

7 ОРГАНИЗАЦИОННО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

7.1 Определение стоимости реконструкции системы электроснабжения

Для проведения работ по совершенствованию системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» Оршанское УМГ в связи с применением энергосберегающего оборудования необходимо инвестировать денежные средства. Инвестиции — это долгосрочные вложения средств в объекты предпринимательской и деятельности с целью получения прибыли. В качестве конечных результатов, отличных от получения прибыли, могут рассматриваться следующие: улучшение условий труда, охрана окружающей среды, повышение качества продукции, а также другие задачи, имеющие приоритетное значение.

Инвестиции могут осуществляться как во внеоборотные активы (основные средства и нематериальные активы) предприятий, так и в оборотные активы (оборотные средства). Инвестиции во внеоборотные активы принято называть капитальными вложениями или капиталовложениями.

В рамках рассматриваемого дипломного проекта предусматривается проведение совершенствования системы электроснабжения. Произведем расчет суммы капиталовложений на основе сметно-финансового расчета. Сначала определим стоимость оборудования и материалов, необходимых для системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь». Цены на оборудование и кабельную продукцию определены на основании действующих прайс-листов организаций, занимающихся их продажей и поставкой. Результаты расчетов оформим в таблице 7.1.

Курсы валют по состоянию на 01.12.2019 г. используемые при расчетах:

1 доллар США = 2,1086 бел. руб.

Капиталовложения в совершенствование системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» Оршанское УМГ могут быть определены по формуле:

$$K_{\text{сов}} = K_{\text{ом}} + K_{\text{тр}} + K_{\text{смр}} + K_{\text{пнр}} + K_{\text{дем}} \quad (7.1)$$

					ДП. 1-43 01 03 01-20		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Миклашевский А.Ю.			Организационно- экономическая часть проекта	Лит.	Лист
Руковод.		Бахмутская В.В.					
Консульт.		Фильчук Т.Г.				1	10
Н. Контр.		Иванейчик А.В.				ГГТУ им. П.О.Сухого кафедра «Электроснабжение»	
Зав. каф.		Добродей А.О.					

где $K_{ом}$ – затраты на оборудование и материалы, руб.;

$K_{тр}$ – транспортные расходы, принимаем 2% от стоимости оборудования и материалов с учетом прочего оборудования, руб.;

$K_{смп}$ – стоимость строительно-монтажных работ, принимаем 30% от стоимости оборудования и материалов с учетом транспортных расходов, руб.;

$K_{пнр}$ – стоимость пуско-наладочных работ, принимаем 10% от стоимости строительно-монтажных работ, руб.;

$K_{дем}$ – стоимость демонтажных работ, принимаем 30% от стоимости строительно-монтажных работ, руб.

Цены на в совершенствование системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Капиталовложения в совершенствование системы электро-снабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» Оршанское УМГ в связи с применением энергосберегающего оборудования

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.	Примечание
Шкаф ПР11-7107-54У1	шт.	1	103,00	103,00	essa.by
Шинопровод ШРА5-250	секц/3м	16	145,00	2320,00	essa.by
Выключатель автоматический ВА51-35 (250А)	шт.	2	300,00	600,00	essa.by
Выключатель автоматический ВА51-33 (160А)	шт.	1	178,30	178,30	essa.by
Выключатель автоматический ВА51-31 (100А)	шт.	34	26,50	901,00	essa.by
Провод АПВ 2,5	м	242	0,10	24,20	stroka.by
Провод АПВ 8	м	427	0,28	119,56	stroka.by
Провод АПВ 16	м	177	0,55	97,35	stroka.by
Провод АПВ 25	м	216	0,76	164,16	stroka.by
Кабель АВВГ 5х16	м	217	4,96	1076,32	wsd.by
Кабель АВВГ 5х25	м	464	5,64	2616,96	wsd.by
Труба ПВХ 20	м	242	0,45	108,90	essa.by
Труба ПВХ 30	м	427	0,52	222,04	essa.by
Труба ПВХ 32	м	177	0,70	123,90	essa.by
Труба ПВХ 40	м	216	1,00	216,00	essa.by
Итого				8871,69	
Транспортные расходы (2%)				177,43	
С учетом транспортных расходов				9049,12	

Капиталовложения в совершенствование системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» приведены в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Капиталовложения в совершенствование системы электро-снабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»

Показатель	Обозначение	Стоимость, руб.
Стоимость оборудования	$K_{ом}$	8871,69
Транспортные расходы	$K_{тр}$	177,43
Стоимость строительно-монтажных работ	$K_{смп}$	2714,74
Стоимость пуско-наладочных работ	$K_{пнр}$	27,15
Стоимость демонтажных работ	$K_{дем}$	814,42
Итого		12605,43

Тогда, капиталовложения в совершенствование системы электроснабжения составят:

$$K_{сов} = 8871,69 + 177,43 + 2714,74 + 27,15 + 814,42 = 12605,43 \text{ руб}$$

7.2 Оценка экономической эффективности капиталовложений в реконструкцию системы электроосвещения

Экономический эффект от замены устаревших газоразрядных ламп на современные светодиодные обуславливается снижением потребляемой мощности при сохранении расходных характеристик. Расчет будет производиться для цеха по производству серной кислоты.

Таблица 7.3 – Стоимость оборудования и материалов для реконструкции системы электроосвещения

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.	Примечание
Светодиодный светильник ДСП 01-40W-002	шт.	40	140,00	5600,00	amper.by
Светодиодный светильник FLL02-40W	шт.	25	120,00	3000,00	amper.by
Осветительный щиток ЩО-24-1-IP54-У3	шт.	2	116,84	233,68	amper.by
Автоматический выключатель ВА51-25 (25А)	шт.	13	3,90	50,70	amper.by
Кабель ВВГ 3x1,5	м	292	1,02	297,84	amper.by

Продолжение таблицы 7.3

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.	Примечание
Кабель ВВГ 5х1,5	м	10	1,68	16,80	amper.by
Итого:				9199,02	
Транспортно-заготовительные расходы (2%):				183,98	
Всего, с учетом транспортно-заготовительных расходов:				9383,00	

Капиталовложения в реконструкцию системы электроосвещения приведены в таблице 7.4

Таблица 7.4 – Капиталовложения в реконструкцию системы электроосвещения

Показатель	Обозначение	Стоимость, руб
Стоимость оборудования и материалов	$K_{ом}$	9199,02
Транспортно-заготовительные расходы	$K_{тр}$	183,98
Стоимость пуско-наладочных работ	$K_{пнр}$	28,15
Стоимость проектных работ	$K_{прр}$	28,15
Итого		9439,30

Вычислим амортизационные отчисления по формуле:

$$A = \frac{K}{T_{сл}}, \text{руб.} \quad (7.2)$$

где K – капиталовложения в оборудование, руб.;

$T_{сл}$ – срок службы оборудования, лет.

$$A = \frac{9439,30}{10} = 943,93 \text{ руб.}$$

Экономия электроэнергии после реконструкции системы электроосвещения, согласно разделу 5 дипломного проекта, составит:

$$\Delta W_{год} = 9,355 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Определим экономию электроэнергии в условном топливе:

$$\Delta B_{год} = \Delta W_{год} \cdot b_э \cdot (1 + k_{пот} / 100) \cdot 10^{-6}, \text{т у.т./год;} \quad (7.3)$$

где $\Delta W_{\text{год}}$ – годовая экономия электроэнергии, тыс.кВт·ч/год;

b_3 – удельный расход топлива на отпуск электроэнергии за год,
равный 284,1 т у.т./кВт·ч;

$k_{\text{пот}}$ – потери электроэнергии в электросетях (с учетом распределительных) в системе концерна “Белэнерго”, равный 8,35%.

$$\Delta B_{\text{год}} = 9355 \cdot 284,1 \cdot \left(1 + \frac{8,35}{100}\right) \cdot 10^{-6} = 2,88 \text{ т у.т./год}$$

Экономия в денежном выражении исходя из стоимости т у.т. составит:

$$\Theta_{\text{год}} = \Delta B_{\text{год}} \cdot C_{\text{т.у.т}} \cdot K_{\text{USD}}. \quad (7.4)$$

где $C_{\text{т.у.т}}$ – стоимость тонны условного топлива, 215 USD;

K_{USD} – курс доллара США к белорусскому рублю на 01.12.2019 г. по
Национальному Банку Республики Беларусь.

$$\Theta_{\text{год}} = 2,88 \cdot 215 \cdot 2,1086 = 1305,50 \text{ руб./год}$$

Статический срок окупаемости определим по формуле:

$$T_{\text{ок}}^{\text{ст}} = \frac{K}{\Theta_{\text{год}} + A} \quad (7.5)$$

Простой срок окупаемости составит:

$$T_{\text{ок}}^{\text{ст}} = \frac{9439,30}{1305,50 + 943,93} = 4,20 \text{ года.}$$

Далее, используя динамические методы оценки, рассчитаем величину интегральной накопленной чистой дисконтированной стоимости проекта, динамический срок окупаемости и индекс доходности при ставке дисконта $E = 9\%$.

Коэффициент дисконтирования определяется по формуле:

$$d_t = \frac{1}{(1 + E)^t} \quad (7.6)$$

где E – норма дисконта;

t – год реализации проекта.

					ДП.1-43 01 03 01-20	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для первого года реализации проекта коэффициент дисконтирования составит:

$$d_1 = \frac{1}{(1 + 0,09)^1} = 0,9174;$$

Чистый дисконтированный доход ЧДД определяется:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\text{Э}_t - \text{К}_t) \cdot d_t \quad (7.7)$$

где T – период, в течение которого осуществляются инвестиции и извлекается доход от реализации проекта;

Э_t – эффект, достигаемый в t -ом году;

К_t – капиталовложения в t -ом году.

В таблице 7.5 приведен расчет ЧДД при норме дисконтирования 9%

Таблица 7.5 – Расчет чистого дисконтированного дохода

Год	Капиталовложения К_t , руб	Экономия, руб	Коэфф. дисконтирования	Дисконтированный поток наличности, руб	ЧДД при $E=9\%$, руб
0	9439,30	-	1	-	-9439,30
1	-	2249,43	0,9174	2063,70	-7375,60
2	-	2249,43	0,8417	1893,30	-5482,30
3	-	2249,43	0,7722	1736,97	-3745,33
4	-	2249,43	0,7084	1593,55	-2151,78
5	-	2249,43	0,6499	1461,97	-689,80
6	-	2249,43	0,5963	1341,26	651,46
7	-	2249,43	0,5470	1230,51	1881,97
8	-	2249,43	0,5019	1128,91	3010,88
9	-	2249,43	0,4604	1035,70	4046,58
10	-	2249,43	0,4224	950,18	4996,77

Определим динамический срок окупаемости графическим методом (рисунок 7.1). Точка пересечения кривой с осью X определяет динамический срок окупаемости.

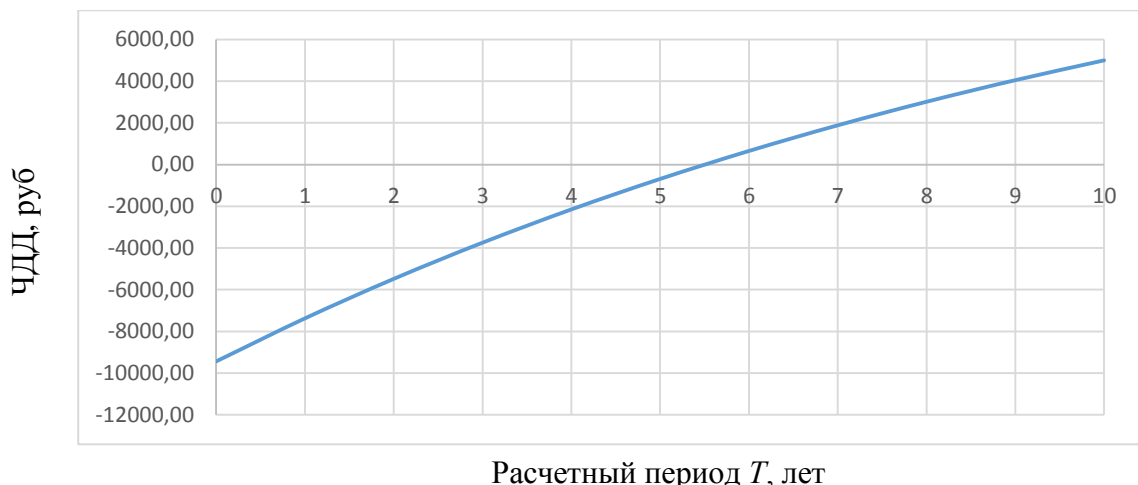


Рисунок 7.1 – График зависимости срока окупаемости от ЧДД

Также динамический срок окупаемости проекта определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}}^{\text{дин}} = t - \frac{\text{ЧДД}_t}{\text{ЧДД}_{(t+1)} - \text{ЧДД}_t} \quad (7.8)$$

В нашем случае срок окупаемости находится между пятым и шестым годами

$$T_{\text{ок}}^{\text{дин}} = 5 - 651,46 \frac{-689,80}{52,00 - (-689,80)} = 5,51 \text{ лет}$$

7.3 Оценка экономической эффективности капиталовложений в мероприятия по повышению энергоэффективности

В разделе 5 дипломного проекта предлагается внедрить утилизационную турбодетандерную установку УТДУ-2500. Стоимость оборудования и материалов для установки УТДУ-2500 представлены в таблице 7.6

Таблица 7.6 – Стоимость оборудования и материалов для внедрения УТДУ-2500

Наименование оборудования и материалов	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.	Примечание
Утилизационная турбодетандерная установка УТДУ-2500	шт.	1	2290000,00	2290000,00	mashpriborin-torg.com
Итого				2290000,00	
Транспортные расходы (2%)				45800,00	

Всего:	2335800,00	
--------	------------	--

Таблица 7.7 – Капиталовложения в установку УТДУ-2500

Показатель	Обозначение	Стоимость, руб
Стоимость оборудования и материалов	$K_{ом}$	2290000,00
Транспортно-заготовительные расходы	$K_{тр}$	45800,00
Стоимость строительно-монтажных работ	$K_{смп}$	700740,00
Стоимость пуско-наладочных работ	$K_{пнр}$	7007,40
Стоимость демонтажных работ	$K_{дем}$	210222,00
Итого		3253769,40

Экономия электроэнергии после установки преобразователей частоты, согласно разделу 5 дипломного проекта, составит:

$$\Delta W_{\text{год}} = 14014,75 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Определим экономию электроэнергии в условном топливе по формуле 7.3:

$$\Delta B_{\text{год}} = 14014750 \cdot 284,1 \cdot \left(1 + \frac{8,35}{100}\right) \cdot 10^{-6} = 4314,05 \text{ т у.т./год}$$

Экономия в денежном выражении исходя из стоимости т у.т., согласно формуле 7.4, составит:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 4314,05 \cdot 215 \cdot 2,1086 = 1955771,74 \text{ руб./год}$$

Статический срок окупаемости определим по формуле 7.5 без учета амортизации:

$$T_{\text{ок}}^{\text{ст}} = \frac{3253769,40}{1955771,74} = 1,66 \text{ года.}$$

Далее, используя динамические методы оценки, рассчитаем величину интегральной накопленной чистой дисконтированной стоимости проекта, динамический срок окупаемости и индекс доходности при ставке дисконта $E = 9\%$.

Таблица 7.8 – Расчет чистого дисконтированного дохода

Год	Капиталовложения K_t , руб	Экономия, руб	Кэфф. дисконтирования	Дисконтированный поток наличности, руб	ЧДД при $E=9\%$, руб
0	3253769,40	-	1	-	-3253769,40
1	-	1955771,74	0,9174	1794286,00	-1459483,40
2	-	1955771,74	0,8417	1646133,95	186650,55
3	-	1955771,74	0,7722	1510214,63	1696865,17

Определим динамический срок окупаемости графическим методом (рисунок 7.2). Точка пересечения кривой с осью X определяет динамический срок окупаемости.

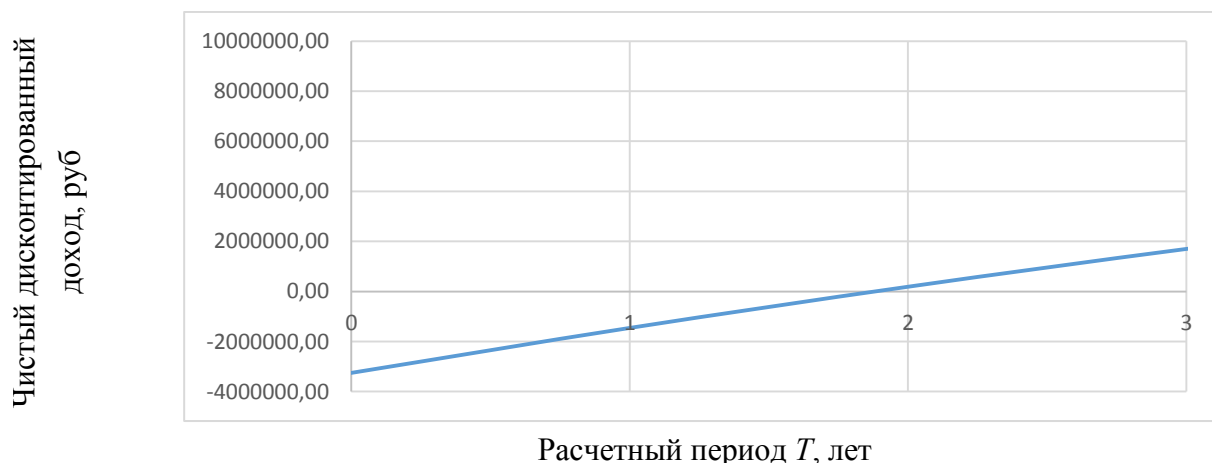


Рисунок 7.2 – График зависимости срока окупаемости от ЧДД

Срок окупаемости определяется по формуле 7.8

$$T_{\text{ок}}^{\text{дин}} = 1 - \frac{-1459483,40}{186650,55 - (-1459483,40)} = 1,89 \text{ года}$$

7.4 Техничко – экономические показатели проекта

По результатам проведенных расчетов в экономической части дипломного проекта составляем итоговую таблицу технико-экономических показателей проекта, которые представлены в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Техничко-экономические показатели реконструкции

Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Значение показателя
Совершенствование системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»			
Капиталовложения в совершенствование системы электроснабжения, всего:	$K_{\text{сов}}$	руб.	22044,73
в том числе			
- силовая часть	$K_{\text{сил}}$	руб.	12605,43
- освещение	$K_{\text{осв}}$	руб.	9439,30
Замена светильников на компрессорной станции			
Капиталовложения в мероприятие	$K_{\text{отм}}$	руб.	9439,30
Ожидаемы результат ОТМ:			
- годовая экономия электроэнергии	$\Delta W_{\text{год}}$	тыс.кВт·ч/год	9,355

- годовая экономия топлива	$\Delta B_{\text{год}}$	т у.т./год	2,88
----------------------------	-------------------------	------------	------

Продолжение таблицы 7.9

Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Значение показателя
- годовая экономия текущих затрат	$\mathcal{E}_{\text{год}}$	руб/год	1305,50
Срок окупаемости:			
- статический	$T_{\text{ок}}^{\text{ст}}$	лет	4,20
- динамический	$T_{\text{ок}}^{\text{дин}}$	лет	5,51
Установка преобразователей частоты			
Капиталовложения в мероприятие	$K_{\text{отм}}$	руб.	3253769,40
Ожидаемы результат ОТМ:			
- годовая экономия электроэнергии	$\Delta W_{\text{год}}$	тыс.кВт·ч/год	14014,75
- годовая экономия топлива	$\Delta B_{\text{год}}$	т у.т./год	4314,05
- годовая экономия текущих затрат	$\mathcal{E}_{\text{год}}$	руб/год	1955771,74
Срок окупаемости:			
- статический	$T_{\text{ок}}^{\text{ст}}$	лет	1,66
- динамический	$T_{\text{ок}}^{\text{дин}}$	лет	1,89

Выводы

В данном разделе были рассчитаны капиталовложения в совершенствование системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» Оршанское УМГ в связи с применением энергосберегающего оборудования.

Также, в данном разделе дипломного проекта была проведена оценка экономической эффективности замены светильников с газоразрядными лампами на светодиодные светильники ДСП 33-28. Срок окупаемости данного мероприятия не превысил 6 лет.

Кроме реконструкции системы электроосвещения была предложена установка утилизационной турбодетандерной установки УТДУ-2500. Капиталовложения составили 3254 тыс.руб., а срок окупаемости не превысил 2-х лет.

Суммарные капиталовложения в совершенствование системы электроснабжения ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» Оршанское УМГ составили 22 тыс.руб.