

слоя старого бетона и нового состава, которая обладает высокопрочными свойствами и высокой водонепроницаемостью;

– неорганические растворные смеси на основе цементного вяжущего «Кальматрон» и его модификации («Кальматрон-Эконом», «Кальматрон-Д») позволяют увеличивать водонепроницаемость бетонных и железобетонных конструкций не менее, чем на 2-3 ступени, морозостойкость – более чем в 1,5 раза, повышается поверхностная плотность бетона конструкций и прочность, приобретаются защитные свойства к воздействию кислот, растворов солей, а так же биологической коррозии.

Особое внимание, как на начальном этапе строительства, так и при ремонте уже существующих подземных сооружений, необходимо уделять герметизации сопряжений элементов конструкций, неудовлетворительное решение которых чаще всего является причиной появления протечек. Кроме этого, в практике ремонта подземных сооружений из монолитного бетона очень часто наблюдается явление образования трещин, которые зачастую являются результатом неграмотного подбора компонентов бетонной смеси, несоблюдения технологии, укладки, уплотнения и ненадлежащего ухода за бетоном.

Для предотвращения протечек в местах сопряжения элементов конструкций необходимо применение качественных комплектующих материалов, ответственная роль в которых принадлежит герметизирующим. Наибольшее распространение среди них, в последнее время, получили многие типы «эластомерных» герметизирующих составов, способных оставаться упругими и гибкими после отверждения (силиконовые, акриловые, битумные, тиоколовые), расширяющиеся профили («SikaSwell P», «Аква-стоп»), ленты, шнуры («НИКОБЕНД™», «Пенебар»), гидроизоляционные шпонки («Fugenband», «Besaplast»), которые замоноличиваются в бетон, обеспечивая полную герметичность швов. В России значительный ассортимент материалов («Абрис®» и др.) для герметизации конструкций зданий и сооружений производит Дзержинский ООО «ЗГМ». Особое внимание при выборе герметика необходимо уделять его совместимости со старыми покрытиями, либо уже новыми, устроенными после ремонта гидроизоляции, в остальном, их выбор производится на общих принципах подбора типа гидроизоляционной системы.

Что касается второй проблемы, то для правильного выбора материала для герметизации трещин необходимо проанализировать причину ее образования, а так же уточнить такие характеристики, как ширина раскрытия, глубина и форма трещины, наличие веществ, препятствующих хорошей адгезии [6]. Чаще всего проблемные трещины образуются в ограждающих элементах сложных по конструкции сооружений, для ликвидации которых используют инъекционные методы герметизации с применением различных гидроизолирующих составов. Например, для поверхностной герметизации трещин со стороны воздействия агрессивной среды применяются безусадочные сухие смеси совместно с проникающей капиллярной сухой смесью («Пенекрит», «Пенетрон»); для полной герметизации возможно применение инъекционной сухой смеси на цементном вяжущем при раскрытии трещины более 0,5 мм, в противном случае, эффективно применение двухкомпонентной полиуретановой гидроактивной смолы (например, «ПенеПурФом»); для полной эластичной герметизации необходимо применение эластичных двухкомпонентных полиуретановых смол (например, «ПенеСплит-

Сил») с предварительной герметизацией устья трещины материалами «Пенетрон», «Ватерплаг» и т.п.

Доля стоимости материалов при ремонте железобетона и устройстве гидроизоляционной защиты в нашей стране достигает 70% [3] за счет использования дорогостоящих импортных материалов, кроме этого, затраты увеличиваются за счет трудоемких операций по подготовке поверхностей и нанесению ремонтных составов. Учитывая высокую стоимость ремонтных работ, качество и контроль занимают первое место, однако в российской нормативной литературе отсутствуют требования к качеству выполнения ремонтных гидроизоляционных работ при восстановлении конструкций подземных сооружений, исключение составляют лишь СН-301-65 «Указания по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений» с допустимой величиной остаточного водопритока в сооружение. Для обеспечения качественного ремонта гидроизоляции подземных сооружений необходимо привлечение высококвалифицированных специалистов для разработки проекта производства ремонтно-восстановительных работ с грамотным подбором комплекса защитных материалов, технологии их выполнения, включая системный контроль качества.

Список литературы

1. Шульженко, Ю.П. Гидроизоляция. Проблемы надежности и долговечности в условиях мегаполиса / Ю.П. Шульженко, А.Ф. Левин // Жилищное строительство. – 2010. – №5. – С. 51-56.
2. Михайловский, В.С. Гидроизоляция объемного действия для бетонных, железобетонных и каменных конструкций / В.С. Михайловский, М.Г. Арефьева // Кровельные и изоляционные материалы. – 2011. – № 1. – С. 18-20.
3. Гидроизоляция подземных и заглубленных сооружений при строительстве и ремонте: учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Шахт. и подзем. стр-во», специализация «Стр-во, реконструкция и эксплуатация гор. подзем. сооружений» / А.А. Шилин [и др.]. – Тверь: Русская торговая марка, 2003. – 396 с.: ил. – Библиогр.: с. 394-396.
4. Мангушева, Т.А. Гидроизоляционные материалы на основе водных дисперсий эпоксидных смол / Т.А. Мангушева // Строительные материалы. – 2005. – №3. – С. 43-44.
5. Бородинская, М.В. Эффективные гидроизоляционные материалы от компании «Маст»/М.В. Бородинская // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2011. – № 2. – С. 19-21.
6. Балакин, Д.В. Инъекционные методы герметизации статичных и подвижных трещин в строительных конструкциях / Д.В. Балакин // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2011. – №9. – С.47-49.

ОБЪЕКТЫ УНИФИКАЦИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ, ГАБАРИТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТОВ УНИФИКАЦИИ

Москаева А.С., Конюков А.Г.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: annamoskva9@mail.ru

В результате декомпозиции производственных структур установлены повторяющиеся подсистемы: технологическая подсистема, оснащённая технологическим оборудованием; инженерная подсистема жизнеобеспечения здания; транспортная подсистема для вертикальных перемещений людей и грузов и строительная подсистема для размещения технологической, инженерной и транспортной подсистем.

В перечень объектов унификации не включены следующие общефабричные подсистемы: здания и сооружения энергетики (холодильные и компрессорные станции), транспортные, складские и подсобные объекты (гаражи, стоянки, склады сырья и готовой продукции, сооружения водоподготовки и очистки стоков). Это объясняется тем, что при размещении новых предприятий в составе промышленных узлов

общефабричные системы, как правило, размещают совместно с общими узловыми объектами. Если новостройки размещены вне промышленных узлов, то целесообразно эти здания и сооружения располагать в отдельно стоящих и, как правило, одноэтажных зданиях с архитектурно-строительными параметрами отличными от основных производственных зданий.

Цель создания технологических, инженерно-технических и транспортных фрагментов состоит в возможности агрегирования на их основе автономных строительно-технологических модулей, рассчитанных на выпуск конечной продукции.

Статистическим анализом установлены укрупнённые расходы рабочей площади на единицу мощности по различным видам трикотажного производства. В качестве исходных данных для архитектурно-строительных параметров производственных зданий и формирующих их подсистем использованы последние материалы научного прогнозирования развития трикотажной отрасли [1].

В отношении размещения производств необходимо соблюдать следующие объёмно-планировочные принципы:

- на первых этажах размещаются красильно-отделочные производства с многочисленными подводками красящих и промывочных растворов и большим количеством отходов, а также помещения с большим грузооборотом (загрузочные помещения, экспедиции и кладовые сырья и полуфабрикатов);
- на средних этажах располагаются вязальные и швейные производства, с повышенными требованиями к внутреннему микроклимату;
- с целью свободного развёртывания производственных потоков и обеспечения условий для модернизации производств – энергетические подсистемы размещаются в надстройках или открыто на кровле здания, а лифты и лестницы, цеховые санитарно-гигиенические помещения – транспортные подсисте-

мы, а также коммуникационные шахты должны выноситься за габариты производственной части здания;

- внутренние перегородки должны быть сборно-разборными и легко трансформируемыми.

Архитектурно-строительные характеристики функциональных фрагментов должны отвечать требованиям параметрического ряда стандартных унифицированных габаритных схем многоэтажных зданий. Ширина производственных зон не должна превышать 36 м, сетки колонн – 9х6 м или 18х6 м, высоты помещений 6 и 4,8 м соответственно для первого и выше лежащих этажей. Число этажей прогнозируется чаще всего от двух до четырёх. В перекрытиях и покрытиях целесообразно применение коробчатых настилов, совмещающих несущие, ограждающие и коммуникационные функции, что обеспечит модульную разводку инженерных коммуникаций для подключения оборудования в любом месте, а также монтаж и демонтаж инженерных сетей без нарушения гигиены производственных помещений. Структурные схемы производственных зданий приведены на рис. 1.

Формируемые производственные секции на основе агрегирования функциональных фрагментов должны обладать универсальными возможностями блокирования как по длине, так и по ширине. Примеры агрегирования производственных зданий из функциональных фрагментов приведены на рисунке 2.

Объекты унификации предусмотрены для трёх видов трикотажных производств в условиях нового строительства и модернизации действующих фабрик, а также малых предприятий.

В качестве исходных данных использованы результаты системного анализа по определению удельных расходов рабочей площади на единицу мощности для различных видов трикотажных производств, материалы научного прогнозирования развития трикотажной отрасли [1] и «Рекомендации по размещению предприятий малой мощности...» [2].

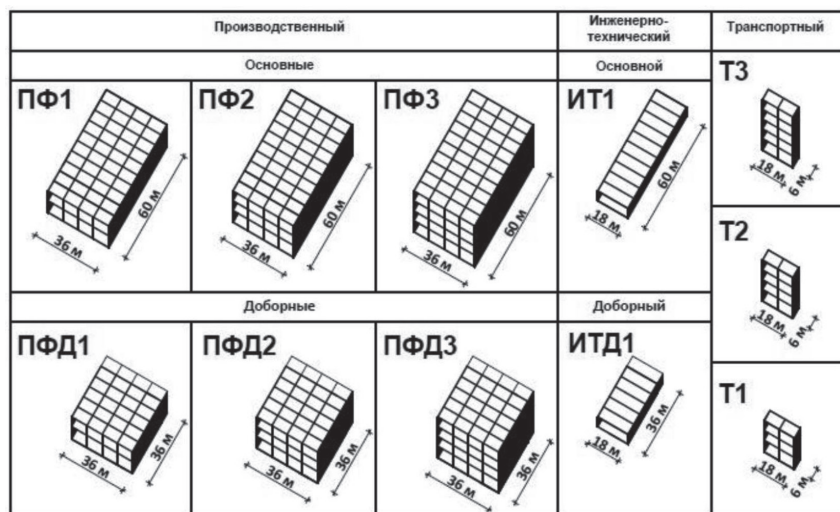


Рис. 1. Структурные схемы производственных зданий

Для нового строительства определены предприятия с оптимальными годовыми мощностями 15 и 30 миллионов пар изделий в год. Для условий расширения и реконструкции рекомендуются приросты мощностей 5, 10 и 30 миллионов пар изделий в год, а или около 80% от рассмотренных объектов. для неболь-

ших фабрик рекомендуется мощность 5 миллионов пар изделий.

Для нового строительства, а также для условий расширения и реконструкции рекомендуются годовые мощности 3 и 4 миллиона штук верхнего трикотажа. Для небольших фабрик рекомендуются мощности 0,5–1 миллион изделий в год.

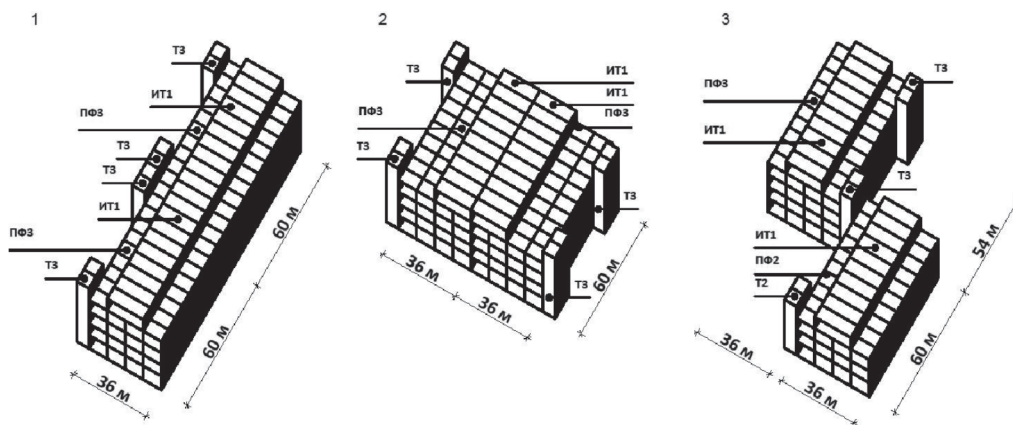


Рис. 2. Примеры агрегирования производственных зданий из функциональных фрагментов

На основании прогнозных материалов установлены оптимальные мощности для новостроек и модернизации, фабрик по производству бельевого трикотажа: для нового строительства, а также для условий расширения и реконструкции рекомендуются годовые мощности 9 миллионов штук. Для небольших фабрик рекомендуются мощности до 1 миллиона штук в год.

Строительную оболочку здания предложено формировать для технологической, инженерной и транс-

портной подсистем. В состав производственных зданий включены основные производства такие как, вязание, крашение и отделка, пошив изделий, а также энергоклиматические установки, лифты, лестницы и цеховые санитарно-гигиенические помещения. В табл. 1 приведены общие площади упомянутых функциональных подсистем (зон), обеспечивающих автономное функционирование производственного здания в целом или его части в виде строительного-технологического модуля.

Таблица 1

Общие площади функциональных подсистем (зон) в м²

Наименование функциональных подсистем (зон)	Чулочно-носочная фабрика				Фабрика верхнего трикотажа			Фабрика бельевого трикотажа	
	Годовая мощность, миллионов пар				Годовая мощность, миллионов изделий			Годовая мощность, миллионов изделий	
	5	10	15	30	1	3	4	1	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технологическая подсистема (производственная зона)	2200	4400	6600	13200	3000	8900	11900	1400	12500
Инженерная подсистема (зона энергоклиматических установок)	370	750	1100	2200	580	1700	2300	310	2800
Транспортная подсистема (зона транспортных и цеховых санитарно-гигиенических помещений)	80	160	250	500	630	1890	2500	310	2800
Всего в производственном здании	2650	5310	7960	15900	4200	12490	16700	2000	18100

Примечание. В таблице приведены общие площади с учётом поправочного коэффициента 1,05, учитывающего местные проходы, коридоры и тому подобное.

Для формирования производственных зданий в различных исходных ситуациях должна быть установлена минимальная, но достаточная для планировочного манёвра но-менклатура объектов унификации. При этом необходимо отметить, что чем меньше номенклатура объектов унификации, тем ниже трудоёмкость многовариантной компоновки зданий [3]. Поэтому в качестве объектов унификации определены три группы функциональных фрагментов: произ-

водственные (ПФ), инженерно-технические (ИТФ) и транспортные (ТФ), которые при их агрегировании обеспечат автономное функционирование производственного здания в целом или его части в виде строительного-технологического модуля.

Для различных видов трикотажных производств разработано шесть функциональных фрагментов для формирования производственных зон зданий, параметры которых приведены в табл. 2.

Таблица 2

Номенклатура основных производственных фрагментов В метрах

Обозначение функциональных фрагментов	Количество этажей	Размеры в плане, м	Сетка колонн, м	Высоты этажей, м
ПФ1	2	36x60	9x6, 18x6	6+4,8
ПФ2	3	36x60	9x6, 18x6	6+4,8+4,8
ПФ3	4	36x60	9x6, 18x6	6+4,8+4,8+4,8
ПФД1	2	36x36	9x6, 18x6	6+4,8
ПФД2	3	36x36	9x6, 18x6	6+4,8+4,8
ПФД3	4	36x36	9x6, 18x6	6+4,8+4,8+4,8

Примечание. ПФ – основные и ПФД – доборные фрагменты.

На рис. 1 приведены двух, трёх и четырёхэтажные основные и доборные производственные фрагменты (ПФ и ПФД). Производственные фрагменты рассчитаны на их блокирование по торцам и продольным сторонам. Таким образом, здания, скомпонованные из функциональных фрагментов, могут иметь ширину 36 и 72 м и длину от 30 до 300 м в зависимости от специализации производства и его мощности, а также от конкретных условий промышленной площадки. Варианты компоновки приведены на рис. 2.

В табл. 3 и на рис. 1 приведены одноуровневые основные и доборные инженерно-технические фраг-

менты (ИТФ и ИТФД) для размещения энергоклиматического оборудования в строительной оболочке на кровле здания, а также варианты транспортных фрагментов (ТФ) для зданий различной этажности производственных зданий.

Для предприятий небольшой мощности, размещаемых в малых и средних городах, рекомендуются двух-трёхэтажные здания с использованием доборных производственных фрагментов с размещением всех производственных и подсобных помещений в одном корпусе «под общей крышей».

Таблица 3

Номенклатура инженерно-технических и транспортных фрагментов В метрах

Обозначение функциональных фрагментов	Количество этажей	Размеры в плане	Сетки колонн	Высоты помещений
ИТФ	1	18x60	18x6	4,8-6
ИТФД	1	18x36	18x6	4,8x6
ТФ1	3	12x6	Нет	6,0+4,8+4,8
ТФ2	4	То же	То же	6,0+4,8+4,8+4,8
ТФ4	5	«	«	6,0+4,8+4,8+4,8+4,8

Примечания: 1. ИТФ – основной фрагмент и ИТФД – доборный фрагмент. 2. Сетки колонн и высоты помещений приведены для случаев размещения энергоклиматического оборудования в строительной оболочке или под навесами.

Производственные, инженерно-технические и транспортные фрагменты являются базой для формирования производственных структур производственных зданий и для разработки планировочных нормалей для поэтажной компоновки. К неизменяемым элементам планировочных фрагментов отнесены ограждающие и несущие конструкции (каркасы, наружные и внутренние опорные стены, перекрытия и покрытия). Планировочные нормалю базируются на индивидуальной планировке помещений, выделяемых при необходимости консольными перегородками с их фиксацией к модульно размещённым в полу заводским деталям.

Одним из главных вопросов формирования производственных зданий является комплексная взаимная увязка вертикальных коммуникаций. Их функциональная специфика предопределяет многообразие решений инженерных сетей (трассы вертикальных магистральных воздуховодов, электросилового магистралей, противопожарный водопровод, слаботочные сети и тому подобное), а также транспортных узлов (лестницы и грузовые лифты). По соображениям максимальной планировочной гибкости с беспрепятственными заменами технологического и инженерно-

го оборудования предложена автономно-модульная прокладка раздающих сетей в пределах перекрытий и покрытий с использованием коробчатых настилов, совмещающих несущие, ограждающие и коммуникационные функции [4]. Магистральные инженерные коммуникации и транспортные узлы вынесены за пределы производственных зон, как указано на рис. 1.

Все инженерные подводы должны располагаться или в пределах коробчатых настилов перекрытий и покрытий, или в пространстве между поперечными несущими балками.

Благодаря этому обстоятельству достигается возможность многократных смен технологии в процессе технического перевооружения производств без переустройства строительной части здания.

На основании приведённых данных, а также с учётом оптимальной ширины производственных зон 36 м можно сделать следующие выводы:

для чулочно-носочных фабрик длина двухэтажного производственного фрагмента для мощности 10 миллионов пар изделий составит 60 м, длина трёхэтажного производственного фрагмента для мощности 15 миллионов пар изделий составит также 60 м,

а длина четырёхэтажного производственного фрагмента для мощности 30 миллионов пар изделий – 96 м;

для фабрик верхнего трикотажа длина двухэтажной производственной зоны для мощности 3 миллиона изделий составит 126 м, а для варианта трёхэтажной производственной зоны – 96 м, длина двухэтажной производственной зоны для мощности 4 миллиона изделий составит 166 м, а для варианта трёхэтажной производственной зоны – 120 м;

для фабрик бельевого трикотажа длина двухэтажной производственной зоны для мощности 9 миллионов изделий составит 180 м, а для варианта трёхэтажной производственной зоны – 96 м, длина двухэтажной производственной зоны для мощности 4 миллиона изделий составит 166 м, а для варианта трёхэтажной производственной зоны – 120 м.

Список литературы

1. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26 марта 1988 г. № 412 «О мерах по техническому перевооружению лёгкой промышленности в 1988-1995 годах, обеспечивающих ускоренное решение проблемы
2. Сухинина, Л.Н. Принципы совершенствования пространственной архитектурной организации реконструируемых предприятий / Л. Н. Сухинина // Архитектура СССР. – 1982. – № 6. – С. 47-49.
3. Генин, В. Е. Проектные решения административно-бытовых зданий реконструируемых предприятий / В.Е. Генин: – Киев, Будівельник, 1987. – 119 с. ил.
4. Рекомендации по проектированию и применению железобетонных коробчатых настилов для покрытий и перекрытий / ЦНИИ-Промзданий; сост. А. М. Манькин. – М., 1987. – 38 с.

ВЛИЯНИЕ МЕТИЛАНА НА СВОЙСТВА СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Тарбушкина А.И.

*Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола,
e-mail: anastasia.tarbushkina@yandex.ru*

Практика применения сухих строительных смесей в строительстве показала их высокую эффективность и преимущества по сравнению с традиционными строительными растворами на основе минеральных вяжущих веществ. Достоинством сухих строительных смесей является экономичность в применении, высокие физико-технические свойства, технологичность. Благодаря своим достоинствам сухие строи-

тельные смеси вытесняют не только традиционные штукатурные смеси, но и специальные материалы для устройства полов, гидроизоляционные и ремонтные составы, клеи для керамической плитки и натурального камня, затирки для швов.

Дальнейшего повышения эффективности применения сухих строительных смесей следует ожидать от снижения транспортных расходов. Снижение транспортных расходов может быть достигнуто при условии развития производства сухих строительных смесей на основе местного минерального сырья.

Цель исследования состояла в изучении влияния модифицирующих добавок на свойства строительных растворов на основе местного минерального сырья.

Задача проведенного исследования состояла в изучении влияния добавки Метилана на свойства строительных растворов, изготавливаемых на основе широко распространенных в республике Марий Эл (РМЭ) природных мелкозернистых песков.

Исследования выполнены на порландцементе с удельной поверхностью 350 м²/кг, полученном помолом на ОАО «Вятка-цемент» клинкера производства ООО «Цементная Северная компания» республики Коми, который имел следующий минералогический состав, масс. %: C₃S = 60,2; C₂S = 16,7; C₃A = 7,1; C₄AF = 12,2. Содержание SO₃ в цементе составляло 3%. Прочность при сжатии растворов в возрасте 28 суток определялась испытанием образцов кубов размерами 70,7x70,7x70,7 мм, изготовленных на пористом основании из растворных смесей подвижностью 5...7 см. До испытания образцы твердели в воздушно-сухих условиях лаборатории. При исследовании влияния полимерной добавки Метилана, представляющей собой водорастворимый эфир целлюлозы, строительные растворы, приготавливались с применением песка Чернушкинского карьера РМЭ. Песок относится к группе очень мелких, и имеет модуль крупности 1,03. Содержание пылевидной фракции с размером частиц < 0,16 мм в пробе песка составляло 24,3%. В процессе эксперимента варьировалось соотношение Цемент: Песок (П:Ц) по массе от 1:3 до 1:9 и содержание добавки Метилана от 0 до 0,04% от массы твердых компонентов (Цемент+Песок).

Результаты исследования приведены в таблице.

Влияние добавки Метилан на прочность строительных растворов

№ п/п	Соотношение П:Ц	Расходы материалов на 1 м ³ раствора				Предел рочности при сжатии, МПа
		Метилан, %, от (Ц+П)	Песок, кг	Цемент, кг	Вода, л	
1	7:1	0,04	1800	255	355	10,2
2	7:1	0	1800	255	345	9,1
3	3:1	0,04	1800	600	440	24,3
4	3:1	0	1800	600	420	20,9
5	7:1	0,02	1800	255	355	8,0
6	3:1	0,02	1800	600	430	18,0
7	5:1	0,04	1800	360	370	14,0
8	5:1	0	1800	360	360	12,9
9	5:1	0,02	1800	360	370	11,8
10	9:1	0	1800	200	300	6,1
11	9:1	0,02	1800	200	310	6,7
12	9:1	0,04	1800	200	310	6,6

Анализ результатов, приведенных в таблице, показывает, что добавка Метилан в исследуемых дозировках в растворах на мелкозернистом песке повышает водопотребность равноподвижных смесей в среднем на 3%, то есть добавка проявляет себя как

загуститель. Стабильный прирост прочности на 10% за счет введения добавки Метилана получен в составах с соотношением П:Ц = 9:1, и по прочности соответствующих марке раствора М50. Установлено также, что водоудерживающая способность растворов