

Расчет периодических платежей, связанных с погашением займов

Среди финансовых функций Excel выделяются функции, связанные с периодическими выплатами:

ПЛТ (ставка; кпер; пс; бс; тип)

ПРПЛТ (ставка; период; кпер; пс; бс; тип)

ОБЩПЛАТ (ставка; кол_пер; нз; нач_период; кон_период; тип)

ОСПЛТ (ставка; период; кпер; пс; бс; тип)

ОБЩДОХОД (ставка; кол_пер; нз; нач_период; кон_период; тип)

Задача 1.

Постановка задачи.

Клиенту банка необходимо накопить 200 тыс. руб. за 2 года. Клиент обязуется вносить в начале каждого месяца постоянную сумму под 9% годовых.

Какой должна быть эта сумма?

Алгоритм решения задачи.

Для определения ежемесячных выплат применяется функция ПЛТ с аргументами: *Ставка* = 9%/12 (ставка процента за месяц); *Кпер* = 2*12 = 24 (общее число месяцев начисления процентов); *Бс* = 200 (будущая стоимость вклада); *Тип* = 1, так как вклады пренумерандо.

Тогда величина ежемесячных выплат равна:

= ПЛТ (9%/12; 24; ; 200; 1) = - 7,58 тыс. руб.

Результат со знаком «минус», так как 7,58 тыс. руб. клиент ежемесячно вносит в банк.

Иллюстрация решения задачи приведена на рис. 4.16.

СТАВКА		=ПЛТ(В5/12;В3*12;;В4;В6)							
	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	
1	Задача 1. Расчет ежемесячных выплат								
2									
3	Срок, лет		2						
4	Будущая стоимость		200 000,00р.						
5	Ставка, годовая		9%						
6	Тип		1						
7	Ежемесячная выплата		=ПЛТ(В5/12;В3*12;;В4;В6)						
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

Вычисления по формуле (12):
 =-200000*0,0075/(1,0075*(1,0075^24-1))

Аргументы функции

ПЛТ

Ставка: В5/12 = 0,0075

Кпер: В3*12 = 24

Пс: = число

Бс: В4 = 200000

Тип: В6 = 1

= -7580,097723

Возвращает сумму периодического платежа для аннуитета на основе постоянства сумм платежей и постоянства процентной ставки.

Тип: логическое значение (0 или 1), обозначающее, должна ли производиться выплата в конце периода (0 или отсутствие значения) или в начале периода (1).

Справка по этой функции Значение: -7 580,10р.

Рис. 4.16. Иллюстрация применения функции ПЛТ

Выплаты, определяемые функцией ПЛТ, включают основные платежи и платежи по процентам. Расчет выполняется по формуле, определяемой из (4.2):

$$Плт = - \left(\frac{(Бс + Пс \cdot (1 + Ставка)^{Кпер}) \cdot Ставка}{(1 + Ставка \cdot Тип) \cdot ((1 + Ставка)^{Кпер} - 1)} \right) \quad (4.14)$$

Расчет задачи по формуле (4.12) дает тот же результат:

$$Плт = - \left(\frac{200000 \cdot 0,0075}{(1 + 0,0075) \cdot ((1 + 0,0075)^{24} - 1)} \right) = \frac{-1500}{1,0075 \cdot 0,1964135} = -7\,580,10 \text{ руб.}$$

Задача 2.

Постановка задачи.

Клиент банка осуществляет заем в размере 5000 руб. под 6% годовых на 6 месяцев. Определить ежемесячные платежи клиента. Платежи осуществляются в конце месяца.

Алгоритм решения задачи.

Для определения ежемесячных платежей клиента воспользуемся функцией ПЛТ, а также выполним расчет по формуле (4.14):

$$= \text{ПЛТ} (6\%/12; 6; -5000) = 847,98 \text{ руб.}$$

$$Плт = - \left(\frac{5000 \cdot (1 + 0,005)^6 \cdot 0,005}{(1 + 0,005)^6 - 1} \right) = \frac{-25 \cdot 1,030378}{1,005 \cdot 0,030378} = 847,98 \text{ руб.}$$

Отметим, что для банка выданный кредит – это отрицательная величина, а рассчитанные ежемесячные поступления от клиента – положительная величина.

Задача 3.

Постановка задачи.

Определить платежи по процентам за первый месяц от трехгодичного займа в 100 000 руб. из расчета 10% годовых.

Алгоритм решения задачи.

Для определения платежа по процентам за первый месяц заданного периода применим функцию ПРПЛТ со следующими аргументами: *Ставка* = 10%/12 (процентная ставка за месяц); *Период* = 1 (месяц); *Кпер* = 3*12 = 36 (месяцев), *Пс* = 100 000 (величина займа). Тогда платежи по процентам за первый месяц составят:

$$= \text{ПРПЛТ} (10\%/12; 1; 36; 100000) = - 833,33 \text{ руб.}$$

Знак «минус» означает, что платеж по процентам необходимо внести.

Иллюстрация решения задачи приведена на рис. 4.17.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
1	Задача 3. Определение ежемесячного платежа по процентам							
2								
3	Займ	100 000р.						
4	Ставка, год.	10%						
5	Срок, лет	3						
6	Период	1						
7	Платеж	=B5*12;B3)						

Аргументы функции

ПРПЛТ

Ставка B4/12 = 0,008333333

Период B6 = 1

Кпер B5*12 = 36

Пс B3 = 100000

Бс = ЧИСЛО

= -833,3333333

Возвращает сумму платежей процентов по инвестиции за данный период на основе постоянства сумм периодических платежей и постоянства процентной ставки.

Пс приведенная (нынешняя) стоимость, или общая сумма, равноценная на данный момент серии будущих выплат.

[Справка по этой функции](#) Значение: -833,33р.

Рис. 4.17. Фрагмент окна с использованием функции ПРПЛТ

Задача 4.

Постановка задачи.

Клиент ежегодно в течение 5 лет вносил деньги на свой счет в банке и накопил 40 000 руб.

Определить, какой доход получил клиент банка за последний год, если годовая ставка составила 13,5%.

Алгоритм решения задачи.

Доход за последний пятый год представляет собой сумму процентов, начисленных на накопленную сумму вложений.

Для расчета воспользуемся функцией ПРПЛТ:

$$= \text{ПРПЛТ}(13,5\%; 5; 5; ; 40000) = 4030,77 \text{ руб.}$$

Заметим, что при решении данной задачи значения аргументов функции ПРПЛТ *Бс* и *Тип* не указываются (считаются равными 0).

Задача 5.

Постановка задачи.

Определить значение основного платежа для первого месяца двухгодичного займа в 60000 руб. под 12% годовых.

Алгоритм решения задачи.

Сумма основного платежа по займу вычисляется с помощью функции ОСПЛТ:

$$= \text{ОСПЛТ} (12\%/12; 1; 24; 60000) = -2\,224,41 \text{руб.}$$

Иллюстрация решения показана на рис. 4.18.

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet and a dialog box titled "Аргументы функции" (Arguments of Function) for the OSPLT function.

Excel Spreadsheet:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Задача 5. Определение основного ежемесячного платежа								
2									
3	Займ	60 000р.							
4	Ставка, го	12%							
5	Срок, лет	2							
6	Период	1							
7	Платеж	$5*12; B3)$	$=\text{ОСПЛТ}(B4/12; B6; B5*12; B3)$						

Аргументы функции (OSPLT):

- Ставка: B4/12 = 0,01
- Период: B6 = 1
- Кпер: B5*12 = 24
- Пс: B3 = 60000
- Бс: = число

Результат: = -2224,408333

Возвращает величину платежа в погашение основной суммы по инвестиции за данный период на основе постоянства периодических платежей и постоянства процентной ставки.

Пс приведенная (нынешняя) стоимость, или общая сумма, равноценная на данный момент серии будущих выплат.

Справка по этой функции Значение: -2 224,41р. ОК Отмена

Рис. 4.18. Фрагмент окна с использованием функции ОСПЛТ

Знак «минус» в результате означает, что сумму основного долга по займу необходимо внести.

Отметим, что сумма выплаты по процентам, вычисляемая с помощью функции ПРПЛТ, и сумма основной выплаты за период, рассчитанная с

помощью функции ОСПЛТ, равны полной величине выплаты, вычисляемой с помощью функции ПЛТ.

Например, для ранее приведенной задачи 2 ежемесячная выплата клиента составляет:

$$= \text{ПЛТ}(6\%/12; 6; -5000) = 847,98 \text{ руб.}$$

Размер основного платежа:

$$= \text{ОСПЛТ}(6\%/12; 1; 6; -5000) = 822,98 \text{ руб.}$$

Размер платежа по процентам:

$$= \text{ПРПЛТ}(6\%/12; 1; 6; -5000) = 25,00 \text{ руб.}$$

Задача 6.

Постановка задачи.

Организация взяла ссуду в банке в размере 500 тыс. руб. на 10 лет под 10,5% годовых; проценты начисляются ежемесячно.

Определить сумму выплат по процентам за первый месяц и за третий год периода.

Алгоритм решения задачи.

Для вычисления суммы платежей по процентам за требуемые периоды воспользуемся функцией ОБЩПЛАТ (рис. 4.19).

Аргументы функции: $\text{Кол_пер} = 10 \cdot 12 = 120$ месяцев (общее число выплат); $\text{Ставка} = 10,5\%/12$ (процентная ставка за месяц); $\text{Нз} = 500000$ (заем); $\text{Тип} = 0$; для выплаты процентов за 1-й месяц $\text{Нач_период} = 1$ и $\text{Кон_период} = 1$, для выплаты процентов за 3-й год $\text{Нач_период} = 25$ и $\text{Кон_период} = 36$.

Выплата за первый месяц составит:

$$= \text{ОБЩПЛАТ}(10,5\%/12; 120; 500; 1; 1; 0) = - 4,375 \text{ тыс. руб.}$$

Сумма выплат по процентам за третий год периода составит:

$$= \text{ОБЩПЛАТ}(10,5\%/12; 120; 500; 25; 36; 0) = - 44,143 \text{ тыс. руб.}$$

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Задача 6. Сумма выплат по процентам за период						
2							
3	Ссуда	500 000,00р.					
4	Срок, лет	10					
5	Ставка, год.	10,50%					
6	Начислений % в год	12					
7	Выплата % за 1 месяц	-4 375,00р.					
8	Выплата % за 3 год						

Аргументы функции

ОБЩПЛАТ

Кол_пер: B4*B6 = 120

Нз: B3 = 500000

Нач_период: 25 = 25

Кон_период: 36 = 36

Тип: 0 = 0

= -44142,91572

Возвращает общую выплату, проведенную между двумя периодическими выплатами.

Тип - это тип выплаты.

[Справка по этой функции](#) Значение: -44 142,92р.

Рис. 4.19. Фрагмент окна с использованием функции ОБЩПЛАТ

Задача 7.

Постановка задачи.

Ссуда размером 1 млн. руб. выдана под 13% годовых сроком на 3 года; проценты начисляются ежеквартально. Определить величину общих выплат по займу за второй год.

Алгоритм решения задачи.

Предположим, что ссуда погашается равными платежами в конце каждого расчетного периода. Тогда для расчета суммы выплаты задолженности за второй год применим функцию ОБЩДОХОД. Аргументы функции: $Кол_пер = 3 \cdot 4 = 12$ кварталов (общее число расчетных периодов); $Ставка = 13\%/4$ (процентная ставка за расчетный период – квартал);

Гобарева Я.Л., Городецкая О.Ю., Золотарюк А.В.

$Nz = 1000000$; $Нач_период = 5$ и $Кон_период = 8$ (второй год платежа по ссуде – это период с 5 по 8 квартал); $Тип = 0$.

= ОБЩДОХОД (13%/4; 12; 1000000; 5; 8; 0) = - 331522,23 руб.

Иллюстрация решения задачи представлена на рис. 4.20.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Задача7. Общая выплата по займу за период						
2							
3	Ссуда	1 000 000,00р.					
4	Ставка, год.	13%					
5	Срок, лет	3					
6	Начислений % в год	4					
7	Нач_период	5					
8	Кон_период	8					
9	Основные выплаты	=ОБЩДОХОД(B4/B6;B5*B6;B3;B7;B8;0)					

Аргументы функции

ОБЩДОХОД

Ставка B4/B6 = 0,0325

Кол_пер B5*B6 = 12

Nz B3 = 1000000

Нач_период B7 = 5

Кон_период B8 = 8

= -331522,2298

Возвращает общую выплату по займу между двумя периодами.

Кон_период - это последний период.

[Справка по этой функции](#) Значение: -331 522,23р.

Рис. 4.20. Фрагмент окна с использованием функции ОБЩДОХОД

Задача 8.

Постановка задачи.

Банком выдан кредит в 500 тыс. руб. под 10% годовых сроком на 3 года. Кредит должен быть погашен равными долями, выплачиваемыми в конце каждого года. Разработать план погашения кредита, представив его в виде следующей таблицы:

Номер периода	Баланс на конец периода	Основной долг	Проценты	Накопленный долг	Накопленный процент
---------------	-------------------------	---------------	----------	------------------	---------------------

Алгоритм решения задачи.

Введем исходные данные задачи в ячейки электронной таблицы и определим структуру таблицы плана погашения кредита. Расчет числовых значений выполним с помощью функций Excel. Для получения возможности автозаполнения (копирования) формул, введенных для первого периода плана, на другие периоды, укажем абсолютные ссылки на исходные данные. Иллюстрация решения задачи с указанием примечаний со значениями формул вычислений для 3-го периода приведена на рис. 4.21.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Задача 8.			План погашения кредита					
2				Величина ежегодного платежа			201 057,40р.	=ПЛТ(B6;B5;-B4)	
3	Данные по кредиту			Номер периода	Баланс на конец периода	Основной долг	Проценты	Накопленный долг	Накопленный процент
4	Кредит	500 000,00р.		1	348 942,60	151 057,40	50 000,00	151 057,40	50 000,00
5	Срок, лет	3		2	182 779,46	166 163,14	34 894,26	317 220,54	84 894,26
6	Ставка	10%		3	0,00	182 779,46	18 277,95	500 000,00	103 172,21
7									
8					=B\$4-H6				
9					=ОСПЛТ(\$B\$6;D6;\$B\$5;-\$B\$4)				
10						=ПРПЛТ(\$B\$6;D6;\$B\$5;-\$B\$4)			
11							=-ОБЩДОХОД(\$B\$6;\$B\$5;\$B\$4;\$D\$4;D6;0)		
12								=-ОБЩПЛАТ(\$B\$6;\$B\$5;\$B\$4;\$D\$4;D6;0)	
13									
14									
15									
16									

Рис. 4.21. Фрагмент окна с таблицей плана погашения кредита

Приведем также формулы с непосредственным заданием значений аргументов при вычислении плановых данных для 1-го периода:

- размер ежегодного платежа: = ПЛТ (0,1; 3; -500000) = 201 057,40 руб.;
- основной долг: =ОСПЛТ (0,1;1;3;-500000) = 151 057,40 руб.;
- проценты: =ПРПЛТ (0,1; 1; 3; -500000) = ;50 000 руб.;
- накопленный долг: =-ОБЩДОХОД (0,1; 3; 500000; 1; 1; 0) = 151 057,40 руб.;
- накопленный процент: =-ОБЩПЛАТ (0,1; 3; 500000; 1; 1; 0) = 50 000 руб.;
- баланс на конец периода: = Кредит – Накопленный долг = 348 942,60 руб.

Задача 9.

Постановка задачи.

В целях покупки недвижимости инвестор взял в банке кредит в сумме 12 млн. руб. Определить ежемесячные выплаты по кредиту для разных процентных ставок и сроков погашения кредита.

Алгоритм решения задачи.

Ежемесячные выплаты по займу рассчитываются с использованием функции ПЛТ. Однако аргументы данной функции – процентная ставка и срок погашения кредита – по условию могут принимать различные значения. Поэтому рассмотрим влияние этих параметров на заданную функцию. Воспользуемся механизмом *Таблица подстановки* из меню команды *Данные*. Выполним следующую последовательность действий.

1. В ячейку электронного листа С3 введем числовое значение суммы кредита (12 000 000).

2. В ячейки С4, С5 введем произвольные (условные) значения процентной ставки (например, 5%) и срока погашения кредита в годах (например, 1), которые нам понадобятся при построении Таблицы подстановки.

3. В ячейки В9:В22 введем различные значения процентных ставок. В ячейки С9:К9 – возможные сроки погашения.

4. В ячейку В9 введем формулу для расчета ежемесячных выплат по займу: = ПЛТ (5%/12; 1*12; 12 000 000).

Заметим, что в качестве аргументов функции можно вводить как адреса ячеек, так и конкретные исходные значения.

5. Выделим интервал для таблицы данных, включающий формулу и все исходные данные, – В9:К22.

6. Выберем команды *Данные* → *Таблица подстановки*. В появившемся диалоговом окне (рис. 4.22) заполним соответствующие поля. Поскольку наша таблица зависит от двух параметров, то в поле *«Подставлять значения*

по столбцам в:» введем ссылку на ячейку С5 (срок погашения), а в поле «Подставлять значения по строкам в:» – ссылку на ячейку С4 (ставка).

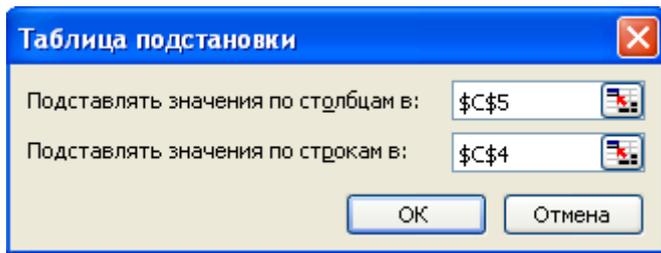


Рис. 4.22. Окно задания параметров таблицы постановки

подстановки будет сформирована (рис. 4.23).

7. Подтвердим ввод нажатием клавиши [Enter] или кнопкой ОК.

Таблица ежемесячных выплат по кредиту с помощью таблицы