

УДК 624.04

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ 19-ЭТАЖНОГО МНОГOKВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Лю Цзиньюань¹, Т. Н. Жильникова², В. И. Велькин³

^{1,2,3} Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹ 1033051017@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена повышению эффективности проектирования сложного объекта. Выполнен расчет многоквартирного дома на основе автоматизированного программного пакета (ПП) «Лира», который позволил минимизировать ошибки при расчетах, сократить во времени уточненный расчет несущих конструкций объекта, представить анализ и визуализацию нагрузок. С помощью прикладного пакета построен сетевой график хода строительства, что способствовало повышению эффективности проектирования и сокращению производственного строительного цикла.

Ключевые слова: энергоэффективность, архитектура, строительная технология, компьютерное проектирование зданий

DESIGN AND AUTOMATED CALCULATION OF A 19-STOUREY APARTMENT BUILDING

Liu Jinyuan¹, T. N. Zhilnikova², V. I. Velkin³

^{1,2,3} Ural Federal University named after the First
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

¹ 1033051017@mail.ru

Abstract. The work is devoted to improving the efficiency of designing a complex object. The calculation of an apartment building is based on the automated software package “Lira”. PP “Lira” allowed to minimize errors in calculations, to reduce the time of refined calculation of the object’s load-bearing structures, to present an analysis and visualization of loads. Using the application package, a network schedule of construction progress was built, which helped to improve the design efficiency and reduce the production construction cycle.

Keywords: energy Efficiency, architecture, construction technology, computer-aided design of buildings

Цель работы — разработка архитектурно-проектной и строительной-технической документации на базе использования прикладного пакета (ПП) «Лира» при расчете многоквартирного дома.

Задачи исследования: разработка архитектурно-строительных решений для возведения 19-этажного 162-квартирного жилого здания со встроенными помещениями, расчет и проектирование его типовой конструкции.

Описание объекта исследования: в мире при проектировании объектов и сооружений большое значение придается вопросам энергоэффективности и энергосбережения [1].

В статье рассматриваются расчетные показатели при проектировании многоквартирного жилого дома в мегаполисе [2]. Отведенный под строительство 19-этажного жилого дома участок расположен в Ростове-на-Дону. Здание имеет в плане Г-образную форму.

Приведен расчет монолитной железобетонной плиты [3], произведенный в программном комплексе «Лира», а также произведен расчет свайных фундаментов из буронабивных свай [4; 5].

ПП «Лира» является современным инструментом численного исследования прочности и устойчивости конструкций и их автоматизированного проектирования. Это программное обеспечение в области расчета нагрузок строительной конструкции по сравнению с другими программными средствами (Ansys) позволяет создавать графическое отображение и является более интуитивно понятным, лучше воспринимается при структурном анализе расчета зданий (рис. 1).

Для расчета теплоизоляции помещения, а также сопротивления теплопередаче наружной стены, применяли формулу:

$$R_0 = 1/\alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_H, \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт},$$

где α_B, α_H — коэффициенты теплоотдачи поверхности стены по нормам, $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$; $R_1 + R_2 + R_3$ — термические сопротивления конструктивных слоев стены; в общем виде $R_i = \delta_i/\lambda_i$.

Для определения нагрузок при размещении свай под ростверком определялась несущая способность буронабивной висячей сваи по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \Sigma \gamma_{cf} f_i h_i),$$

где γ_c — коэффициент условий работы сваи в грунте, $\gamma_c = 0,8$; R — расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи; A — площадь опирания сваи на грунт, $A = (3,14 \cdot 0,62)/4 = 0,283 \text{ м}^2$; u — наружный периметр поперечного сечения сваи, $u = 1,884 \text{ м}^2$; f_i — расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи; h_i — толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м; $\gamma_{cr} = 1$, $\gamma_{cf} = 0,7$ — коэффициенты условий работы грунта под нижним концом и на боковой поверхности сваи соответственно, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетное сопротивление грунта.

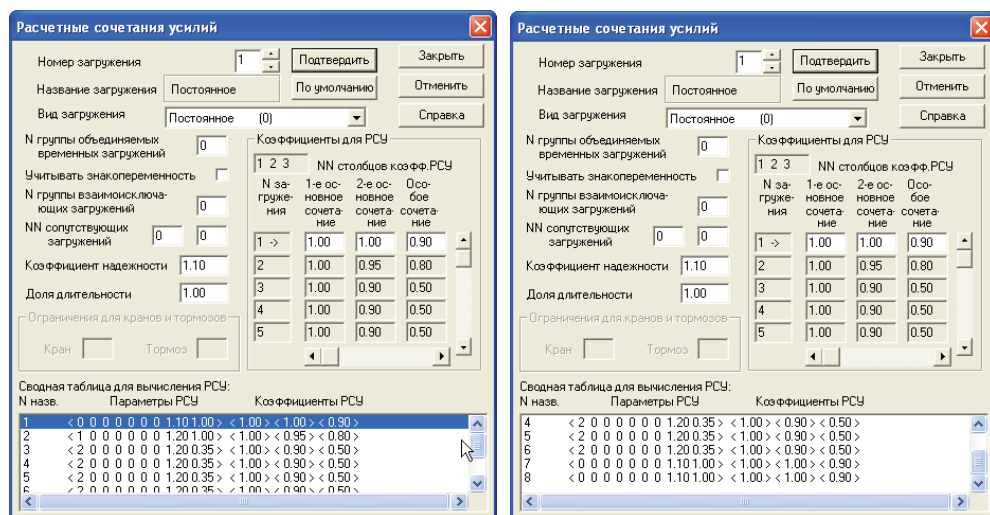


Рис. 1. Окна программного комплекса «Лира»

До начала работ по устройству шпунтовых стенок должны быть выполнены все земляные работы, включая отрывку котлована, разбивку осей шпунтового ряда, ограждение площадки строительства, временных и постоянных дорог, обеспечение электроснабжением и водоснабжением строительной площадки, установку временных зданий и сооружений и т. д.

В рабочую зону строительной площадки должны быть доставлены необходимые машины, механизмы и приспособления, а также конструкции и материалы, выполнены все мероприятия по безопасному ведению конструктивно-монтажных работ, сделана геодезическая разбивка. Отклонение геометрических осей свай от проектного положения при геодезической разбивке не должно превышать 5 см.

Список источников

1. Велькин В. И., Щелоков Я. М., Щеклеин С. Е. Возобновляемая энергетика и энергосбережение. Екатеринбург : УрФУ, 2020. 318 с.
2. Бессонова О. А., Машкин О. В. Организация строительства при возведении зданий с металлическим каркасом. Екатеринбург : УрФУ, 2011. 41 с.
3. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. М. : Минрегион РФ, 2011.
4. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. М. : Минрегион РФ, 2011.
5. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. М. : Минрегион РФ, 2011.