

Исходя из всего выше сказанного можно сделать вывод, что при рассмотрении возможности увеличения грузоподъемности и/или вылете стрелы, или какой-либо другой модернизации необходимо выполнять все требующиеся расчеты, а в частности определение параметров прочности, максимальных напряжений действующих в конструкции, перемещений элементов металлоконструкций и др., и только после тщательного анализа полученных данных принимать решение о возможности и целесообразности модернизации грузоподъемного оборудования.

Список использованной литературы

1. РД-10-112-2-09 Методические рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных машин. Часть 2. Краны стреловые общего назначения и краны-манипуляторы грузоподъемные.
2. РД-10-112-1-04 Рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных машин . Общие положения.
3. РД 24.090.52-90 Подъемно-транспортные машины. Материалы для сварных металлических конструкций.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Приказ Ростехнадзора №533 от 12.11.2013г.

© Замуруев Н.В., Муганов С.А., Басов Э.В., 2016г.

УДК 699.82

М.П. Зелиг

ст. преподаватель

ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ»

г. Тюмень, Российская Федерация

Г.А. Зимакова

к. т. н., доцент

ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ»

г. Тюмень, Российская Федерация

Н.Н. Старцева

магистрант 1 курса

ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ»

г. Тюмень, Российская Федерация

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ БЕТОНА ПОКРЫТЫХ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОЙ МАСТИКОЙ ISOBOX В СРЕДЕ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД.

Аннотация

В настоящее время бетон и железобетон являются основными материалами, используемыми для изготовления большинства строительных конструкций. Число разрушений бетонных сооружений постоянно растет и это приводит к необходимости выявления причин этих разрушений и критического их осмысления с тем, чтобы в будущем избегать нерационального применения этого материала и повысить его долговечность. В связи с этим весьма актуальным является решение проблемы антикоррозионной защиты бетонных конструкций, включающей исследования процессов коррозии бетона при действии агрессивных сред, учитывая особенности работы и напряженное состояние конструкции.

Ключевые слова

Агрессивная среда, коррозионная стойкость, железобетонные конструкции, долговечность, защитное покрытие, коррозия бетона.

Довольно часто возникают коррозионные повреждения в таких строительных материалах, как мостовые и тоннельные сооружения, трубы, канализационные кольца.

Основной целью экспериментальных исследований является повышение стойкости бетонных конструкций и сооружений в агрессивных средах. Исследовалось влияние вида агрессивной среды различной концентрации на коррозию и долговечность бетонов.

Исследования проводились на образцах-кубах, со сторонами 10 см, изготовленных из бетона В 22,5 с добавкой Реламикс.

Нормами СНиП [4] среда бытовых сточных вод классифицируется как слабоагрессивная, поэтому специальные меры для защиты железобетонных конструкций от коррозии не предусматриваются. Однако проведенные обследования бетонных канализационных сооружений показали резкое усиление их коррозии вследствие изменения условий эксплуатации и химического состава сточных вод в последние годы.

Все вышесказанное приводит к необходимости разработки эффективных защитных мер, обеспечивающих долговечность и надежную эксплуатацию сооружений в течение всего срока их службы. [2, 3]

С целью повышения долговечности канализационных сооружений были проведены исследования стойкости бетонных образцов, имеющих защитное покрытие полимерно-битумную мастику ISOBOX и без него к агрессивным средам. Технические характеристики мастики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики мастики.

Наименование показателя	Значение
1	2
Прочность сцепления с основанием, МПа, не менее:	
- с бетоном	0,6
- с металлом	0,9
Прочность сцепления между слоями, МПа, не менее:	
- рулонный материал – рулонный материал	0,3
- рулонный материал – бетон	0,4
Прочность на сдвиг клеевого соединения, кН/м, не менее	4
Условная прочность, МПа, не менее	1
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	500
Водопоглощение в течение 24ч, % по массе, не более	0,4
Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	50
Теплостойкость, °С, не ниже	110
Гибкость на брусе радиусом 5,0±0,2 мм/ при температуре -50 °С	трещин нет
Водонепроницаемость в течение 24ч при давлении 0,1МПа	выдерживает

В естественных условиях обычно наблюдается комплексное воздействие на бетон неблагоприятных сред. В связи с этим в работе исследовалось влияние комплекса водных растворов химических веществ, моделирующих среду бытовых сточных вод различной концентрации. В качестве агрессивных сред использовались комплексные водные растворы веществ, моделирующих предельную концентрацию (ПДК) реальной агрессивной среды сточных вод, и увеличенную до концентрации 10-тикратно ее превышающую. Для контроля часть образцов хранилась в водопроводной питьевой воде. В состав агрессивной среды соответствующей предельно-допустимой концентрации входили следующие вещества: карбамид – 433мг/л, ПАВ – 12 мг/л, сульфат натрия 3,73 г/л, хлорид натрия 12,67 г/л. [1]

В процессе исследования было установлено, что у образцов, защищенных полимерно-битумной мастикой, в течение первых 4...6 месяцев в условиях воздействия агрессивных сред наблюдается более интенсивное увеличение прочности за счет продолжающейся гидратации, а также под влиянием защитного

и проникающего действия состава, чем у контрольных образцов без защитного покрытия. В дальнейшем у всех образцов развивается тенденция к постепенному снижению прочности вследствие коррозии. В комплексной среде продукты одной реакции, взаимодействуя с продуктами другой, несколько смягчали действие агрессивных веществ. Состав матрицы представлен в таблице 2.

Таблица 2

Состав матрицы

№ опыта	X1	X2	Y	
	время, мес	концентрация, %	прочность без покрытия, МПа	прочность с покрытием, МПа
1	2	3	4	5
1	1	10	25,8	26,4
2	2	10	31,7	33,1
3	3	10	34,0	36,0
4	4	10	39,0	40,2
5	5	10	42,0	42,1
6	6	10	41,0	44,2
7	7	10	40,5	43,1
6	1	0	33,7	34,3
7	1	5	30,5	32,0
8	1	15	24,7	26,0
9	1	20	22,6	24,0

Были построены квадратичные модели в которых использовались не симметричные планы.

$$b_0 = A_0 \sum_{U=1}^N \bar{Y}_U - A_{0i} \sum_{i=1}^K \sum_{U=1}^N (Y_{ii} X_{iu}^2) \quad (1)$$

$$S^2 \{b_0\} = A_0 S_Y^2 \quad (2)$$

$$b_i = A_i \sum_{i=1}^N (x_{iu} \bar{Y}_{iu}) \quad (3)$$

$$S^2 \{b_i\} = A_i S_Y^2 \quad (4)$$

$$b_{ij} = A_{ij} \sum_{U=1}^N (x_i x_j)_u y_u \quad (5)$$

$$S^2 \{b_{ij}\} = A_{ij} S_Y^2 \quad (6)$$

$$b_{ii} = A_{ij} \sum_{u=1}^N x_{iu} \bar{y}_u - A_{0i} \sum_{u=1}^N \bar{y}_u \quad (7)$$

$$S^2 \{b_{ii}\} = A_{ii} S_Y^2 \quad (8)$$

Рассчитанные по формулам коэффициенты b_0 , уравнений проверяем на статистическую значимость по критерию Стьюдента t_i :

$$t_i = |b_i| / \sqrt{S^2 \{b_i\}} \quad (9)$$

где:

$S^2 \{b_i\}$ - дисперсия оценки коэффициента

Если $t_i < t_{\alpha, f_y}$

То гипотеза о значимости коэффициента отвергается с уровнем значимости α и коэффициент приравнивается к нулю.

Проверка адекватности

$$S_{ад2}^2 = (M \sum_{n=1}^N (y - \hat{y})^2) / (N - 1) \quad (10)$$

где 1 – число значимости коэффициентов в уравнении, и дисперсии воспроизводимости опытов S_y^2 .

Проверку однородности двух дисперсий осуществляют сравнением критериев Фишера - расчетного F_p и табличного F_T

$$F_p = S_{ад}^2 / S_y^2 \leq F_T (\alpha; f_{ад}; f_y), \quad (11)$$

$$f_{ад} = N - 1; f_y = N (m-1) \quad (12)$$

По результатам экспериментальных данных были построены две математические модели влияния времени (X_1 – от 0 до 12 месяцев) и концентрации агрессивных сред (X_2 – от 0 до 10-тикратной ПДК) на прочность бетона: для образцов без защиты (формула 13.) и образцов, покрытых ISOBOX (формула 14.).

В результате проведенных исследований установлено, что в комплексной агрессивной среде с 10-тикратной ПДК агрессивных веществ образцы без защиты снизили прочность на 22,3 %. Математическая модель зависимости прочности при сжатии от времени и концентрации комплексной среды для образцов без защиты имеет вид:

$$Y_1 = 41,5 - 1,09 \cdot X_1 - 1,09 \cdot X_2 - 0,80 \cdot X_2^2 - 0,98 \cdot X_1 X_2 \quad (13)$$

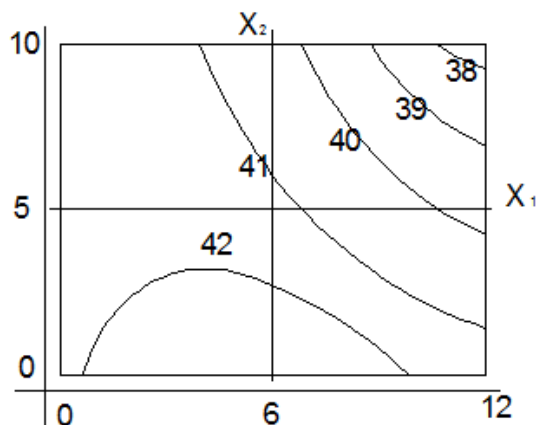


Рисунок 1 – Математическая модель прогнозирования прочности бетона без защиты

Таким образом, среда с 10-кратной ПДК вредных веществ по модели ускорила понижение прочности образцов в 2,32 раза.

Образцы, покрытые мастикой, в среде с 10-кратной ПДК за то же время снизили прочность на 11%. Модель зависимости прочности при сжатии образцов, покрытых ISOBOX, от исследуемых факторов имеет вид:

$$Y_2 = 43,3 - 0,90 \cdot X_2 - 3,62 \cdot X_2^2 - 1,09 \cdot X_1 X_2 \quad (14)$$

Среда с 10-ти кратным ПДК ускорила снижение прочности образцов в этом случае в 1,45 раза.

Полученные данные позволили установить, что коррозия бетона, защищенного гидроизоляционным материалом, протекает в 1,6 раза медленнее, чем незащищенного.

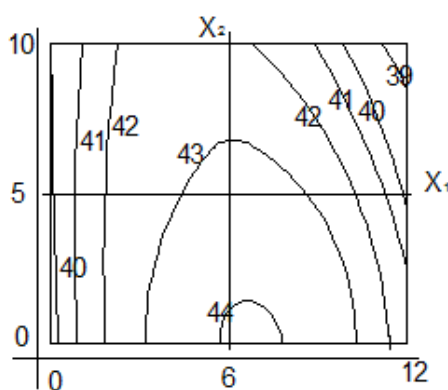


Рисунок 2. Математическая модель прогнозирования прочности бетона покрытого ISOBOX

В результате исследования выявлено, что наибольшая коррозионная стойкость к воздействию агрессивной среды наблюдалась у образцов покрытых полимерно-битумной мастикой. Это обуславливает эффективность нанесения защитного покрытия в среде бытовых сточных вод.

Таким образом, нанесение гидроизоляционного материала рекомендуется применять для защиты поверхности железобетонных конструкций бытовой сточной канализации.

Список использованной литературы:

1. Добшиц Л.М., Клибанов А.Л. Новый гидроизоляционный материал «Гермесь» для повышения водонепроницаемости строительных конструкций / Современные технологии строительных материалов и конструкций: Материалы Всероссийской научно-технической конференции.- Саранск: Изд-во Мордов. Унта, 2003. - с. 13-16.
2. Зимакова Г.А., Зелиг М.П. Методы повышения гидроизолирующей способности бетонных конструкций. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири».- Тюмень, 2010. с — 97.
3. Зимакова Г.А., Юмина В.А., Зелиг М.П. Правильный выбор рулонных кровельных материалов. Сборник статей Международной научно-практической конференции «Проблемы развития современной науки». Уфа, 2015. с — 52-55.
4. СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.
5. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии.

© Зелиг М.П., Зимакова Г.А., Старцева Н.Н., 2016

УДК 691.54

В.В. Калатоzi,

К.т.н., доцент

Г.Г. Ильинская,

К.т.н., доцент,

Н.А. Никифорова,

Студент

БГТУ им. В.Г. Шухова

г. Белгород, Российская Федерация

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВЯЖУЩИЕ НА ОСНОВЕ АЛЮМОСИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ

Аннотация

В статье рассмотрена возможность по использованию отходов производства керамзитового гравия в качестве компонента композиционных вяжущих. Приведены оптимальные составы композиционных вяжущих и их режимы твердения.

Ключевые слова

Композиционные вяжущее, отходы производства керамзита, прочность

На базе Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова имеется целый ряд научных исследований, направленных на разработку композиционных вяжущих (КВ) и широкой номенклатуры изделий на их основе [1–22]. При этом в качестве кремнеземистого компонента для КВ используется сырье как природного [2, 13, 17, 19 и др.], так и техногенного происхождения [1, 3–12, 14–16, 18, и др.], что способствует комплексному использованию сырьевых ресурсов, позволяет решать экологическую проблему, связанную с накоплением вторичных ресурсов, а также способствует снижению себестоимости конечных изделий.

В связи с чем, целью данной работы являлось разработка композиционных вяжущих с использованием отходов производства керамзитового гравия (керамзитовая пыль), которые ранее были с успехом использованы для изготовления мелкоштучных прессованных изделий автоклавного твердения [20–21].