

получается материал, обладающий конструкционной прочностью уже в суточном возрасте. При хранении в естественных условиях гипсовый камень в течение длительного времени набирает прочность, последняя в месячном возрасте составляет 60–65 МПа, в 6-месячном возрасте – 70–80 МПа. Подобное изменение прочности с течением времени характерно и для материалов, полученных на основе извести и магнезита, и объясняется наличием в твердеющих системах в течение длительного времени резерва исходного вяжущего.

Итак, при выполнении сформулированных авторами условий твердеющие системы на основе воздушных мономинеральных вяжущих веществ работают по схеме, отличной от схемы стандартного твердения, с образованием высокопрочных структур, самоупрочняющихся во времени. Результаты исследований могут быть использованы в технологии строительных материалов для производства высокопрочных строительных материалов на основе гипсовых, известковых, магнезиальных и смешанных вяжущих веществ.

### Л и т е р а т у р а

1. Рапгунович Г.С. К прочности гипсового камня. – В сб.: Массотеплоперенос при получении высокопрочных строительных материалов. Минск: ИТМО АН БССР, 1978, с. 63–74. 2. Ляшкевич И.М., Самцов В.П., Сушкевич В.Г. Получение высокопрочных строительных материалов. – В сб.: Тепло- и массо-перенос: процессы и аппараты. Минск: ИТМО АН БССР, 1978, с. 55–57. 3. Опытнo-промышленное испытание способа получения высокопрочных гипсовых изделий / И.М.Ляшкевич, Г.И.Давыдов, В.П.Самцов и др. – В сб.: Массотеплоперенос при получении высокопрочных строительных материалов. Минск: ИТМО АН БССР, 1978, с. 92–99.

УДК 666.97

В.Ф.Копылов (БПИ), В.П.Конев  
(трест "Запхимремстроймонтаж")

### ОПЫТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПОЛИМЕРБЕТОНА НА ОСНОВЕ МОНОМЕРА ФАМ\*

Несущие конструкции зданий и сооружений на предприятиях химической промышленности изготавливаются, как правило, из традиционных материалов – стали и железобетона. Эти конст-

\* Фурфуролацетонoвый мономер марки ФАМ.

рукции эксплуатируются в условиях воздействия на них химически агрессивных сред.

Затраты на ремонтно-восстановительные работы конструкций и сооружений, подверженных химической коррозии в течение 3–5 лет эксплуатации, по данным обследования, достигают в некоторых случаях стоимости нового строительства.

В Советском Союзе и за рубежом применяются поверхностные методы защиты эксплуатируемых строительных конструкций. Однако они не приносят должного эффекта, так как не предотвращают и не устраняют в полной мере развившихся коррозионных процессов внутри материала конструкций.

Одним из направлений в решении этого вопроса является создание строительных конструкций и сооружений из химически стойких конструкционных материалов на основе полимеров.

В последнее время как у нас в стране, так и за рубежом опробованы десятки различных полимерных материалов в сочетании с различными заполнителями и наполнителями, сталью и другими компонентами с целью применения таких композиций для изготовления строительных конструкций, сооружений, аппаратов и оборудования.

В Советском Союзе наиболее широкое практическое применение нашел такой конструкционный материал, как полимербетон на основе мономера ФАМ.

В 1970 г. в тресте "Запхимремстроймонтаж" был построен экспериментальный узел по приготовлению полимербетонной смеси на основе мономера ФАМ, а также цех для изготовления изделий и конструкций из этого материала. В 1977 г. полимербетонный узел был реконструирован с учетом прежнего опыта работы.

Полимербетон ФАМ как конструкционный материал имеет следующие основные физико-механические характеристики:

объемная масса	– 2100–2300 кг/м <sup>3</sup> ;
предел прочности при сжатии	– 70–90 МПа;
изгибе	– 10–20 МПа;
растяжении	– 5–8 МПа;
модуль упругости	– (18–26) × 10 <sup>3</sup> МПа.

Как известно из литературы, полимербетон ФАМ – химически стойкий материал практически во всех агрессивных средах, кроме сильных растворителей и окислителей.

Технология приготовления полимербетона следующая.

Предварительно высушенные щебень и песок последовательно из расходных бункеров подаются в дозатор, а оттуда в бетономешалку принудительного действия, где перемешиваются в те-

чение 2 минут. Одновременно дозируются ФАМ и микронаполнитель, которые подаются в смеситель пропеллерного типа и перемешиваются в течение 1 минуты. В смеситель пропеллерного типа подается также отдозированное количество бензолсульфокислоты. Все три компонента перемешиваются дополнительно в течение 30–40 с. Полученная в смесителе мастика подается в бетономешалку, где перемешивается с заполнителями в течение 2 минут. Готовая полимербетонная смесь выгружается в бетоноукладчик и подается на пост формования. Бетоноукладчик имеет подвесной вибратор. Формование изделий и конструкций производится в металлических формах, установленных на виброплощадке грузоподъемностью 5 т. Здесь следует отметить недостатки оборудования и цеха по изготовлению конструкций из полимербетона. Так, габариты и грузоподъемность виброплощадки ограничивают размеры и массу изготавливаемых конструкций. Цех оборудован кран-балкой грузоподъемностью 5 т. При этом высота подъема крюка составляет 3,2 м. Естественно, что такие характеристики подъемно-транспортного оборудования не позволяют транспортировать крупногабаритные конструкции с большой массой.

В цехе есть камера тепловой обработки полимербетонных изделий ямного типа. Ее размеры в плане 2,5 х 6,5 м. Габариты камеры также лимитируют размеры изготавливаемых конструкций.

Применяемое технологическое оборудование – типовое для железобетонных заводов. Но оно требует усовершенствования или специальной разработки с точки зрения научно обоснованного подхода к процессам приготовления полимербетонных смесей и формования изделий из них.

В настоящее время полимербетонный цех освоил изготовление таких изделий и конструкций из полимербетона, как фундаменты под технологическое оборудование, плитка пола, лотки, ребристые плиты перекрытий, колонны, балки, ригеля, центрифужированные трубы диаметром 500 мм и др.

Сталеполимербетонные и полимербетонные фундаменты под технологическое оборудование с успехом применяются в условиях пролива минеральных кислот различных концентраций на Светлогорском ЗИВе, Кедайнйском химическом комбинате и др.

Экономический эффект на замене фундаментов составил 51 руб. на 1 м<sup>3</sup>.

Для транспортирования внутрицеховых проливных технологических и сточных агрессивных жидкостей применяются полимербетонные сточные лотки. Конструкция лотков предусмотрена с равносторонними и разносторонними боковыми поверхностями.

Лотки армированы сеткой, состоящей из продольных стержней класса А-I и поперечных класса А-II. Применение лотков из полимербетона на Могилевском и Светлогорском ЗИВах обеспечило экономический эффект 50,6 руб. на 1 м.

Проведенные в 1972-1973 гг. испытания по определению кратковременной и длительной прочности сталеполимербетонных ребристых плит перекрытия типа П-1-9 позволили применять их на перекрытиях технологических тоннелей Светлогорского ЗИВа под полезной нагрузкой до 2000 кг/м<sup>2</sup>. Плиты стоят с 1973 г., они показали хорошие эксплуатационные качества и экономическую целесообразность их применения.

В 1976-1977 гг. для некоторых химических комбинатов были изготовлены крупные партии балок, колонн и ригелей из полимербетона ФАМ. Они эксплуатируются в условиях воздействия растворов хлористого натрия, газообразного хлора и хлористого водорода, каустической соды, гипохлорита натрия. Предполагаемый экономический эффект от внедрения этих конструкций составляет 62,5 тыс. руб.

Из полимербетона ФАМ изготавливается плитка пола, предназначенная для настила полов в производственных помещениях с проливными технологическими жидкостями. В основном это растворы минеральных кислот различных концентраций. Изготавливаемая плитка имеет размеры в плане 500 x 500 мм и толщину 20 мм. Полимербетонная плитка успешно применяется на многих химических заводах Белоруссии и Прибалтики. Эффективность применения ее составляет 1000 руб. на 100 м<sup>2</sup>.

В цехе освоена технология изготовления центрифугированных сталеполимербетонных труб диаметром 500 мм и длиной 4200 мм. Эти трубы предназначены для устройства трубопроводов, транспортирующих всевозможный конгломерат агрессивных сточных жидкостей химических предприятий.

При наличии сильноагрессивных сред в сочетании с повышенной температурой и влажностью, при больших сосредоточенных нагрузках применение комбинированных сталеполимербетонных конструкций весьма эффективно. В такие конструкции вводятся не только арматура, но и "жесткие" армирующие элементы из другого материала. Примером служат балки, изготовленные в цехе для Стерлитамакского цементно-содового завода.

Опыт изготовления и применения коррозионностойких изделий и конструкций из полимерного бетона показал перспективность и экономическую целесообразность их более широкого развития и внедрения.