



00810622 (J)

AB 28.285

робота виконана на кафедрі "Технологія строительного
производства" Днепропетровського інженерно-строительного інсти-
тута.

Научний керівитель - кандидат технічних наук,
професор
Резниченко П.Т.

Официальні опоненти: - доктор технічних наук,
професор
Торкатюк В.І.

- кандидат технічних наук,
Шпирко Н.В.

Будущая організація - Научно-исследовательский институт
строительного производства

защита состоится "25" Новебр 1993 г. в 15⁰⁰ часов
на заседании специализированного совета К 068.32.02 Днепропет-
ровского инженерно-строительного института по адресу:
320005, г.Днепропетровск, ул. Чернышевского 24а, ДИСИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

второреферат разослан "21" Октябрь 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
к.т.н., доцент

Н.К. Карпухина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Решение жилищной проблемы требует максимального вовлечения в строительное производство дополнительно всех неиспользованных резервов, в том числе ресурсосберегающих методов домостроения. Одним из таких методов является монолитное домостроение (МД), обладающее по сравнению с крупнопанельным домостроением (КПД) рядом технико-экономических особенностей и преимуществ.

По имеющимся данным затраты на создание производственной базы монолитного домостроения меньше на 35-40%, расход стали - на 12-17, энергозатраты - на 25-35, стоимость 1 м² общей площади - до 5%.

Но в то же время продолжительность строительства в монолитном домостроении при существующей технологии по сравнению с КПД больше на 20%, расход цемента - на 20%, суммарная трудоемкость - на 25-30%.

Монолитное домостроение занимает доминирующее положение во многих развитых странах: в США и ФРГ применение монолита достигает 63%, в Англии - 68%, во Франции - 86%, в Иордании - около 80% от общих объемов строительства.

Учитывая ресурсосберегающие преимущества монолитного домостроения, а также его широкие архитектурные возможности в 1987 году Совет Министров Украины принял постановление "О мерах по развитию индустриального монолитного домостроения", в котором предусмотрено резкое увеличение объемов.

Увеличение объема строительства монолитных жилых зданий требует разработки новых более совершенных технологий производства бетонных работ, способствующих экономии материальных ресурсов, особенно цемента и керамзита, снижению трудовых затрат, использованию отходов производства.

Выполняя это постановление, Госстрой Украины совместно с заинтересованными Министерствами и ведомствами принял Государственную программу развития монолитного и сборно-монолитного строительства на Украине "Монолит-2000".

В последнее время монолитное домостроение привлекло к себе внимание организаций не строительного профиля - объедине-

ний, заводов, комбинатов, воинских частей, решающих жилищную проблему своими силами.

Выбор наиболее эффективных технологий производства бетонных работ в монолитном домостроении и повышение эффективности их выполнения связано с определением в многообразии решений закономерностей изменений в использовании средств и предметов труда. В монолитном домостроении в районах с сухим жарким климатом совершенствование технологии производства бетонных работ проявляется через все этапы производства - от выбора материалов (вяжущие, заполнители), проектирования состава бетона, приготовления, транспорта, устройства опалубки, армирования, укладки и ухода за бетоном. В результате влияния сухого и жаркого климата на интенсивность твердения бетона происходит сокращение сроков его выдерживания в опалубке, увеличивается ее оборачиваемость, что ведет к сокращению сроков строительства. Применение разработанных автором легких бетонных смесей позволяет экономить цемент.

ЦЕЛЬЮ РАБОТЫ является:

- повышение эффективности процесса бетонирования стен монолитных жилых зданий путем совершенствования технологии производства работ, их поточности, сокращения продолжительности выдерживания бетона в опалубках;
- разработка нового вяжущего и на его основе поризованного керамзитобетона заданных характеристик для условий сухого жаркого климата.

Для достижения поставленной цели автором решены следующие ЗАДАЧИ:

- исследованы влияния конструктивных и организационно-технологических факторов на эффективность возведения монолитных стен зданий;
- разработано и исследовано вяжущее низкой водопотребности (ВНВ) с применением пластификатора на основе сульфированных гуминовых веществ;
- разработаны и исследованы свойства и оптимальные составы поризованных легкобетонных смесей на основе вяжущего низкой водопотребности (ВНВ);
- установлена зависимость влияния температуры наружного

воздуха на сроки выдерживания бетона в опалубках;

- выполнены технико-экономические расчеты и определены области применения бетоноукладочных машин.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА заключается в следующем:

- установлен характер влияния климатических факторов на ресурсосберегающие решения технологии производства бетонных работ;

- разработан новый вид вяжущего (ВНВ) и на его основе высокоподвижные поризованные керамзитобетоны плотностью 1000..1100 кг/м³ и прочностью 7,5..10 МПа;

- установлена зависимость между выработкой одного рабочего на монтаже опалубки и температурой окружающего воздуха.

НА ЗАЩИТУ ВНОСЯТСЯ:

- степень влияния конструктивных и организационно-технологических факторов на эффективность возведения стен монолитных жилых зданий;

- вяжущее низкой водопотребности (ВНВ) и на его основе составы поризованных керамзитобетонных смесей для условий сухого жаркого климата;

- корреляционные зависимости между фронтом бетонных работ (Фб.р), фронтом технологического задела (Фт.з), а также мощностью ведущего потока (W), в условиях сухого жаркого климата;

- математические зависимости влияния температуры наружного воздуха на сроки выдерживания бетона и увеличение ее оборачиваемости.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ состоит в:

- увеличении эффективности возведения монолитных стен зданий в условиях сухого жаркого климата вследствие использования технологических факторов производства работ на основе поточности;

- разработаны составы легкого поризованного керамзитобетона на вяжущем низкой водопотребности плотностью 1000..1100 кг/м³ и прочностью 7,5..10 МПа, подвижностью 16..18 см, позволяющие возводить ограждающие конструкции с подачей бетонной смеси в опалубку бетононасосами, а также в повышении оборачиваемости опалубки при минимальном расходе цемента;

- сокращены сроки распалубки и увеличена оборачиваемость

опалубки;

- в выполнении технико-экономических расчетов по определению области применения бетоноукладочных машин.

ПУБЛИКАЦИИ. По теме диссертации опубликовано 4 статьи, в том числе одна издана в Иордании.

АПРОБАЦИЯ работы: основные положения и результаты исследования докладывались на республиканском семинаре ("Монолитное домостроение: архитектура, технологии, экономика" г. Уерсон 1991 г.).

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы. Работа содержит 141 страниц, включая 36 рисунков, 14 таблиц, 91 страниц машинописного текста.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе дан анализ состояния возведения монолитных конструкций жилых зданий в направлении совершенствования технологий производства бетонных работ.

Технология и организация бетонных работ в монолитном домостроении зависят от конструктивно-технологической системы жилых зданий, принципиальных решений основных конструкций, вида материала внутренних и наружных стен, взаимосвязанных с принимаемой опалубкой и соответствующим организационно-технологическим методом возведения.

По конструктивно-технологическому признаку здания из монолитного бетона подразделяются на два вида. Это - монолитные, все основные конструкции которых выполняются из монолитного бетона, и сборно-монолитные, в которых часть основных конструкций выполняются сборными.

Анализ практики строительства показал, что здания первого вида возводят с помощью объемно-перестановочной (туннельной) опалубки в комбинации с крупно-щитовой. Здания второго вида возводят с применением крупно-щитовой или блочно крупно-щитовой опалубок.

Более высокими технико-экономическими показателями, лучшими эксплуатационными качествами и высокой технологичностью

обладают конструктивно-технологические системы зданий из монолитного бетона с относительно меньшим объемом изделий заводского изготовления.

При возведении монолитных жилых зданий около 50% общей трудоемкости устройства монолитных конструкций затрачивается на опалубочные работы. Поэтому, чтобы сократить эти затраты до минимума, необходимо использовать те виды опалубок, которые при установке (монтаже) и разборке (демонтаже) наименее трудоемки. Анализ технико-экономических показателей показал, что возведение объектов с помощью объемно-перестановочной (туннельной) опалубки имеет больше преимуществ и дает большую эффективность, чем другие.

Основным направлением совершенствования ограждающих стеновых конструкций является снижение плотности керамзитобетона, а следовательно, толщины однослойных монолитных стен. Это достигается применением для наружных стен поризованного керамзитобетона плотностью 1000..1100 кг/м³.

Внедрение слоистых конструкций наружных стен связано со сложностью технологий их выполнения по сравнению с однослойными, увеличением продолжительности и трудоемкости до 20%, повышением расхода арматурной стали на 5-8%.

Анализ технологических особенностей производства бетонных работ показал, что в условиях сухого жаркого климата необходима модификация технологических свойств бетонной смеси суперпластификаторами, что позволяет улучшить удобоукладываемость бетонных смесей. интенсифицировать производство бетонных работ, сократить продолжительность выдерживания бетонной смеси в опалубках.

Применение суперпластификатора типа С-3, УШР значительно повышает технологические возможности возведения таких стен.

Эффект пластификации используется для повышения прочности бетона за счет снижения водоцементного отношения, а также для уменьшения расхода цемента.

Выявлено, что сухой и жаркий климат существенно влияет на технологию и качества бетонных работ и сказывается на процессе твердения бетона, кинетике роста его прочности, на продолжительности выдерживания бетонной смеси в опалубке. Основными

факторами, влияющими на рост прочности бетона являются вид и активность вяжущего, температура твердения, водоцементное отношение и уход за бетоном.

Во второй главе изложены результаты лабораторных исследований и разработки вяжущего низкой водопотребности (ВНВ), а также легкого бетона на его основе поризованного воздухововлекающей добавкой.

Приведены характеристики применяемых материалов и методика исследований, которая, в соответствии с поставленной задачей, включает в себя изучение влияния пластификатора на водопотребность вяжущего; влияние песка на прочность вяжущего.

Проведенные исследования позволили сделать заключение о том, что для приготовления легкого поризованного бетона может применяться вяжущее 70% портландцемента М400, 28% песка и 2% пластификатора на основе сульфированных гуминовых веществ.

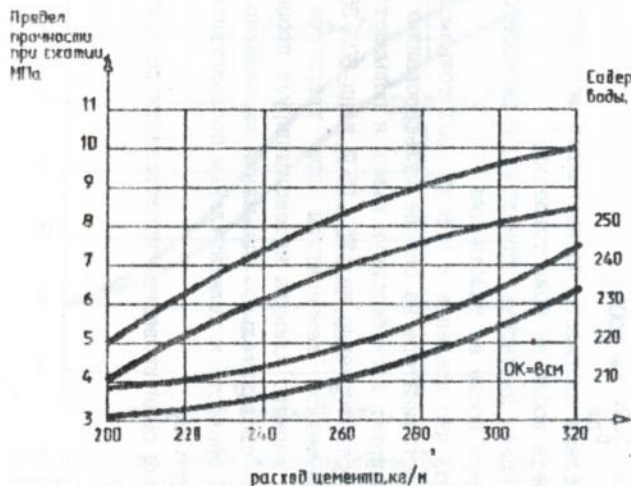
С целью получения теплозащиты зданий разрабатывали составы поризованного керамзитобетона прочностью 7,5..10 МПа и плотностью 1000..1100 кг/м³. Такие бетоны, поризованные воздухововлекающей добавкой могут быть получены при использовании керамзита с насыпной плотностью 400-450 кг/м³, который и был применен нами при проведении экспериментов, размер зерен керамзитового гравия составлял 5..10 мм.

В качестве воздухововлекающей добавки была применена смола древесная омыленная (СДО). Подвижность бетонной смеси с учетом ее подачи к месту укладки бетононасосом должна составлять 16..18 см.

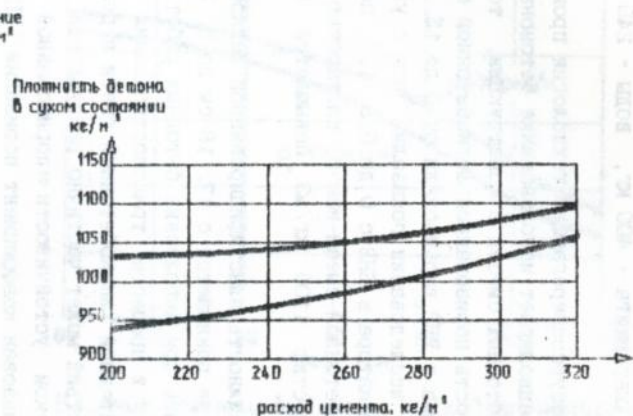
Приготовление легкого бетонной смеси с воздухововлекающей добавкой производили в лабораторной мешалке принудительного действия.

Результаты экспериментов по влиянию зависимости прочности, плотности бетона и водопотребности бетонной смеси представлены на рис. 1.

Анализ проведенных экспериментов показывает, что легкий бетон поризованный воздухововлекающей добавкой плотностью 1000 кг/м³ и прочностью 7,5 МПа может быть получен при расходе на 1 м³ бетона цемента - 280 кг, песка - 268 кг, керамзита - 400 кг, воды - 220 л, СДО - 0,15% от массы цемента, а бетон плотностью



Зависимость прочности бетона от расхода цемента



Зависимость плотности бетона от расхода цемента

РИС 1

1100 кг/м³ и прочностью 10 МПа при расходе цемента - 320 кг, песка - 332 кг, керамзита - 400 кг, воды - 240 л, СДО - 0,2% от массы цемента.

Поскольку ресурсосберегающая технология производства бетонных работ предполагает использование бетононасосов для подачи и укладки бетонных смесей в конструкции, то при исследовании на подвижность поризованной легкобетонной смеси содержание пластификатора в ВНВ варьировали от 0 до 1%.

Проведенные исследования показали, что с увеличением содержания пластификатора в ВНВ с 0 до 0,8..1,0, подвижность поризованной легкобетонной смеси как с плотностью 1000 кг/м³, так и с плотностью 1100 кг/м³ повышается на 110...125% (рис. 2).

Однако подвижность пластифицированной легкобетонной смеси с течением времени понижается с 17..18 см до 6..7 см, что необходимо учитывать при выполнении бетонных работ.

Кроме того, в процессе транспортирования бетононасосом структура поризованной легкобетонной смеси в результате динамических воздействий может частично разрушаться. Поэтому для оценки динамической устойчивости поризованной легкобетонной смеси нами использован коэффициент поризации (КП).

$$K_{п} = \left(1 - \frac{p_{пор}}{p_{пл}} \right) * 100\%$$

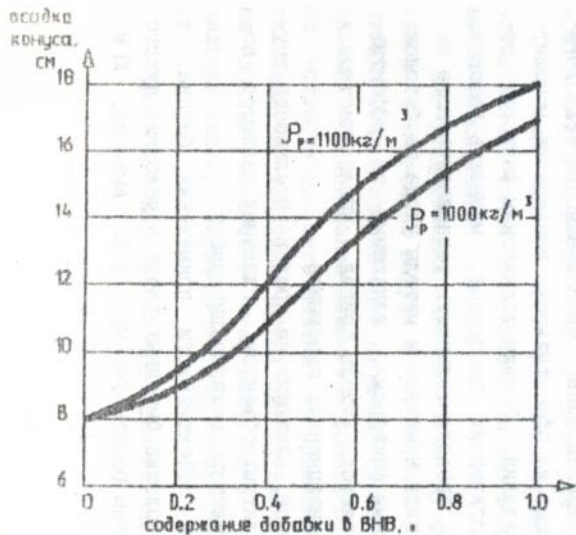
где $p_{пор}$ - средняя плотность поризованной легкобетонной смеси после ее приготовления;

где $p_{пл}$ - средняя плотность поризованной легкобетонной смеси после ее уплотнения.

Установлено, что введение в ВНВ 25..30% тонкомолотого керамзита и 2% пластификатора на основе сульфированных гуминовых веществ стабилизирует легкобетонную смесь и повышает коэффициент поризации соответственно на 125..150% и на 30..35%.

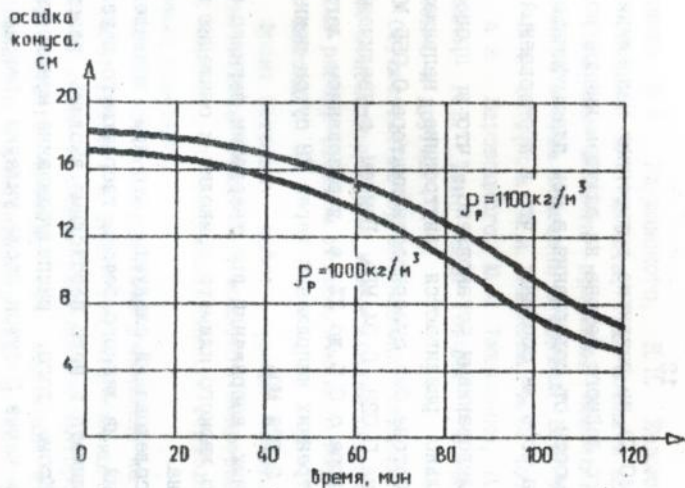
Влияние повышенной температуры при твердении бетона в условиях сухого жаркого климата интенсифицирует процесс испарения влаги, а следовательно высыхания капиллярно-пористого тела, что может привести к нежелательным последствиям в изменении свойств бетона.

Поэтому нами были проведены исследования по влиянию повы-



Зависимость подвижности легкого бетонной смеси от содержания пластификатора в ВНВ

РИС. 2



Влияние времени выдержки легкого бетонной смеси на потерю подвижности.

ленной температуры (40 С) на развитие внутренних напряжений и прочности поризованного легкого бетона на вяжущем низкой водопотребности в зависимости от содержания в нем пластификатора, а также легкого бетона того же состава, что и поризованный на портландцементе М400.

Проведенными исследованиями установлено, что в процессе твердения действительно развиваются внутренние напряжения достигающие в легком бетоне без суперпластификатора 0,055 МПа, а в поризованном бетоне 0,028..0,04 МПа. Причем, с увеличением содержания пластификатора с 0,5 до 2% в поризованном легком бетоне величина внутренних напряжений через 28 суток понижается на 30% с 0,04 до 0,028 МПа.

Развитие внутренних напряжений при твердении легкого бетона в условиях сухого жаркого климата приводит к снижению конечной прочности бетона.

Из проведенных исследований следует, что при возведении ограждающих конструкций из легкого бетона твердеющего в условиях сухого жаркого климата в него необходимо вводить пластифицирующие добавки. Кроме того, распалубливание конструкции необходимо производить через 2 суток после укладки бетона, с целью предохранения бетона от интенсивного испарения влаги и чрезмерного снижения прочности.

В третьей главе исследованы организационно-технологические факторы, влияющие на эффективность возведения монолитных конструкций жилых зданий. К технологическим факторам относятся: число технологических процессов, мощность потоков, вид возводимых зданий, продолжительность технологического перерыва, вид опалубки, виды арматуры и методы ухода за бетоном.

Под организационными факторами, влияющими на эффективность работ подразумеваются: число бригад, число участков и продолжительность организационных перерывов.

Среди групп факторов, влияющих на производительность труда при возведении монолитных объектов, главными являются: точность возведения объектов; механизация работ.

Вопросам повышения эффективности применения бетона, а также технологии производства бетонных работ в условиях сухого жаркого климата посвящены работы ученых: Э. К. Аминова, Ю. М.

Баженова, В. Д. Глуховского, Н. И. Евдокимова, В. Н. Пунагина, Н. В. Свечина, В. А. Шмидта, Т. М. Шголя и других.

Различные аспекты проблемы возведения зданий на основе поточного метода освещены в трудах: В. А. Афанасьева, С. С. Атаева, В. И. Батурина, ю. и. Белякова, М. С. Будникова, А. А. Гусакова, А. И. Неровецкого, Ю. А. Пишчаленко, В. И. Рыбальского, И. Л. Сытника, Р. В. Тянь, В. Д. Толчий, Р. И. Фокова, Т. Н. Цай, В. К. Черненко и других.

Осуществление организационно-технологических схем возведения монолитных стен жилых зданий ограничивается фронтом бетонных работ, фронтом технологического задела и мощностью ведущего потока.

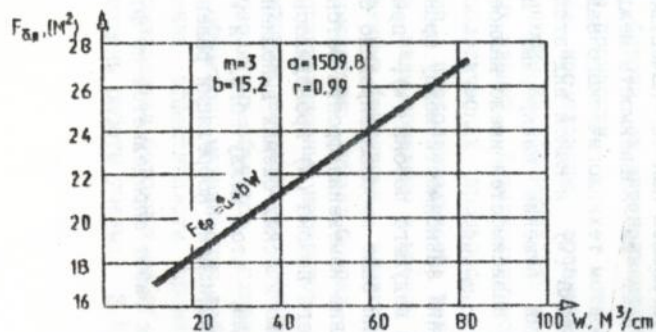
Фронт бетонных работ, фронт технологического задела и соответственно граничная мощность непрерывного выполнения работы зависит от продолжительности технологических и организационных перерывов.

Почти все исследователи указывали на то, что фронт бетонных работ (Фб.р.) и фронт технологического задела (Фт.з.), зависят от очень большого количества факторов, и влияют на мощность ведущего потока. Это положение подтверждается данными эксперимента и определялось как бы "качественно", т. е. не было установлено существует ли зависимость между фронтом бетонных работ (Фб.р.), фронтом технологического задела (Фт.з.) и мощностью ведущего потока (W), и какой вид этой зависимости.

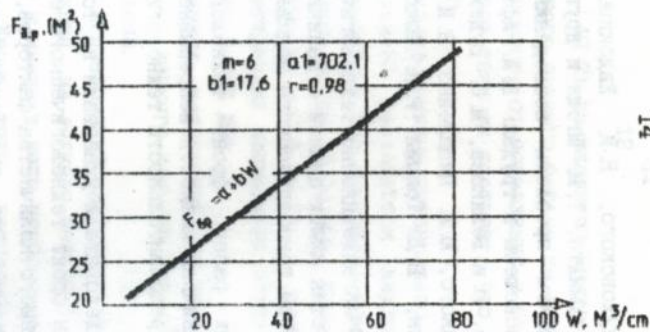
С точки зрения решения конкретных практических задач установление таких зависимостей имело важное значение для принятия обоснованных решений.

Для установления зависимости между фронтом бетонных работ (Фб.р.) и мощностью ведущего потока (W), при возведении монолитных жилых зданий было проанализировано более ста различных данных. Исследование изменения фронта бетонных работ (Фб.р.) от мощности ведущего потока (W) проводилось при различных организационно-технологических схемах выполнения работ. Обработка данных показала, что между Фб.р. и W наблюдаются очень сильная связь, коэффициент корреляции равен 0,97-0,99 (рис. 3).

Фронт бетонных работ определяется по формуле:



Изменение фронта бетонных работ от мощности ведущего потока при работе на трех участках



Изменение фронта бетонных работ от мощности ведущего потока при работе на шести участках

РИС. 3

$$F_6. p. = a + bW, \quad (1)$$

где "a" и "b" - эмпирические коэффициенты;

W - мощность ведущего потока, мЗ/см.

Эмпирический коэффициент "b" практически не изменяется и очень мало зависит от числа участков (n).

Постоянство величин коэффициента "b" указывает на то, что установленная зависимость имеет существенное значение и может служить основанием.

Существенное влияние на величину коэффициента "a" оказывает число участков (n). При увеличении числа участков с 3 до 6 величина коэффициента "a" уменьшается в 2,1 раза, а при увеличении с 6 до 9 величина коэффициента "a" уменьшается только в 1,2 раза.

Еще одним важным показателем является фронт технологического задела (Fт.з.).

Технологическим заделом называется объем незаконченной строительной продукции, обеспечивающий непрерывное и ритмичное развитие всех частных потоков. Исследования изменения фронта технологического задела (Fт.з.) от мощности ведущего потока (W) проводилось также при различных организационно-технологических схемах выполнения работ, для 3, 6 и 9 участков.

Учитывая, что разница между коэффициентом корреляции и корреляционным отношением менее 0,1, то связь между Fт.з. и W является линейной и можно определять Fт.з. по формуле:

$$F_{т.з.} = a_1 + b_1 * W, \quad (2)$$

где W - мощность ведущего потока, мЗ/см;

"a₁" и "b₁" - эмпирические коэффициенты.

Постоянство величины коэффициента "b₁" указывает на то, что при различном числе участков характер зависимости не меняется.

Полученные зависимости (формулы 1 и 2) дают возможность как на стадии проектирования, так и при организации работ, задаваясь определенной мощностью ведущего потока с учетом числа участков, определять необходимый фронт бетонных работ и фронт технологического задела. Кроме того, можно решать и обратные задачи, по величине F_{6. p.} и Fт.з. определять мощность ведущего потока.

Предложенная зависимость (формула 2) дает возможность более объективно оценить увеличение стоимости технологического задела $R_{т.з}$ при увеличении мощности ведущего потока. В связи с этим $R_{т.з}$ равно:

$$R_{т.з} = \frac{W_{вед}}{P_{вед}} * \alpha ; \quad (3)$$

где $W_{вед}$ - мощность ведущего потока м3/смен;

$P_{вед}$ - объем ведущего потока т.м3

$$\alpha = t_T \sum_{i=1}^{n-1} r_{egi} P_i + t_0 \sum_{i=1}^{n-1} r_{egi} P_i$$

где t_0 , t_T - продолжительность технологического задела организационного перерыва, см/день;

r_{egi} - стоимость единицы продукции i -го потока,

P_i - объем i -го потока, т.м3.

Подставляя значение формулы (2) в (3) получим:

$$R_{т.з} = \frac{F_{т.з} - a_1}{b_1 * P_{вед}} * B_1 \quad (4)$$

где $B_1 = t_0 \theta = \frac{\alpha}{P_{вед}}$ - коэффициент, зависящий от продолжительности организационного и технологического перерывов.

Анализ исследований показал, что предложенная нами формула (4) позволяет рассчитать увеличение стоимости технологического задела с учетом изменения мощности ведущего потока, необходимого фронта технологического потока, числа участков.

Изучение влияния сухого и жаркого климата на ресурсосберегающие решения при выполнении работ позволило установить, что главное значение имеет продолжительность выдерживания бетонной смеси в опалубках. Работа в это время не прекращается, а продолжается на резервных участках. В ходе исследования нами установлена зависимость между температурой окружающего воздуха и площадью требуемых опалубок

$$P = S_{оп} * n_r * m/Q_{об} \quad (5)$$

где $S_{оп}$ - площадь опалубки, приходящаяся на одного рабочего.

$$S_{оп} = 5,927 * t^{-0,17} \quad (6)$$

где: t - температура окружающего воздуха, С;

n_r - количество людей, работающих на одном участке;

m - число участков в одном здании;

$Q_{об}$ - обрачиваемость опалубки с учетом установленной нами формулы (6).

Тогда формула (5) примет вид:

$$P = 5,927t^{-0,17} * \eta_r * m / Q_{об} \quad (7)$$

Найденная зависимость позволяет уменьшить продолжительность технологического перерыва, т.е. повысить производительность бетонных работ с учетом температуры воздуха.

Анализ механизации бетонных работ при возведении монолитных общественных зданий показал, что главным является комплексная механизация на основе ведущей машины крана или бетононасоса. Преимущество использования той или иной бетоноукладочной машины, и следовательно, область их применения зависит от объемно-планировочных, конструктивных схем и других характеристик бетонируемых зданий. Поэтому задача определения области оптимального применения комплектов машин является многопараметрической задачей оптимизации.

В четвертой главе предложены рекомендации по использованию лабораторных и теоретических разработок, по применению в практике строительства, а также расчеты поризованного керамзитобетона.

Большое влияние на свойства поризованного керамзитобетона оказывает пористость. Пористость поризованного керамзитобетона обусловлена наличием пор в цементном камне, пор в самом заполнителе, а также процессом воздухововлечения.

Наиболее опасными являются сквозные капиллярные поры, повышающие водопроницаемость, снижающие стойкость и теплозащитные свойства материала.

Введение пористого заполнителя в поризованный раствор приводит к изменению сквозной пористости, а следовательно и связанных с ней свойств бетона.

Для изучения сквозной пористости поризованного керамзитобетона был применен метод продувания воздуха через бетонный образец. Этим методом исследовались сквозная пористость в керамзитобетоне и поризованном керамзитобетоне, одинаковой средней плотностью - 1100 кг/м³.

Были изготовлены для испытаний бетонные образцы на иссле-

двух заполнителях. Образцы керамзитобетона готовились на портуландцементе М400, а поризованного керамзитобетона на вяжущем низкой водопотребности с 2% содержанием пластификатора.

Анализ показывает, что качество пор в поризованном керамзитобетоне на ВНВ лучше, чем в обычном керамзитобетоне.

Частично повысить эффективность ограждающих конструкций можно за счет поризации растворной составляющей бетона воздухововлекающей добавкой из СДО. Важной проблемой стало в последнее время снижение водопроницаемости ограждающих конструкций.

Можно предположить, что введение в керамзитобетон воздухововлекающей добавкой и пластификатором помимо снижения плотности и увеличения подвижности, повысит и его водонепроницаемость, так как будет способствовать созданию слитной структуры бетона.

Для подтверждения этой предпосылки была исследована водопроницаемость поризованного керамзитобетона. Водопроницаемость оценивалась коэффициентом фильтрации.

Результат исследований показывает, что с повышением плотности как поризованного, так и не поризованного керамзитобетона коэффициент фильтрации понижается. Причем поризованные керамзитобетоны обладают меньшей водопроницаемостью, что вероятно связано с образованием изолированных замкнутых пор и снижением объема сквозных пор. Кроме того, увеличение содержания пластификатора, в ВНВ также приводит к снижению водопроницаемости, что связано вероятно с кальматацией сквозных пор продуктами гидратации.

Изучение технико-экономических показателей бетонирования конструкции разными видами комплектов машин, показали что область применения одной бетонукладочной машины характеризуется наименьшими удельными приведенными затратами по сравнению с другими бетоноукладочными машинами. Преимущество использования одной машины, т.е. область ее использования, продолжается до момента, характеризующегося одинаковыми удельными приведенными затратами другой машины.

Изменение организационно-технологических схем выполнения работ приводит к изменению времени занятости крана для выпол-

нения разных видов строительных работ (установка опалубки, установка арматуры, распалубка), что в свою очередь приводит к изменению числа требуемых кранов.

Предложена методика для определения продолжительности выдерживания бетона в опалубке и расчет площади опалубки.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Технология и организация бетонных работ в монолитном домостроении зависит от конструктивно-технологической системы жилых зданий, принципиальных решений основных конструкций и вида материала внутренних и наружных стен, взаимосвязанно с применяемой опалубкой и соответствующих организационно-технологических методов возведения. Основным направлением совершенствования ограждающих стеновых конструкций является снижение плотности керамзитобетона, а следовательно, толщины однослойных монолитных стен. Это достигается применением для наружных стен поризованного керамзитобетона плотностью 1000..1100 кг/м³.

2. На основании проведенных исследований разработано вяжущее низкой водопотребности прочностью 40 МПа, включающее 70% портландцемента М400, 28% тонкомолотого песка и 2% пластификатора на основе сульфированных гуминовых веществ.

3. Выявлено, что введение в состав вяжущего низкой водопотребности (ВНВ) до 1% пластификатора на основе сульфированных гуминовых веществ снижает его водопотребность на 25-28%, повышает подвижность поризованной бетонной смеси с 8 до 16..18 см, а введение в состав вяжущего 2% пластификатора приводит к повышению его прочности в возрасте одних суток на 100%, трех суток - на 50%, в возрасте 28 суток - на 25%.

4. Разработаны составы поризованных легкобетонных смесей на основе ВНВ подвижностью 16..18 см, прочностью 7,5..10 МПа и плотностью 1000..1100 кг/м³. Состав смеси для бетона плотностью 1000 кг/м³, прочностью 7,5 МПа содержит: ВНВ с 2% дозировкой пластификатора на основе сульфированных гуминовых веществ 280 кг, песка 268 кг, керамзитового гравия 400 кг, воды 220 л, СДО 0,15%. Состав смеси для бетона плотностью 1100

кг/м³ и прочностью 10 МПа содержит: ВНВ 320 кг, песка 332 кг, керамзитового гравия 400 кг, воды 240 л, СДО 0,2%.

5. Предложена классификация и определены факторы, влияющие на эффективность возведения монолитных зданий.

6. Выявлены основные операции технологического процесса возведения монолитных жилых зданий, на которые оказывает влияние сухой и жаркий климат. Установлены корреляционные зависимости между фронтом бетонных работ (Fб.р), фронтом технологического задела (Fт.з) и мощностью ведущего потока (W).

7. Установлена зависимость между производительностью одного рабочего на монтаже опалубки и температурой воздуха, позволяющая уменьшить продолжительность технологического перерыва, т.е. повысить производительность бетонных работ.

8. Определено влияние сухого жаркого климата на потребление ресурсов и установлено, что повышение температуры окружающего воздуха от 30 до 40 С, приводит к сокращению площади требуемых опалубок в 1,13 раза.

9. Определены технико-экономические показатели бетонирования конструкций монолитных жилых домов разными видами бетоноукладочных машин.

Основные положения диссертации отражены в следующих опубликованных работах:

1. Ктайшат Ияд. Модифицирование бетонов химическими добавками// Сборник научных трудов, Киев, УМК ВО, 1993.

2. Резниченко П.Т., Ктайшат Ияд, Аль-Ариан Нихад. Влияние сухого и жаркого климата на технологию бетонных работ в монолитном домостроении// Сборник научных трудов, Киев, УМК ВО, 1993.

3. Ктайшат Ияд. Вяжущее низкой водопотребности и бетон на его основе// Сборник научных трудов, Киев, УМК ВО, 1993.

4. Qtiashat Iyad. Parametres technologiques de l'organisation d'un chantier de construction en masse des immeubles d'habitatitions en monolithe. Inge'nieur Jordanien, N 65, Amman 1993.

Подписано к печати 13.10.1993.

Формат 60x84/16. Бумага типогр. № 2. Печать офсетная.

Физ.п.л. 1,0, Уч.-изд.л. 0,84, Усл.п.л. 0,83.

Тираж 100 экз. Заказ 532. Бесплатно.

Днепропетровский металлургический институт,
320635, Днепропетровск, пр. Гагарина, 4