

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 2. СОСТАВ ПРОЕКТА..... | 6 |
| 3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ | 9 |
| 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ | 16 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 57 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Методические указания содержат теоретический и справочный материалы, необходимые студентам, обучающимся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» для освоения дисциплины «Архитектура промышленных зданий».

Материалы методических указаний будут способствовать получению и развитию основных навыков проектирования производственных зданий, применения в проектной деятельности требований действующей нормативной документации в РФ.

Цель практических занятий состоит в формировании и развитии навыков по разработке архитектурно-строительных и конструктивных решений производственных зданий промышленных предприятий.

Для достижения этих целей в процессе проектирования необходимо:

– разработать объёмно-планировочное решение производственного здания с учётом градостроительных, функционально-технологических, социальных, физико-технических, санитарно-гигиенических и архитектурно-эстетических факторов при выборе оптимального решения, при соблюдении действующих стандартов, технических условий и норм строительного проектирования;

– представить схему генплана участка;

– выбрать и проработать конструктивное решение, наиболее отвечающее принятому архитектурному и природным условиям заданного района строительства;

– выполнить в требуемом объёме чертежи, отражающие принятые архитектурные и конструктивные решения производственного здания;

– дать технико-экономическую оценку объёмно-планировочным решениям производственного здания.

Основанием для выполнения проекта является индивидуальный *бланк-задание*, включающий следующие исходные данные:

– географический район строительства проектируемого здания;

– укрупнённая функционально-технологическая схема, состав и площади основных производственных отделений;

– габаритная схема и параметры объёмно-планировочного решения;

– сведения о подъёмно-транспортных устройствах;

– краткая характеристика производства;

– группа основных производственных процессов по санитарной характеристике;

– разряд зрительной работы;

– расчётные параметры внутреннего воздуха в производственном здании;

– перечень и габариты прочих объектов, расположенных на одной площадке с проектируемым объектом.

Изменение исходных данных для проектирования, содержащихся в задании, возможно при должном обосновании и согласовании с руководителем проекта.

2. СОСТАВ ПРОЕКТА

Проект одноэтажного производственного здания состоит из графической и расчётной частей. Расчётная часть входит в пояснительную записку.

Состав *графической* части:

- 1) план производственного здания на отметке 0.000 в масштабе 1:200 или 1:400;
- 2) поперечный и продольный разрезы производственного здания в масштабе 1:100, 1:200;
- 3) разрез наружной стены производственного здания в масштабе 1:10 или 1:20 (может выполняться в виде отдельных деталей: верхнего карнизного или парапетного узла, средней части стены с заполнением оконного проёма и нижнего цокольного узла);
- 4) две-три архитектурно-конструктивные детали, включая деталь фонаря, в масштабе 1:10 или 1:20;
- 5) план кровли производственного здания в масштабе 1:400 или 1:1000;
- 6) фасад (фасады) производственного здания в масштабе 1:200 или 1:400;
- 7) схема генплана (схема планировочной организации земельного участка — СПОЗУ), включающая проектируемые производственное здание, административно-бытовое здание, а также прочие объекты, расположенные на площадке, в масштабе 1:500, 1:1000 (возможно выполнение на листе формата А4 или А3 в составе пояснительной записки).

Все чертежи, кроме генплана, следует выполнять на листах А2 в горизонтальном положении, со стандартной рамкой и штампом. При необходимости для изображения фасада протяжённого здания может быть использован лист нестандартного формата (по согласованию с руководителем).

Все чертежи могут быть выполнены с помощью компьютерной графики. При традиционном, «ручном» выполнении чертежей фасад следует вычерчивать тушью, а остальные чертежи — карандашом.

Общий объём графической части проекта — 4-5 листов формата А2.

Пояснительная записка является обязательной составной частью проекта и должна содержать обоснование и описание решений, принятых при проектировании зданий. При разработке проекта реконструкции в записку необходимо включить описание существующего здания и всех изменений, проектируемых в связи с реконструкцией.

Пояснительная записка должна включать:

- 1) описание основных положений задания на проектирование, включая сведения о функционально-технологическом процессе;
- 2) обоснование и описание принятого объёмно-планировочного и конструктивного решений с приведением спецификаций конструктивных элементов;
- 3) теплотехнический расчёт ограждающих конструкций производственного здания (для отапливаемых зданий), включая вычисление и сопоставление фактического и требуемого экономически целесообразного сопротивления теплопередаче;
- 4) расчёт естественного освещения производственного здания по характерному поперечному разрезу с построением графика коэффициента естественной освещённости К.Е.О., по согласованию с руководителем;
- 5) технико-экономические показатели по проекту.

В качестве технико-экономических показателей в курсовом проекте должны быть определены:

- 1) площадь застройки производственного здания в пределах внешнего периметра наружных стен;

2) полезная площадь производственного здания — сумма площадей помещений всех этажей в пределах внутренних поверхностей ограждений за вычетом площадей сечений колонн;

3) строительный объём производственного здания.

Расчёт естественного освещения одного из помещений производственного здания заключается в проверке площади светопроемов и проводится по характерному поперечному разрезу здания с обязательным построением графика К.Е.О. не менее чем по пяти расчётным точкам. Допускается выполнять расчёт только для одностороннего бокового освещения в одном наименьшем пролёте.

В состав пояснительной записки должна входить схема генплана предприятия, включающего проектируемый объект. На генплане должны быть показаны здания и сооружения (указанные в задании), железные (если необходимы по заданию) и автомобильные дороги, элементы благоустройства, озеленённые участки, ограждение промышленной зоны с размещением пунктов КПП при въезде-выезде.

Проектируемое одноэтажное производственное здание следует выделить более интенсивной обводкой или другим графическим методом, а также должно иметь привязку к горизонтальным координатным осям. Следует также показать «чёрные» и «красные» (планировочные) отметки земли по углам здания и абсолютную отметку пола первого этажа (рис. 1).

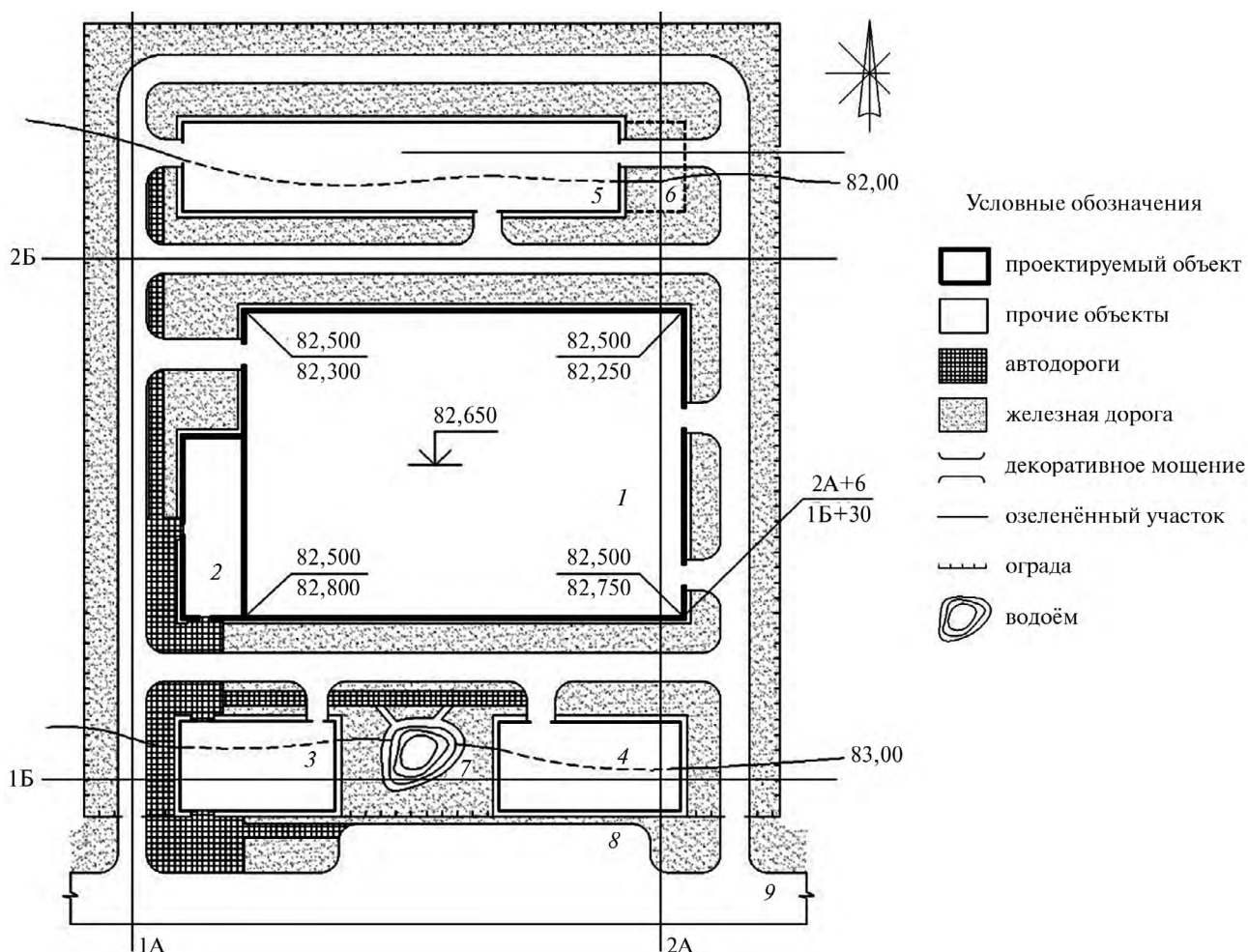


Рис. 1. Пример схемы генплана промышленного предприятия (СПОЗУ):

- 1 — проектируемое одноэтажное промздание; 2 — проектируемое административно-бытовое здание;
 3 — центральная проходная и заводоуправление; 4 — экспериментальный цех;
 5 — блок подсобно-производственных цехов; 6 — зона расширения блока; 7 — зона отдыха;
 8 — автостоянка; 9 — городская автомагистраль

На чертеже генерального плана должны быть показаны направление господствующих ветров (или роза ветров), экспликация зданий и сооружений, условные обозначения и технико-экономические показатели:

$P_{пр}$ — площадь территории предприятия в ограде, кв. м;

$P_з$ — площадь застройки как сумма площадей участков, занятых всеми видами зданий и сооружений, кв. м;

$P_д$ — площадь дорог, проездов и площадок с твёрдым покрытием, кв. м;

$P_{оз}$ — площадь озеленения как сумма площадей всех насаждений, газонов, цветников, кв. м;

K_1 — плотность застройки, $K_1 = P_з/P_{пр} \cdot 100 \%$;

K_2 — коэффициент использования территории, $K_2 = [(P_з + P_д)/P_{пр}] \cdot 100 \%$.

Пояснительную записку к проекту следует писать кратко, применяя, по возможности, табличную форму изложения материала.

В заключение пояснительной записки следует привести список использованной при проектировании учебно-методической и нормативной литературы.

Объём пояснительной записки — не более 10—12 страниц.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Работа над проектом проводится в три стадии. Примерная трудоёмкость каждой из стадий составляет:

- 1) изучение задания, учебно-методической и нормативной литературы по теме, составление эскизов, детальная проработка объёмно-планировочного и конструктивного решений — 50 %;
- 2) выполнение физико-технических расчётов — 10 %;
- 3) окончательное графическое оформление проекта и составление пояснительной записки — 40 %.

На первом этапе работы над курсовым проектом определяется конструктивная схема, разрабатывается объёмно-планировочное решение здания и выполняются эскизы планов зданий.

На втором этапе проектирования проводятся необходимые физико-технические расчёты ограждающих конструкций здания:

- теплотехнический расчёт наружных стен и покрытия, на основании которого выбираются наиболее целесообразные и экономически оправданные конструктивные решения ограждающих конструкций;
- светотехнический расчёт промздания.

Светотехнический расчёт

Расчёт естественной освещённости в помещениях ведётся с использованием основных данных и положений действующих нормативных документов по естественному, искусственному и совмещённому освещению, таких как своды правил СП 23-102—2003, СП 52.13330.2011, строительные нормы и правила СНиП 23-05—95, санитарные правила и нормы СанПин 2.2.1/2.1.1.1278.03 и т.д.

Светотехнический расчёт выполняется для определения значений К.Е.О. в расчётных точках помещений, построения графика К.Е.О. по характерным разрезам, сравнения конкретных значений К.Е.О. с нормированными значениями их по нормативным документам. По результатам расчётов также следует сформулировать определение вывода и дать рекомендации.

Светотехнический расчёт, проводящийся в рамках курсового проекта по проектированию одноэтажного промышленного здания, выполняется в упрощённом виде с учётом ряда допущений и предположений:

1. Расчёт К.Е.О. проводится в одном из крайних пролётов;
2. Расчёт проводится только для системы бокового естественного освещения;
3. Предполагается, что окружающая застройка в непосредственной близости от окон рассматриваемого пролёта отсутствует;
4. Проводится расчёт К.Е.О. лишь в одной точке, наиболее удалённой от боковых светопроемов в рассматриваемом пролёте;
5. Расчётное значение К.Е.О. в этой точке сравниваются с нормативными для конкретного вида производств, характерных для проектируемого здания;
6. Предполагается, что рассматриваемый проект изолирован от возможных световых потоков, поступающих из других пролётов. Это может быть объяснено экранирующим действием конструкций, оборудования, перегородок и т.д.

Таким образом, рассчитываемый пролёт может рассматриваться как изолированный, представляющий собой отдельное помещение с односторонним боковым естественным освещением.

Нормированный К.Е.О. для определённого региона Российской Федерации определяется по формуле

$$e_N = e_H \cdot m_N, \quad (1)$$

где e_H — табличное значение К.Е.О., принимаемое по соответствующим СП и СНИП;
 m_N — коэффициент светового климата для определённого региона Российской Федерации, определяемый по соответствующим СП и СНИП;

N — номер группы административных районов Российской Федерации, определяемый по соответствующим СП и СНИП.

Расчёт К.Е.О. ведётся по стандартной формуле для бокового естественного освещения:

$$e_P^B = (\varepsilon_B \cdot q + \varepsilon_{зд} \cdot b_{\phi} \cdot K_{зд}) \cdot \frac{\tau_0 \cdot r_0}{K_3}, \quad (2)$$

где e_P^B — расчётное значение К.Е.О. в определённой расчётной точке при системе бокового естественного освещения;

ε_B — геометрический К.Е.О. при боковом естественном освещении, учитывающий прямой отсвет от стандартного облачного небосвода Международной комиссии по освещению (МКО).

$$\varepsilon_B = 0,01n_1 \cdot n_2, \quad (3)$$

где n_1 — количество лучей по графику № 1 А.М. Данилюка, проходящих от небосвода через оконные проёмы к расчётным точкам на характерном поперечном разрезе помещения;

n_2 — количество лучей по графику № 2 А.М. Данилюка, проходящих от небосвода через оконные проёмы к расчётным точкам на плане помещения;

q — коэффициент, учитывающий неравномерную яркость облачного небосвода, определяемый по соответствующим СП и СНИП;

$\varepsilon_{зд}$ — геометрический К.Е.О. в расчётных точках при системе бокового естественного освещения, учитывающий свет, отражённый от фасадов противостоящих зданий;

b_{ϕ} — средняя относительная яркость фасадов противостоящих зданий, принимаемая по соответствующим СП и СНИП;

$K_{зд}$ — коэффициент, учитывающий изменение внутренней отражённой составляющей К.Е.О. при наличии противостоящих зданий, принимаемый по соответствующим СП и СНИП;

τ_0 — общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (4)$$

где τ_1 — коэффициент светопропускания материала;

τ_2 — коэффициент, учитывающий потери света в переплётах светопроемов;

τ_3 — коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

τ_4 — коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;

τ_5 — коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке, устанавливаемой под фонарями верхнего естественного освещения.

При системе бокового естественного освещения τ_3 и τ_5 принимаются равными 1,0. Кроме этого, так как солнцезащитные устройства в промзданиях, как правило, отсутствуют, принимаем и τ_4 равным 1,0. Таким образом, для определения τ_0 при боковом естественном освещении можно воспользоваться упрощённой формулой

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2. \quad (5)$$

Значения τ_1 и τ_2 определяются по соответствующим таблицам СП и СНиП;

K_3 — коэффициент запаса, принимается по СП и СНиП;

r_0 — коэффициент, учитывающий повышение К.Е.О. при боковом естественном освещении благодаря свету, отражённому от внутренних поверхностей помещения и подстилающего слоя, примыкающего к зданию, определяют по соответствующим таблицам СП и СНиП.

Учитывая одну из упрощающих расчёт позиций, приведённую ранее, — отсутствие противостоящей застройки перед окнами рассматриваемого пролёта промздания, можно расчёт К.Е.О. проводить по упрощённой формуле

$$e_B^P = \frac{\varepsilon_B \cdot q \cdot \tau_0 \cdot r_0}{K_3}. \quad (6)$$

При системе одностороннего бокового естественного освещения с нормируемым К.Е.О. сравнивается значение К.Е.О. в наиболее удалённой от светопроемов расчётной точке помещения. При этом должно выполняться

$$e_{\min} \geq e_{nd}, \quad (7)$$

где e_{\min} — минимальное значение К.Е.О. при одностороннем боковом естественном освещении помещения в наиболее удалённой от окон расчётной точке;

e_{nd} — см. формулу (1).

При одностороннем боковом естественном освещении помещений промзданий минимальное значение К.Е.О., как правило, оказывается в точке, расположенной в 1,0 м от стены помещения, наиболее удалённой от окон. Эта точка находится на пересечении вертикальной плоскости характерного поперечного разреза здания и горизонтальной плоскости условной рабочей поверхности, принимаемой для промзданий на высоте 0,8 м от плоскости пола (УРП).

На характерном поперечном разрезе помещения и на его плане принимаются не менее пяти расчётных точек. Первая из них располагается в 1,0 м от окна, последняя — в 1,0 м от дальней от окон стены, и остальные на равном расстоянии одна от другой.

Для установления коэффициента q определяется угловая высота середины светопроема C над условной рабочей поверхностью φ_0 для расчётной точки. В соответствии с величиной угла φ_0 по таблицам СП и СНиП определяется значение q при стандартном облачном небе МКО.

В качестве иллюстрации приведём методику расчёта и пример расчёта значения К.Е.О. в конкретной точке помещения. В качестве рассматриваемого помещения принимаем один из пролётов одноэтажного промздания со следующими геометрическими и светотехническими характеристиками: длина помещения 48,0 м; ширина (глубина) помещения 24,0 м; высота помещения (до ограждающей части покрытия) 12,0 м; высота помещения (до низа конструкций покрытия) 9,0 м; высота подоконной части стены 1,5 м; высота надоконной части стены (до низа несущих конструкций) 1,5 м;

остекление — ленточное, длина окна 45,0 м; высота окон 6,0 м; средневзвешенный коэффициент отражения внутренних поверхностей помещения (необходимый для определения коэффициента r_0): $\rho_0 = 0,5$ (белый потолок, светло-серые стены и темно-серый пол); переплёты окон — металлические; остекление окон — двойное из оконного стекла толщиной $\delta = 4$ мм; работы, проводимые в помещении, относятся по характеристике зрительной работы к работам средней точности (разряд зрительной работы IV, нормативное значение К.Е.О. $e_n = 1,5 \%$ (для бокового естественного освещения); влияние световых потоков из соседних пролётов здания не учитывается; влияние световых потоков от фонарей верхнего света (даже при их наличии) в рассматриваемом пролёте не учитывается; затеняющее влияние перегородок, кранового оборудования и производственного оборудования в рассматриваемом пролёте не учитывается; противостоящая застройка отсутствует; коэффициент запаса при нормальных условиях среды в рассматриваемом помещении (например, цехи инструментальные, машиностроительные и т.д.) $K_3 = 1,3$; район строительства — город Москва (или ближайшее Подмосковье).

Схематический план и характерный поперечный разрез рассматриваемого помещения с элементами расчётных схем представлен на рис. 2 и 3.

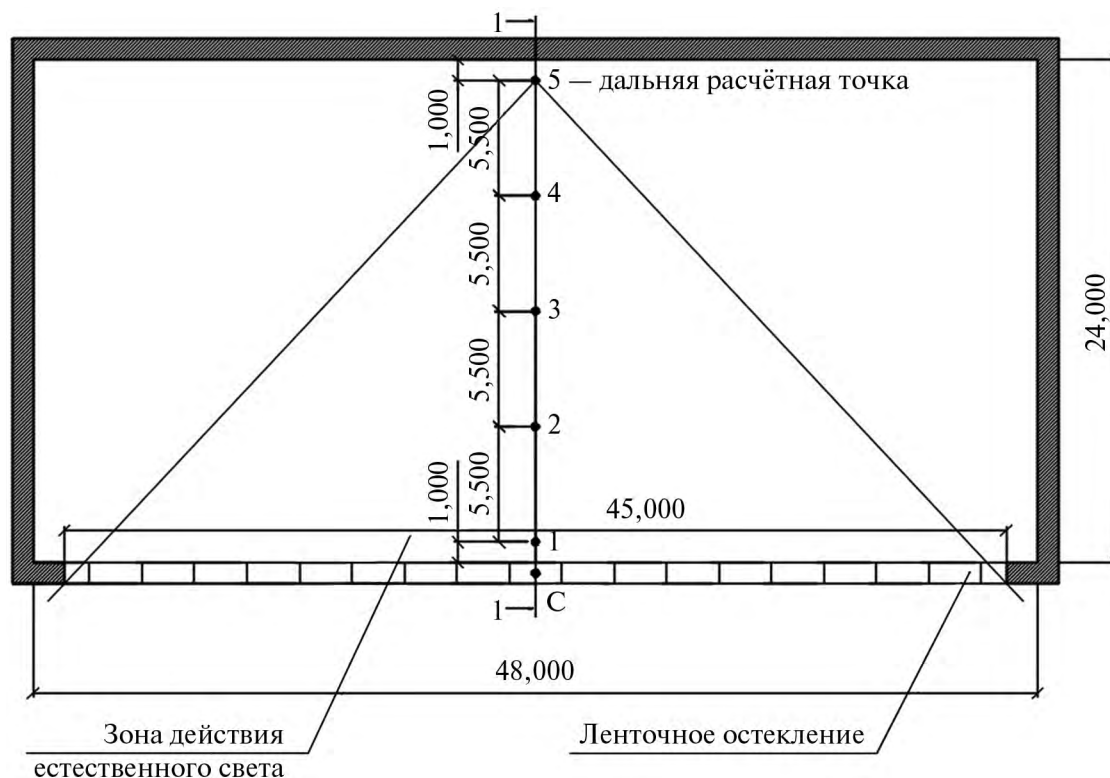


Рис. 2. Схематический план и расчётная схема рассматриваемого помещения

Подсчёт количества лучей, проходящих по графикам А.М. Данилюка № 1 и № 2, проводится следующим образом:

— график № 1 накладывается на схематический чертёж поперечного характерного разреза здания.

— центр графика (полюс) совмещается с расчётной точкой, а нижняя линия графика — с условной рабочей поверхностью (УРП), как показано на рис. 4;

— подсчитывается количество лучей n_1 , проходящих от небосвода к расчётной точке через окна, как показано на рис. 4;

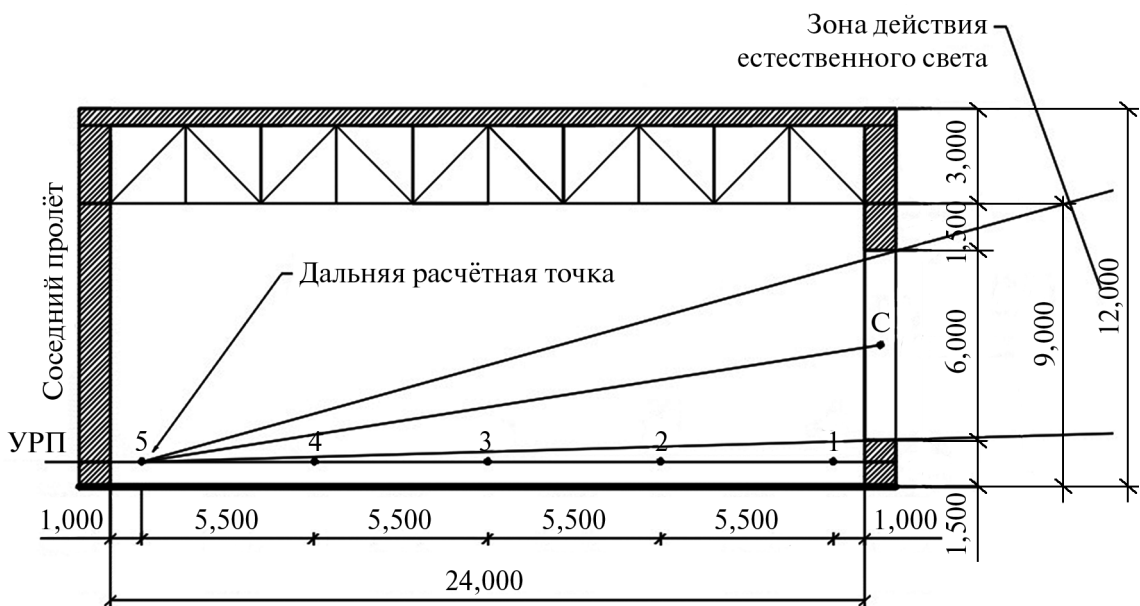


Рис. 3. Схематический поперечный разрез и расчётная схема рассматриваемого помещения

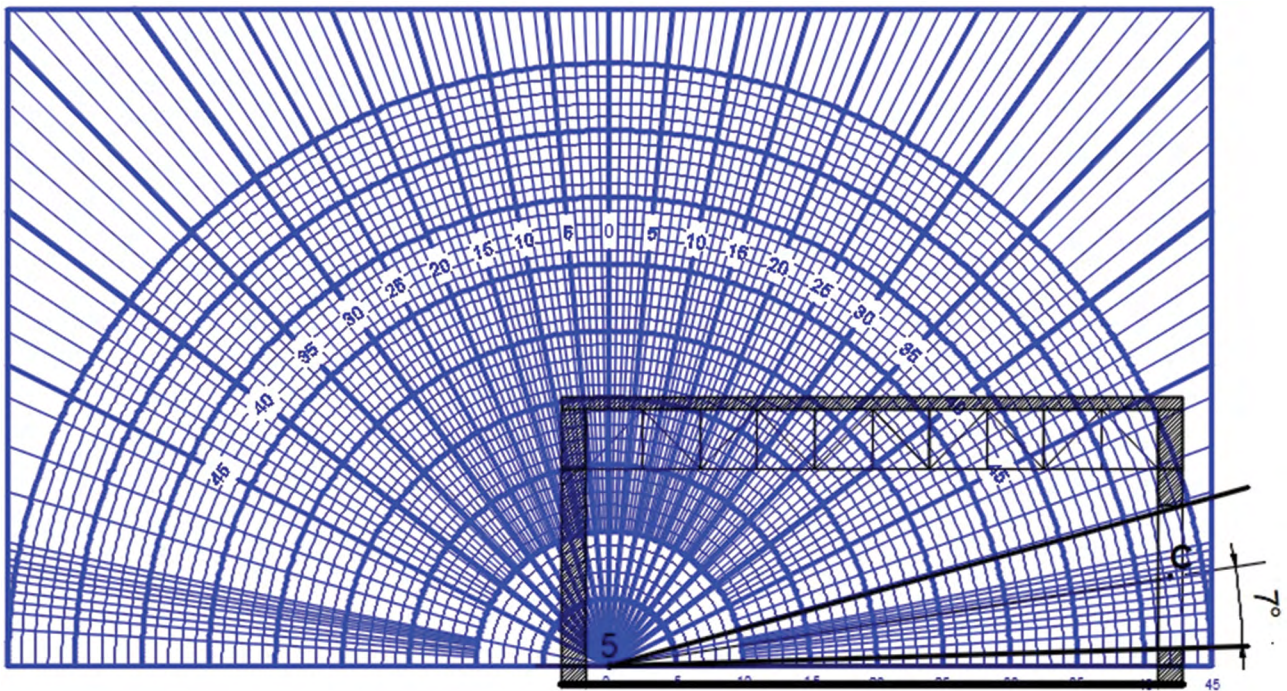


Рис. 4. Подсчёт лучей по графику А.М. Данилюка № 1 (определения значений n_1)

- определяется номер № полуокружности (№ п.о.) на графике № 1, которая проходит через центр окна С;
- № п.о. является не расчётной, а вспомогательной величиной;
- график № 2 накладывается на схематический чертёж плана здания так, чтобы линия характерного поперечного разреза и горизонталь, соответствующая номеру № полуокружности по первому графику, проходили бы через точку С;
- подсчитывается количество лучей n_2 , проходящих от небосвода через окно на графике № 2, как показано на рис. 5;
- определяется геометрический коэффициент естественной освещённости для бокового естественного освещения ε_B по формуле (3). С учётом всех расчётных коэффициентов, указанных ранее, окончательно определяется значение e_B^P в рассматриваемой

расчётной точке, приводится сравнение с нормированным значением К.Е.О., делаются основные выводы и даются рекомендации. Расчёт К.Е.О. ведётся в табличной форме (см. табл. 1).

Для подсчёта лучей, приходящих в расчётной точке по графикам А.М. Данилюка № 1 и № 2, либо эти графики, либо схематические чертежи рассматриваемого помещения наносятся на кальку или на лист тонкого пластика и накладываются один на другой в порядке, рассматриваемом выше.

При строительстве рассматриваемого здания в городе Москве $e_N = 1,0 \cdot 1,5 \%$, где 1,0 — коэффициент светового климата для административного района 1, к которому относится Москва и Московская область (см. формулу 1).

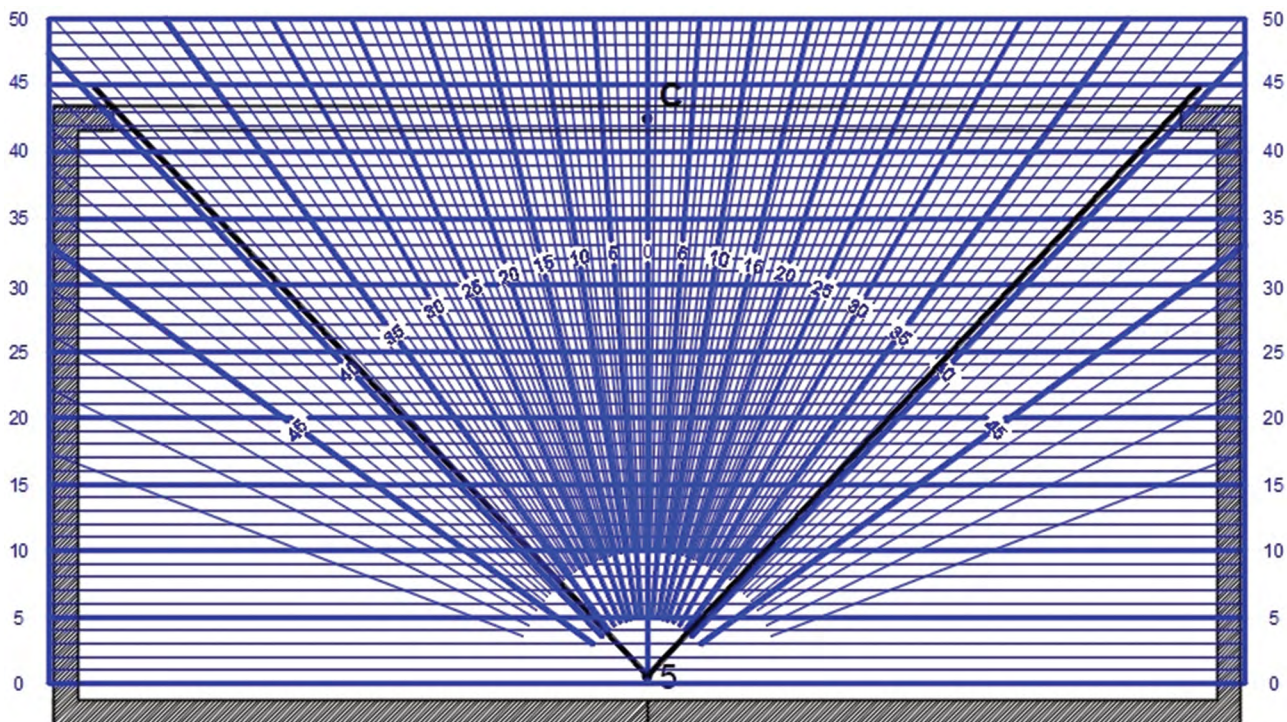


Рис. 5. Подсчёт лучей по графику А.М. Данилюка № 2 (определение значений n_2)

Таблица 1

Расчёт К.Е.О. при боковом одностороннем естественном освещении

| № п/п | № точки | Угол φ° | q | n_1 | № п.о. | n_2 | $\varepsilon_B, \%$ | τ_1 | τ_2 | τ_0 | r_0 | K_3 | $e_B^P, \%$ |
|-------|---------|----------------------|------|-------|--------|-------|---------------------|----------|----------|----------|-------|-------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 5 | 7 | 0,52 | 1,8 | 42,5 | 79 | 1,42 | 0,8 | 0,6 | 0,48 | 5,6 | 1,3 | 1,53 |

Выводы и рекомендации

$e_B^P = 1,53 > e_N = 1,5$. Условие выполняется, хотя разница между сравниваемыми значениями К.Е.О. крайне незначительна.

В случае учёта светотехнического влияния соседних с рассматриваемым пролётов расчётное значение К.Е.О. повысится, и разница будет более значительна.

Примечание. В случае, когда расчётное значение меньше нормируемого, К.Е.О. в помещении может быть увеличено либо за счёт увеличения высоты оконных проёмов, и/или повышения коэффициента внутреннего отражения поверхностей помещения, применив более светлую отделку стен и пола.

Третий этап работы заключается в эскизном проектировании конструктивной части проекта, представляющем собой разработку поперечного и продольных разрезов, а также решение вопросов конструирования узлов и деталей проектируемого здания.

На четвёртом этапе проектирования разрабатывается план кровли с решением вопросов организации водоотвода с покрытия. В проекте промышленного здания на этом этапе проводят расчёт площадей помещений административно-бытового корпуса, с разработкой объёмно-планировочного и конструктивного решений.

Пятый этап проектирования включает разработку схемы генплана (СПОЗУ) участка проектируемого объекта. На этой стадии решаются вопросы правильного размещения и привязки проектируемого здания на отведённом участке с учётом санитарных и противопожарных норм, организации транспортных и людских потоков, а также вопросы благоустройства и озеленения территории.

Последний этап работы над курсовым проектом состоит в оформлении чертежей и пояснительной записки.

Чертежи должны быть выполнены в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД и СПДС. Фасад здания и схема генерального плана (СПОЗУ) оформляются художественно: строятся падающие на фасад тени от выступающих частей здания. Цветовое решение фасада должно соответствовать наружной отделке здания.

Приступать к каждому последующему этапу выполнения проекта следует только после согласования материалов, разработанных на предыдущей стадии, с руководителем проекта. Если в процессе работы над проектом возникает необходимость в исправлении чертежа, то соответствующие коррективы нужно внести во все проекции.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru