

Приложение №6.2 к Приказу  
№ 120 от 19 июля 2019 года

Утверждено  
Генеральным директором  
Гадлиба Ю. О.

## Расчет и экономическое обоснование страховых тарифов к Правилам страхования машин и механизмов от поломок (аварий)

Расчет страховых тарифов осуществляется по "Методикам расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования", утвержденным распоряжением Федеральной службы Российской Федерации по надзору за страховой деятельностью № 02-03-36 от 08.07.93г.

Расчет страховых тарифов проводится к «Правилам страхования машин и механизмов от поломок (аварий)» (далее - Правила) по следующим рискам:

1. Поломка машин;
2. Взрыв установки, работающей под давлением (оговорка М1);
3. Дополнительные расходы (оговорка М2);
4. Авиационные расходы (оговорка М3);
5. Фундамент машины (оговорка М4);
6. Перерыв в производстве.

Данные, необходимые для расчета страхового тарифа:

- $n$  – планируемое число договоров;
- $q$  – вероятность наступления страхового случая;
- $S$  – средняя страховая сумма по одному договору страхования;
- $S_b$  – среднее страховое возмещение по одному договору страхования при наступлении страхового случая;
- $\gamma$  – гарантия требуемой вероятности, с которой собранных взносов должно хватить на выплату возмещения по страховым случаям;
- $\alpha(\gamma)$  – коэффициент, который зависит от гарантии безопасности гамма. Его значение может быть взято из таблицы:

$\gamma$	0,84	0,9	0,95	0,98	0,9986
$\alpha(\gamma)$	1,0	1,3	1,645	2,0	3,0

В качестве исходной информации для расчета тарифов была использована собственная статистика АО «Группа Ренессанс Страхование» по страхованию имущества и ответственности, а также экспертные оценки специалистов АО «Группа Ренессанс Страхование».

Нетто-ставка  $T_n$  состоит из двух частей – основной части  $T_o$  и рисковой надбавки  $T_r$ :

$$T_n = T_o + T_r.$$

Основная часть нетто-ставки  $T_o$  соответствует средним выплатам страховщика, зависящим от вероятности наступления страхового случая  $q$ , средней страховой суммы  $S$  и среднего возмещения  $S_b$ . Основная часть нетто-ставки со страховой суммой в размере 100 руб. рассчитывается по формуле:

$$T_o = 100 \times \frac{S_b}{S} \times q.$$

Рисковая надбавка  $T_r$  вводится для того, чтобы учесть вероятные превышения количества страховых случаев относительно их среднего значения. Рисковая надбавка рассчитывается по формуле:

$$T_r = 1,2 \times T_o \times \alpha(\gamma) \times \sqrt{\frac{1-q}{nq}}.$$

Брутто-ставка определяется по формуле:

$$T_b = \frac{T_n \times 100}{100 - f},$$

где  $f$  (%) – доля нагрузки в общей тарифной ставке.

Структура тарифной ставки по данному виду страхованию: 40% – нетто-ставка, 60% – расходы на ведение дела.

Для всех расчетов гарантия безопасности взята равной 0,95, то есть  $\alpha(\gamma) = 1,645$ .

### Расчет базовых тарифных ставок

Расчет тарифов сделан для срока страхования 1 год.

Таблица №1

Риск	Планируемое число договоров $n$	Вероятность наступления страхового случая $q$	Средняя страховая сумма $S$ (тыс. руб.)	Среднее страховое возмещение $S_b$ (тыс. руб.)	Основная часть нетто ставки $T_o$ (в % от страховой суммы)	Рисковая надбавка $T_r$ (в % от страховой суммы)	Нетто-ставка $T_n$ (в % от страховой суммы)	Брутто-ставка $T_b$ (в % от страховой суммы)
Поломка машин	200	0,001058	700	450	0,0680	0,2917	0,3597	0,90
Оговорка М1	200	0,000685	300	150	0,0343	0,1826	0,2168	0,54
Оговорка М2	200	0,000600	700	65	0,0056	0,0317	0,0373	0,09
Оговорка М3	200	0,000049	700	250	0,0018	0,0349	0,0366	0,09
Оговорка М4	200	0,000426	100	65	0,0277	0,1872	0,2149	0,54
Перерыв в производстве	200	0,000731	3 000	2 500	0,0609	0,3144	0,3753	0,94

Указанные выше брутто-ставки рассчитаны для нулевых франшиз в отношении страхования машин от поломок и временной франшизы 7 дней в отношении страхования риска перерыва в производственной деятельности.

Предусматривается снижение тарифной ставки по конкретному объекту страхования в случае установления франшизы, снижающей величину передаваемого риска и ограничивающей ответственность Страховщика (поправочный коэффициент от 0.2 до 0.99).

Страхование объектов, указанных в подпунктах 6.1.3.(б), 6.1.3.(ж), 6.1.3.(з) Правил страхования, также осуществляется с применением базовых тарифных ставок, рассчитанных выше.

В случае страхования с указанием в договоре страхования отдельных факторов (причин, приведших к отказу (поломке) либо гибели застрахованного имущества), ограничивающих ответственность Страховщика, возможно применение понижающих поправочных коэффициентов от 0,1 до 0,95.

При страховании от перерыва в производственной деятельности, в зависимости от продолжительности периода возмещения, также применяются поправочные коэффициенты. Так как длительность периода

возмещения влияет только на среднюю величину выплат, то в качестве поправочных коэффициентов было взято отношение средней суммы выплат за расчетный период возмещения к средней сумме выплат за годовой (базовый) период возмещения.

Таблица №2

Период возмещения, месяцев	Поправочный коэффициент (отношение средней суммы выплат за расчетный период возмещения к средней сумме выплат за годовой период возмещения)
1	0,38
2	0,50
3	0,64
4	0,73
5	0,80
6	0,85
7	0,90
8	0,93
9	0,95
10	0,97
11	0,99
12	1,00

При применении Оговорки о страховании без учета франшизы, установленной в отношении машин (п. 7.3.2. Правил) к базовому тарифу по перерыву в производстве применяется поправочный коэффициент 1.25.

Также при заключении договоров по данному виду страхования к тарифам возможно применение понижающих от 0.15 до 0.99 и повышающих от 1.0 до 6.0 поправочных коэффициентов в зависимости от:

- вида машин и оборудования;
- условий эксплуатации и содержания машин и оборудования;
- срока эксплуатации машин и оборудования;
- вида производственной деятельности;
- вида и наличия охранной сигнализации и/или охраны и/или технических средств обеспечения безопасности;
- статистики аварий;
- продолжительности безпретензионного периода;
- уровня подготовки обслуживающего персонала;
- наличие гарантии изготовителя;
- интенсивность движения транспортных средств;
- опыт в эксплуатации и содержании машин и механизмов и других условий.

#### **Поправочные коэффициенты в зависимости от валюты страхования.**

При заключении договоров в иностранной валюте страховая сумма устанавливается также в иностранной валюте. При этом в течение действия договора курс валюты меняется, соответственно, ответственность (при пересчете в рубли) также меняется.

При заключении договора в иностранной валюте, в связи с риском изменения курса валют, необходимо при расчете тарифа применять поправочный коэффициент.

Расчет поправочных коэффициентов производился для каждой валюты в отдельности. Изменение курса соответствующей валюты за один день рассматривалось как случайная величина  $X_i$ . Для валют

параметры случайных величин вычислялись на основе 1682 испытаний, начиная с 01.01.2010 по 18.10.2016.

**Таблица 3.** Математические ожидания и дисперсий соответствующих случайных величин:

Валюта договора страхования	Выборочное математическое ожидание $\mu$ $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$	Выборочная дисперсия $\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2$
Евро (EUR)	0,0154	0,6210
Доллар США (USD)	0,0196	0,4408
Фунт стерлингов (GBP)	0,0171	0,9815
Китайский юань (CNY)	0,0294	1,0805
Японская Йена (JPY)	0,0165	0,4360
Швейцарский франк (CHF)	0,0206	0,5739
Австралийский доллар (AUD)	0,0125	0,2392

Годовое изменение курса каждой валюты является случайной величиной и в предположении независимости приращений в разные дни оно наилучшим образом аппроксимируется нормальным распределением  $N(365\mu, 365\sigma^2)$ . В таблице приведены параметры этих распределений:

**Таблица 4.** Параметры нормального распределения:

Валюта договора страхования	Математическое ожидание	Дисперсия нормального распределения
Евро (EUR)	5,64	226,66
Доллар США (USD)	7,14	160,89
Фунт стерлингов (GBP)	6,25	358,23
Китайский юань (CNY)	10,72	394,37
Японская Йена (JPY)	6,03	159,14
Швейцарский франк (CHF)	7,53	209,48
Австралийский доллар (AUD)	4,55	87,31

Отсюда вытекает, что  $\gamma$  – доверительный интервал для  $X$  имеет вид  $(\mu \pm c_\gamma \cdot \sigma)$ , где  $c_\gamma = \Phi^{-1}(\frac{1+\gamma}{2}) = u_\alpha$  – квантиль нормального распределения, соответствующий желательной доверительной вероятности  $\gamma$ , где  $\alpha = \frac{1-\gamma}{2}$ . Для  $\gamma = 95\%$   $c_\gamma = 1,96$ . Таким образом, максимальное и минимальное изменение курса через 1 год составляет  $K_{\max} = K_0 + \mu + c_\gamma \cdot \sigma$ ;  $K_{\min} = K_0 + \mu - c_\gamma \cdot \sigma$ , где  $K_0$  – текущее значение курса.

Для каждой валюты эти показатели выглядят следующим образом:

**Таблица 5.** Доверительные интервалы соответствующих случайных величин:

Валюта договора страхования	текущее значение	Доверительный интервал	
		нижняя граница	верхняя граница
Евро (EUR)	69,3587	45,4864	104,5024
Доллар США (USD)	63,1510	45,4307	95,1531
Фунт стерлингов (GBP)	76,8295	45,9793	120,1733
Китайский юань (CNY)	93,7014	65,4986	143,3447
Японская Йена (JPY)	60,6143	41,9191	91,3699
Швейцарский франк (CHF)	63,8534	43,0191	99,7548
Австралийский доллар (AUD)	47,9569	34,1898	70,8186

Максимальное и минимальное значение поправочного коэффициента вычисляются по формулам:

$$h_{\max} = \frac{K_{\max}}{K_0}; h_{\min} = \frac{K_{\min}}{K_0}.$$

Таблица поправочных коэффициентов для доверительного интервала уровня 95%:

**Таблица 6.** Поправочные коэффициенты:

Валюта договора страхования	Поправочный коэффициент	
	минимум	максимум
Евро (EUR)	0,66	1,51
Доллар США (USD)	0,72	1,51
Фунт стерлингов (GBP)	0,60	1,56
Китайский юань (CNY)	0,70	1,53
Японская Йена (JPY)	0,69	1,51
Швейцарский франк (CHF)	0,67	1,56
Австралийский доллар (AUD)	0,71	1,48

В случае если период действия договора страхования не равен одному году, то минимальный коэффициент равен  $1 - (1 - h_{\min}) \times \frac{t}{365}$ , а максимальный коэффициент равен  $1 + (h_{\max} - 1) \times \frac{t}{365}$  где  $t$  – период действия договора в днях.