

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНЫХ ВАРИАНТОВ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

© 2019 С. А. Сазонова, В. Я. Манохин, С. С. Сысоева, К. А. Кожанов

Воронежский государственный технический университет (г. Воронеж, Россия)

Рассмотрены альтернативные варианты проектов схем асфальтосмесительных установок с пылеулавливающими устройствами. Для оценки экономической эффективности пылеулавливающего оборудования на асфальтобетонных заводах принята асфальтобетонная установка с одноступенчатым пылеуловителем. Рассмотрены номенклатура, количество загрязнений и плата за выбросы загрязняющих веществ по сравниваемым трем вариантам очистки. Получены графические зависимости для рассматриваемых показателей.

Ключевые слова: природоохранные мероприятия, экономическая эффективность, экологическая безопасность, безопасность труда.

Рассмотрим альтернативные варианты проектов схем асфальтосмесительных установок с пылеулавливающими устройствами. Базовым вариантом для оценки экономической эффективности пылеулавливающего оборудования принята асфальтобетонная установка с одноступенчатым пылеуловителем типа ДС-117-2Е, характеристики которого приведены в табл. 1 [1].

Единовременные затраты на установку оборудования для первого варианта пылеочистки составляют около 30000 тыс. р. (на основании данных Перечня поставляемых запасных частей и узлов для ремонта асфальтосмесительных установок ДС-117-2Е ООО «Кредмаш» по состоянию на 1.01.2019 г.). Состав и количество вредных выбросов в год, а также ежегодная плата за выбросы представлены в табл. 2.

В таблице 3 представлены основные показатели плотной мелкозернистой смеси марки 1 типа А для устройства верхнего слоя покрытия (4 дорожно-климатическая зона) магистрали «Дон» (591-595 км, техническая категория –1-б), испытания образцов с полной заменой минерального порошка утилизованной пылью проводились в лаборатории ДРСУ г. Бобров, ЗАО «Евродорстрой».

Анализ данных таблице 3 показывает, что основные показатели образцов асфаль-

тобетона соответствуют ГОСТ 9128-97, но необходимы испытания образцов при 0 °С.

На АБЗ ДСУ-3 УС-1 были успешно проведены технические мероприятия по устройству подачи уловленной пыли из бункера шнеком в асфальтобетонную смесь для частичной замены минерального порошка [1], что обеспечило значительную экономию сырья.

Технико-экономические показатели по сравниваемым вариантам представлены в табл. 4. Зависимости показателей чистого дисконтированного дохода от ставки дисконтирования представлены на графиках рисунка 1.

Анализ зависимостей показывает, что эффект от внедрения второго варианта снижается в 1,46 раза (с 14480 до 9880 тыс. р.) при увеличении e с 0,1 до 0,2. При дальнейшем увеличении ставки дисконтирования чистый дисконтированный доход (ЧДД) продолжает снижаться, но более низкими темпами и нулевого значения практически не достигает, следовательно, при заданных условиях этот вариант эффективен, по сравнению с первым.

На рисунке 2 представлены зависимости показателей ЧДД от этой величины, которые показывают, что второй вариант будет иметь положительный эффект при любом значении стоимости снижения расхода топлива, так как все значения зависимости находятся в зоне выше 0. А третий вариант эффективен при снижении стоимости расхода топлива больше 570 тыс. р., что показывает значительный запас эффективности по этому показателю.

Сазонова Светлана Анатольевна – Воронежский государственный технический университет, к. т. н., доцент, Sazonovarrb@vgasu.vrn.ru.

Манохин Вячеслав Яковлевич – Воронежский государственный технический университет, профессор кафедры техносферной и пожарной, д. т. н., профессор.

Сысоева София Сергеевна – Воронежский государственный технический университет студент.

Кожанов Кирилл Николаевич – Воронежский государственный технический университет, студент.

Таблица 1

Характеристика пылеуловителя ДС-117-2Е

Показатели, ед. изм.	Значение
Количество электродвигателей, ед.	1
Тип дымососа вентилятора,	НИИОГАЗ
Количество циклонов, ед.	4
Производительность оборудования, т/час	25
Производительность вентиляторов, м ³ /час	20000
Тип циклонов	СДК-ЦН-33
Диаметр, мм	800
Мощность электродвигателя, КВт	30
Расход топлива, кг/час	225

Таблица 2

Номенклатура, количество загрязнений и плата за выбросы загрязняющих веществ по сравниваемым вариантам очистки

Наименование вредных веществ в удаляемом воздухе	Количество, т/год			Годовая плата за выбросы загрязняющих веществ, тыс. р.		
	Варианты			Варианты		
	1	2	3	1	2	3
Бенз(а)пирен	0,0000765	0,00006885	0,0000612	6,36	5,569	4,77
Углеводород	3750	3375	3000	180	157,5	135
Окись углерода	22500	20250	18000	5400	472,5	405
Азота диоксид	1500	1350	1200	3120	2730	2340
Пыль неорганическая	200	180	160	328	287	246
Сернистый газ	75	67,5	60	123	107,6	92,2
Сажа	0,195	0,1755	0,156	0,32	0,28	0,24
Итого:				4297,7	3760,45	3223,2

Таблица 3

Показатели утилизованной пыли

Наименование показателей	Значения	
	По ГОСТ 9128-97	Фактические
Предел прочности при сжигании, МПа, при температуре 0 °С, не менее	13	
20 °С, не менее	2,5	4,95-5,31
50 °С, не менее	1,1	1,94-2,24
Плотность, г/см	-	2,39-2,44
Сцепление битума с минеральной частью асфальтобетонной смеси	-	Выдерживает
Остаточная плотность, % по объему	2,5-5,0	3,24-4,0
Коэффициент водостойкости, не менее	0,85	0,98-1,0
Пористость минеральной части, % по объему, не более	19,0	12,45-14,61
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении, не менее	0,75	0,92-0,96
Водонасыщение, % по объему, не более	2-5	1,68-2,63

Технико-экономические показатели сравниваемых вариантов очистки выбросов смесителей АБЗ

Показатели	1 вариант	2 вариант	Δ_{1-2}	3 вариант	Δ_{1-3}
Капитальные вложения, тыс.р.	30000	30000	-	35000	-5000
Годовые эксплуатационные затраты, тыс. р., в т.ч.			2357		231,5
-плата за топливо	11795	9720	2075	9720	2075
-плата за выбросы	4300	3760	540	3220	840
-стоимость утилизированной пыли	-	48	48	96	96
-электроэнергия	630	630	-	1260	-630
-обслуживание	-	306	-306	306	-306

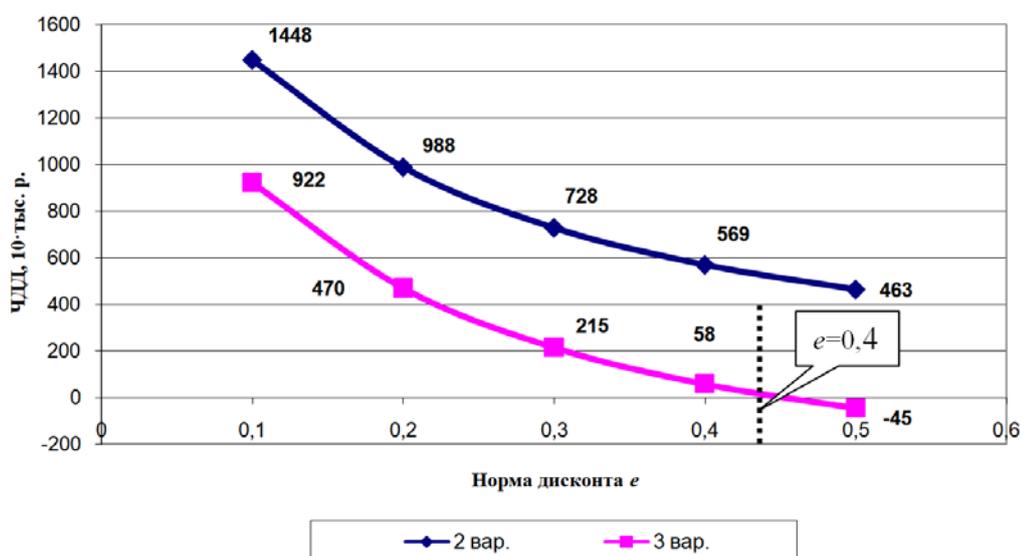


Рисунок 1. Зависимости показателей чистого дисконтированного дохода от ставки дисконтирования.

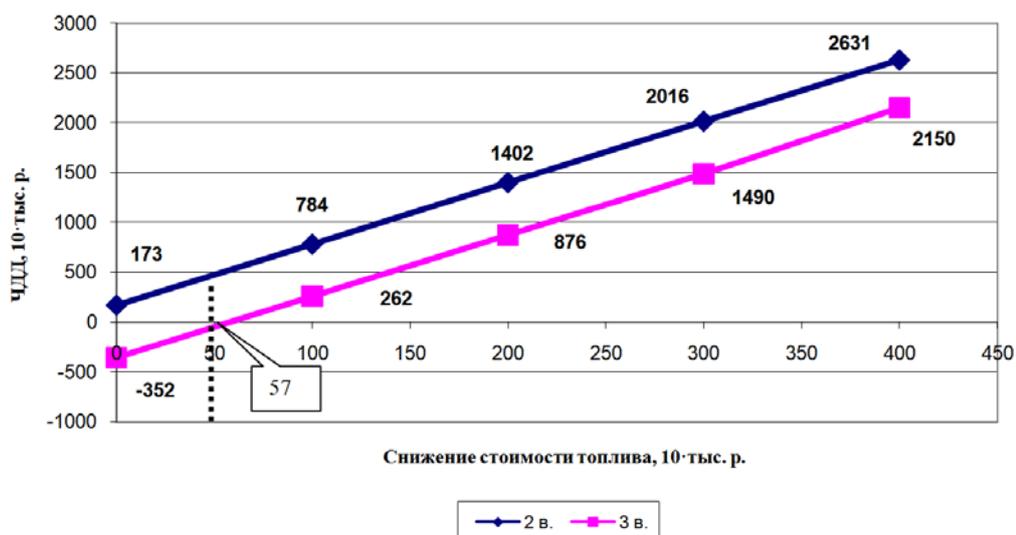


Рисунок 2. Зависимости показателей ЧДД от снижения стоимости топлива по вариантам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манохин, В. Я. Научно-практические и методологические основы экологической безопасности технологических процессов на

асфальтобетонных заводах / В. Я. Манохин // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербург, 2004.

RESULTS OF TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF DESIGN VARIANTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTIVITIES

© 2019 S. A. Sazonova, V. Ya. Manohin, S. S. Sysoeva, K. A. Kozhanov

Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)

Considered alternative designs of schemes asphalt mixing plants with dust collecting devices. To assess the economic efficiency of dust-collecting equipment at asphalt plants, an asphalt-concrete installation with a single-stage dust collector was adopted. The nomenclature, the amount of pollution and the charge for pollutant emissions under the three treatment options compared are considered. Graphic dependencies for the considered indicators were obtained.

Keywords: environmental protection measures, economic efficiency, environmental safety, labor safety.