

Международная научно-практическая конференция
«Опыт применения программных комплексов BIM-проектирования и
анализ МКЭ при проектировании зданий и сооружений»
(г. Минск, БНТУ – 03.11.2017)

УДК 624.21

Проектирование линейных сооружений с использованием BIM технологий

Утенков О. В., Козак Н. В.

СПбГАСУ,

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ОДМ 218.3.014-2011
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ



Ведомость дефектов

№ п/п	Положение дефекта	Тип и описание дефекта	Параметры и их значения	Категория дефекта				Примечание	Группа мостовых конструкций	Дефект может определять баз. параметры
				Б	Д	Г	Р			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой L1-2 - L8-9	Неровности одиночные поперечные	L = 5%	0	1	0	2	5681	Мостовое полотно	да
2	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой L1-2 - L8-9	Колейность	h < 2 см 2 полосы	0	1	0	2		Мостовое полотно	да
3	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой L7	Частые выбоины	F = 15%	1	2	1	2	5698	Мостовое полотно	да
4	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой Зона деформационного шва над ОП1, ОП10	Разрушение покрытия, образование бугров	B = 10 м l = 0,4 м	0	1	0	2	5695	Мостовое полотно Пролетное строение Опоры Опорные части Соприжения Подмостовое пространство Подходы	да
5	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой Зона деформационного шва над ОП2-ОП4, ОП6-ОП7, ОП9	Поперечная трещина в покрытии, выбоина	B = 10 м с = 0,05 м	0	1	0	2	5691, 5692, 5694, 5696, 5697, 5700	Мостовое полотно	да
6	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой Зона деформационного шва над ОП5	Разрушение покрытия, образование бугров	B = 10 м l = 1 м	0	1	0	2	5695	Мостовое полотно	да
7	Проезжая часть А/б покрытие Верхний слой Зона деформационного шва над ОП8	Разрушение покрытия, поперечная трещина, выбоина	B = 10 м с = 0,1 м	1	2	0	2	5699	Мостовое полотно	да
8	Проезжая часть Полосы безопасности слева и справа	Загрязнение	L = 100% h = 10 мм	1	1	0	1	5681	Мостовое полотно	да

Оценка технического состояния сооружения по долговечности

Таблица дефектов по категориям

Группа мостовых конструкций	Категория по долговечности				D _d ^{def}	V _d ^{def}	У _{d1}	У _{d2}	У _{d3}	У _{d4}	V _d	K _d
	1	2	3	4								
Мостовое полотно	9	0	3	4	4	2	0.0227	0.0682	0.2273	0.6818	1.920	1
Пролетное строение	6	2	0	0	2	4	0.2500	0.7500			3.875	3
Опоры	7	0	0	0	1	5	1.0000				4.417	4
Опорные части	1	0	0	0	1	5	1.0000				4.833	4
Соприжения	1	0	0	0	0	5	1.0000				4.833	4
Подмостовое пространство	0	1	0	0	0	5		1.0000			4.833	4
Подходы	0	0	0	0	0	5					5.000	5

Группа мостовых конструкций	Категория по долговечности				D _d ^{def}	V _d ^{def}	У _{d1}	У _{d2}	У _{d3}	У _{d4}	V _d
	1	2	3	4							
Все сооружение	24	3	3	4	4	2	0.0227	0.0682	0.2273	0.6818	3.981

Коэффициенты влияния на i категорию

$\alpha_1 =$	0.01	1
$\alpha_2 =$	0.03	2
$\alpha_3 =$	0.1	3
$\alpha_4 =$	0.3	4

Показатель минимальной долговечности

$$K_d^{min} = 1$$

Показатель средней долговечности

$$K_d^{ave} = 3.57$$

Показатель технического состояния по долговечности

$$K_d = 2.29$$

Параметр технического состояния по долговечности

$$B_d = 3.98$$

Частные показатели технического состояния по долговечности

Мостовое полотно
V_d = 1.920

Характеристика конструкции:

Требуется незамедлительно запланировать ремонтные мероприятия и выполнить в течение года замену или усиление дефектных конструкций

K_d = 1

Имеется дефекты, относящиеся к категории по долговечности 4, дальнейшее развитие которых может привести к внезапному разрушению или обрушению всей конструкции или ее части. Остаточный срок службы рассматриваемого объекта близок к нулю. Имеются дефекты, свидетельствующие о наступлении

Требуется незамедлительные ремонтные мероприятия по замене или усилению дефектных конструкций. До выполнения ремонтных мероприятий мостовое сооружение следует вывести из эксплуатации

K_d = 0

Велика вероятность критических отказов, обусловленных накоплением постепенных отказов элементов, которые в ближайшее время могут привести к внезапному разрушению или обрушению всей конструкции или ее части

Закрыть

Оценка безопасности

Расчетная скорость

Категория дороги: III

$V_p = 100$ км/ч

Безопасная скорость

При оценке по дефектам

$[V_{def}] = 100$ км/ч

При оценке по габариту

$[V_{gab}] = 102$ км/ч

Безопасная скорость

$[V] = 100$ км/ч

Коэффициент снижения расчетной скорости

$K_s = 1.00$

Определение параметра дефектности по безопасности

$D_0^{max} = 1$
 $B_0^{bas} = 5$

Группа мостовых конструкций	Категория по безопасности			
	1	2	3	4
Все сооружение	8	0	0	0

D_0^{bas}	B_0^{bas}
5	6
1	5

Y_6_1	Y_6_2	Y_6_3	Y_6_4
7	8	9	10
1.0000			

B_6
11
4.385

Коэффициенты влияния на i категорию

$\alpha_1 = 0.01$ 1
 $\alpha_2 = 0.03$ 2
 $\alpha_3 = 0.1$ 3
 $\alpha_4 = 0.3$ 4

Параметр дефектности мостового сооружения

$B_0 = 4.38$

Показатель дефектности мостового сооружения

$K_0 = 4.00$

Общая ведомость дефектов | Оценка долговечности | **Оценка безопасности** | Сводный лист оценок

Оценка безопасности

Расчетная скорость

Категория дороги: III

$V_p = 100$ км/ч

Безопасная скорость

При оценке по дефектам

$[V_{def}] = 100$ км/ч

При оценке по габариту

$[V_{gab}] = 102$ км/ч

Безопасная скорость

$[V] = 100$ км/ч

Коэффициент снижения расчетной скорости

$K_s = 1.00$

Выбор категории дороги

IA (автомагистраль) >40000 ед./сут	III	Упущенность ед./сут, более Число полос движения Ширина полосы движения Ширина проезжей части Ширина полосы безопасности с внешних сторон Ширина полосы безопасности со стороны разделительной полосы Ширина полосы безопасности с внешних сторон проезжей части с учетом допустимого сужения Величина требуемого габарита для мостовых сооружений с разделительными полосами Величина требуемого габарита для мостовых сооружений без разделительных полос Величина достаточного габарита для мостовых сооружений с разделительными полосами Величина достаточного габарита для мостовых сооружений без разделительных полос
IA (автомагистраль) >4000 ед./сут	2000	
IA (автомагистраль) >14000 ед./сут	2	
IB (окорочная дорога) >80000 ед./сут	3.5	
IB (окорочная дорога) >40000 ед./сут	7	
IB (окорочная дорога) >14000 ед./сут	1.5	
II	1.5	
III	1	
IV	1	
V	1	

Условие: Основная Г-10

Расчетная скорость: 100 км/ч Г-9

Определение параметра дефектности по безопасности

$D_0^{max} = 1$
 $B_0^{bas} = 5$

Группа мостовых конструкций	Категория по безопасности			
	1	2	3	4
Все сооружение	8	0	0	0

D_0^{bas}	B_0^{bas}
5	6
1	5

Y_6_1	Y_6_2	Y_6_3	Y_6_4
7	8	9	10
1.0000			

B_6
11
4.385

Коэффициенты влияния на i категорию

$\alpha_1 = 0.01$ 1
 $\alpha_2 = 0.03$ 2
 $\alpha_3 = 0.1$ 3
 $\alpha_4 = 0.3$ 4

Параметр дефектности мостового сооружения

$B_0 = 4.38$

Показатель дефектности мостового сооружения

$K_0 = 4.00$

Общая ведомость дефектов | Оценка долговечности | **Оценка безопасности** | Сводный лист оценок

Оценка безопасности

Расчетная скорость

Категория дороги: III

$V_p = 100$ км/ч

Безопасная скорость

При оценке по дефектам

$[V_{def}] = 100$ км/ч

При оценке по габариту

$[V_{gab}] = 102$ км/ч

Безопасная скорость

$[V] = 100$ км/ч

Коэффициент снижения расчетной скорости

$K_v = 1.00$

Определение параметра дефектности по безоп.

$D_0^{max} = 1$

$B_0^{bas} = 5$

Группа мостовых конструкций	Категория по безопасности			
	1	2	3	4
Все сооружение	8	0	0	0

Коэффициенты влияния на i категорию

$\alpha_1 = 0.01$ 1

$\alpha_2 = 0.03$ 2

$\alpha_3 = 0.1$ 3

$\alpha_4 = 0.3$ 4

Параметр дефектности мостового сооружения

$B_0 = 4.38$

Показатель дефектности мостового сооружения

$K_0 = 4.00$

Общая ведомость дефектов | Оценка долговечности | **Оценка безопасности** | Сводный лист оценок

Оценка безопасности

Расчетная скорость

Категория дороги: III

$V_p = 100$ км/ч

Безопасная скорость

При оценке по дефектам

$[V_{def}] = 100$ км/ч

При оценке по габариту

$[V_{gab}] = 102$ км/ч

Безопасная скорость

$[V] = 100$ км/ч

Коэффициент снижения расчетной скорости

$K_v = 1.00$

Определение параметра дефектности по безопасности

$D_0^{max} = 1$

$B_0^{bas} = 5$

Группа мостовых конструкций	Категория по безопасности			
	1	2	3	4
Все сооружение	8	0	0	0

D_0^{bas}	B_0^{bas}
5	6
1	5

Y_0^1	Y_0^2	Y_0^3	Y_0^4
7	8	9	10
1.0000			

B_0
11
4.385

Коэффициенты влияния на i категорию

$\alpha_1 = 0.01$ 1

$\alpha_2 = 0.03$ 2

$\alpha_3 = 0.1$ 3

$\alpha_4 = 0.3$ 4

Параметр дефектности мостового сооружения

$B_0 = 4.38$

Показатель дефектности мостового сооружения

$K_0 = 4.00$

Общая ведомость дефектов | Оценка долговечности | **Оценка безопасности** | Сводный лист оценок

Оценка безопасности

Расчетная скорость

Категория дороги: III

$V_p = 100$ км/ч

Безопасная скорость

При оценке по дефектам

$[V_{эф}] = 100$ км/ч

При оценке по габариту

$[V_{габ}] = 102$ км/ч

Безопасная скорость

$[V] = 100$ км/ч

Коэффициент снижения расчетной скорости

$K_v = 1.00$

Определение параметра дефектности по безопасности

$D_0^{max} = 1$
 $B_0^{баз} = 5$

Группа мостовых конструкций	Категория по безопасности			
	1	2	3	4
Все сооружение	8	0	0	0

$D_0^{баз}$	$B_0^{баз}$
5	6
1	5

Y_0^1	Y_0^2	Y_0^3	Y_0^4
7	8	9	10
1.0000			

B6
11
4.385

Коэффициенты влияния на i категорию

$\alpha_1 = 0.01$ 1
 $\alpha_2 = 0.03$ 2
 $\alpha_3 = 0.1$ 3
 $\alpha_4 = 0.3$ 4

Параметр дефектности мостового сооружения

$B_0 = 4.38$

Показатель дефектности мостового сооружения

$K_0 = 4.00$

← | Общая ведомость дефектов | Оценка долговечности | Оценка безопасности | Следный лист оценок | →

Определение общей бальной оценки и категории

Определение обобщенного параметра дефектности мостового сооружения

$B_0 = 4.38$
 $K_0 = 4$
 $B_0 = 3.98$
 $B_{min} = 3.98$

$B_{об} = 4.05$

Определение обобщенного показателя технического состояния мостового сооружения

$K_0 = 4.00$
 $K_0 = 4$
 $K_0 = 2.29$
 $K_{min} = 2.29$

$K_{об} = 2.86$

Определение общей бальной оценки и категории технического состояния мостового сооружения

Показатели согласно ОДН

$K_{об} = 4.00$
 $K_{об} = 4.00$
 $K_{об} = 4.00$
 $K_{об} = 11.00$
 $K_{об} = 10.00$
 $K_{об} = 4.00$

Оцн: 2
 Кат: Неудовлетворительное техническое состояние (неисправное, ограниченно работоспособное)

← | Общая ведомость дефектов | Оценка долговечности | Оценка безопасности | Следный лист оценок | →