские операции. М.: Юнити, 2009. 384 с.
7. Сейткасимов Г.С. Банковское дело. Алматы: Каржы-Каражат, 1998. 74 с.

УДК 336.532(574.31)

## Оценка эффективности инвестиционного проекта по внедрению активационной технологии газоочистки «ABsalut Ecology»

**А.В. БОРИСЕНКО**, д.х.н., профессор, директор ТОО «ABsalut Ecology»,  
**Е.С. ВИНС**, менеджер ТОО «ABsalut Ecology», магистрант,  
**М.К. ИБРАЕВ**, д.х.н., профессор, зав. кафедрой промышленной экологии и химии,  
**К.Б. ТАЖИБЕКОВА**, к.э.н., доцент кафедры экономики предприятия,  
 Карагандинский государственный технический университет

**Ключевые слова:** показатели экономической оценки эффективности, социально-экономический ущерб, срок окупаемости, активационная технология, расчет выбросов, инвестиционный проект, экологический ущерб.

Очистка промышленных газообразных выбросов, содержащих токсичные вещества, с целью сохранения чистоты воздушного бассейна является непременным социально-экологическим требованием для всех действующих современных производств. В настоящее время в процессе газоочистки широко используются технологии, основанные на процессах абсорбции, адсорбции и улавливания в электрофильтрах [1-2].

В настоящее время инвестиции в основной капитал, направленные на охрану атмосферного воздуха и текущие затраты на его охрану, ежегодно увеличиваются. Вместе с тем рост финансовых расходов пока не привел к улучшению экологической обстановки. Одной из причин этому – недостаточное внимание разработке новой, совершенной газоочистной технологии.

В связи с этим роль и значение научных изысканий, направленных на разработку нового и совершенствование имеющихся газоочистных комплексов, а также совершенствование промышленных методов, является актуальной проблемой в данной области.

В течение ряда лет компания «ABsalut Ecology» занимается разработкой новой высокоэффективной газоочистной установки, основанной на активационном способе очистки вредных выбросов: аэрозолей,

СО, СО<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S и др. Активационный способ очистки газовых выбросов предусматривает комплексную очистку от аэрозолей (туман, дым, пыль), оксидов углерода, серы, азота и возможность извлечения из очищаемого газа полезных материалов, таких как элементарный углерод, сера и т.д. [3].

В связи с этим возникла необходимость оценки эффективности инвестиционного проекта по внедрению активационной технологии газоочистки «ABsalut Ecology» на мини-ТЭЦ в г. Приозерске. Выбор данного проекта обусловлен тем, что компания «ABsalut Ecology» принимает участие в проекте для решения проблем, связанных со снижением выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух проектируемых теплоэнергетических объектов. Технологическим решением газоочистки на мини-ТЭЦ является внедрение активационной технологии «ABsalut Ecology» (окончательная очистка газа от мелкодисперсной пыли, парниковых газов и других загрязняющих веществ).

При оценке эффективности инвестиционного проекта за основу бралась методика, изложенная в утвержденном проекте ОВОС к ТЭО «Строительство нового теплоисточника (мини-ТЭЦ) в г. Приозерске» [4].

Согласно этой методике соблюдалась следующая последовательность:

1. Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу до газоочистки и после газоочистки (см. таблицы 1) [5].

2. Расчёт определения эколого-экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха дымовым газом от мини-ТЭЦ.

Таблица 1 – Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Выброс загрязняющих веществ	До газоочистки, т/год	После газоочистки, т/год
Пыль неорганическая – SiO <sub>2</sub>	119,8	0,72
Сернистый ангидрид – SO <sub>2</sub>	518,40	25,92
Оксид углерода – CO	451,33	13,54
Диоксид азота – NO	200,59	40,12
Парниковые газы:		
- углекислый газ – CO <sub>2</sub>	97420,3	19484,06
- закись азота – NO <sub>2</sub>	8,93	1,79

Расчёт производился по каждому компоненту (веществу) отходящего газа: по пыли неорганической (SiO<sub>2</sub>), по сернистому ангидриду (SO<sub>2</sub>), по оксиду углерода (CO), диоксиду азота (NO<sub>2</sub>). Углекислому газу (CO<sub>2</sub>) и закиси азота (NO<sub>2</sub>) по следующей формуле:

$$U_i = \mathcal{E}_i \times K_{cm} \times MPИ,$$

где  $\mathcal{E}_i$  – эмиссия вещества т/год;

$K_{cm}$  – коэффициент ставки платы (MPИ) за тонну, базовые;

MPИ = 1413 тенге – минимальный расчётный показатель на 2010 г.

а) Определяем ущерб от загрязнения атмосферного воздуха до газоочистки

$$U_i = \mathcal{E}_i \times K_{cm} \times MPИ,$$

Суммируя экономический ущерб по нормируемым веществам дымового газа получаем, что экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами дымового газа мини-ТЭЦ при отсутствии газоочистки составляет за год:

$$U_{н.в.} = U_{SiO_2} + U_{SO_2} + U_{CO} + U_{NO_2} = (846457,7 + 7324992,0 + 102036,7 + 2834336,7) = 11107823,1 \text{ тенге/год.}$$

Для парниковых газов до газоочистки оценка ущерба рассчитывается

$$U_{н.г.} = U_{CO_2} + U_{NO_2} = (22024781,4 + 126180,9) = 22150962,3 \text{ тенге/год.}$$

Суммируя экономический ущерб по нормируемым веществам и парниковым газам до газоочистки получаем:

$$U_{до г.о.} = U_{н.в.} + U_{н.г.} = (11107823,1 + 22150962,3) = 33258785,4 \text{ тенге/год}$$

б) Определяем ущерб от загрязнения атмосферного воздуха после газоочистки

$$U_{и.н.г.} = \mathcal{E}_{и.н.г.} \times K_{cm} \times MPИ$$

$$U_{и.н.г.} = U_{SiO_2} + U_{SO_2} + U_{CO} + U_{NO_2} = (5087,0 + 367238,7 + 3061,12 + 566895,6) = 942237,4 \text{ тенге/год}$$

$$U_{н.г. н.н.} = U_{CO_2} + U_{NO_2} = (4404956,3 + 25292,7) = 4430249,0 \text{ тенге/год}$$

Суммируя экономический ущерб по нормируемым веществам и парниковым газам после газоочистки получаем:

$$U_{после г.о.} = U_{и.н.г.} + U_{н.г. н.н.} = (942237,4 + 4430249,0) = 5372486,4 \text{ тенге/год}$$

в) Определяем предотвращенный экологический ущерб

$$U_n = U_{до г.о.} - U_{после г.о.} = (33258785,4 - 5372486,4) = 27886299 \text{ тенге/год.}$$

3. Произведен расчет экономического эффекта по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_n = U_n + П_о - З,$$

где  $U_n = 27886299 \text{ тенге/год}$  – предотвращенный экологический ущерб;

$З = 152000000 \text{ тенге}$  – затраты на проектирование, наладку и пуск газоочистного оборудования или это бюджетные средства – инвестиционные вложения;

$П_о = 161457600 \text{ тенге}$  – дополнительная прибыль от реализации и использования углерода, получаемого после газоочистки выбросов.

Полный экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_n = 27886299 + 161457600 - 152000000 = 37343899 \text{ тенге}$$

Срок окупаемости равен отношению капитальных затрат к годовой прибыли и равен

$$PBP = B_о = 152000000 : 37343899 = 4,07 \text{ года}$$

(или 48 месяцев)

Индекс доходности

$$ИД = П_о / З,$$

где  $П_о$  – прибыль;

$З$  – затраты.

Индекс доходности предприятия от внедрения активационной технологии газоочистки составляет:

$$PI = ИД = 161457600 : 152000000 = 1,06$$

Так как величина индекса доходности >1, предлагаемая установка эффективна.

Таким образом, готовя технико-экономическое обоснование проекта «Строительство мини-ТЭЦ в г. Приозерске» и решение проблемы снижения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух, используя простые или статистические методы оценки экономической эффективности инвестиции, были определены её показатели:

$$C = U_n + П_д - C_о = 27886299 + 161457600 - 152000000 = 37343899,$$

где  $C$  – полный экономический эффект (годовая прибыль);

$C_о$  – инвестиционные затраты = 152000000 тенге;

$U_n$  – предотвращение экологического ущерба = 27886299 тенге;

$П_д$  – дополнительная прибыль от реализации углерода = 161457600 тенге.

Срок окупаемости PBP определен:

$$PBP = C_о : C = 152000000 : 37343899 = 4,07 \text{ года}$$

Индекс доходности PI определен:

$$PI = П_д : C_о = 161457600 : 152000000 = 1,06$$

Однако при расчёте данных показателей за основу бралось допущение, равное значимости доходов и расходов по результатам выполнения проекта по вне-

дрению активационных технологий «ABsalut Ecology» на проектируемой мини-ТЭЦ в г. Приозерске. Кроме этого, рассчитывая срок окупаемости, было условно принято, что инвестиция 152 000 000 тенге была вложена одновременно в первой декаде предполагаемого срока окупаемости, а ожидаемая величина потока дохода рассчитывалась как годовая разовая прибыль [6].

Поэтому для окончательной оценки привлекательности данного инвестиционного проекта был использован дисконтированный метод оценки эффективности [7], а известные в мировой практике основные показатели экономической оценки эффективности (как  $PV$  – приведенная стоимость,  $NPV$  – чистая приведенная стоимость,  $PBP$  – срок окупаемости,  $IRR$  – внутренняя норма доходности,  $PI$  – индекс рентабельности (прибыльности) были рассчитаны и сведены в единую таблицу с учётом расчётного периода в 4,07 года (48 месяцев) и нормы (ставки) дисконта (1 год – 0,24; 2 год – 0,48; 3 год – 0,71; 4 год – 0,95; 4,5 года – 1,07).

В нашем случае при одновременном инвестировании 152 000 000 тенге в первой декаде 4,07 – летнего срока окупаемости, при заданной и неизменной ставке дисконта  $r = 1.06$ , и изменяющейся ожидаемой величины потока дохода, приведенная стоимость будет рассчитываться по формуле  $PV = C : r$  и составит величину от 17 615 046,7 тенге в первые половину расчётного года до 158 535 420,3 тенге за 4,5 года.

Сравнивая инвестиционные затраты  $C_0 = 152 000 000$  и получаемую приведенную стоимость  $PV$ , можно увидеть, что уже на расчётном периоде за 4,5 года приведенная стоимость станет больше инвестиционных затрат ( $PV > C_0$ ), что подтверждает целесообразность приобретения активационной технологии «ABsalut Ecology».

Целесообразность приобретения активационной технологии «ABsalut Ecology» оценивается также чистой приведенной стоимостью  $NPV$ :

$$NPV = PV - C_0$$

где  $PV$  – приведенная стоимость;

$C_0$  – инвестиционные затраты.

Из зависимости чистой приведенной стоимости от срока окупаемости (рисунок 1) следует, что уже на четвертом году расчётного периода чистый прирост

доходности станет положительным, данный проект будет давать чистую прибыль.

При оценке привлекательности нашего инвестиционного проекта особое место отводится такому показателю, как внутренняя норма доходности –  $IRR$ , которая показывает максимальный относительный доход, который ежегодно будет приносить данный проект с каждой тенге капитальных вложений.

Внутренняя норма доходности –  $IRR$  представляет собой расчётную ставку дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта –  $NPV$  равна нулю.

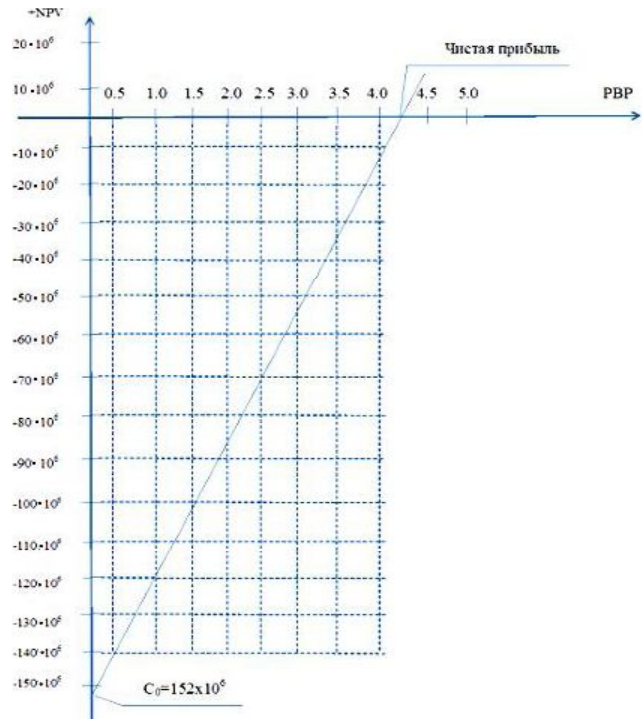


Рисунок 1 – График зависимости  $NPV = f(PBP)$

Таблица 2 – Основные показатели экономической оценки эффективности инвестиционного проекта «Применение активационной технологии «ABsalut Ecology» на проектируемой мини-ТЭЦ в г. Приозерске»

Срок окупаемости = расчетный период	0,5 года	1,0 год	1,5 года	2,0 года	2,5 года	3,0 года	3,5 года	4,0 года	4,5 года
Показатели оценки эффектив. ИП									
Ожидаемая величина потока дохода $C$	18671949,5	37343899,0 $C_1$	56015848,5	74687798,0 $C_2$	93359747,5	112031697,0 $C_3$	130703646,5	149375596,0 $C_4$	168047545,5
Приведенная стоимость $PV = \frac{C}{r}$	17615046,7	35230093,4	52845140,1	70460186,8	88075233,5	105690280,2	123305326,9	140920373,6	158535420,3
Чистая приведенная стоимость $NPV = PV - C_0$	-134384953,3	-116769906,6	-99154859,9	-81539813,2	-63924766,5	-46309719,8	-28694673,1	-11079626,4	+6535420,3
Внутренняя норма	221438990,0	48564700,4		-26966018,4		-64706280,3		-87745349,0	

доходности $IRR = BHD = -C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots$	$i=0$	$i=0,24$		$i=0,48$		$i=0,71$		$i=0,95$	
Индекс доходности (рентабельность) $PI = \frac{PV}{C_0}$	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,71	0,83	0,95	1,07

В нашем случае проект имеет четырёхгодичную продолжительность фазы эксплуатации и тогда внутренняя норма доходности находится из следующего уравнения:

$$IRR = BHD = -C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \frac{C_4}{(1+r)^4} = 0.$$

Зададимся произвольными значениями ставки дисконтирования:

$$i = 0; i = 0,24; i = 0,48; i = 0,71; i = 0,95.$$

Именно для этих величин рассчитаем величину чистого дисконтированного дохода:

$$\begin{aligned} i = 0 \text{ ЧДД} &= 221\,438\,990, \\ i = 0,24 \text{ ЧДД} &= 48\,564\,700,4, \\ i = 0,48 \text{ ЧДД} &= -26\,966\,018,3, \\ i = 0,71 \text{ ЧДД} &= -64\,706\,280,3, \\ i = 0,95 \text{ ЧДД} &= -87\,745\,349,0. \end{aligned}$$

На основании расчётных данных построен график  $\text{ЧДД} = f(i)$  (рисунок 2), из которого следует, что данный проект будет приносить 0,42 тенге чистой прибыли в год с 1 тенге капитальных вложений. Проект будет эффективен, так как инвестор будет получать 42 % годовых.

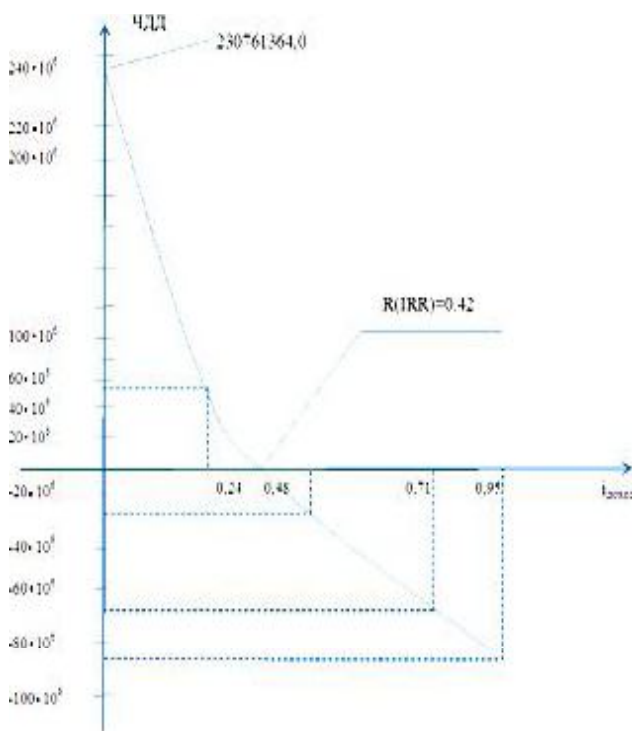


Рисунок 2 – График  $\text{ЧДД} = f(i)$

Таким образом, оценивая эффективность инвестиционного проекта по внедрению активационной технологии на проектируемой мини-ТЭЦ, было установлено, что активационная технология газоочистки дымовых газов является экономически эффективным вариантом.

Отсюда общий экономический эффект за вычетом затрат на эксплуатацию (152 000 000 тенге) составит 37 343 899 тенге.

Социально-экономический эффект состоит в возврате в энергетический цикл значительной части сожженного углерода в качестве высококалорийного и чистого топлива с соответствующим уменьшением потребности в топливе.

Проблема снижения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух в настоящее время является приоритетной задачей любого проекта. Согласно статье 314, п. 2 Экологического кодекса РК «...проектирование, размещение, строительство, реконструкция и эксплуатация объектов хозяйственной и иной деятельности при застройке городских и иных поселений должны осуществляться с учетом уменьшения выбросов парниковых газов и сохранения уровня абсорбции их поглотителями». Технологическое решение по снижению выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов с применением активационной технологии газоочистки выводит проект строительства и эксплуатации мини-ТЭЦ в г. Приозерске на уровень проекта механизма чистого развития (МЧР) (Киотский протокол – 1997 г., Киото, Япония).

Кроме этого, применение активационной технологии очистки дымовых газов позволит получить значительные выгоды, реализующиеся для общества в форме снижения расходов, связанных:

- с уменьшением смертности, заболеваемости и затрат на медицинское обслуживание людей, как утверждают медики, именно на выгоды этой категории приходится более 20 % снижения расходов;
- компенсацией потерь чистой продукции из-за снижения производительности труда, невыхода на работу и повышенного износа и коррозии основных производственных фондов;
- дополнительными услугами коммунально-бытового хозяйства;
- компенсацией потерь из-за снижения продуктивности природных объектов и агроценозов (например биомассы рыбы в водоемах Балхашского озера, урожайности сельскохозяйственных культур);
- сокращением ущерба, наносимого природным ресурсам (лесам, сенокосам и др.);

Таблица 3 – Общий экономический эффект инвестиционного проекта

Капитальные затраты	152 000 000 тенге
---------------------	-------------------

Прибыль за счёт предотвращения экологического ущерба	27 886 299 тенге
Дополнительная прибыль (реализация 26 909 тонн полученного чистого углерода)	161 457 600 тенге
Общая прибыль	190 286 136 тенге
Срок окупаемости	48 месяцев
Индекс доходности	1,06
Предотвращение ежегодного штрафа за эмиссию в окружающую среду	33 258 785,4 тенге

– увеличением комфорта (например, увеличение прозрачности атмосферы – видимости, улучшение цвета воды и т.д.);  
– увеличением выгоды на предприятии благодаря

ценности уловленных отходов (элементный состав углерода, серы и др.), получение ценной продукции (фуллерен) и увеличение процентного содержания кислорода.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габов Ю.А., Кист В.Э., Борисенко А.В., Серых В.И., Узбеков В.А., Кудеринов Т.К. Экологическая безопасность Казахстана. Астана: Жаркын КО, 2006. 542 с.
2. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. 800 с.
3. Стандарт организации. Установки по очистке технологических газов ТУ СТ ТОО 40794079-02-2010 № 00468 от 01.05.2010 г.
4. Проект ОВОС, к ТЭО «Строительство нового теплоисточника (мини-ТЭЦ) в г. Приозерске». Караганда, 2008. 58 с.
5. Биргер М.И., Вальдберг А.Ю., Мягков Б.И. и др. Справочник по пыли- и золоулавливанию. М.: Энергоатомиздат, 1983. 312 с.
6. Закон Республики Казахстан «Об инвестициях» [электронный ресурс]. – Утв. 08 января 2003 г. № 373. Алматы, 2003.
7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. 2-е изд., испр. и доп. / Утверждено Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ от 21 июня 1999 г. № ВК 477.

УДК 666.972.16

## Влияние органоминеральной добавки на свойства бетонных смесей

**М.А. РАХИМОВ**, к.т.н., доцент, зав. кафедрой ТСМиИ,

**Р.Ф. СЕРОВА**, к.т.н., доцент кафедры ТСМиИ,

**Г.М. РАХИМОВА**, ст. преподаватель кафедры ТСМиИ,

**Ч.Т. АКАНОВ**, магистрант,

Карагандинский государственный технический университет

**Ключевые слова:** бетонная смесь, поверхностно-активные вещества (ПАВ), модификаторы.

Удобоукладываемость является технологическим свойством бетонной смеси и характеризуется способностью заполнять форму или опалубку и уплотняться под воздействием механических усилий [1]. Бетонная смесь при этом должна сохранять свою однородность и не расслаиваться [2].

Удобоукладываемость в первую очередь зависит от количества воды затворения. Водосодержание бетонной смеси и способ ее уплотнения являются главнейшими факторами качественной структуры бетона.

Важным инструментом регулирования удобоукладываемости бетонной смеси являются химические модификаторы, в состав которых включены поверхностно-активные вещества (ПАВ). Эти вещества уменьшают поверхностное натяжение воды и тем самым улучшают ее смачивающую способность. При этом создается возможность уменьшить водоцементное отношение без ухудшения удобоукладываемости смеси и улучшить свойства отвердевшего бетона: плотность, прочность, морозостойкость и другие.

Пластифицирующая способность суперпластификаторов, по В.Г. Батракову [4], а также закономерность потери пластичности бетонной смесью с суперпластификатором во времени существенно зависят от состава бетонной смеси и качества заполнителей. Удобоукладываемость смеси, модифицированной суперпластификатором, улучшается с повышением расхода цемента и воды, т.е. объема цементного теста в бетонной смеси. Это соответствует существующему мнению о том, что текучесть (подвижность) бетонной смеси находится в прямой зависимости от объема и текучести цементного теста.

Нами были проведены опыты по определению влияния дозировок органоминерального модификатора марки ОМД-МС на изменение нормальной плотности цементного теста в сравнении с достаточно изученным суперпластификатором С-3 и известной гидрофобно-пластифицирующей добавкой ГПД.

Нами было исследовано влияние модификаторов ОМД-МС (органоминеральных добавок), ГПД и С-3 на