**Комплексная оценка эффективности инновационного проекта**

Пояснительная записка

к расчетно-графической работе по дисциплине

«Инновационный менеджмент транспортных систем»

**ИМТС 05.54 ПЗ**

Ростов-на-Дону

**Содержание**

Введение

1 Исходные данные

2 Определение основных параметров

3 Оценка экономической эффективности инновационного проекта

4 Комплексная оценка эффективности инновационного проекта

5 Исследование чувствительности проекта

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

В данной расчетно-графической работе я должен ознакомиться с методами оценки эффективности инновационных проектов.

Оценку должен произвести ,сравнивая два варианта базовый и предлагаемый. Оценка осуществляется по величине показателя технико-экономического уровня . Если проекты равнозначны, то  равен единице. Если предлагаемый вариант лучше базового, то  больше единицы, а если базовый лучше предлагаемого, то  меньше единицы.

Оценка производится по нескольким критериям: по имеющим логический смысл – конструкционная скорость ,мощность, длина, масса, количество секций, срок окупаемости тепловоза, срок службы тепловоза,– и показателям, не имеющим логического смысла – экологичность, безопасность, новизна, престижность, имидж. Значение показателей экологичности, безопасности, новизны, престижности, имиджа, а также весовые коэффициенты определяются методом экспертных оценок.

**1 Исходные данные.**

Вариант 54.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Базовый | Предлагаемый |
| Мощность, кВт | 2200 | 2800 |
| Конструкционная скорость, км/ч | 140 | 210 |
| Масса, т | 135 | 135 |
| Количество секций, сек | 1 | 1 |
| Длина, м | 17 | 19 |
| Уд. расход электроэнергии, кВт/(10тыс т∙км брутто) | 48 | 52 |
| Парк локомотивов, шт | 42 | 42 |
| Срок службы электровоза, лет | 20 | 22 |
| Срок начала замены парка, лет | 3 | 3 |
| Срок замены парка, лет | 1 | 1 |
| Срок реконструкции локомотивного хозяйства, лет | 2 | 2 |
| Капитальные вложения на реконструкцию локомотивного хозяйства, млн. руб. | 35 | 38 |
| Стоимость локомотива, млн. руб. | 30 | 46 |
| Средняя масса поезда, т | 1400 | 1800 |
| Среднесуточный пробег локомотива, км | 540 | 580 |
| Средняя себестоимость 10 т∙км брутто, руб. | 2,1 | 2,4 |
| Средний тариф 10 т∙км брутто, руб. | 3,5 | 4,1 |
| Отношение тарифных и общих т∙км | 0,95 | 0,96 |
| Отношение эксплуатируемого и инвентарного парка | 0,82 | 0,79 |
| Доля расходов локомотивного хозяйства в общих эксплуатационных расходах сети | 0,37 | 0,35 |
| Норма дисконта | 0,09 | 0,09 |

|  |  |
| --- | --- |
| Критерии |  |
| Мощность, кВт | *+* |
| Конструкционная скорость, км/ч | *+* |
| Масса, т | *+* |
| Количество секций, секц. | *+* |
| Длина тепловоза, м | *+* |
| Уд. расход топлива | *-* |
| ЧДД, млн. руб. | *+* |
| Кредит (максимальный), млн. руб. | *-* |
| Срок окупаемости, лет | *+* |
| Срок службы, лет | *+* |
| ВНД | *-* |
| Средний годовой эффект, млн. руб. | *+* |
| Стоимость тепловоза, млн. руб. | *-* |
| Экологичность | *+* |
| Безопасность | *+* |
| Престижность | *+* |
| Новизна | *+* |
| Имидж РЖД | *-* |

**2 Определение основных параметров**

Доход находим по формуле:

** млн руб / год

где: тар – величина тарифа за перевозки руб/10ткм бр.;

 – отношение тарифных и общих тонн на километр;

 – средний вес поезда, т;

 – среднесуточный пробег локомотива, км;

 – парк локомотивов.

 – отношение эксплутационного парка к инвентарному;

 – доля расхода локомотивного хозяйства в общих эксплутационных расходах сети;

 млн руб / год

 млн руб / год

Эксплуатационные расходы находим по формуле:

 млн руб / год

где:  – себестоимость перевозок 10 т∙км бр, руб.

 млн руб / год

 млн руб / год

Капиталовложения находим по формуле:

 млн руб

где:  – капиталовложения на реконструкцию депо, млн. руб.;

 – капитальное вложение в парк, млн руб



где: S – стоимость локомотива, млн. руб.

млн руб

 млн руб

 млн руб

 млн руб

**3 Оценка экономической эффективности инновационного проекта**

Оценка экономической эффективности инновационного проекта производится по величине чистого дисконтированного дохода (ЧДД), который определяется по формуле:

 млн руб

*Зi = Ki + Иi* млн руб

где: *Дi* – доходы за *i*-ый год;

*Ki* – капитальное вложение, млн руб

*Иi* – годовые издержки, млн руб

*i* – год

 – расходы (затраты) за *i*-ый год;

 – коэффициент приведения, который находиться по формуле:



где:  – норма дисконта.

Также экономическую эффективность инновационного проекта будем оценивать по величине среднегодового эффекта, который определятся по формуле:



Срок окупаемости – это тот год жизни проекта в котором ЧДД становится и остается положительным.

В начале проведем оценку экономической эффективности базового проекта, а потом для предлагаемого. Все результаты сводим в таблицу 1 и 2.

**Таблица 1 – Оценка экономической эффективности базового проекта**.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 17,50 |  | 17,50 |  | 17,50 |  | -17,50 | 1,0000 | -17,50 | -17,50 |
| 1 | 17,50 |  | 17,50 |  | 17,50 |  | -17,50 | 0,9174 | -16,06 | -33,56 |
| 2 |  | 1260 | 1260 | 738,4 | 1998,4 | 1169,53 | -828,87 | 0,8417 | -697,64 | -731,20 |
| 3 |  |  |  | 738,4 | 738,40 | 1169,53 | 431,13 | 0,7722 | 332,91 | -398,29 |
| 4 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,7084 | 305,42 | -92,86 |
| 5 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,6499 | 280,20 | 187,34 |
| 6 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,5963 | 257,07 | 444,41 |
| 7 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,5470 | 235,84 | 680,25 |
| 8 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,5019 | 216,37 | 896,62 |
| 9 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,4604 | 198,50 | 1095,13 |
| 10 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,4224 | 182,11 | 1277,24 |
| 11 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,3875 | 167,08 | 1444,32 |
| 12 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,3555 | 153,28 | 1597,60 |
| 13 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,3262 | 140,63 | 1738,22 |
| 14 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,2992 | 129,01 | 1867,24 |
| 15 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,2745 | 118,36 | 1985,60 |
| 16 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,2519 | 108,59 | 2094,19 |
| 17 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,2311 | 99,62 | 2193,81 |
| 18 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,2120 | 91,40 | 2285,21 |
| 19 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,1945 | 83,85 | 2369,06 |
| 20 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,1784 | 76,93 | 2445,99 |
| 21 |  |  |  | 738,4 | 738,4 | 1169,53 | 431,13 | 0,1637 | 70,58 | 2516,56 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД | 2516,56 |

**Таблица 2 – Оценка экономической эффективности предлагаемого варианта.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 1932 | 1932 | 1062,1 | 2994,10 | 1741,8 | -1252,3 | 0,8417 | -1054,05 | -1090,48 |
| 3 |  |  |  | 1062,1 | 1062,10 | 1741,8 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -565,65 |
| 4 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -84,14 |
| 5 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | 357,60 |
| 6 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | 762,87 |
| 7 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | 1134,68 |
| 8 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | 1475,79 |
| 9 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | 1788,73 |
| 10 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | 2075,84 |
| 11 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | 2339,24 |
| 12 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | 2580,89 |
| 13 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | 2802,58 |
| 14 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | 3005,97 |
| 15 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | 3192,57 |
| 16 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | 3363,76 |
| 17 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | 3520,82 |
| 18 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | 3664,91 |
| 19 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | 3797,10 |
| 20 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 3918,37 |
| 21 |  |  |  | 1062,1 | 1062,1 | 1741,8 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 4029,64 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 4029,64 |

Найдем среднегодовой эффект базового проекта:

млн руб/год;

Из таблицы можно определить срок окупаемости:

лет

Внутренняя норма доходности (ВНД) – это такая величина нормы дисконта, при котором ЧДД обращается в ноль. Определяется методом подбора до тех пор, пока ЧДД не станет отрицательным

*ВНД =* 0,4823

Найдем среднегодовой эффект предлагаемого проекта:

 млн руб/год;

Из таблицы можно определить срок окупаемости:

лет

ВНД = 0,5129

**4 Комплексная оценка эффективности инновационного проекта**

Комплексную оценку эффективности инновационного проекта проводим с помощью показателя технико-экономического уровня (), который определяется по формуле:



где  – если улучшение критерия соответствует увеличению показателя;

 – если улучшение критерия соответствует уменьшению показателя;

 – значение показателя *i*-го критерия;

 – весовой коэффициент.

Определяем компетентность экспертов по формуле:



где  – субъективная оценка эксперта;

 – объективная оценка эксперта, которая определяется как



где  – оценка квалификации эксперта;

 – оценка теоретической подготовки эксперта;

 – оценка опытности эксперта;

 – оценка кругозора эксперта.

Критерии бывают трех видов:

* Имеющие логический смысл, они могут быть измерены числом, сами собой;
* Не имеющие логического смысла, но которые можно измерить с помощью какого-либо параметра;
* Не имеющие логического смысла, измеряются в бальной системе экспертами.

Весовые коэффициенты и значение критериев третьего вида определяем методом экспертных оценок по десяти бальной системе. Среднее значение экспертных оценок определяем по формуле:



где  – оценка *i*-го эксперта;

 – показатель компетентности.

**Таблица 3 – Экспертные оценки показателей критериев и весовых коэффициентов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения показателя | Экспертная оценка показателей | | | | | | Среднее значение показателей | |
| I эксперт | | II эксперт | | III эксперт | |
| Баз. | Пред. | Баз. | Пред. | Баз. | Пред. | Баз. | Пред. |
| ЭКОЛОГ. | 7 | 10 | 8 | 8 | 8 | 9 | 7,75 | 8,85 |
| БЕЗОПАС. | 6 | 9 | 7 | 8 | 8 | 9 | 7,11 | 8,6 |
| ПРЕСТИЖ | 5 | 8 | 4 | 8 | 6 | 9 | 4,97 | 8,36 |
| НОВИЗНА | 5 | 8 | 4 | 8 | 3 | 8 | 3,88 | 8 |
| g1 | 9 | | 9 | | 10 | | 9,36 | |
| g2 | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | |
| g3 | 2 | | 3 | | 2 | | 2,39 | |
| g4 | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | |
| g5 | 2 | | 1 | | 1 | | 1,25 | |
| g6 | 10 | | 10 | | 9 | | 9,64 | |
| g7 | 6 | | 6 | | 5 | | 5,64 | |
| g8 | 8 | | 8 | | 9 | | 8,36 | |
| g9 | 6 | | 6 | | 7 | | 6,36 | |
| g10 | 9 | | 6 | | 4 | | 6,01 | |
| g11 | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | |
| g12 | 10 | | 6 | | 7 | | 7,35 | |
| g13 | 5 | | 7 | | 4 | | 5,42 | |

Результаты оценки компетентности экспертов приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Оценка компетентности экспертов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперт | Квалификация, | Теоретическая подготовка, | Опыт, | Кругозор, | Объективная оценка, | Субъективная оценка, |  |
| 1 | 6 | 3 | 7 | 6 | 5,5 | 5 | 0,275 |
| 2 | 8 | 3 | 3 | 8 | 5,5 | 8 | 0,44 |
| 3 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6,75 | 6 | 0,405 |

Для нашего случая формула показателя технико-экономического уровня принимает вид:



где: gi – весовой коэффициент;

N - мощность, кВт;

Vk – конструктивная скорость, км/ч;

M – масса, т;

F – количество секций, шт

L – длинна, м;

ЧДД – чистый дисконтированный доход, млн руб;

Ток – срок окупаемости, лет;

Тсл – срок службы, лет;

 – средний годовой эффект

ЭКЛ – экологичность;

БЕЗ – безопасность;

ПРЖ – престижность;

НВЗ – новизна;

На основании выполненных расчетов определяем показатель технико-экономического уровня:

Так как показатель технико-экономического уровня , следовательно, предлагаемый вариант проекта лучше, чем базовый, который принимаем в настоящее время.

**5 Исследование чувствительности проекта**

Чувствительность проекта к изменению выбранного параметра производится путем определения ЧДД для различных значений этого параметра, при этом определяется область, при которой ЧДД становиться и остается меньше нуля.

Исследуется предлагаемый вариант.

Точка пересечения графиков с осью абсцисс называется точкой безубыточности.

Проект исследуется на чувствительность по следующим показателям:

- норма дисконта;

- величина парка;

- цена локомотива;

- капитальные вложения в реконструкцию локомотивного хозяйства.

Если значения чувствительности ≤ 5%, то проект считается неустойчивым по данным показателям.

**Исследование чувствительности по норме дисконта.**

Исследование чувствительности по норме дисконта при значениях 0,1; 0,2; 0,3; 0,4;0,513 приведено соответственно в таблицах 5, 6, 7, 8,9.

По результатам расчетов строим график изменения ЧДД в зависимости от нормы дисконта, рисунок 1.

Чувствительность проекта по изменению нормы дисконта.



Проект устойчив.

**Таблица 5 – Исследования изменения нормы дисконта Е = 0,1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9091 | -17,27 | -36,27 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,8264 | -1034,98 | -1071,25 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7513 | 510,65 | -560,59 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6830 | 464,23 | -96,36 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6209 | 422,03 | 325,66 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5645 | 383,66 | 709,33 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5132 | 348,78 | 1058,11 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4665 | 317,08 | 1375,18 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4241 | 288,25 | 1663,44 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3855 | 262,05 | 1925,48 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3505 | 238,22 | 2163,71 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3186 | 216,57 | 2380,27 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2897 | 196,88 | 2577,15 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2633 | 178,98 | 2756,13 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2394 | 162,71 | 2918,84 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2176 | 147,92 | 3066,76 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1978 | 134,47 | 3201,23 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1799 | 122,25 | 3323,48 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1635 | 111,13 | 3434,61 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1486 | 101,03 | 3535,64 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1351 | 91,85 | 3627,49 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 9,6487 | ЧДД = | 3627,49 |

**Таблица 6 – Исследования изменения нормы дисконта Е = 0,2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,8333 | -15,83 | -34,83 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,6944 | -869,67 | -904,50 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,5787 | 393,33 | -511,17 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4823 | 327,78 | -183,39 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4019 | 273,15 | 89,76 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3349 | 227,62 | 317,38 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2791 | 189,69 | 507,07 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2326 | 158,07 | 665,14 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1938 | 131,73 | 796,87 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1615 | 109,77 | 906,64 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1346 | 91,48 | 998,12 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1122 | 76,23 | 1074,35 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0935 | 63,53 | 1137,87 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0779 | 52,94 | 1190,81 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0649 | 44,11 | 1234,93 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0541 | 36,76 | 1271,69 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0451 | 30,64 | 1302,32 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0376 | 25,53 | 1327,85 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0313 | 21,27 | 1349,13 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0261 | 17,73 | 1366,86 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0217 | 14,77 | 1381,63 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 5,8913 | ЧДД = | 1381,63 |

**Таблица 7 – Исследования изменения нормы дисконта Е = 0,3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,7692 | -14,62 | -33,62 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,5917 | -741,02 | -774,63 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,4552 | 309,37 | -465,27 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3501 | 237,97 | -227,29 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2693 | 183,06 | -44,23 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2072 | 140,81 | 96,58 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1594 | 108,32 | 204,90 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1226 | 83,32 | 288,22 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0943 | 64,09 | 352,31 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0725 | 49,30 | 401,62 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0558 | 37,93 | 439,54 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0429 | 29,17 | 468,71 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0330 | 22,44 | 491,16 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0254 | 17,26 | 508,42 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0195 | 13,28 | 521,70 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0150 | 10,21 | 531,91 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0116 | 7,86 | 539,77 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0089 | 6,04 | 545,81 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0068 | 4,65 | 550,46 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0053 | 3,58 | 554,04 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0040 | 2,75 | 556,79 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 4,3198 | ЧДД = | 556,79 |

**Таблица 8 – Исследования изменения нормы дисконта Е = 0,4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,7143 | -13,57 | -32,57 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,5102 | -638,94 | -671,51 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,3644 | 247,70 | -423,81 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2603 | 176,93 | -246,89 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1859 | 126,38 | -120,51 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1328 | 90,27 | -30,24 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0949 | 64,48 | 34,23 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0678 | 46,06 | 80,29 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0484 | 32,90 | 113,19 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0346 | 23,50 | 136,68 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0247 | 16,78 | 153,47 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0176 | 11,99 | 165,46 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0126 | 8,56 | 174,02 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0090 | 6,12 | 180,14 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0064 | 4,37 | 184,51 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0046 | 3,12 | 187,63 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0033 | 2,23 | 189,86 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0023 | 1,59 | 191,45 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0017 | 1,14 | 192,59 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0012 | 0,81 | 193,40 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0009 | 0,58 | 193,98 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 3,4979 | ЧДД = | 193,98 |

**Таблица 9– Исследования изменения нормы дисконта Е = 0,5129**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,6610 | -12,56 | -31,56 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,4369 | -547,14 | -578,69 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,2888 | 196,28 | -382,42 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1909 | 129,74 | -252,68 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1262 | 85,75 | -166,92 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0834 | 56,68 | -110,24 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0551 | 37,47 | -72,78 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0364 | 24,76 | -48,01 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0241 | 16,37 | -31,64 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0159 | 10,82 | -20,82 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0105 | 7,15 | -13,67 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0070 | 4,73 | -8,95 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0046 | 3,12 | -5,82 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0030 | 2,07 | -3,76 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0020 | 1,37 | -2,39 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0013 | 0,90 | -1,49 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0009 | 0,60 | -0,89 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0006 | 0,39 | -0,50 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0004 | 0,26 | -0,24 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0003 | 0,17 | -0,07 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,0002 | 0,11 | 0,05 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 2,9494 | ЧДД = | 0,05 |



**Рисунок 1 – Исследование чувствительности проекта по норме дисконта**.

**Исследование чувствительности по величине парка тепловозов.**

Исследование чувствительности по величинам парка 42, 35, 25, 10,1 единиц приведено соответственно в таблицах 2, 9, 10, 11,12.

По результатам расчетов строим график изменения ЧДД в зависимости от величины парка тепловозов, рисунок 2.

Чувствительность проекта по изменению величины парка электровозов:



Проект устойчив.

**Таблица 10 Исследование изменения величины парка при m = 35**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Год* | *Капиталовложения* | | | *Иi* | *Зi* | *Дi* | *Эi* | *li* | *ЧДД* | |
| *Kп* | *Парк* | *Ki* | *год* | *Нар.* |
| *итог* |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 1610,00 | 1610,00 | 885,00 | 2495,00 | 1451,4 | -1043,60 | 0,8417 | -878,38 | -914,81 |
| 3 |  |  |  | 885,00 | 885,00 | 1451,4 | 566,40 | 0,7722 | 437,36 | -477,44 |
| 4 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,7084 | 401,25 | -76,19 |
| 5 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,6499 | 368,12 | 291,93 |
| 6 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,5963 | 337,73 | 629,66 |
| 7 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,5470 | 309,84 | 939,50 |
| 8 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,5019 | 284,26 | 1223,75 |
| 9 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,4604 | 260,79 | 1484,54 |
| 10 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,4224 | 239,25 | 1723,79 |
| 11 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,3875 | 219,50 | 1943,29 |
| 12 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,3555 | 201,37 | 2144,67 |
| 13 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,3262 | 184,75 | 2329,41 |
| 14 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,2992 | 169,49 | 2498,91 |
| 15 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,2745 | 155,50 | 2654,40 |
| 16 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,2519 | 142,66 | 2797,06 |
| 17 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,2311 | 130,88 | 2927,94 |
| 18 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,2120 | 120,07 | 3048,02 |
| 19 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,1945 | 110,16 | 3158,18 |
| 20 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,1784 | 101,06 | 3259,24 |
| 21 |  |  |  | 885,00 | 885 | 1451,4 | 566,4 | 0,1637 | 92,72 | 3351,96 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 3351,96 |

**Таблица 11– Исследование изменения величины парка при m = 25**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 1150,00 | 1150,00 | 630,75 | 1780,75 | 1036 | -744,75 | 0,8417 | -626,84 | -663,27 |
| 3 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,7722 | 312,93 | -350,35 |
| 4 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,7084 | 287,09 | -63,26 |
| 5 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,6499 | 263,38 | 200,13 |
| 6 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,5963 | 241,64 | 441,77 |
| 7 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,5470 | 221,69 | 663,45 |
| 8 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,5019 | 203,38 | 866,83 |
| 9 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,4604 | 186,59 | 1053,42 |
| 10 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,4224 | 171,18 | 1224,60 |
| 11 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,3875 | 157,05 | 1381,65 |
| 12 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,3555 | 144,08 | 1525,73 |
| 13 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,3262 | 132,18 | 1657,92 |
| 14 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,2992 | 121,27 | 1779,19 |
| 15 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,2745 | 111,26 | 1890,44 |
| 16 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,2519 | 102,07 | 1992,51 |
| 17 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,2311 | 93,64 | 2086,15 |
| 18 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,2120 | 85,91 | 2172,06 |
| 19 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,1945 | 78,82 | 2250,88 |
| 20 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,1784 | 72,31 | 2323,19 |
| 21 |  |  |  | 630,75 | 630,75 | 1036 | 405,25 | 0,1637 | 66,34 | 2389,53 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 2389,53 |

**Таблица 12– Исследование изменения величины парка при m = 10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Год* | *Капиталовложения* | | | *Иi* | *Зi* | *Дi* | *Эi* | *li* | *ЧДД* | |
| *Kп* | *Парк* | *Ki* | *год* | *Нар.* |
| *итог* |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 460,00 | 460,00 | 252,30 | 712,30 | 414,7 | -297,60 | 0,8417 | -250,48 | -286,92 |
| 3 |  |  |  | 252,30 | 252,30 | 414,7 | 162,40 | 0,7722 | 125,40 | -161,51 |
| 4 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,7084 | 115,05 | -46,46 |
| 5 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,6499 | 105,55 | 59,08 |
| 6 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,5963 | 96,83 | 155,92 |
| 7 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,5470 | 88,84 | 244,76 |
| 8 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,5019 | 81,50 | 326,26 |
| 9 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,4604 | 74,77 | 401,03 |
| 10 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,4224 | 68,60 | 469,63 |
| 11 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,3875 | 62,94 | 532,57 |
| 12 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,3555 | 57,74 | 590,31 |
| 13 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,3262 | 52,97 | 643,28 |
| 14 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,2992 | 48,60 | 691,88 |
| 15 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,2745 | 44,58 | 736,46 |
| 16 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,2519 | 40,90 | 777,36 |
| 17 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,2311 | 37,53 | 814,89 |
| 18 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,2120 | 34,43 | 849,32 |
| 19 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,1945 | 31,59 | 880,90 |
| 20 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,1784 | 28,98 | 909,88 |
| 21 |  |  |  | 252,30 | 252,3 | 414,7 | 162,4 | 0,1637 | 26,58 | 936,47 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 936,47 |



**Рисунок 2 – Исследование чувствительности проекта по величине парка.**

**Таблица 13– Исследование изменения величины парка при m = 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 46,00 | 46,00 | 25,23 | 71,23 | 41,4 | -29,83 | 0,8417 | -25,11 | -61,54 |
| 3 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,7722 | 12,49 | -49,05 |
| 4 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,7084 | 11,46 | -37,60 |
| 5 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,6499 | 10,51 | -27,09 |
| 6 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,5963 | 9,64 | -17,45 |
| 7 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,5470 | 8,85 | -8,60 |
| 8 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,5019 | 8,12 | -0,49 |
| 9 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,4604 | 7,45 | 6,96 |
| 10 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,4224 | 6,83 | 13,79 |
| 11 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,3875 | 6,27 | 20,06 |
| 12 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,3555 | 5,75 | 25,81 |
| 13 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,3262 | 5,27 | 31,08 |
| 14 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,2992 | 4,84 | 35,92 |
| 15 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,2745 | 4,44 | 40,36 |
| 16 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,2519 | 4,07 | 44,43 |
| 17 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,2311 | 3,74 | 48,17 |
| 18 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,2120 | 3,43 | 51,60 |
| 19 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,1945 | 3,14 | 54,74 |
| 20 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,1784 | 2,89 | 57,63 |
| 21 |  |  |  | 25,23 | 25,23 | 41,4 | 16,17 | 0,1637 | 2,65 | 60,27 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 60,27 |

**Исследование чувствительности по цене локомотива.**

Исследование чувствительности по цене локомотива при значениях 46, 85, 100, 125, 159,99 млн руб приведено соответственно в таблицах 2, 12, 13, 14.

По результатам расчетов строим график изменения ЧДД в зависимости от цены локомотива, рисунок 3.

Чувствительность проекта по изменению цены локомотива:



Проект устойчив.

**Таблица 14– Исследование изменения стоимости подвижного состава S = 85 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 3570,00 | 3570,00 | 1062,10 | 4632,10 | 1741,78 | -2890,32 | 0,8417 | -2432,72 | -2469,16 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -1944,32 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -1462,82 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -1021,07 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -615,80 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -243,99 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | 97,12 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | 410,06 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | 697,17 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | 960,56 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | 1202,21 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | 1423,91 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | 1627,30 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | 1813,90 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | 1985,09 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | 2142,15 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | 2286,23 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | 2418,43 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 2539,70 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 2650,96 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 2650,96 |

**Таблица 15– Исследование изменения стоимости подвижного состава S = 100 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 4600,00 | 4600,00 | 1062,10 | 5662,10 | 1741,78 | -3920,32 | 0,8417 | -3299,65 | -3336,09 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -2811,25 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -2329,75 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -1888,00 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -1482,73 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -1110,92 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | -769,81 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | -456,87 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | -169,77 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | 93,63 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | 335,28 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | 556,98 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | 760,37 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | 946,97 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | 1118,16 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | 1275,22 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | 1419,30 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | 1551,50 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 1672,77 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 1784,03 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 1784,03 |

**Таблица 16– Исследование изменения стоимости подвижного состава S = 125 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 5750,00 | 5750,00 | 1062,10 | 6812,10 | 1741,78 | -5070,32 | 0,8417 | -4267,59 | -4304,02 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -3779,18 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -3297,68 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -2855,93 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -2450,66 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -2078,85 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | -1737,74 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | -1424,80 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | -1137,70 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | -874,30 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | -632,65 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | -410,95 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | -207,56 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | -20,96 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | 150,23 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | 307,28 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | 451,37 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | 583,56 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 704,84 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 816,10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 816,10 |

**Таблица 17– Исследование изменения стоимости подвижного состава S = 159,99 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 1,0000 | -19,00 | -19,00 |
| 1 | 19,00 |  | 19,00 |  | 19,00 |  | -19,00 | 0,9174 | -17,43 | -36,43 |
| 2 |  | 6719,60 | 6719,60 | 1062,10 | 7781,70 | 1741,78 | -6039,92 | 0,8417 | -5083,68 | -5120,11 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -4595,27 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -4113,77 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -3672,03 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -3266,75 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -2894,95 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | -2553,84 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | -2240,89 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | -1953,79 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | -1690,39 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | -1448,74 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | -1227,04 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | -1023,65 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | -837,05 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | -665,86 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | -508,81 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | -364,72 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | -232,53 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | -111,25 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 0,01 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 0,01 |



**Рисунок 3 – Исследование чувствительности проекта по цене локомотива**.

**Исследование чувствительности по капитальным вложениям в реконструкцию локомотивного хозяйства.**

Исследование чувствительности по капитальным вложениям в реконструкцию локомотивного хозяйства при значениях 38, 1000, 2000, 4000, 4241 млн руб приведено соответственно в таблицах 2, 14, 15, 16.

По результатам расчетов строим график изменения ЧДД в зависимости от капитальных вложений в реконструкцию локомотивного хозяйства, рисунок 4.

Чувствительность проекта по изменению капитальных вложений в реконструкцию локомотивного хозяйства:



Проект устойчив.

**Таблица 18– Исследование изменения капитальных вложений на реконструкцию локомотивного хозяйства Крек = 1000 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 500,00 |  | 500,00 |  | 500,00 |  | -500,00 | 1,0000 | -500,00 | -500,00 |
| 1 | 500,00 |  | 500,00 |  | 500,00 |  | -500,00 | 0,9174 | -458,72 | -958,72 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,8417 | -1054,05 | -2012,77 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -1487,93 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -1006,43 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -564,68 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -159,41 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | 212,40 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | 553,50 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | 866,45 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | 1153,55 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | 1416,95 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | 1658,60 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | 1880,30 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | 2083,69 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | 2270,29 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | 2441,48 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | 2598,53 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | 2742,62 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | 2874,81 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 2996,09 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 3107,35 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 3107,35 |

**Таблица 19– Исследование изменения капитальных вложений на реконструкцию локомотивного хозяйства Крек = 2000 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Год* | *Капиталовложения* | | | *Иi* | *Зi* | *Дi* | *Эi* | *li* | *ЧДД* | |
| *Kп* | *Парк* | *Ki* | *год* | *Нар.* |
| *итог* |
| 0 | 1000,00 |  | 1000,00 |  | 1000,00 |  | -1000,00 | 1,0000 | -1000,00 | -1000,00 |
| 1 | 1000,00 |  | 1000,00 |  | 1000,00 |  | -1000,00 | 0,9174 | -917,43 | -1917,43 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,8417 | -1054,05 | -2971,48 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -2446,65 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -1965,14 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -1523,40 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -1118,13 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -746,32 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | -405,21 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | -92,27 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | 194,84 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | 458,24 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | 699,89 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | 921,58 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | 1124,97 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | 1311,57 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | 1482,76 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | 1639,82 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | 1783,91 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | 1916,10 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 2037,37 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 2148,64 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 2148,64 |

**Таблица 20 Исследование изменения капитальных вложений на реконструкцию локомотивного хозяйства Крек = 4000 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 2000,00 |  | 2000,00 |  | 2000,00 |  | -2000,00 | 1,0000 | -2000,00 | -2000,00 |
| 1 | 2000,00 |  | 2000,00 |  | 2000,00 |  | -2000,00 | 0,9174 | -1834,86 | -3834,86 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,8417 | -1054,05 | -4888,92 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -4364,08 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -3882,57 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -3440,83 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -3035,56 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -2663,75 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | -2322,64 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | -2009,70 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | -1722,59 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | -1459,20 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | -1217,55 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | -995,85 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | -792,46 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | -605,86 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | -434,67 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | -277,61 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | -133,52 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | -1,33 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | 119,94 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 231,20 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 231,20 |

**Таблица 21 Исследование изменения капитальных вложений на реконструкцию локомотивного хозяйства Крек = 4241 млн руб**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Капиталовложения | | | Иi | Зi | Дi | Эi | li | ЧДД | |
| Kп | Парк | Ki | год | Нар. |
| итог |
| 0 | 2120,50 |  | 2120,50 |  | 2120,50 |  | -2120,50 | 1,0000 | -2120,50 | -2120,50 |
| 1 | 2120,50 |  | 2120,50 |  | 2120,50 |  | -2120,50 | 0,9174 | -1945,41 | -4065,91 |
| 2 |  | 1932,00 | 1932,00 | 1062,10 | 2994,10 | 1741,78 | -1252,32 | 0,8417 | -1054,05 | -5119,97 |
| 3 |  |  |  | 1062,10 | 1062,10 | 1741,78 | 679,68 | 0,7722 | 524,84 | -4595,13 |
| 4 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,7084 | 481,50 | -4113,63 |
| 5 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,6499 | 441,75 | -3671,88 |
| 6 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5963 | 405,27 | -3266,61 |
| 7 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5470 | 371,81 | -2894,80 |
| 8 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,5019 | 341,11 | -2553,69 |
| 9 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4604 | 312,94 | -2240,75 |
| 10 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,4224 | 287,10 | -1953,64 |
| 11 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3875 | 263,40 | -1690,25 |
| 12 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3555 | 241,65 | -1448,60 |
| 13 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,3262 | 221,70 | -1226,90 |
| 14 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2992 | 203,39 | -1023,51 |
| 15 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2745 | 186,60 | -836,91 |
| 16 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2519 | 171,19 | -665,72 |
| 17 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2311 | 157,06 | -508,66 |
| 18 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,2120 | 144,09 | -364,57 |
| 19 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1945 | 132,19 | -232,38 |
| 20 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1784 | 121,28 | -111,11 |
| 21 |  |  |  | 1062,10 | 1062,1 | 1741,78 | 679,68 | 0,1637 | 111,26 | 0,15 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 10,2922 | ЧДД = | 0,15 |



**Рисунок 4 – Исследование чувствительности проекта по капитальным вложениям в реконструкцию локомотивного хозяйства.**

**Заключение**

В данной работе была выполнена оценка эффективности в сравнении двух вариантов базового и предлагаемого.

Лучшим проектом является предлагаемый вариант. Для него были установлены следующие параметры:

ЧДД = 4029,64 млн. руб.;

срок окупаемости – 5 лет;

средний годовой эффект – 391,52 млн руб./год.

Было выполнено исследование на чувствительность предлагаемого варианта. По всем выбранным параметрам проект оказался устойчивым.

**Список использованных источников**

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утв. 21 июня 1999 г.