

## ✓ Описание проекта

Настоящий анализ трафика основан на расчетном методе в соответствии с *ГОСТ 34758-2021 ЛИФТЫ. Определение числа, параметров и размеров лифтов для зданий различного назначения.*

Данный метод основан на условиях пикового пассажиропотока вверх (входящий пассажиропоток). При этом основной посадочный этаж находится внизу здания, все верхние этажи заселены равномерно (п.5.4.1, ГОСТ 34758-2021).

Рекомендуемые критерии для расчетного метода анализа по ГОСТ 34758-2021:

Таблица 1

Назначение здания	Расчетный пассажиропоток, %	Нормативный интервал движения, с
Офис	≥ 12	≤30
Гостиница	≥ 12	≤40
Жилое здание	≥6	≤60

Таблица 4 - Нормативное время движения лифта

Назначение здания	Нормативное время движения лифта, с
Офис	20-30
Гостиница	25-35
Жилое здание	25-45

## ➤ Исходные данные по зданию

[Показать код](#)



Характеристики по зданию:

$A = 285$  человек - общая заселенность здания;

$H_{max} = 60.80$  м - высота подъема лифта;

$h_{\text{э}} = 3.2$  м - высота между этажами;

$N_{\text{эт}} = 19$  количество обслуживаемых этажей (выше основной посадочной площадки).

Тип здания - Жилое здание.

Для данного типа зданий предъявляются следующие критерии подбора лифтового оборудования (провозные характеристики):

- интервал движения лифтов  $t_{\text{и}}$ : не более 60 сек;
- провозная способность лифтов  $\%P_5$ : не менее 6% населения здания за 5 мин;
- время подъема на всю высоту подъема  $t_{\text{н}}$ : от 25 до 45 сек.

## > Расчеты

[Показать код](#)



При общей заселенности здания 285 чел., за 5 минут необходимо перевезти:

$$A_5 = A \cdot \%P_5 / 100 = 285 \cdot 6 / 100 = 17.10 \text{ чел.} - \text{расчетный пассажиропоток в течение 5 мин.}$$

Минимальное количество отправлений лифтов с основного посадочного этажа для обеспечения требуемого интервала 60 с:

$$n_{\text{отпр}} = 5 \cdot 60 / t_{\text{и}} = 300 / 60 = 5.$$

Средняя загрузка кабины лифта:

$$P_k = A_5 / n_{\text{отпр}} = 17.1 / 5 = 3.42 \text{ чел.}$$

Скорость лифтов должна быть в следующих пределах:

$$\text{от } H_{\text{max}} / 45.00 = 60.80 / 45 = 1.4 \text{ м/с}$$

$$\text{до } H_{\text{max}} / 25 = 60.80 / 25 = 2.4 \text{ м/с}$$

Примем номинальную скорость лифтов равной:

$$v_n = 1.6 \text{ с}$$

Время подъема лифта на всю высоту:

- на номинальной скорости без учета ускорения и рывка.

$$t_{Hn} = H_{\text{max}} / v_n = 60.80 / 1.6 = 38.00 \text{ с}$$

- с учетом ускорения и рывка:

$$t_H = \frac{H_{\text{max}}}{v_n} + \frac{v_n}{a_n} + \frac{a_n}{j_n} = \frac{60.80}{1.6} + \frac{1.6}{1.0} + \frac{1.0}{1.0} = 40.60 \text{ с}$$

Рассчитаем время, затрачиваемое на остановку по формуле (9) ГОСТ 34758-2021:

$$t_{\text{ост}} = t_3 + t_{3,д} + t_{\text{эт}} - t_{\text{пр}} + t_0 - t_{3,з} - t_{\text{эт.н}}$$

Для дверей телескопического открывания шириной проема 900 мм:

$$t_3 = 3.0 \text{ с} - \text{время закрывания двери};$$

$$t_0 = 2.6 \text{ с} - \text{время открывания двери};$$

$$t_{3,д} = 0.6 \text{ с} - \text{время задержки начала движения};$$

$$t_{\text{эт}} = 5.1 \text{ с} - \text{время движения лифта между соседними этажами с учетом стадии разгона и торможения};$$

$$t_{\text{пр}} = 0 \text{ с} - \text{время предварительного открывания двери};$$

$$t_{3,з} = 2.0 \text{ с} - \text{время задержки закрывания двери};$$

$$t_{\text{эт.н}} = 2.00 \text{ с} - \text{время движения между соседними этажами на номинальной скорости.}$$

получаем:

$$t_{\text{ост}} = t_3 + t_{3,д} + t_{\text{эт}} - t_{\text{пр}} + t_0 - t_{3,з} - t_{\text{эт.н}} = 3.0 + 0.6 + 5.1 - 0 + 2.6 - 2.00 = 11.30 \text{ с}$$

Средний этаж реверса:

$$H = N_{\text{эт}} - \sum_{i=1}^{N_{\text{эт}}-1} \left( \frac{i}{N_{\text{эт}}} \right)^{P_k} = 19 - \sum_{i=1}^{19-1} \left( \frac{i}{19} \right)^{3.42} = 15.19$$

Определим вероятное число остановок при равномерной заселенности этажей :

$$S = N_{\text{эт}} \left[ 1 - \left( 1 - \frac{1}{N_{\text{эт}}} \right)^{P_k} \right] = 19 \left[ 1 - \left( 1 - \frac{1}{19} \right)^{3.42} \right] = 3.21$$

## > Расчеты (проложение)

[Показать код](#)



Время кругового рейса:

$$t_{rt} = 2 \cdot H_{max} \cdot t_v + (S + 1) \cdot t_s + 2 \cdot P_k \cdot t_p = 2 \cdot 15.19 \cdot 2.00 + (3.21 + 1) \cdot 11.30 + 2 \cdot 3.42 \cdot 1.10 = 115.82 \text{ с}$$

Минимальное требуемое количество лифтов определяется делением времени кругового рейса на требуемый интервал с округлением до целого вверх:

$$t_{rt}/t_{\text{и}} = 115.82/60 = 1.93$$

$$N_{\text{л}} = 2 \text{ лифта(ов)}$$

С учетом коэффициента загрузки кабины  $F_1 = 0.8$ , рассчитаем минимальную требуемую грузоподъемность лифтов:

$$Q_{\text{мин}} = (P_k \cdot 75 \text{ кг}) / F_1 = (3.42 \cdot 75) / 0.8 = 320.62$$

Примем номинальную грузоподъемность лифтов:

$$Q_n = 400 \text{ кг}$$

## > Проверка провозных характеристик выбранных лифтов

[Показать код](#)



Уточним провозные характеристики лифтовой группы из 2 лифтов номинальной скоростью 1.6 м/с и 400 кг, для средней загрузки  $P_k = 3.42$  чел.:

Интервал движения 2 лифтов:

$$t_{\text{и}} = t_{rt} / N_{\text{л}} = 115.82 / 2 = 57.91 \text{ с}$$

Число пассажиров, перевозимых за 5 мин (300 сек):

$$C_h = 300 \cdot P_k / t_{\text{и}} = 300 \cdot 3.42 / 57.91 = 17.72 \text{ чел.}$$

Процент населения здания, перевозимого за 5 мин:

$$\%C_h = C_h / A \cdot 100\% = 17.72 / 285 \cdot 100\% = 6.22\%$$

При этом коэффициент загрузки кабин равен:  $F_k = (P_k \cdot 75) / Q_n = (3.42 \cdot 75) / 400 = 64\%$

## > Вывод

[Показать код](#)



Лифтовая группа из 2 лифтов номинальной скоростью 1.6 м/с и г/п 400 кг обеспечивает соблюдение предъявляемых критериев к зданию