МИНЕСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

Инженерно-строительный институт

Кафедра «Экономика, организация и управление производством»

**РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Организация и управление производственной деятельностью»

на тему:

«Выбор рационального варианта организации возведения объекта недвижимости в рамках выбранной стратегии развития и производственной деятельности предприятий в строительной сфере»

Автор работы: Латышов Д. О.

Группа: 22СТ1м

Обозначение: РГР-2069059-08.04.01-220908-23.

Направление: 08.04.01 «Строительство»

Руководитель работы: к.э.н. ст.преп. Романенко М. И.

Работа защищена\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пенза 2023

Содержание

[1. Исходные данные 3](#_Toc132880818)

[2. Определение оптимальной продолжительности возведения здания 3](#_Toc132880819)

[3. Расчёт эффекта по основным участникам инвестиционного процесса 11](#_Toc132880820)

[Заключение 14](#_Toc132880821)

[Список использованных источников 15](#_Toc132880822)

[Приложение 16](#_Toc132880823)

[Приложение А 16](#_Toc132880824)

[Приложение Б 18](#_Toc132880825)

# 1. Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Объект | 5-ти эт. 120 кв. кирпичный жилой дом |
| Объём суммарных инвестиций *K*, млн. руб. | 320 |
| Общая трудоёмкость , чел.-дн. | 15000 |
| Продолжительность строительного процесса , мес | 14 |

Нормативный срок продолжительности строительства объекта

где ‒ подготовительный период;

‒ период развёртывания процесса по объекту;

‒ период возведения здания.

;

;

*.*

# 2. Определение оптимальной продолжительности возведения здания

1. Расчёт 1 варианта (характер распределения вложений ‒ равномерный ; период окупаемости ‒ базовый ).

1.1. Расчёт снижающих затрат.

где ‒ сумма накладных расходов, зависящих от длительности строительного процесса при его нормативной величине, руб.;

‒ коэффициент, показывающий долю сметной стоимости строительно-монтажных работ в общих капитальных вложениях на объект;

‒ коэффициент, показывающий долю накладных расходов в сметной стоимости объекта;

‒ коэффициент, отражающий долю анализируемой части накладных расходов;

‒ коэффициент, учитывающий инфляционные процессы в строительстве;

‒ объем капитальных вложений в строительство объекта, млн. руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | , мес. | , млн. руб. |
| 1,911 | 1 | 1,911 |
| 2 | 3,822 |
| 3 | 5,733 |
| 4 | 7,643 |
| 5 | 9,554 |
| 6 | 11,465 |
| 7 | 13,376 |
| 8 | 15,287 |
| 9 | 17,198 |
| 10 | 19,109 |
| 11 | 21,019 |
| 12 | 22,930 |
| 13 | 24,841 |
| 14 | 26,752 |
| 15 | 28,663 |
| 16 | 30,574 |
| 17 | 32,485 |
| 18 | 34,395 |
| 19 | 36,306 |
| 20 | 38,217 |
| 21 | 40,128 |

Размер затрат в незавершенное производство

где ‒ нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,16;

‒ число рабочих месяцев в году;

‒ коэффициент, характеризующий вид распределения капитальных вложений .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | , мес. | , млн. руб. |
| 2,560 | 1 | 2,560 |
| 2 | 5,120 |
| 3 | 7,680 |
| 4 | 10,240 |
| 5 | 12,800 |
| 6 | 15,360 |
| 7 | 17,920 |
| 8 | 20,480 |
| 9 | 23,040 |
| 10 | 25,600 |
| 11 | 28,160 |
| 12 | 30,720 |
| 13 | 33,280 |
| 14 | 35,840 |
| 15 | 38,400 |
| 16 | 40,960 |
| 17 | 43,520 |
| 18 | 46,080 |
| 19 | 48,640 |
| 20 | 51,200 |
| 21 | 53,760 |

Величина потерь народного хозяйства от неиспользования объектов, находящихся в стадии строительства, с учетом длительности возведения зданий и сооружений () рассчитывается по формуле

где ‒ нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений для отрасли, эксплуатирующей здание или сооружение, равный 0,25.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | , мес. | , млн. руб. |
| 4,000 | 1 | 4,000 |
| 2 | 8,000 |
| 3 | 12,000 |
| 4 | 16,000 |
| 5 | 20,000 |
| 6 | 24,000 |
| 7 | 28,000 |
| 8 | 32,000 |
| 9 | 36,000 |
| 10 | 40,000 |
| 11 | 44,000 |
| 12 | 48,000 |
| 13 | 52,000 |
| 14 | 56,000 |
| 15 | 60,000 |
| 16 | 64,000 |
| 17 | 68,000 |
| 18 | 72,000 |
| 19 | 76,000 |
| 20 | 80,000 |
| 21 | 84,000 |

1.2. Расчёт возрастающих затрат.

Накладные расходы , зависящие от численности рабочих, изменяются в связи с необходимость дополнительного привлечения трудовых ресурсов:

где ‒ сумма накладных расходов, зависящих от численности рабочих, руб.;

‒ коэффициент, отражающий долю анализируемой части накладных расходов (0,3-0,35), принимаем 0,34;

‒ коэффициент надежности процесса с учетом трудовых ресурсов (0,08-0,88), принимаем 0,87.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | C:\Users\User\AppData\Local\Microsoft\Windows\Clipboard\HistoryData\{B9487B8F-1AF2-4A92-B053-AA8A4EF2C6AF}\{0E28E88C-F470-487C-B782-197A602ED763}\ResourceMap\{8579BC7B-1137-45B2-BD9C-FD46B303B652}, мес. | , млн. руб. |
| 658,653 | 1 | 658,653 |
| 2 | 329,326 |
| 3 | 219,551 |
| 4 | 164,663 |
| 5 | 131,731 |
| 6 | 109,775 |
| 7 | 94,093 |
| 8 | 82,332 |
| 9 | 73,184 |
| 10 | 65,865 |
| 11 | 59,878 |
| 12 | 54,888 |
| 13 | 50,666 |
| 14 | 47,047 |
| 15 | 43,910 |
| 16 | 41,166 |
| 17 | 38,744 |
| 18 | 36,592 |
| 19 | 34,666 |
| 20 | 32,933 |
| 21 | 31,364 |

Заработная плата рабочих с учетом применения премиальных систем

где ‒ коэффициент доплат к заработной плате при сокращении продолжительности строительства (0,005-0,01), принимаем 0,01;

‒ коэффициент, учитывающий часть рабочих, находящихся на премиальной оплате труда, принимаем 1,00;

‒ трудоемкость возведения зданий и сооружений, чел.-дн.;

‒ дневная тарифная ставка среднего разряда рабочих, руб., принимаем 2000 руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | C:\Users\User\AppData\Local\Microsoft\Windows\Clipboard\HistoryData\{B9487B8F-1AF2-4A92-B053-AA8A4EF2C6AF}\{0E28E88C-F470-487C-B782-197A602ED763}\ResourceMap\{8579BC7B-1137-45B2-BD9C-FD46B303B652}, мес. | , млн. руб. |
| 4,320 | 1 | 4,320 |
| 2 | 2,160 |
| 3 | 1,440 |
| 4 | 1,080 |
| 5 | 0,864 |
| 6 | 0,720 |
| 7 | 0,617 |
| 8 | 0,540 |
| 9 | 0,480 |
| 10 | 0,432 |
| 11 | 0,393 |
| 12 | 0,360 |
| 13 | 0,332 |
| 14 | 0,309 |
| 15 | 0,288 |
| 16 | 0,270 |
| 17 | 0,254 |
| 18 | 0,240 |
| 19 | 0,227 |
| 20 | 0,216 |
| 21 | 0,206 |

Расходы по эксплуатации машин и механизмов

где ‒ объем строительных механизированных работ в физических единицах ();

‒ затраты на строительные механизированные работы, млн. руб./см.;

‒ производительность *i*-й машины (дневная), ;

‒ число смен работы *i*-й машины;

‒ интегральный коэффициент использования *i*-й машины во времени и по производительности, принимаем 0,6;

‒ число видов механизированных работ;

‒ коэффициент надежности работы строительных машин (0,90-0,91, принимаем 0,9);

‒ коэффициент, учитывающий увеличение единовременных затрат на транспорте средства при более интенсивном потреблении материалов и изделий, принимаем 0,97.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | , мес. | , млн. руб. |
| 21,480 | 1 | 21,480 |
| 2 | 10,740 |
| 3 | 7,160 |
| 4 | 5,370 |
| 5 | 4,296 |
| 6 | 3,580 |
| 7 | 3,069 |
| 8 | 2,685 |
| 9 | 2,387 |
| 10 | 2,148 |
| 11 | 1,953 |
| 12 | 1,790 |
| 13 | 1,652 |
| 14 | 1,534 |
| 15 | 1,432 |
| 16 | 1,342 |
| 17 | 1,264 |
| 18 | 1,193 |
| 19 | 1,131 |
| 20 | 1,074 |
| 21 | 1,023 |

Затраты на строительство временных зданий и сооружений для обслуживания дополнительного числа рабочих:

где ‒ затраты на материалы к сборно-разборным зданиям, тыс. руб./чел., чел., принимаем 0,03 млн. руб./чел.;

‒ коэффициент, учитывающий неоднородность работ и различную загрузку рабочих по сменам (1,15-1,20), принимаем 1,18;

‒ число смен работы на объекте, принимаем 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Const | , мес. | , млн. руб. |
| 457,627 | 1 | 457,627 |
| 2 | 228,814 |
| 3 | 152,542 |
| 4 | 114,407 |
| 5 | 91,525 |
| 6 | 76,271 |
| 7 | 65,375 |
| 8 | 57,203 |
| 9 | 50,847 |
| 10 | 45,763 |
| 11 | 41,602 |
| 12 | 38,136 |
| 13 | 35,202 |
| 14 | 32,688 |
| 15 | 30,508 |
| 16 | 28,602 |
| 17 | 26,919 |
| 18 | 25,424 |
| 19 | 24,086 |
| 20 | 22,881 |
| 21 | 21,792 |

Капитальные вложения в смежные отрасли:

– в промышленность строительных материалов

где ‒ коэффициент, учитывающий надежность материально-технического снабжения, равный 0,75;

‒ коэффициент, учитывающий равномерность использования ресурсов, принимаем ;

‒ удельные капитальные вложения на производство единицы *i*-го вида продуктов, руб./т;

‒ объем *i*-го вида, материала, изделия конструкции на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ по отрасли;

‒ коэффициент экономической эффективности отрасли, выпускающей *i*-ю продукцию.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Const1 | Const2 | , мес. | , млн. руб. |
| 12,288 | 25,721 | 1 | 316,057 |
| 2 | 158,029 |
| 3 | 105,352 |
| 4 | 79,014 |
| 5 | 63,211 |
| 6 | 52,676 |
| 7 | 45,151 |
| 8 | 39,507 |
| 9 | 35,117 |
| 10 | 31,606 |
| 11 | 28,732 |
| 12 | 26,338 |
| 13 | 24,312 |
| 14 | 22,576 |
| 15 | 21,070 |
| 16 | 19,754 |
| 17 | 18,592 |
| 18 | 17,559 |
| 19 | 16,635 |
| 20 | 15,803 |
| 21 | 15,050 |

– в производство металлоконструкций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Const1 | Const2 | , мес. | , млн. руб. |
| 12,288 | 3,11 | 1 | 38,221 |
| 2 | 19,110 |
| 3 | 12,740 |
| 4 | 9,555 |
| 5 | 7,644 |
| 6 | 6,370 |
| 7 | 5,460 |
| 8 | 4,778 |
| 9 | 4,247 |
| 10 | 3,822 |
| 11 | 3,475 |
| 12 | 3,185 |
| 13 | 2,940 |
| 14 | 2,730 |
| 15 | 2,548 |
| 16 | 2,389 |
| 17 | 2,248 |
| 18 | 2,123 |
| 19 | 2,012 |
| 20 | 1,911 |
| 21 | 1,820 |

– в машиностроение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Const1 | Const2 | , мес. | , млн. руб. |
| 12,288 | 7,555 | 1 | 92,838 |
| 2 | 46,419 |
| 3 | 30,946 |
| 4 | 23,210 |
| 5 | 18,568 |
| 6 | 15,473 |
| 7 | 13,263 |
| 8 | 11,605 |
| 9 | 10,315 |
| 10 | 9,284 |
| 11 | 8,440 |
| 12 | 7,737 |
| 13 | 7,141 |
| 14 | 6,631 |
| 15 | 6,189 |
| 16 | 5,802 |
| 17 | 5,461 |
| 18 | 5,158 |
| 19 | 4,886 |
| 20 | 4,642 |
| 21 | 4,421 |

Анализируя совместно все изменяющие затраты и величину эффекта от сокращения длительности процесса, можно определить для каждого значения суммарное значение сельскохозяйственных затрат , минимальная величина которых соответствует оптимальной (рациональной) для данных условий длительности функционирования процесса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , мес. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| млн. руб. | | | | | | | | | | |
| 1 | 1,911 | 2,560 | 4,000 | 658,653 | 4,320 | 21,480 | 457,627 | 316,057 | 38,221 | 92,838 | 1597,666 |
| 2 | 3,822 | 5,120 | 8,000 | 329,326 | 2,160 | 10,740 | 228,814 | 158,029 | 19,110 | 46,419 | 811,539 |
| 3 | 5,733 | 7,680 | 12,000 | 219,551 | 1,440 | 7,160 | 152,542 | 105,352 | 12,740 | 30,946 | 555,144 |
| 4 | 7,643 | 10,240 | 16,000 | 164,663 | 1,080 | 5,370 | 114,407 | 79,014 | 9,555 | 23,210 | 431,182 |
| 5 | 9,554 | 12,800 | 20,000 | 131,731 | 0,864 | 4,296 | 91,525 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 360,193 |
| 6 | 11,465 | 15,360 | 24,000 | 109,775 | 0,720 | 3,580 | 76,271 | 52,676 | 6,370 | 15,473 | 315,691 |
| 7 | 13,376 | 17,920 | 28,000 | 94,093 | 0,617 | 3,069 | 65,375 | 45,151 | 5,460 | 13,263 | 286,324 |
| 8 | 15,287 | 20,480 | 32,000 | 82,332 | 0,540 | 2,685 | 57,203 | 39,507 | 4,778 | 11,605 | 266,416 |
| 9 | 17,198 | 23,040 | 36,000 | 73,184 | 0,480 | 2,387 | 50,847 | 35,117 | 4,247 | 10,315 | 252,815 |
| 10 | 19,109 | 25,600 | 40,000 | 65,865 | 0,432 | 2,148 | 45,763 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 243,628 |
| 11 | 21,019 | 28,160 | 44,000 | 59,878 | 0,393 | 1,953 | 41,602 | 28,732 | 3,475 | 8,440 | 237,652 |
| 12 | 22,930 | 30,720 | 48,000 | 54,888 | 0,360 | 1,790 | 38,136 | 26,338 | 3,185 | 7,737 | 234,083 |
| 13 | 24,841 | 33,280 | 52,000 | 50,666 | 0,332 | 1,652 | 35,202 | 24,312 | 2,940 | 7,141 | 232,367 |
| 14 | 26,752 | 35,840 | 56,000 | 47,047 | 0,309 | 1,534 | 32,688 | 22,576 | 2,730 | 6,631 | 232,106 |
| 15 | 28,663 | 38,400 | 60,000 | 43,910 | 0,288 | 1,432 | 30,508 | 21,070 | 2,548 | 6,189 | 233,009 |
| 16 | 30,574 | 40,960 | 64,000 | 41,166 | 0,270 | 1,342 | 28,602 | 19,754 | 2,389 | 5,802 | 234,858 |
| 17 | 32,485 | 43,520 | 68,000 | 38,744 | 0,254 | 1,264 | 26,919 | 18,592 | 2,248 | 5,461 | 237,487 |
| 18 | 34,395 | 46,080 | 72,000 | 36,592 | 0,240 | 1,193 | 25,424 | 17,559 | 2,123 | 5,158 | 240,764 |
| 19 | 36,306 | 48,640 | 76,000 | 34,666 | 0,227 | 1,131 | 24,086 | 16,635 | 2,012 | 4,886 | 244,588 |
| 20 | 38,217 | 51,200 | 80,000 | 32,933 | 0,216 | 1,074 | 22,881 | 15,803 | 1,911 | 4,642 | 248,877 |
| 21 | 40,128 | 53,760 | 84,000 | 31,364 | 0,206 | 1,023 | 21,792 | 15,050 | 1,820 | 4,421 | 253,564 |

Выделенные строки содержат информацию об оптимальном варианте инвестирования при данном распределении капитальных вложений и при определенной норме доходности. В варианте В-1 ( ) минимальные затраты на строительство – 232,106 млн. руб. обеспечиваются при сроке строительства 14 месяцев. Это и есть оптимальный срок строительства для В-1.

На примере данных таблицы построим графики, изображающие изменение затрат во времени, построим кривую общих затрат и графически определим рациональный вариант возведения объекта и использования инвестиций.

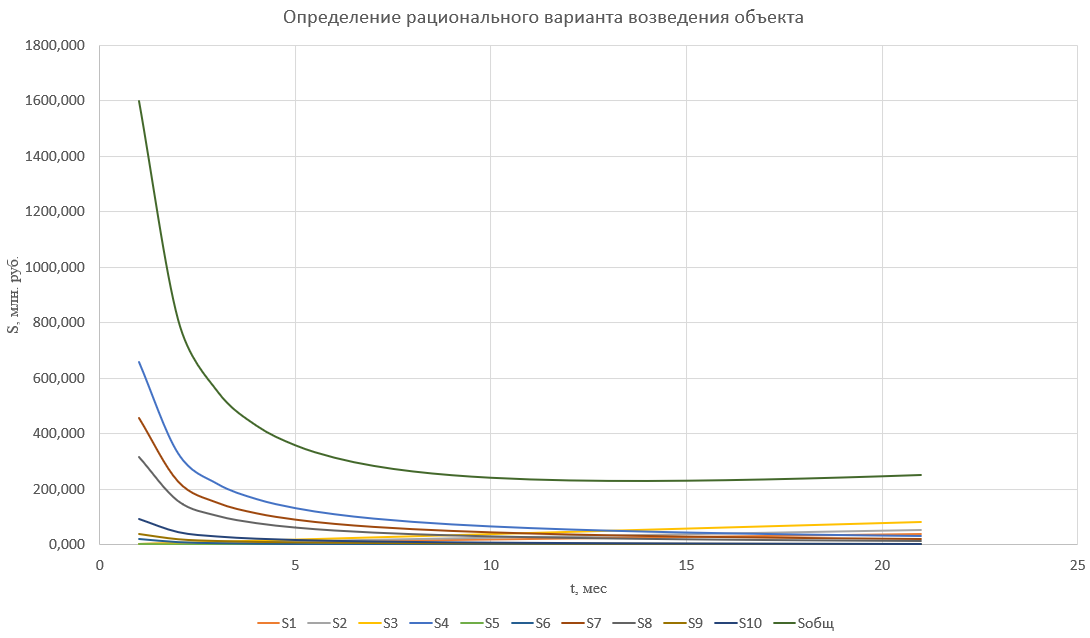


Рис. 1. Определение рационального варианта возведения объекта и использования капитальных вложений для В-1.

**3. Расчёт эффекта по основным участникам инвестиционного процесса**

В сводной таблице 3.1 представлено сравнение оптимальных вариантов инвестирования с базовым. На основе анализа полученных данных определим наилучший вариант инвестирования для генерального подрядчика.

Таблица 3.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  |  |  |  |  |  |  |  | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| В-1 | 6,25 | 0,5 | 14 | 232,106 | 21 | 2047,297 | 7 | 1814,288 |  |
| В-2 | 6,25 | 0,333 | 16 | 199,484 | 21 | 2047,297 | 5 | 1847,813 |  |
| В-3 | 6,25 | 0,25 | 17 | 181,555 | 21 | 2047,297 | 4 | 1865,742 |  |
| В-4 | 6,25 | 0,2 | 18 | 169,882 | 21 | 2047,297 | 3 | 1877,415 |  |
| В-5 | 6,25 | 0,667 | 12 | 259,337 | 21 | 2047,297 | 9 | 1787,960 |  |
| В-6 | 6,25 | 0,625 | 12 | 252,724 | 21 | 2047,297 | 9 | 1794,573 |  |
| В-7 | 6,25 | 0,75 | 12 | 272,404 | 21 | 2047,297 | 9 | 1774,893 |  |
| В-8 | 6,25 | 0,8 | 11 | 279,677 | 21 | 2047,297 | 10 | 1767,620 |  |
| В-9 | 2 | 0,5 | 9 | 370,706 | 21 | 2047,297 | 12 | 1676,591 |  |
| В-10 | 2 | 0,333 | 9 | 286,516 | 21 | 2047,297 | 12 | 1760,781 |  |
| В-11 | 2 | 0,25 | 10 | 243,021 | 21 | 2047,297 | 11 | 1804,276 |  |
| В-12 | 2 | 0,2 | 11 | 216,245 | 21 | 2047,297 | 10 | 1831,052 |  |
| В-13 | 2 | 0,667 | 8 | 452,214 | 21 | 2047,297 | 13 | 1595,083 |  |
| В-14 | 2 | 0,625 | 8 | 431,822 | 21 | 2047,297 | 13 | 1615,475 |  |
| В-15 | 2 | 0,75 | 8 | 492,515 | 21 | 2047,297 | 13 | 1554,782 |  |
| В-16 | 2 | 0,8 | 8 | 516,792 | 21 | 2047,297 | 13 | 1530,505 |  |
| В-17 | 3 | 0,5 | 10 | 310,691 | 21 | 2047,297 | 11 | 1736,606 |  |
| В-18 | 3 | 0,333 | 11 | 242,788 | 21 | 2047,297 | 10 | 1804,509 |  |
| В-19 | 3 | 0,25 | 12 | 208,146 | 21 | 2047,297 | 9 | 1839,151 |  |
| В-20 | 3 | 0,2 | 12 | 186,842 | 21 | 2047,297 | 9 | 1860,455 |  |
| В-21 | 3 | 0,667 | 10 | 377,27 | 21 | 2047,297 | 11 | 1670,027 |  |
| В-22 | 3 | 0,625 | 10 | 360,525 | 21 | 2047,297 | 11 | 1686,772 |  |
| В-23 | 3 | 0,75 | 9 | 410,339 | 21 | 2047,297 | 12 | 1636,958 |  |
| В-24 | 3 | 0,8 | 9 | 429,785 | 21 | 2047,297 | 12 | 1617,512 |  |
| В-25 | 4 | 0,5 | 12 | 276,271 | 21 | 2047,297 | 9 | 1771,026 |  |
| В-26 | 4 | 0,333 | 12 | 217,939 | 21 | 2047,297 | 9 | 1829,358 |  |
| В-27 | 4 | 0,25 | 13 | 188,273 | 21 | 2047,297 | 8 | 1859,024 |  |
| В-28 | 4 | 0,2 | 14 | 170,19 | 21 | 2047,297 | 7 | 1877,107 |  |
| В-29 | 4 | 0,667 | 11 | 333,208 | 21 | 2047,297 | 10 | 1714,089 |  |
| В-30 | 4 | 0,625 | 11 | 318,891 | 21 | 2047,297 | 10 | 1728,406 |  |
| В-31 | 4 | 0,75 | 11 | 361,504 | 21 | 2047,297 | 10 | 1685,793 |  |
| В-32 | 4 | 0,8 | 11 | 378,549 | 21 | 2047,297 | 10 | 1668,748 |  |
| В-33 | 5 | 0,5 | 13 | 253,151 | 21 | 2047,297 | 8 | 1794,146 |  |
| В-34 | 5 | 0,333 | 13 | 201,476 | 21 | 2047,297 | 8 | 1845,821 |  |
| В-35 | 5 | 0,25 | 14 | 175,286 | 21 | 2047,297 | 7 | 1872,011 |  |
| В-36 | 5 | 0,2 | 15 | 159,403 | 21 | 2047,297 | 6 | 1887,894 |  |
| В-37 | 5 | 0,667 | 12 | 303,869 | 21 | 2047,297 | 9 | 1743,428 |  |
| В-38 | 5 | 0,625 | 12 | 291,133 | 21 | 2047,297 | 9 | 1756,164 |  |
| В-39 | 5 | 0,75 | 12 | 329,035 | 21 | 2047,297 | 9 | 1718,262 |  |
| В-40 | 5 | 0,8 | 12 | 344,196 | 21 | 2047,297 | 9 | 1703,101 |  |

Из выявленных оптимальных решений для подрядчика выберем два крайних варианта инвестирования: вариант В-16, когда , и вариант В-36, когда .

**В-16** имеет следующие параметры: суммарные затраты 1530,505 млн. руб., срок строительства 8 месяцев, период окупаемости 2 года, коэффициент распределения инвестиций 0,8 соответствует неравномерно-убывающему (по закону вогнутой кубической параболы) потреблению ресурсов. В контракт ген. подрядчику выгодно заложить максимальный срок строительства – 21 месяц и соответствующие ему затраты 2047,297 тыс. руб. Это позволит подрядчику при прочих равных условиях сократить срок строительства с 21 месяца (контрактный срок строительства) до 8 месяцев (расчетный срок строительства). Это обеспечивает подрядчику возможность достижения различных видов эффектов, а также снижение рисков. Однако в этом случае подрядчик имеет минимальное сокращение затрат , что ведет к уменьшению общего эффекта. Возникает риск нехватки финансовых ресурсов в случае непредвиденных расходов.

**В-36** имеет следующие параметры: суммарные затраты 1887,894 тыс. руб., срок строительства 15 месяцев, период окупаемости 5 лет, коэффициент распределения инвестиций 0,2. Данный вариант обеспечивает получение максимального эффекта от сокращения затрат. В контракт ген. подрядчиком будет заложен максимальный срок строительства – 21 месяц и соответствующие ему затраты 2047,297 тыс. руб.

# Заключение

Результатом данной расчётно-графической работы стал выбор наиболее рационального варианта инвестирования возведения объекта, который должен оптимально удовлетворять требованиям заказчика, так и требованиям подрядчика, хотя их интересы расходятся.

Заказчик заинтересован в сооружении объекта и вводе его в эксплуатацию при минимальных затратах на строительство и в наиболее короткие сроки, получении максимального дохода в кратчайшие сроки. Подрядчик же стремится увеличить срок строительного процесса и сумму будущих затрат.

При выборе контракта договора подряда были рассмотрены различные виды распределения капитальных вложений, был рассчитан нормативный срок строительства жилого дома в условиях рыночной экономики и сложившейся организационно-технической ситуации месяц. А также оптимальный срок строительства для каждого вида распределения инвестиций и для каждого из заданных сроков окупаемости объекта. Для этого были определены снижающиеся и возрастающие затраты на строительство по методу Прыкина Б.В. и подсчитаны общие затраты. Оптимальным признавался тот вариант, при котором , расчётное время *t*, соответствующее этим затратам, и является оптимальной продолжительностью возведения здания.

В контракт подряда закладывается сумма, учитывающая также дополнительные инвестиции на обеспечение эффективного функционирования контрактной системы и на страхование рисков. Подрядчик должен предложить заказчику следующие условия контракта:

‒ срок строительства – 21 месяц;

‒ объем инвестиций – 2047,297 млн. руб.;

‒ период окупаемости – 5 лет;

‒ характер использования капитальных вложений – неравномерно-возрастающий.

**Список использованных источников**

1. «Организация и управление производственной деятельностью». Методические указания к выполнению работы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». ‒ Пенза: ПГУАС, 2022. ‒ 24 с.

2. Евсенко О.С. Инвестиции в вопросах и ответах: учеб. пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 256 с.

3. Игонина Л.Л. Инвестиции: Учеб. пособие / Под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. — М.: Юристъ, 2002. — 480 с.

4. Инвестиции: Учебник / Под ред. В.В. Ковалёва, В.В. Иванова, В.А. Лялина. – М.: ООО «ТК Велби», 2003. – 440 с.

5. Колтынюк Б.А. Инвестиции. Учебник. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А. 2003. – 848 с.

6. Крылов Э.И., Власова В.М., Чеснокова В.В. Основные принципы оценки эффективности инвестиционного проекта / СПбГУАП. СПб., 2003. 28 с.

7. Малыгин А.А., Ларюшина Н.М., Витин А.Г. Нормативы капитальных вложений: Справ. пособие. – М.: Экономика, 1990. – 315 с.

8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция, исправленная и дополненная). – М.: Экономика, 2000. Издание официальное.

9. Непомнящий Е.Г. Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 292 с.

10. Хрусталёв Б.Б. Экономическая оценка инвестиций: Учебник для студентов экономических специальностей вузов / Б.Б. Хрусталёв, М.Н. Филюнин, В.Б. Клячман, Н.А. Лежикова / Под ред. Б.Б. Хрусталёва. – Пенза: ПГУАС, 2004. – 306 с.

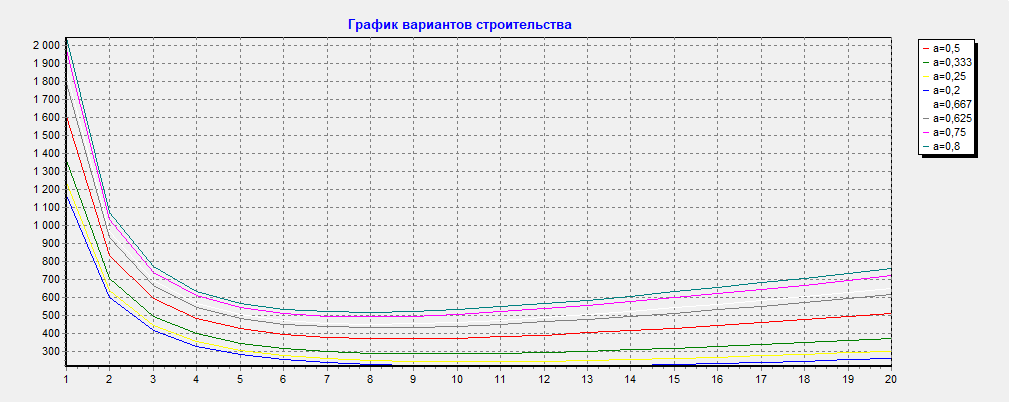
**Приложение**

**Приложение А**

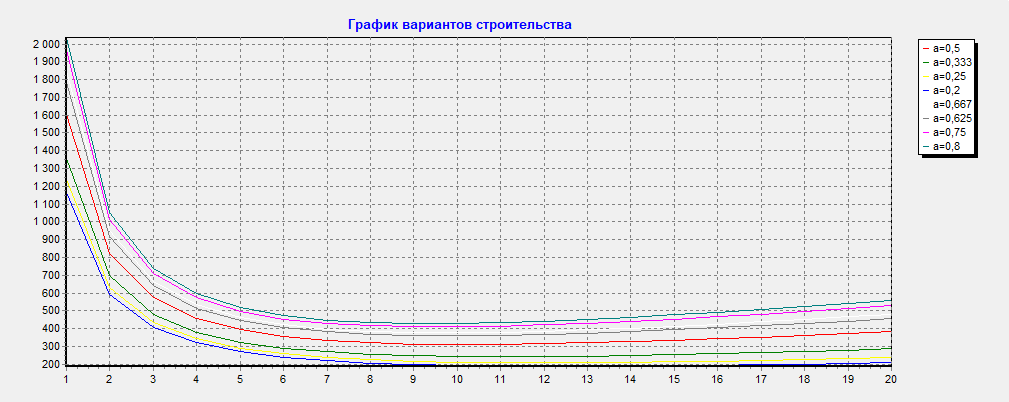
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ar/Месяц | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | Сумма |
|  | **В-9: Tок=2, αр=0,5** | | | | | | | | | | |
| 0,50/1 | 2,408 | 9,6 | 9,6 | 713,387 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1607,745 |
| 0,50/2 | 4,815 | 19,2 | 19,2 | 356,693 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 836,283 |
| 0,50/3 | 7,223 | 28,8 | 28,8 | 237,796 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 593,535 |
| 0,50/4 | 9,631 | 38,4 | 38,4 | 178,347 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 482,965 |
| 0,50/5 | 12,038 | 48 | 48 | 142,677 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 425,265 |
| 0,50/6 | 14,446 | 57,6 | 57,6 | 118,898 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 394,002 |
| 0,50/7 | 16,854 | 67,2 | 67,2 | 101,912 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 377,844 |
| 0,50/8 | 19,261 | 76,8 | 76,8 | 89,173 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 371,128 |
| 0,50/9 | 21,669 | 86,4 | 86,4 | 79,265 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 370,706 |
| 0,50/10 | 24,077 | 96 | 96 | 71,339 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 374,691 |
| 0,50/11 | 26,484 | 105,6 | 105,6 | 64,853 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 381,877 |
| 0,50/12 | 28,892 | 115,2 | 115,2 | 59,449 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 391,471 |
| 0,50/13 | 31,3 | 124,8 | 124,8 | 54,876 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 402,911 |
| 0,50/14 | 33,708 | 134,4 | 134,4 | 50,956 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 415,804 |
| 0,50/15 | 36,115 | 144 | 144 | 47,559 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 429,858 |
| 0,50/16 | 38,523 | 153,6 | 153,6 | 44,587 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 444,857 |
| 0,50/17 | 40,931 | 163,2 | 163,2 | 41,964 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 460,633 |
| 0,50/18 | 43,338 | 172,8 | 172,8 | 39,633 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 477,057 |
| 0,50/19 | 45,746 | 182,4 | 182,4 | 37,547 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 494,028 |
| 0,50/20 | 48,154 | 192 | 192 | 35,669 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 511,459 |
|  | **В-10: Tок=2, αр=0,33** | | | | | | | | | | |
| 0,33/1 | 2,408 | 6,394 | 6,394 | 475,116 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1363,062 |
| 0,33/2 | 4,815 | 12,787 | 12,787 | 237,558 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 704,322 |
| 0,33/3 | 7,223 | 19,181 | 19,181 | 158,372 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 494,873 |
| 0,33/4 | 9,631 | 25,574 | 25,574 | 118,779 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 397,745 |
| 0,33/5 | 12,038 | 31,968 | 31,968 | 95,023 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 345,547 |
| 0,33/6 | 14,446 | 38,362 | 38,362 | 79,186 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 315,814 |
| 0,33/7 | 16,854 | 44,755 | 44,755 | 67,874 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 298,916 |
| 0,33/8 | 19,261 | 51,149 | 51,149 | 59,389 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 290,042 |
| 0,33/9 | 21,669 | 57,542 | 57,542 | 52,791 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 286,516 |
| 0,33/10 | 24,077 | 63,936 | 63,936 | 47,512 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 286,736 |
| 0,33/11 | 26,484 | 70,33 | 70,33 | 43,192 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 289,676 |
| 0,33/12 | 28,892 | 76,723 | 76,723 | 39,593 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 294,661 |
| 0,33/13 | 31,3 | 83,117 | 83,117 | 36,547 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 301,216 |
| 0,33/14 | 33,708 | 89,51 | 89,51 | 33,937 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 309,005 |
| 0,33/15 | 36,115 | 95,904 | 95,904 | 31,674 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 317,781 |
| 0,33/16 | 38,523 | 102,298 | 102,298 | 29,695 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 327,361 |
| 0,33/17 | 40,931 | 108,691 | 108,691 | 27,948 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 337,599 |
| 0,33/18 | 43,338 | 115,085 | 115,085 | 26,395 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 348,389 |
| 0,33/19 | 45,746 | 121,478 | 121,478 | 25,006 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 359,643 |
| 0,33/20 | 48,154 | 127,872 | 127,872 | 23,756 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 371,29 |
|  | **В-11: Tок=2, αр=0,25** | | | | | | | | | | |
| 0,25/1 | 2,408 | 4,8 | 4,8 | 356,693 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1241,451 |
| 0,25/2 | 4,815 | 9,6 | 9,6 | 178,347 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 638,737 |
| 0,25/3 | 7,223 | 14,4 | 14,4 | 118,898 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 445,837 |
| 0,25/4 | 9,631 | 19,2 | 19,2 | 89,173 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 355,391 |
| 0,25/5 | 12,038 | 24 | 24 | 71,339 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 305,927 |
| 0,25/6 | 14,446 | 28,8 | 28,8 | 59,449 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 276,953 |
| 0,25/7 | 16,854 | 33,6 | 33,6 | 50,956 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 259,688 |
| 0,25/8 | 19,261 | 38,4 | 38,4 | 44,587 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 249,742 |
| 0,25/9 | 21,669 | 43,2 | 43,2 | 39,633 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 244,674 |
| 0,25/10 | 24,077 | 48 | 48 | 35,669 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 243,021 |
| 0,25/11 | 26,484 | 52,8 | 52,8 | 32,427 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 243,851 |
| 0,25/12 | 28,892 | 57,6 | 57,6 | 29,724 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 246,546 |
| 0,25/13 | 31,3 | 62,4 | 62,4 | 27,438 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 250,673 |
| 0,25/14 | 33,708 | 67,2 | 67,2 | 25,478 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 255,926 |
| 0,25/15 | 36,115 | 72 | 72 | 23,78 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 262,079 |
| 0,25/16 | 38,523 | 76,8 | 76,8 | 22,293 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 268,963 |
| 0,25/17 | 40,931 | 81,6 | 81,6 | 20,982 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 276,451 |
| 0,25/18 | 43,338 | 86,4 | 86,4 | 19,816 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 284,44 |
| 0,25/19 | 45,746 | 91,2 | 91,2 | 18,773 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 292,854 |
| 0,25/20 | 48,154 | 96 | 96 | 17,835 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 301,625 |
|  | **В-12: Tок=2, αр=0,20** | | | | | | | | | | |
| 0,20/1 | 2,408 | 3,84 | 3,84 | 285,355 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1168,193 |
| 0,20/2 | 4,815 | 7,68 | 7,68 | 142,677 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 599,227 |
| 0,20/3 | 7,223 | 11,52 | 11,52 | 95,118 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 416,297 |
| 0,20/4 | 9,631 | 15,36 | 15,36 | 71,339 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 329,877 |
| 0,20/5 | 12,038 | 19,2 | 19,2 | 57,071 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 282,059 |
| 0,20/6 | 14,446 | 23,04 | 23,04 | 47,559 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 253,543 |
| 0,20/7 | 16,854 | 26,88 | 26,88 | 40,765 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 236,057 |
| 0,20/8 | 19,261 | 30,72 | 30,72 | 35,669 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 225,464 |
| 0,20/9 | 21,669 | 34,56 | 34,56 | 31,706 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 219,467 |
| 0,20/10 | 24,077 | 38,4 | 38,4 | 28,535 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 216,687 |
| 0,20/11 | 26,484 | 42,24 | 42,24 | 25,941 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 216,245 |
| 0,20/12 | 28,892 | 46,08 | 46,08 | 23,78 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 217,562 |
| 0,20/13 | 31,3 | 49,92 | 49,92 | 21,95 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 220,225 |
| 0,20/14 | 33,708 | 53,76 | 53,76 | 20,382 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 223,95 |
| 0,20/15 | 36,115 | 57,6 | 57,6 | 19,024 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 228,523 |
| 0,20/16 | 38,523 | 61,44 | 61,44 | 17,835 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 233,785 |
| 0,20/17 | 40,931 | 65,28 | 65,28 | 16,786 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 239,615 |
| 0,20/18 | 43,338 | 69,12 | 69,12 | 15,853 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 245,917 |
| 0,20/19 | 45,746 | 72,96 | 72,96 | 15,019 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 252,62 |
| 0,20/20 | 48,154 | 76,8 | 76,8 | 14,268 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 259,658 |
|  | **В-13: Tок=2, αр=0,67** | | | | | | | | | | |
| 0,67/1 | 2,408 | 12,806 | 12,806 | 951,658 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1852,428 |
| 0,67/2 | 4,815 | 25,613 | 25,613 | 475,829 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 968,245 |
| 0,67/3 | 7,223 | 38,419 | 38,419 | 317,219 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 692,196 |
| 0,67/4 | 9,631 | 51,226 | 51,226 | 237,914 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 568,184 |
| 0,67/5 | 12,038 | 64,032 | 64,032 | 190,332 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 504,984 |
| 0,67/6 | 14,446 | 76,838 | 76,838 | 158,61 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 472,19 |
| 0,67/7 | 16,854 | 89,645 | 89,645 | 135,951 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 456,773 |
| 0,67/8 | 19,261 | 102,451 | 102,451 | 118,957 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 452,214 |
| 0,67/9 | 21,669 | 115,258 | 115,258 | 105,74 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 454,897 |
| 0,67/10 | 24,077 | 128,064 | 128,064 | 95,166 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 462,646 |
| 0,67/11 | 26,484 | 140,87 | 140,87 | 86,514 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 474,078 |
| 0,67/12 | 28,892 | 153,677 | 153,677 | 79,305 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 488,281 |
| 0,67/13 | 31,3 | 166,483 | 166,483 | 73,204 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 504,605 |
| 0,67/14 | 33,708 | 179,29 | 179,29 | 67,976 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 522,604 |
| 0,67/15 | 36,115 | 192,096 | 192,096 | 63,444 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 541,935 |
| 0,67/16 | 38,523 | 204,902 | 204,902 | 59,479 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 562,353 |
| 0,67/17 | 40,931 | 217,709 | 217,709 | 55,98 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 583,667 |
| 0,67/18 | 43,338 | 230,515 | 230,515 | 52,87 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 605,724 |
| 0,67/19 | 45,746 | 243,322 | 243,322 | 50,087 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 628,412 |
| 0,67/20 | 48,154 | 256,128 | 256,128 | 47,583 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 651,629 |
|  | **В-14: Tок=2, αр=0,63** | | | | | | | | | | |
| 0,63/1 | 2,408 | 12 | 12 | 891,733 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1790,891 |
| 0,63/2 | 4,815 | 24 | 24 | 445,867 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 935,057 |
| 0,63/3 | 7,223 | 36 | 36 | 297,244 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 667,383 |
| 0,63/4 | 9,631 | 48 | 48 | 222,933 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 546,751 |
| 0,63/5 | 12,038 | 60 | 60 | 178,347 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 484,935 |
| 0,63/6 | 14,446 | 72 | 72 | 148,622 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 452,526 |
| 0,63/7 | 16,854 | 84 | 84 | 127,39 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 436,922 |
| 0,63/8 | 19,261 | 96 | 96 | 111,467 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 431,822 |
| 0,63/9 | 21,669 | 108 | 108 | 99,081 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 433,722 |
| 0,63/10 | 24,077 | 120 | 120 | 89,173 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 440,525 |
| 0,63/11 | 26,484 | 132 | 132 | 81,067 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 450,891 |
| 0,63/12 | 28,892 | 144 | 144 | 74,311 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 463,933 |
| 0,63/13 | 31,3 | 156 | 156 | 68,595 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 479,03 |
| 0,63/14 | 33,708 | 168 | 168 | 63,695 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 495,743 |
| 0,63/15 | 36,115 | 180 | 180 | 59,449 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 513,748 |
| 0,63/16 | 38,523 | 192 | 192 | 55,733 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 532,803 |
| 0,63/17 | 40,931 | 204 | 204 | 52,455 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 552,724 |
| 0,63/18 | 43,338 | 216 | 216 | 49,541 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 573,365 |
| 0,63/19 | 45,746 | 228 | 228 | 46,933 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 594,614 |
| 0,63/20 | 48,154 | 240 | 240 | 44,587 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 616,377 |
|  | **В-15: Tок=2, αр=0,75** | | | | | | | | | | |
| 0,75/1 | 2,408 | 14,4 | 14,4 | 1070,08 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 1974,038 |
| 0,75/2 | 4,815 | 28,8 | 28,8 | 535,04 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 1033,83 |
| 0,75/3 | 7,223 | 43,2 | 43,2 | 356,693 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 741,232 |
| 0,75/4 | 9,631 | 57,6 | 57,6 | 267,52 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 610,538 |
| 0,75/5 | 12,038 | 72 | 72 | 214,016 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 544,604 |
| 0,75/6 | 14,446 | 86,4 | 86,4 | 178,347 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 511,051 |
| 0,75/7 | 16,854 | 100,8 | 100,8 | 152,869 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 496,001 |
| 0,75/8 | 19,261 | 115,2 | 115,2 | 133,76 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 492,515 |
| 0,75/9 | 21,669 | 129,6 | 129,6 | 118,898 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 496,739 |
| 0,75/10 | 24,077 | 144 | 144 | 107,008 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 506,36 |
| 0,75/11 | 26,484 | 158,4 | 158,4 | 97,28 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 519,904 |
| 0,75/12 | 28,892 | 172,8 | 172,8 | 89,173 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 536,395 |
| 0,75/13 | 31,3 | 187,2 | 187,2 | 82,314 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 555,149 |
| 0,75/14 | 33,708 | 201,6 | 201,6 | 76,434 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 575,682 |
| 0,75/15 | 36,115 | 216 | 216 | 71,339 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 597,638 |
| 0,75/16 | 38,523 | 230,4 | 230,4 | 66,88 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 620,75 |
| 0,75/17 | 40,931 | 244,8 | 244,8 | 62,946 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 644,815 |
| 0,75/18 | 43,338 | 259,2 | 259,2 | 59,449 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 669,673 |
| 0,75/19 | 45,746 | 273,6 | 273,6 | 56,32 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 695,201 |
| 0,75/20 | 48,154 | 288 | 288 | 53,504 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 721,294 |
|  | **В-16: Tок=2, αр=0,80** | | | | | | | | | | |
| 0,80/1 | 2,408 | 15,36 | 15,36 | 1141,419 | 5,184 | 30,67 | 457,627 | 379,269 | 45,865 | 111,406 | 2047,297 |
| 0,80/2 | 4,815 | 30,72 | 30,72 | 570,709 | 2,592 | 15,335 | 228,814 | 189,634 | 22,932 | 55,703 | 1073,339 |
| 0,80/3 | 7,223 | 46,08 | 46,08 | 380,473 | 1,728 | 10,223 | 152,542 | 126,423 | 15,288 | 37,135 | 770,772 |
| 0,80/4 | 9,631 | 61,44 | 61,44 | 285,355 | 1,296 | 7,667 | 114,407 | 94,817 | 11,466 | 27,851 | 636,053 |
| 0,80/5 | 12,038 | 76,8 | 76,8 | 228,284 | 1,037 | 6,134 | 91,525 | 75,854 | 9,173 | 22,281 | 568,472 |
| 0,80/6 | 14,446 | 92,16 | 92,16 | 190,236 | 0,864 | 5,112 | 76,271 | 63,211 | 7,644 | 18,568 | 534,46 |
| 0,80/7 | 16,854 | 107,52 | 107,52 | 163,06 | 0,741 | 4,381 | 65,375 | 54,181 | 6,552 | 15,915 | 519,632 |
| 0,80/8 | 19,261 | 122,88 | 122,88 | 142,677 | 0,648 | 3,834 | 57,203 | 47,409 | 5,733 | 13,926 | 516,792 |
| 0,80/9 | 21,669 | 138,24 | 138,24 | 126,824 | 0,576 | 3,408 | 50,847 | 42,141 | 5,096 | 12,378 | 521,945 |
| 0,80/10 | 24,077 | 153,6 | 153,6 | 114,142 | 0,518 | 3,067 | 45,763 | 37,927 | 4,586 | 11,141 | 532,694 |
| 0,80/11 | 26,484 | 168,96 | 168,96 | 103,765 | 0,471 | 2,788 | 41,602 | 34,479 | 4,17 | 10,128 | 547,509 |
| 0,80/12 | 28,892 | 184,32 | 184,32 | 95,118 | 0,432 | 2,556 | 38,136 | 31,606 | 3,822 | 9,284 | 565,38 |
| 0,80/13 | 31,3 | 199,68 | 199,68 | 87,801 | 0,399 | 2,359 | 35,202 | 29,175 | 3,528 | 8,57 | 585,596 |
| 0,80/14 | 33,708 | 215,04 | 215,04 | 81,53 | 0,37 | 2,191 | 32,688 | 27,091 | 3,276 | 7,958 | 607,658 |
| 0,80/15 | 36,115 | 230,4 | 230,4 | 76,095 | 0,346 | 2,045 | 30,508 | 25,285 | 3,058 | 7,427 | 631,194 |
| 0,80/16 | 38,523 | 245,76 | 245,76 | 71,339 | 0,324 | 1,917 | 28,602 | 23,704 | 2,867 | 6,963 | 655,929 |
| 0,80/17 | 40,931 | 261,12 | 261,12 | 67,142 | 0,305 | 1,804 | 26,919 | 22,31 | 2,698 | 6,553 | 681,651 |
| 0,80/18 | 43,338 | 276,48 | 276,48 | 63,412 | 0,288 | 1,704 | 25,424 | 21,07 | 2,548 | 6,189 | 708,196 |
| 0,80/19 | 45,746 | 291,84 | 291,84 | 60,075 | 0,273 | 1,614 | 24,086 | 19,962 | 2,414 | 5,863 | 735,436 |
| 0,80/20 | 48,154 | 307,2 | 307,2 | 57,071 | 0,259 | 1,533 | 22,881 | 18,963 | 2,293 | 5,57 | 763,261 |

**Приложение Б**

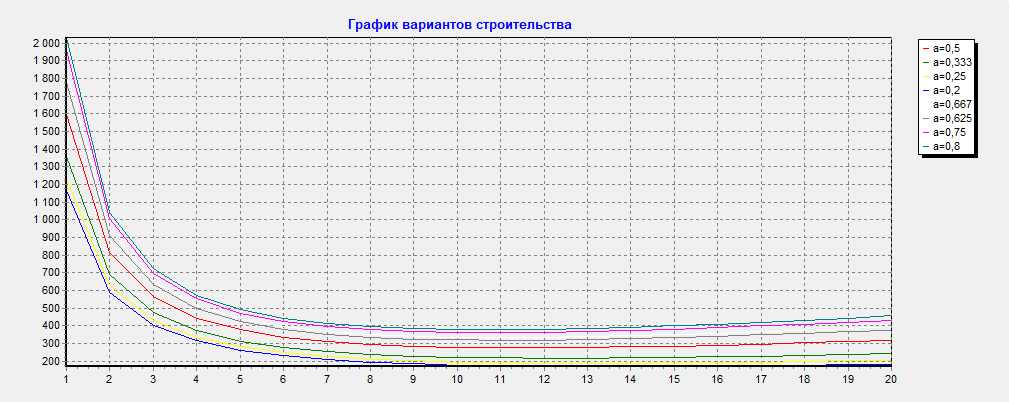
**2 год**

****

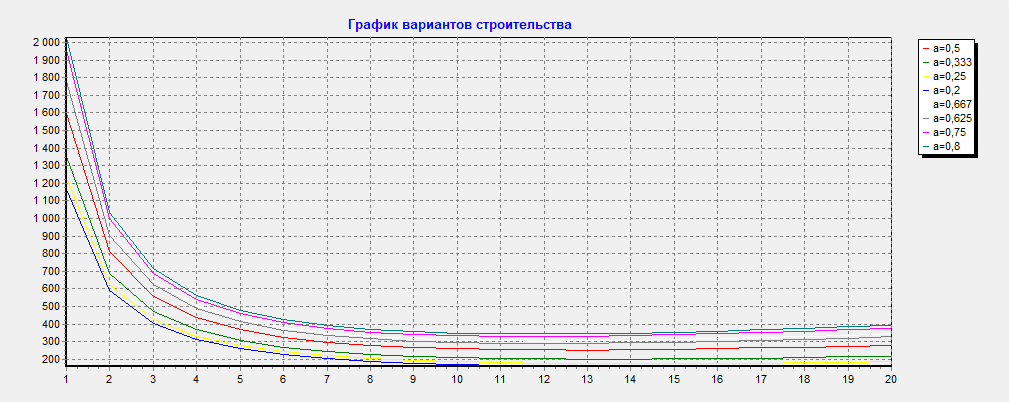
**3 год**

****

**4 год**

****

**5 год**

****