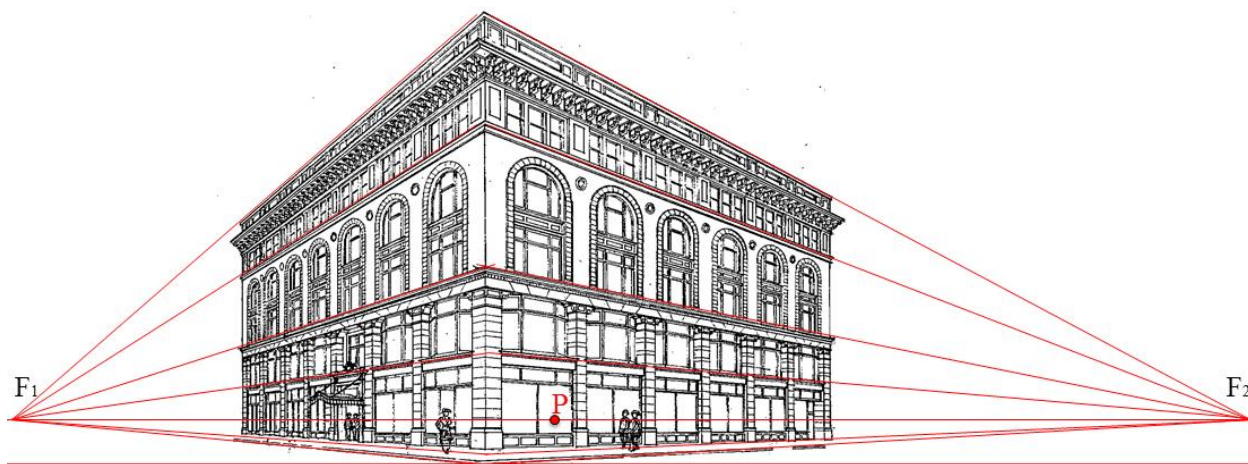


4.2-§. Perspektiv tasvir qurish usullari.

Perspektivada tasvir yasash usullari bajarish metodiga asosan “Arxitektorlar usuli”, “Plani tushurilgan va yon devor” usuli, “Radial- nurlar izi” usuli, “To‘g‘ri burchakli koordinatalar usuli va “To‘rlar” usuliga bo‘linadi.

Agar fotoapparatga tushurilgan rasmga nazar tashlansa, bu tasvir parallel chiziqlarning tutashishidan yasalgan tasvir bilan mutanosibligi yo‘q (4.5-rasm).



4.5-rasm

Rassomlar ham kartina ishlaganda avval tasvirlanadigan obektga nisbatan qulay joy tanlab kompozitsiya yaratadi.

Demak bino perspektivasini yasashda ham u haqida ko‘proq ma‘lumot beradigan holatda turib tasvirlash kerak bo‘ladi (4.6-rasm, *a, b*).



a)

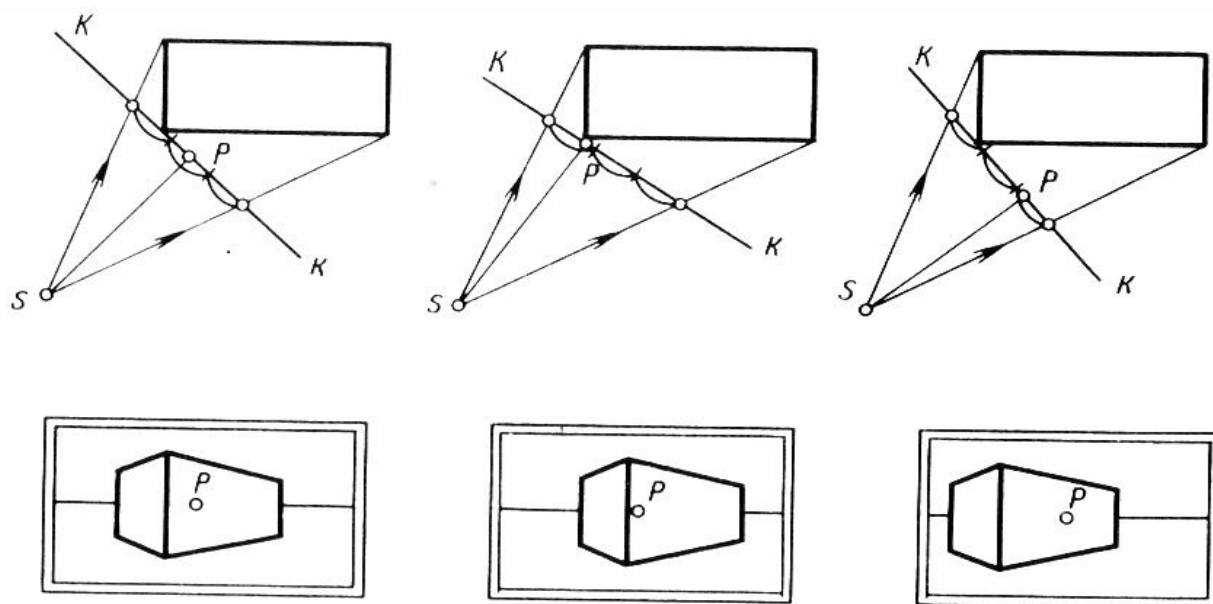
b)

4.6-rasm

Arxitektorlar usuli.

Arxitektorlar bu usuldan o'zlarining faoliyatlarida keng foydalanadilar. Arxitektorlar usulida perspektiv tasvir o'zaro parallel bo'lgan gorizontall to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari orqali yasaladi. Shuningdek, ushbu usul yordamida yuqori grafik aniqlik ta'minlanadi. Arxitektorlar usulidan unumli foydalanish uchun chizma qog'ozi chegarasida o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning kamida bitta tutashish nuqtasi bo'lishi kerak. Perspektivada narsalarning tasvirini bajarishni o'rganish jarayonida ko'rish nuqtasi S orqali obyekt qanday ko'rinsa, shundayligicha tasvirlanar edi. Ya'ni K kartina tekisligi S ko'rish nuqtasi va obyekt o'rtasida joylashtirilgan edi, bunday tasvirlashda juda sodda narsalarning perspektivasini bajarish uncha qiyinchilik tug'dirmaydi (4.7-rasm). Lekin murakkabroq

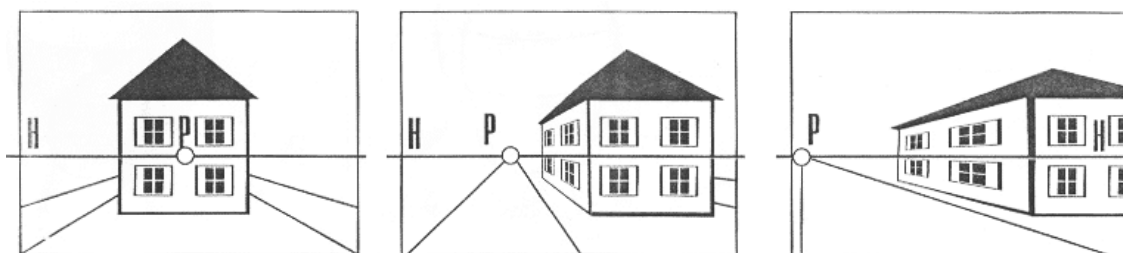
obyektlarni perspektivada tasvirlashda odatiy usul biroz chalkashliklar bilan bir qatorda noqulaylikni ham keltirib chiqaradi.



4.7-rasm

Shuning uchun bunday chalkashlik va noqulayliklarni oldini olish maqsadida, ko'p ilmiy izlanishlar natijasiga ko'ra, kartina bundan keyin ko'chib yuradi, ya'ni kartina obyektga nisbatan qulay vaziyatda joylashtiriladi. Shunda obyektning perspektivasi uning plani va fasadiga binoan bajariladi. Bu yerda plan obyektning ustdan ko'rinishi, fasad esa obyektning olddan ko'rinishi hisoblanadi.

Shunday qilib, obyektning perspektivasi uning plani va fasadi (Monj chizmasi) bo'yicha bajariladi (4.8-rasm).



4.8-rasm

Arxitektorlar orasida perspektiv tasvirlarni parallel chiziqlarning uchrashuv nuqtalaridan foydalanib yasash metodi keng tarqalgan. Bu metod arxitektorlar metodi deb yuritiladi.

4.9-rasm, a da perspektiva apparati narsalar fazosida berilgan $A(A_1a_1)$ nuqtaning perspektivasini arxitektorlar metodi bilan yasash tasvirlangan. Bu metodda ham nuqtaning (obektning) perspektivasini yasash nuqta (obekt) asosining perspektivasini yasashdan boshlanadi. Buning uchun nuqtaning asosi turish nuqtasi S_1 bilan tutashtirilib a_0 nuqta aniqlanadi. Va u a_0 nuqtadan ko'tarilgan vertikal chiziq ko'rinishida tasvirlanadi, S ko'rish nuqtasidan a_1 nuqtaga o'tkazilgan ko'rish nuri kesishib a perspektivasi aniqlanadi. a_1 orqali H tekislikda birorta to'g'ri chiziq a_1a_f o'tkaziladi. a_1a_f chiziqqa parallel S_1f_∞ chiziq ko'rinishida tasvirlanadi ($SF_\infty || S_1f_\infty || a_\infty a_1$). Natijada $a_\infty F_\infty$ bilan a_0 nuqtadan ko'tarilgan vertikal chiziq kesishib, a_1 nuqtaning perspektivasi a nuqtani hosil qiladi.

Nuqtaning o'z perspektivasini yasash uchun kartinadagi a_f nuqtadan balandligini qo'yib, A_f nuqta aniqlanadi ($a_f A_f = a_1 A_1 = z$) va u F_∞ nuqta bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan $A_f F_\infty$ chiziq fazodagi $A_f A_1$ chiziqning perspektivasidir. $A_f F_\infty$ chiziq bilan vertikal $a_0 a$ chiziqning davomi kesishib, izlangan A nuqtani hosil qiladi. Shunday qilib, yasalgan Aa nuqta fazoda berilgan $A_1 a_1$ nuqtaning perspektivasidir. Aa kesmani narsalar tekisligida turgan $A_1 a_1$ vertikal kesmaning perspektivasi deb qarash ham mumkin.

Bu yerda yana shunga e'tibor berish kerakki, umuman $a_f a_1$ chiziq sifatida kartinaning asosini chizma chegarasida kesadigan har qanday to'g'ri chiziq, shu jumladan kartina tekisligiga perpendikulyar yoki uni 45° burchak ostida kesadigan chiziq olinishi mumkin. Ammo bino yoki ko'p yoqli obektning

The diagram illustrates a 3D geometric construction involving a point A in space and its projections onto a plane π and a line κ . The plane π is shown as a yellow parallelogram, and the line κ is a blue parallelogram. The point A is located on the line κ . The projection of A onto the plane π is the point a . The projection of A onto the line κ is the point A_1 . The diagram also shows the projections of A onto the plane π and the line κ through a series of points and lines, including $S, S_1, F_{00}, A_0, A_1, a_0, a_1, b_0, b_1$. The diagram includes various geometric constructions such as perpendiculars, parallels, and projections.

4.9-rasm

4.9-rasm, b da ortogonal proyeksiyalari A_1, a_1 bilan epyurda berilgan nuqtaning perspektivasini arxitektorlar metodi bilan yasash ko'rsatilgan. K_H kartina tekisligining narsalar (gorizontal proyeksiyalar) tekisligidagi izi, $A_1 a_1$ berilgan nuqtaning gorizontal proyeksiyasi a_1 dan H tekislikda o'tgan mavjud chiziq (yoki

tekislikda o'tkazilgan ixtiyoriy chiziq), a_f nuqta bu chiziq bilan kartina asosining kesishgan nuqtasi, S_1 turish nuqtasi va h ko'rish nuqtasining balandligi deb faraz qilaylik.

Berilgan nuqtaning perspektivasini yasash uchun oldin epyurda a_1 nuqta S_1 nuqta bilan tutashtirilib, a_0 nuqta va S_1 nuqta orqali a_1a_0 ga parallel S_1f_∞ chiziq o'tkazilib, f_∞ nuqta aniqlanadi. Keyin bu $f_\infty a_0 a_f$ nuqtalar kartinaning asosiga olib kelinadi va nuqtadan ko'tarilgan vertikal chiziqqa ko'rish nuqtasining balandligini qo'yib, F_∞ nuqta topiladi, F_∞ nuqtadan gorizont chizig'i o'tadi.

Endi kartinaning asosidagi a_f nuqta gorizont chizig'idagi F_∞ nuqta bilan tutashtirilib, a_0 nuqtadan vertikal chiziq ko'tarilsa ular o'zaro kesishib a nuqtani hoqil qiladi. Bu a nuqta fazodagi A_1 nuqta asosining perspektivasidir. A_1 nuqtaning o'z perspektivasini yasash uchun kartinaning asosidagi a_f nuqtadan ko'tarilgan vertikal chiziq bo'yicha nuqtaning balandligini qo'yib, A_f nuqta aniqlanadi ($A_f a_f = A_1 a_1 = z$). A_f nuqta F_∞ nuqta bilan tutashtirilsa chiziq vertikal $a_0 a$ chiziqning davomi bilan kesishib, fazodagi A_1 nuqtaning o'z perspektivasi A nuqtani hoqil qiladi.

4.10-rasmda A, B, C, D nuqtalar bilan berilgan to'g'ri to'rtburchakdan iborat tekis shaklning plani va fasadi berilgan. Uning perspektiv tasviri quydagi tartibda yasaladi.

1. Tekis shaklning fasadiga nisbatan ufq chizig'i tanlab olinadi. Agar bir qavatli uyning balandligi 3m bo'lsa o'rtacha odam balandligida, ya'ni balandligining yarmidan yuqoriroqdan o'tkaziladi.

2. To'g'ri to'rtburchakning plani (gorizontal proyeksiyasi) ga nisbatan kartina izi K_H (ustdan ko'rinishga K kartina tekisligi bir chiziq bo'lib ko'rinadi) qulay vaziyatda joylashtiriladi, ya'ni

obyektning ikki yon tomoni deyarli, to'laroq ko'rinishi ta'minlanishi lozim. Agar asosiy fasad ko'proq ko'rinishi talab qilinsa unda fasad old chizig'iga nisbatan kartina tekisligining og'ish burchagi 25^0-35^0 gradus oralig'ida tanlanadi.

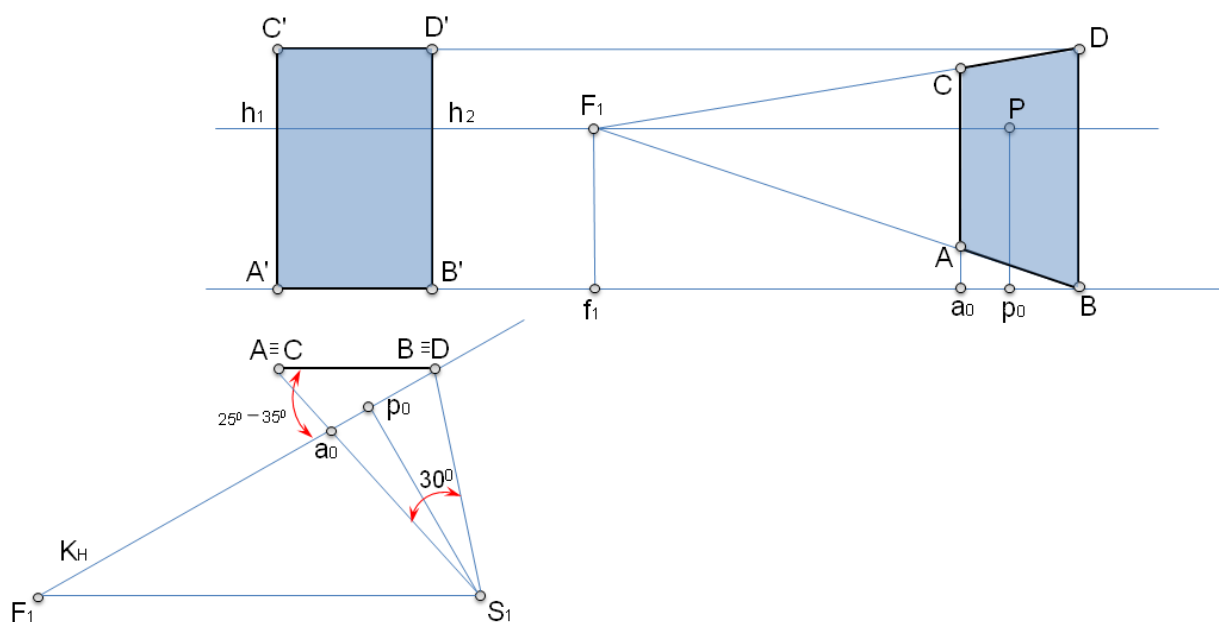
3. Kartinaga nisbatan ko'rish nuqtasi, ya'ni optimal ko'rish burchagi (α) aniq ko'rish burchagi ta'minlanadigan masofada tanlab olinishi lozim.

4. Kartina izida plandagi to'g'ri to'rtburchakning to'g'ri chiziqlari uchrashish nuqtalarining geometrik o'rinlari (D_1, D_2, F_1, F_2 lar) aniqlanadi. Bu chizmada parallel chiziqlar bir yonalishli bo'lgani uchun faqat F_1 aniqlangan.

5. To'g'ri to'rtburchakka nisbatan tasvir bajariladigan kartina fasadning o'ng yonida yoki chizmaning bo'sh joyida tanlanadi va ufq chizig'i fasaddan olib o'tiladi. Kartina izida aniqlangan barcha uchrashuv nuqtalar (P, F_1, F_2 , yoki D_1, D_2 lar) ufq chizig'iga olib o'tiladi.

6. To'g'ri to'rtburchakning plandagi xarakterli (burchak) nuqtalari (A,B) ko'rish nuqtasi S bilan tutashtirilib, K_H da bu ko'rish nurlarining kesishish nuqtalari aniqlanadi hamda ular yangi kartina asosiga olib o'tiladi. Olib o'tilgan nuqtalardan foydalanib, to'g'ri to'rtburchak plani perspektivasi yasaladi.

7. Fasad elementlarining balandliklari planga muvofiq perspektivada qisqarishlarni hisobga olgan holda o'lchab qo'yiladi (4.10-rasm).



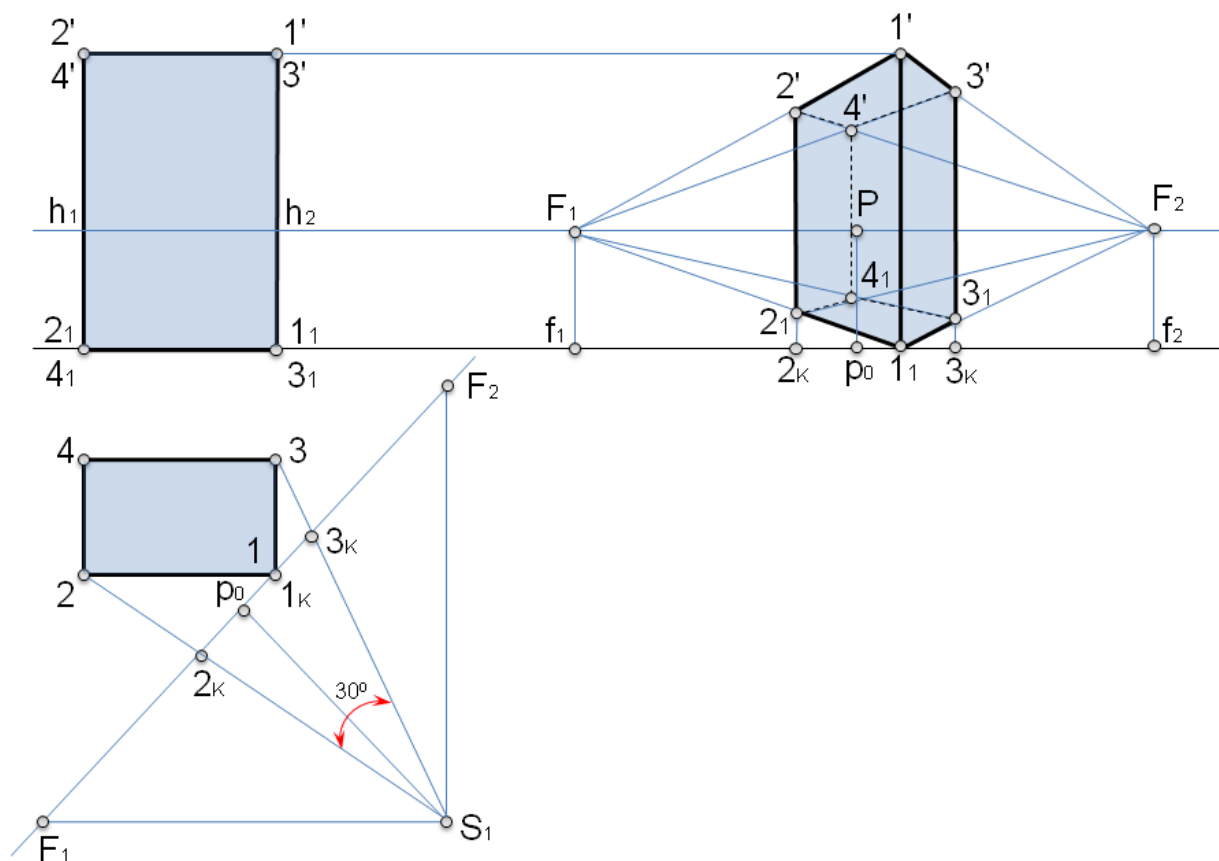
4.10-rasm

4.11-rasmda parallelopipeddan iborat obyektning plani va fasadi berilgan. Uning perspektiv tasviri arxitektorlar usulida yasalsin.

1. Obyektning fasadiga nisbatan ufq chizig'i tanlab olinadi.
2. Obyektning planiga nisbatan kartian izi K_H qulay vaziyatda joylashtiriladi, ya'ni obyektning ikki yon tomoni deyarli, to'laroq ko'rinishi ta'minlanishi lozim.
3. Kartinaga nisbatan ko'rish nuqtasi, ya'ni optimal ko'rish burchagi (α) ta'minlanadigan masofada tanlab olinishi lozim.
4. Kartina izida plandagi obyektning to'g'ri chiziqlari uchrashish nuqtalarining geometrik o'rinlari (D_1 , D_2 , F_1 , F_2 lar) aniqlanadi.
5. Obyektga nisbatan tasvir bajariladigan kartina fasadning o'ng yonida yoki chizmaning bo'sh joyida tanlanadi va ufq chizig'i fasaddan olib o'tiladi. Kartina izida aniqlangan barcha uchrashuv nuqtalar (P , F_1 , F_2 , yoki D_1 , D_2 lar) ufq chizig'iga olib o'tiladi.
6. Obyektning plandagi xarakterli (burchak) nuqtalari (1,2,3,4) ko'rish nuqtasi S bilan tutashtirilib, K_H da bu ko'rish

nurlarining kesishish nuqtalari aniqlanadi hamda ular yangi kartina asosiga olib o'tiladi. Olib o'tilgan nuqtalardan foydalanib, obyekt plani perspektivasi yasaladi.

7. Fasad elementlarining balandliklari planga muvofiq perspektivada qisqarishlarni hisobga olgan holda o'lchab qo'yiladi (4.11-rasm).



4.11-rasm

Berilgan ikki parallelopipeddan iborat detalni arxitektorlar usulidan foydalanib perspektivasi yasalsin (4.12-rasm).

1. Detalni ikki proyeksiyasidagi barcha uchlari (1...12) raqamlab chiqiladi.

2. Agar detalni olddan ko'rinishi fasadi, ustdan ko'rinishi plani deb yuritsak, planiga qulay vaziyatda kartina tekisligi joylashtiriladi. K_H kartina tekisligi ustdan ko'rinishda bir chiziq bo'lib ko'rinadi.

3. Bunda old tomoni haqida ko'proq ma'lumot kerakligi uchun $1,5$ qirradan o'tuvchi old tomoniga nisbattan 25^0-35^0 oralig'ida K_H o'tkaziladi.

4. p_0 planning eng chetki nuqtalaridan K_H dagi tushurilgan perpendikulyarlikning uchga bo'lganda o'rta qismdan chiqmagan holda tanlanadi. Iloji boricha K_H ga tegib turgan qirrasi yoki unga yaqinrog'idan tanlanadi.

5. K_H ga p_0 nuqtadan perpendikulayar chiqarilib, perpendikulyar ustida planga nisbattan aniq ko'rish burchagiga teng S_1 turish nuqtasi o'rni aniqlanadi.

6. S_1 dan parallel chiziqlarning uchrashish nuqtasi F_1, F_2 nuqtalarni aniqlash uchun plandagi orthogonal proyeksiyasidan gorizontal chiziqlarga parallel F_1 , vertikal chiziqlarga parallel chiziqlar o'tkazilib F_2 nuqtalar topiladi.

7. Fasaddan balandlikning yarmidan yuqorirog'idan ufq chizig'i o'tkaziladi. Agar bino yuqori qismi hashamatli ko'rinishi kerak bo'lsa, ufq chizig'i pastroqdan tanlanadi, agar ostki qismi maxobatli ko'rinishi kerak bo'lsa, ufq chizig'i yuqoridan o'tkazilgani maqsadga muvofiqdir.

8. Chizmani fasad davomida asosidan va ufq chizig'idan chiziqlar o'tkazilib p_0, F_1, F_2 nuqtalar K_H dan nisbatda o'lchab ko'chiriladi.

9. Kartinaga joylashgan qirrasi uning perspektivasi ham bo'ladi. $1,5$ qirra kartinaga bo'lgani uchun o'z kattaligiga o'lchab ko'chirilib, planda undan ikki tomonga parallel chiziqlar ketgani uchun 1 dan ham 5 dan ham F_1, F_2 nuqtalarga tutashtiriladi.

10. Plandagi $2,6$ nuqtalar S_1 bilan tutashtirilib kartinada perspektivasi $2,6_0$ nuqtalarda kesishadi va o'lchab ko'chirilgan

nuqtalardan chiqarilgan vertikal chiziq $1,5 F_1$ ga tutashgan chiziqqa kesishib $2,6$ nuqtalarning perspektivasi aniqlanadi.

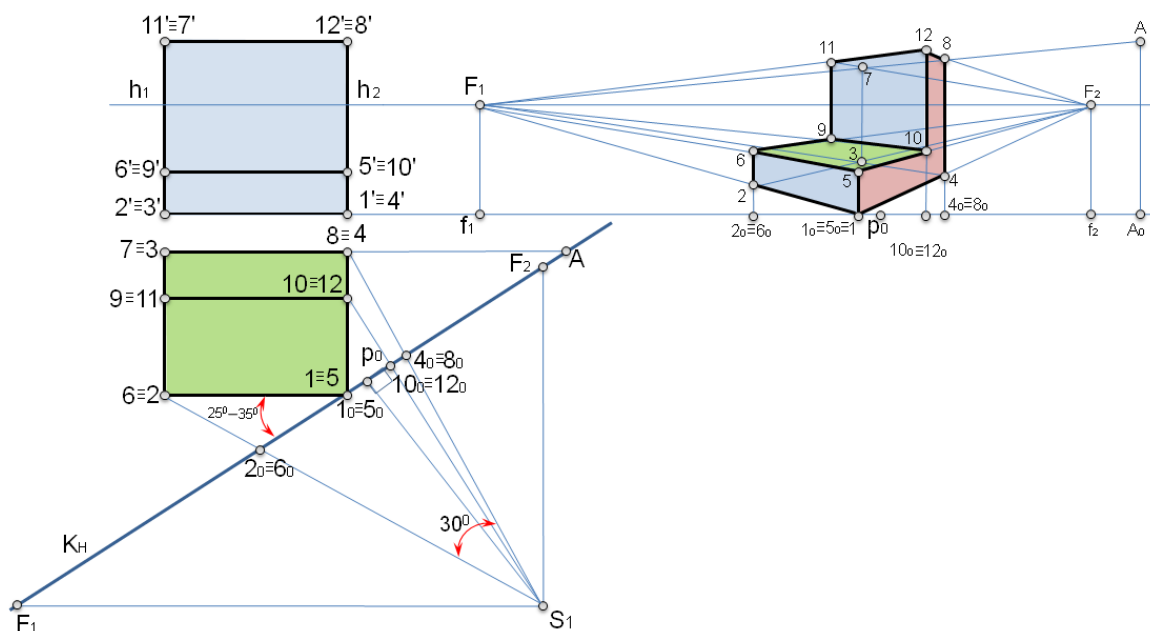
11. Gorizontal joylashgan parallelopipedning ustki qismida joylashgan vertikal parallelopipedning 8 nuqtasini perspektivasini aniqlash uchun $8,4$ qirrasini shartli ravishda gorizontal F_1 ga parallel K_H ga davom ettiriladi. K_H ni qanday nisbatta kessa (A) o'lchab ko'chiriladi.

Ko'chirilgan A nuqtaga fasaddan $8,4$ qirra o'z kattaligiga belgilanadi va F_1 ga tutashadi.

$8,4$ nuqtalar S_1 ga tutashtirilib $8_0 4_0$ qisqarish nuqtalari aniqlanadi va o'lchab ko'chiriladi. $8_0 4_0$ nuqtalardan chiqarilgan vertikallik $1, F_1$ da kesishib 4 ni, A, F_1 da kesishib 8 nuqtalarni perspektivasi topiladi.

12. $10,12$ nuqtalar ham $2,6$ singari aniqlanadi va S_1, F_1 ga parallel bo'lgani uchun perspektivasiga F_1 ga tutashtiriladi.

13. $6, F_2$ tutashtirilib 9 nuqtasi topiladi.

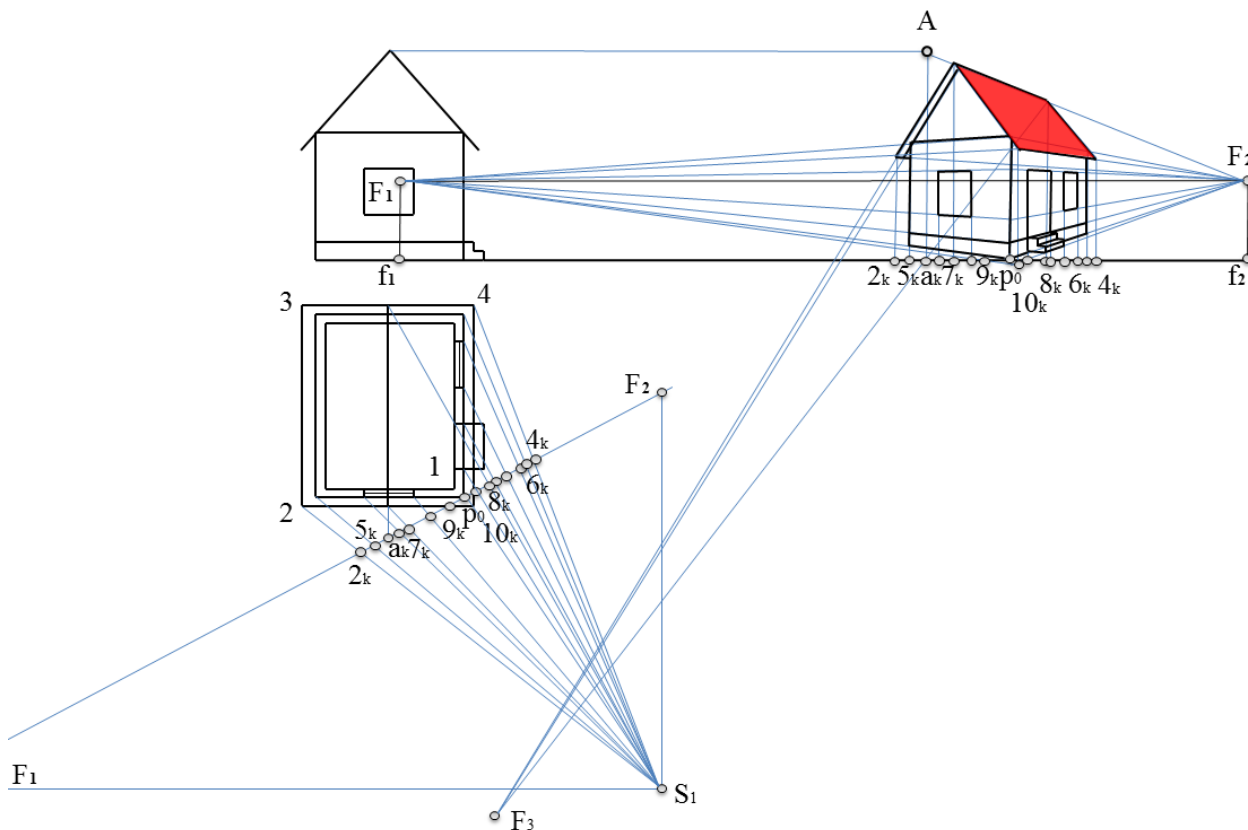


4.12-rasm

14. 9 dan chiqarilgan vertikallik $12, F_1$ tutashtirilgan chiziqda kesishib 11 nuqta aniqlanadi.

Qolgan ko'rinmas 3,7 nuqtalari F_1, F_2 lardan foydalanib topiladi (4.12-rasm).

4.13-rasmdagi bir qavatli uyning perspektivasi ham 4.12-rasm singari bajariladi.



4.13-rasm

Plani tushirilgan va yon devor usuli.

Ba'zi hollarda perspektivasi tasvirlanadigan obyekt murakkabroq bo'lsa, oldin uning planining perspektivasi yasab olinadi. Bu usulda obyekt fasadi elementlari balandliklari yon devor tekisligi yordamida aniqlanib bajariladi.

Perspektiv tasvir yasashning bunday usuli "Plani tushirilgan" va "Yon devor" deb ataladi.

Obyektga nisbatan ufq chizig'i pastroqda o'tkazilganda obyektning past qismida qisqarish burchaklarga katta ta'sir etadi. Ularni yasashda qiyinchiliklar kelib chiqadi. Bunday paytlarda arxitektorlar usuliga qo'shimcha qilib avval, obyektning planini

perspektivada tasvirlab olish, so'ngra uning ustiga fasadni joylashtirish hamda fasad elementlarining balandliklarini yon devor tekisliklaridan foydalanib bajarishni XVII asrning oxiri XVIII asrning boshlarida yashab o'tgan Andrea Patsso (1642–1709) taklif etgan.

To'g'ri to'rtburchak tekis shaklning perspektivasi yasalsin (4.14-rasm).

1. Shaklning frontal proyeksiyasiga nisbatan ufq chizig'i va gorizontal proyeksiyasiga nisbatan kartina tekisligi asosi K_H o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlanadi.

2. Kartina izida qoidaga muvofiq bosh nuqta P va uchrashuv nuqtasi F_1 aniqlanadi. Shaklning xarakterli nuqtalari (burchaklari) A va B lar S_1 bilan tutashtiriladi va K_H da a_0 hamda b_0 nuqtalar belgilanadi.

3. Frontal proyeksiyasining o'ng tomoni (yoki chizmaning bo'sh joyida) ufq chizig'i davomida bosh nuqta P va F_1 nuqtalar o'rni belgilanadi. Fasad asosi chizig'ida P va unga nisbatan a_0 va b_0 nuqtalar o'rni o'lchab ko'chiriladi.

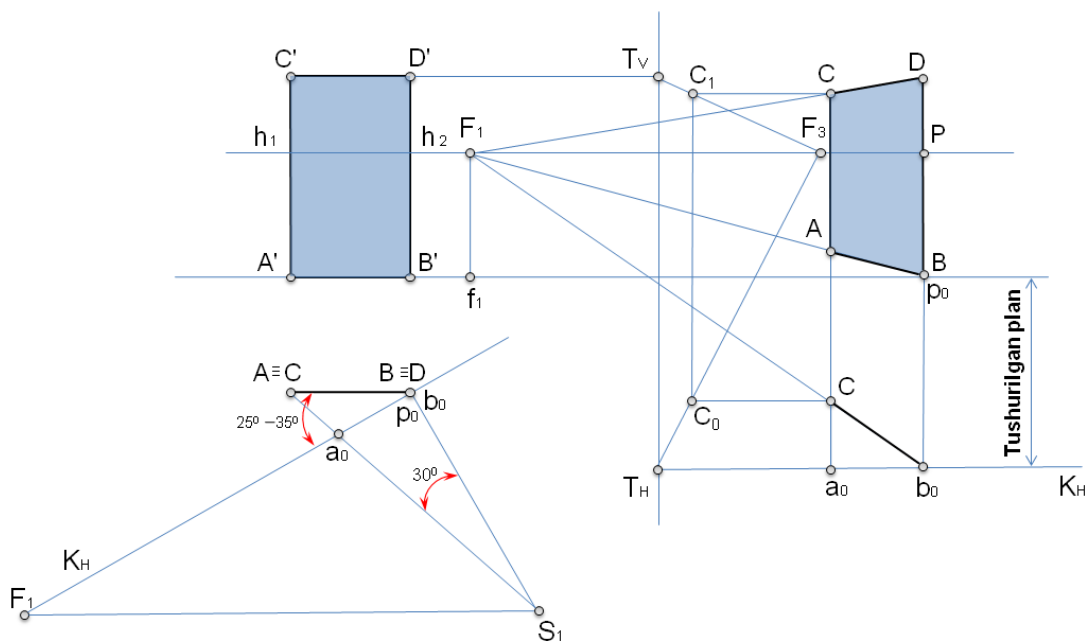
4. Perspektivada planining perspektivasini bajarish uchun ufq chizig'idan pastda "Tushirilgan plan" chizig'i o'tkaziladi va unga a_0 va b_0 nuqtalar tushiriladi. b_0 kartinaga joylashganligi uchun nuqta F_1 bilan tutashtiriladi va a_0 dan chizilgan vertikal chiziqda C nuqta bilan belgilanadi. Shunda b_0, C shaklning plani perspektivasi tushirilgan planda hosil bo'ladi. Bu nuqtalardan vertikal chiziqlar chiqariladi.

5. Fasad yonida ixtiyoriy vertikal yon devor tekislikning kartina izi Tv ufq chizig'iga perpendikular qilib o'tkaziladi. Bu

tekislikdagi qisqarishlar ixtiyoriy tanlab olingan F_3 bilan bog'liq bo'ladi.

6. Fasadda binoning biror qirrasini, masalan, C qirraning balandligini perspektivada aniqlash uchun tushirilgan plandagi C nuqtadan ufq chizig'iga parallel chizilgan chiziq $T_H F_3$ ni C_0 nuqtada kesadi. Ushbu C_0 nuqtadan vertikal chiziq chizilib, C' balandlikdan kelgan chiziqni F_3 da tutashgan chiziqda topilgan C_1 nuqtadan yana ufq chizig'iga parallel chiziladi va a_0 dan chizilgan vertikal chiziqda C nuqta aniqlanadi.

7. To'g'ri to'rtburchakning D qirrasini kartinaga tegib turganligi sababli u o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Yoki C nuqtani F_1 bilan tutashtirib, uni b_0 dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishgan D nuqtasi ham ushbu qirraning perspektivasini aniqlaydi



4.14-rasm

Ko'p qavatli binoning korobkasini ifoda qiluvchi parallelepipedning perspektivasi yasalsin (4.15-rasm).

1. Binoning fasadiga nisbatan ufq chizig'i va planiga nisbatan kartina tekisligi asosi K_H o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlanadi.

2. Kartina izida qoidaga muvofiq bosh nuqta P va uchrashuv nuqtalari F_1 va F_2 lar aniqlanadi. Binoning xarakterli nuqtalari (burchaklari) 2 va 3 lar S_1 bilan tutashtiriladi va K_H da 2_K hamda 3_K nuqtalar belgilanadi.

3. Fasadning o'ng tomoni (yoki chizmaning bo'sh joyida) ufq chizig'i davomida bosh nuqta P va F_1, F_2 nuqtalar o'rni belgilanadi. Fasad asosi chizig'ida P va unga nisbatan $1_K, 2_K$ va 3_K nuqtalar o'rni belgilanadi.

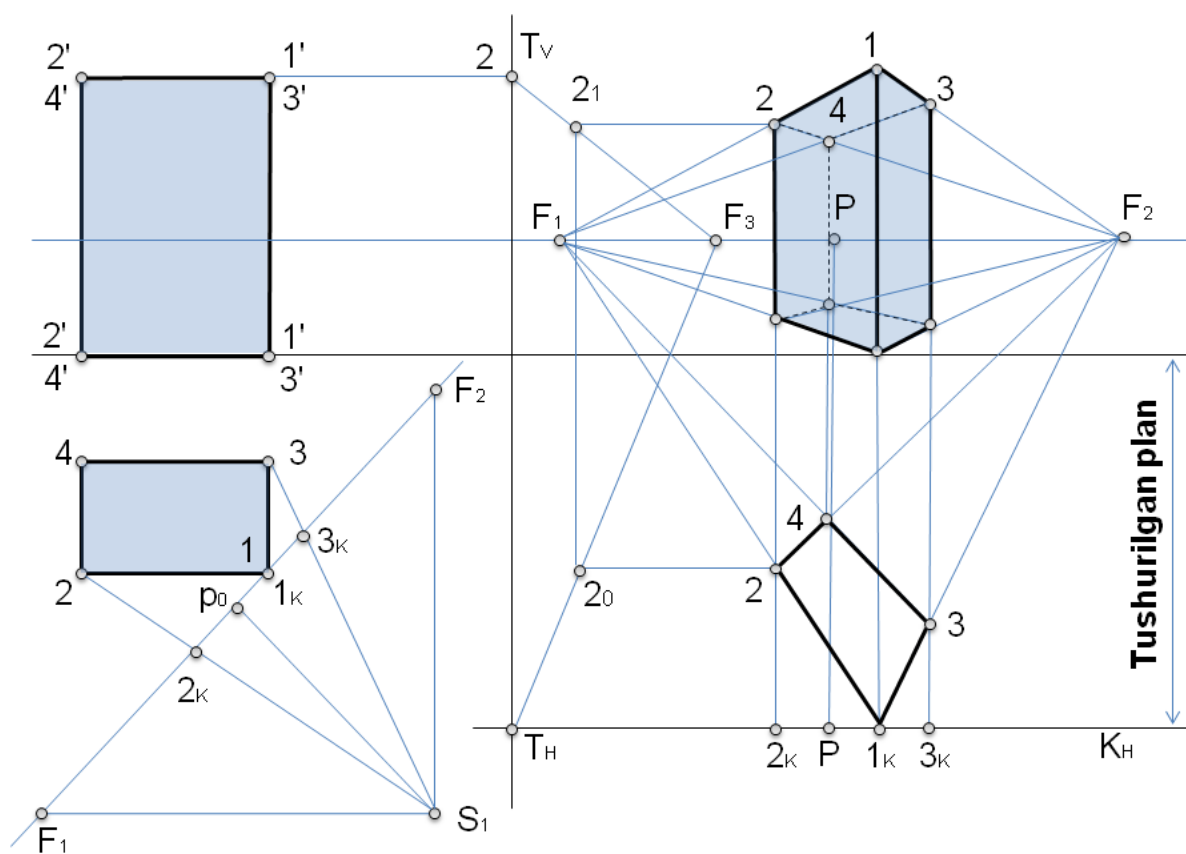
4. Perspektivada planning perspektivasini bajarish uchun ufq chizig'idan pastda "Tushirilgan plan" chizig'i o'tkaziladi va unga $2_K, 1_K$ va 3_K nuqtalar tushiriladi (Tushirilgan plan chizig'i ixtiyoriy tanlanib plani sig'ishadigan, ko'p ham pastda bo'lmagan holda tanlanadi). 1_K nuqta F_1 va F_2 lar bilan tutashtiriladi va ularda 2_K hamda 3_K lardan chizilgan vertikal chiziqlarda 2, 3 nuqtalar belgilanadi. O'z navbatida 2 va 3 nuqtalar F_1 va F_2 larga birlashtirilsa, 4 hosil bo'ladi. Shunda obyekt planning perspektivasi tushirilgan planda hosil bo'ladi. Bu nuqtalardan vertikal chiziqlar chiqariladi.

5. Fasad yonida ixtiyoriy vertikal yon devor tekislikning kartina izi T_v ufq chizig'iga perpendikular qilib o'tkaziladi. Bu tekislikdagi qisqarishlar ixtiyoriy tanlab olingan F_3 bilan bog'liq bo'ladi.

6. Fasadda binoning biror qirrasini, masalan, 2 qirraning balandligini perspektivada aniqlash uchun tushirilgan plandagi 2 nuqtadan ufq chizig'iga parallel chizilgan chiziq T_H ni 2 nuqtada kesadi. Ushbu 2 nuqtadan vertikal chiziq chizilib, 2 F_3 chiziqda

topilgan 2 nuqtadan yana ufq chizig'iga parallel chiziladi va 2_K dan chizilgan vertikal chiziqli 2 nuqta aniqlanadi.

7. Parallelepipedning 1 qirrasi kartinaga tegib turganligi sababli u o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Yoki 2 nuqtani F_1 bilan tutashtirib, uni 1_K dan chiqarilgan vertikal chiziqli bilan kesishgan 1 nuqtasi ham ushbu qirraning perspektivasini aniqlaydi. $1F_2$ chiziqli 3_K dan chizilgan vertikal chiziqlini kesib, 3 nuqtani beradi. Orqa tomonda ko'rinmaydigan 4 nuqtasi $2F_2$ va $3F_1$ chiziqlarning kesishgan joyida bo'ladi.



4.15-rasm

Binoning perspektivasi plani tushirilgan va yon devor usullari yordamida bajarilsin (4.16-rasm).

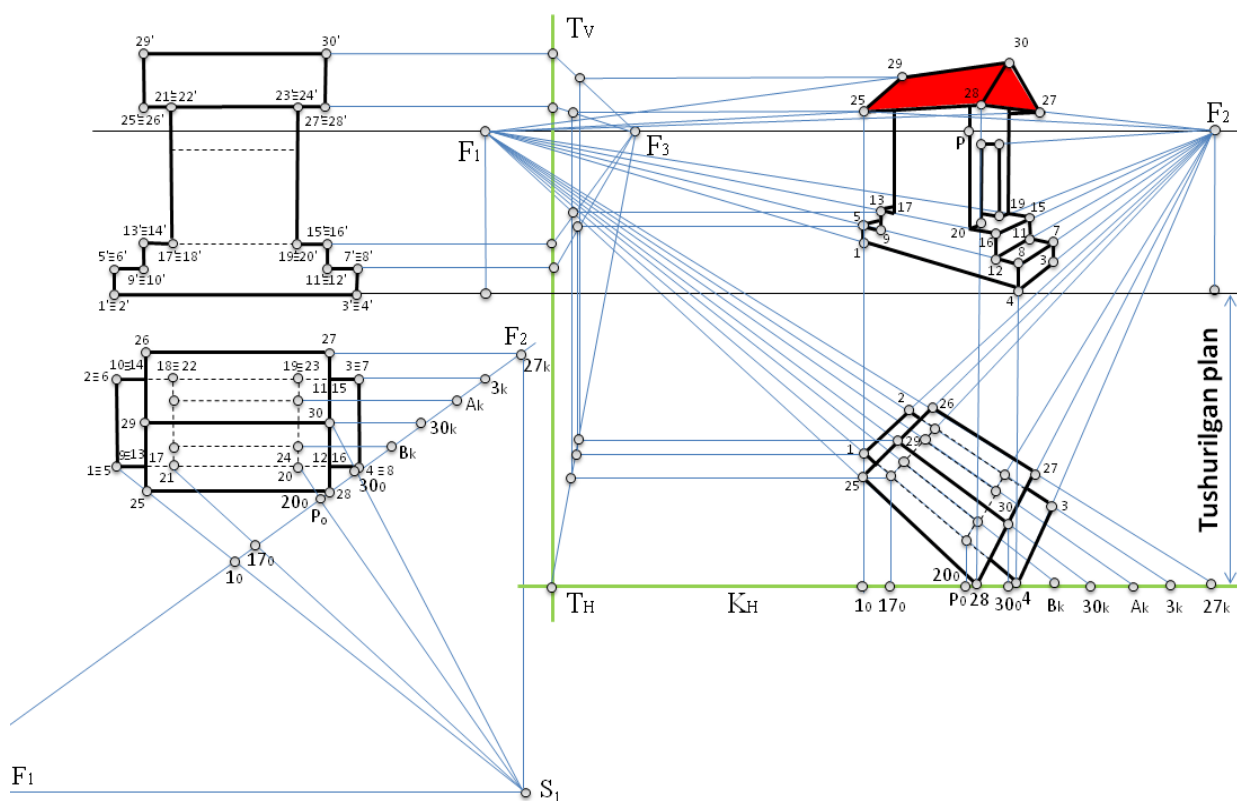
1. Qoidaga muvofiq binoning fasadiga nisbatan ufq chizig'i va planiga nisbatan kartina izi hamda ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ tanlab olinadi. Kartina izi binoning 4,8 qirrasi va shifirning 28 burchagi nuqtasi orqali o'tganligi sababli bu qirralar o'zlarining haqiqiy

balandliklarida tasvirlanadi. S_1 orqali P , F_1 , F_2 va boshqa nuqtalar aniqlanadi.

2. Fasadning o'ng tomoni perspektiv tasvir yasashga mo'ljallangan joyga, ufq chizig'i davomiga P , F_1 va F_2 lar K_H dan olib o'tiladi. Tushurilgan plan chizig'i K_H , unga perpendikulyar yon devor takisligining kartina izi T_V o'tkaziladi.

3. Bino qirralari nuqtalarini topish uchun avval plandagi gorizontal joylashgan barcha qirralari K_H da kesguncha davom ettiriladi. Kesishgan $4, 8, 28, B_K, 30_K, A_K, 3_K, 27_K$ nuqtalar tushurilgan plan chizig'iga o'lchab ko'chiriladi va planda S_1, F_1 chizig'iga parallel bo'lgani uchun perspektivasida barcha nuqtalar F_1 ga tutashtiriladi.

4. Ko'rish nurlari orqali S_1 ga tutashganda hosil bo'lgan $1_0, 17_0, 30_0$ nuqtalar tushurilgan planga ko'chirilib, vertikal chiziqlar chiqariladi toki mos ravishda F_1 ga tutashtirilgan chiziqlarda kesishguncha. Kesishishidan topilgan nuqtalar va $4, 28$ nuqtalar mos ravishda F_2 ga tutashtirilib tushurilgan plan yasab olinadi.



4.16-rasm

Endi perspektivasini yasash uchun topilgan plan nuqtalaridan vertikal chiziqlar chiqariladi.

5. Har qanday nuqtaning perspektivasida balandligini topish uchun fasaddagi shu nuqtadan gorizontal chiziq yon devor tekisligi T_V ni kesguncha davom ettiriladi hamda F_3 uchrashuv nuqtasiga tutashtiriladi. Tushurilgan plandan ushbu nuqta yon devor tekisligi yordamida perspektivadagi balandligi o'рни aniqlanadi.

6. Qolgan barcha yasashlar F_1, F_2 cheksizlikdagi uchrashish nuqtalaridan foydalanib umumiy usulda bajariladi.

Radial (nurlar izi) usuli.

Bu usulni XVI asrning boshlarida nemis rassomi Albrext Dyurer (1417-1528) taklif qilgan bo'lib, perspektiv tasvir bevosita obyekt ortogonal proyeksiyasining o'zida bajariladi. Frontal proyeksiyalar tekisligi kartina tekisligi sifatida qabul qilinadi. Buyumning gorizontal (plani) va frontal (fasadi) proyeksiyalari beriladi. Ko'rish nurlarining gorizontal proyeksiyalari buyumning plani orqali, ko'rish nurlarining frontal proeksiyalari buyumning fasadi orqali o'tkazilib, ular kartina bilan mos ravishda kesishtiriladi va buyumning perspektiv tasviri hosil bo'ladi. Obyektning perspektiv tasviri aniq chiqishi uning ortogonal proyeksiyalari (ustdan va olddan ko'rinishi) to'g'ri joylashtirilishiga va yaqqoligini ta'minlash esa bosh masofaning to'g'ri olinishiga bog'liq.

Kartina tekisligi sifatida profil proyeksiyalar tekisligini olish g'oyasini professor A.I.Dobryakov ilgari surdi. Bunda ham obyektning ortogonal proyeksiyalari beriladi va ularga nisbatan ko'rish nuqtasi S tanlanadi. Ko'rish nurlari orqali obyekt profil

proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalanadi. Gorizonttal va frontal proyeksiyalar tekisliklaridagi ko'rish nurlari profil proyeksiyalar (kartina) tekisligida mos ravishda kesishib, obyekt perspektivasini hosil qiladi. Bu usul o'zining sodda va tushunarligi bilan qulay hisoblanadi. Ammo kartina tekisligi sifatida profil proyeksiyalar tekisligi olinganda obyektни burib tasvirlashga to'g'ri keladi va bu holat usulning kamchiligi hisoblanadi. Kartina tekisligi sifatida frontal proyeksiyalar tekisligi olinganda obyekt perspektivasi bilan uning fasadi ustma-ust tushib qoladi va bu tasvir sifatini buzadi hamda uni o'qishni qiyinlashtiradi.

Shu sababli, ushbu usuldan simmetriya o'qiga ega bo'lgan va konstruktsiyasi uncha murakkab bo'lmagan obyektlarning perspektivasini qurishda foydalaniladi. Obyekt kuzatuvchi va kartina tekisligi orasiga joylashtirilsa uning perspektivasi o'zidan kattalashgan, kartina tekisligi kuzatuvchi va obyekt orasiga joylashtirilsa obyekt perspektivasi o'zidan (o'z o'lchamidan) kichiklashgan holatda hosil bo'ladi.

Bu usulning asosiy mohiyati shundan iboratki, S ko'rish nuqtasidan chiqayotgan nurlar obektga qaralganda nurlar tekislik orqali o'tib, kartina tekisligi bilan kesishib tasvir yasaladi. Bu izlar yig'indisi tekislikda perspektivasi hisoblanadi.

Endi, bu usulni narsaning plani va fasadidan foydalanib uning perspektivasini bajarilishi bilan tanishiladi.

Ko'rish nuqtasi $S(S_1)$, $AB(A'B', A'_1B'_1)$ to'g'ri chiziq kesmasi va $K(K_V, K_H)$ tekisligi berilgan. AB kesmasning perspektivasi yasalsin (4.17-rasm, a).

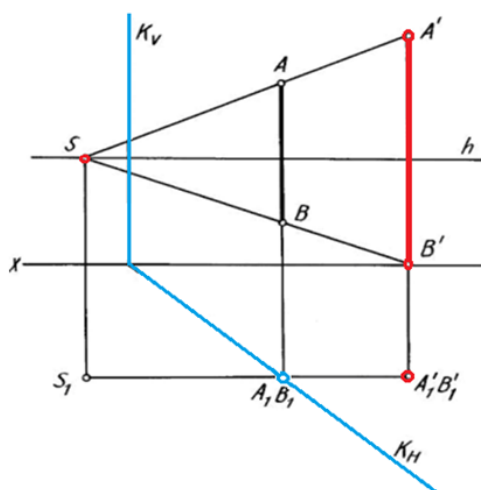
S bilan $A'B'$ va S_1 bilan $A'_1B'_1$ nuqtalar tutashtiriladi. Shunda K_H da $A_1 B_1$ nuqta hosil bo'ladi va undan vertikal chiziq chizib, SA' va SB' chiziqda AB kesmaning perspektivasi bajariladi.

$ABCE$ ($A'B'C'E'$, $A_1B_1C_1E_1$) to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi bajarilsin (4.17-rasm, b).

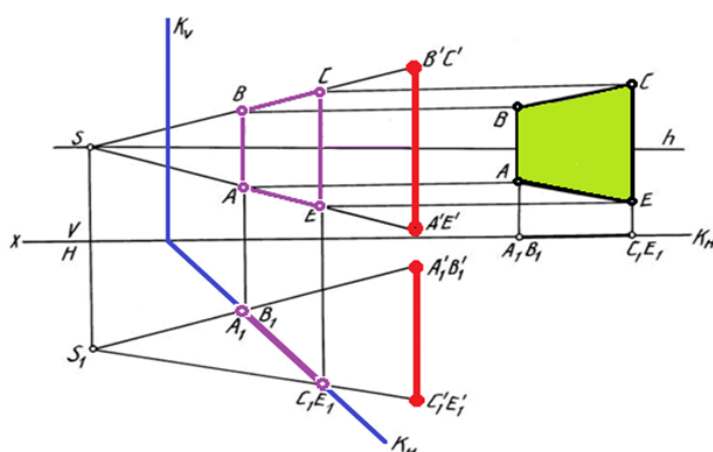
1. $ABCE$ to'g'ri to'rtburchakka nisbatan ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ ufq chizig'ida, kartina tekisligi $K(K_V, K_H)$ tanlab olinadi.

2. S bilan $A'B'C'E$ va S_1 bilan $A_1B_1C_1E_1$ nuqtalar tutashtiriladi. Shunda K_H da $A_1B_1C_1E_1$ nuqtalar to'plami hosil bo'ladi.

3. K_H dagi nuqtalardan vertikal chiziqlar chizilib, $SA'E$ va $SB'C$ chiziqlar bilan mos holda kesishgan $ABCE$ nuqtalar, ya'ni izlanayotgan perspektiv tasvir yasaladi. Lekin bu tasvir kartinada frontal tekislikka nisbatan qiya holda tasvirlanmoqda. Bu tasvirni to'la va to'g'ri ko'rish uchun kartinaga S yo'nalishda qaraladi. Bu to'g'ri tasvir chizmaning o'ng tomoniga joylashtiriladi. Buning uchun K_H kartinasi asosi A_1B_1 va C_1E_1 nuqtalari bilan X o'qining davomiga olib o'tiladi. A_1B_1 va C_1E_1 nuqtalardan K_H ga perpendikular, V dagi tasvir nuqtalari $ABCE$ lardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar mos ravishda kesishib, $ABCE$ ning to'la va to'g'ri perspektiv tasviri $ABCE$ ni hosil qiladi.



a)



b)

4.17-rasm

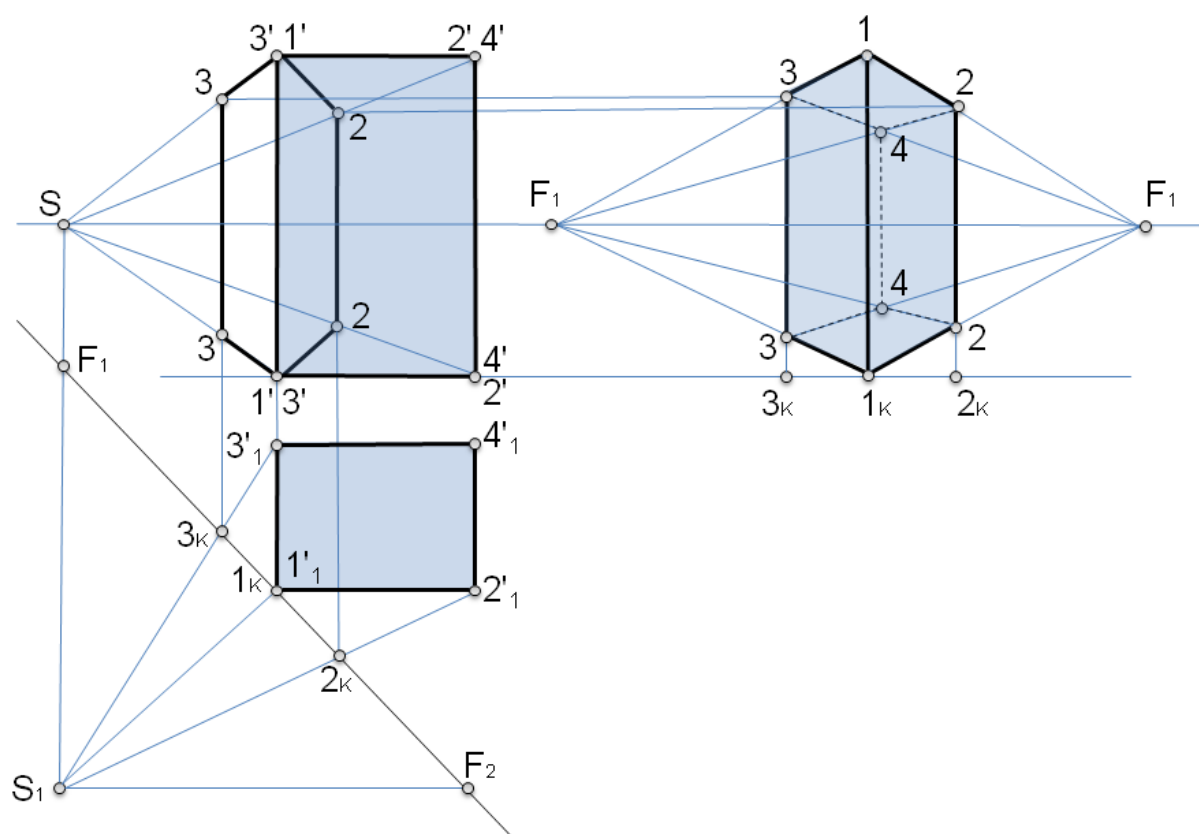
Parallelepiped shaklidagi binoning perspektivasi radial va arxitektor usullari yordamida bajarilsin (4.18-rasm).

1. Fasadga nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartina izi K_H o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi S qoidaga muvofiq optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlab olinadi.

2. Kartina izida F_1 va F_2 hamda bosh nuqta P aniqlanadi. S va S_1 nuqtalar binoning xarakterli nuqtalari (burchaklari) bilan ko'rish nurlari orqali tutashtiriladi.

3. Ko'rish nurlarining K_H dagi izlari $2_K, 1_K, 3_K$ lardan vertikal chiziqlar chizilib, ular mos holda S nuqta orqali o'tgan nurlarda kesishtiriladi. Shunda binoning perspektivsi yasaladi.

4. Arxitektorlar usulidagi kabi K_H barcha nuqtalari bilan fasadning o'ng tomoniga (fasad asosi davomiga) olib o'tiladi va fasaddagi perspektiv tasvir nuqtalaridan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chizilib, ular o'zaro mos ravishda kesishtiriladi. Perspektiv tasvirning ostki va ustki asoslari chiziqlari davom ettirilsa, tabiiyki, ular F_1 va F_2 nuqtalarda kesishishadi.



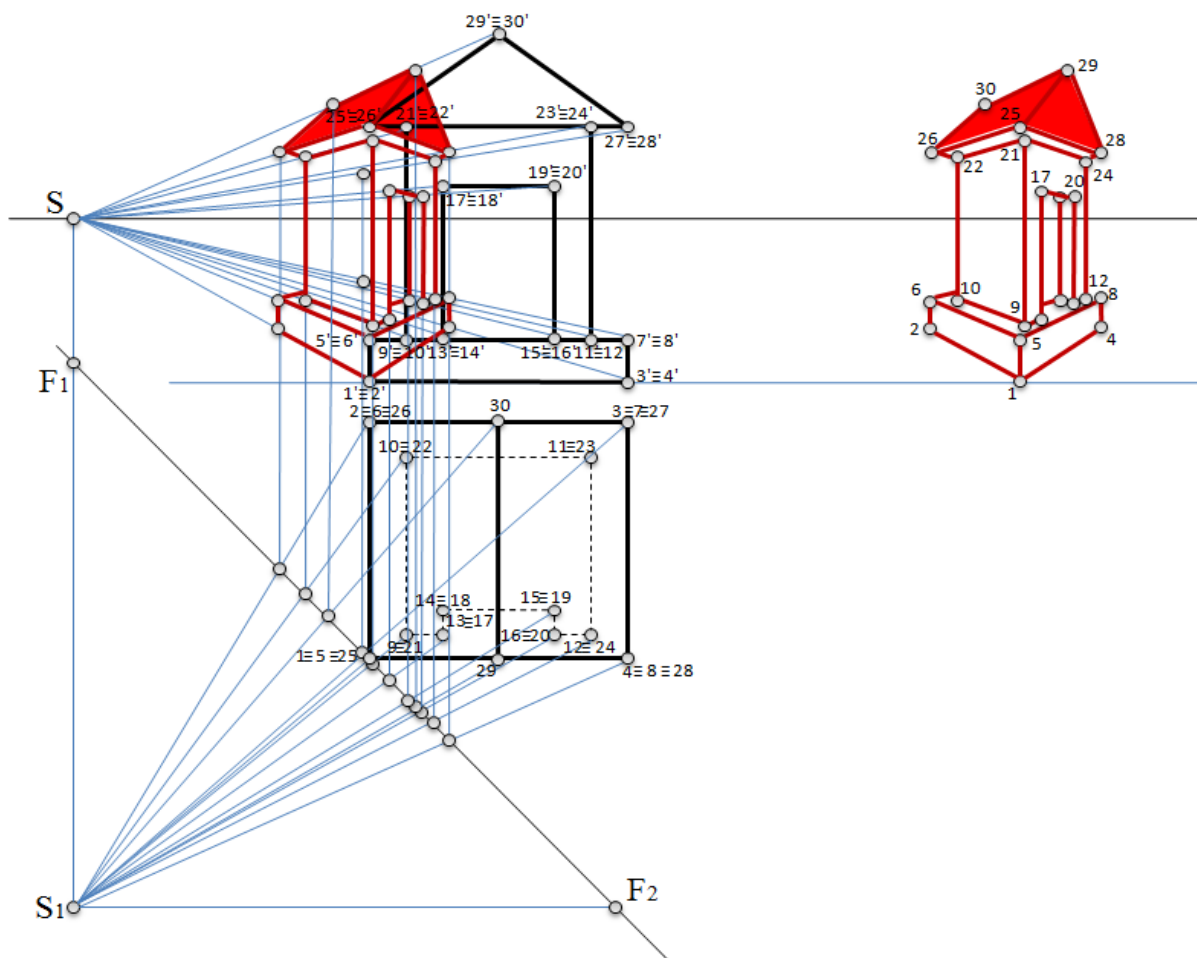
4.18-rasm

Bu tasvirga nazar tashlansa, binoning balandligi to'g'ridan to'g'ri aniqlanar ekan. Demak, obyekt turli qiya va balandliklarga ega bo'lsa, uning perspektivasini radial va arxitektorlar usullarini tadbqiq etish yo'li bilan bajarish qulay bo'lishi mumkin.

Binoning perspektivasi radial nurlar izi usuli yordamida bajarilsin (4.19-rasm).

1. Fasadga nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartina izi K_H o'tkaziladi. Turish nuqtasi S_1 qoidaga muvofiq optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlab olinadi.

2. Kartina izida bosh nuqta P hamda F_1 va F_2 aniqlanadi. S va S_1 nuqtalar binoning xarakterli nuqtalari (burchaklari) bilan ko'rish nurlari orqali tutashtiriladi.



4.19-rasm

3. Plandagi har bir nuqtasining ko'rish nurlari orqali S_1 ga tutashtirilganda, K_H ga kesishgan nuqtalaridan vertikal chiziqlar chiqariladi. Fasaddagi bir nomli nuqtalardan S ko'rish nuqtasiga ko'rish nurlari orqali o'tkazilgan chiziqlarning mos ravishda bir nomli nuqtalari kesishtirilib perspektivasi bajariladi. Shunda binoning perspektivasi yasaladi.

4. Perspektivasi chizib bo'lingandan so'ng barcha nuqtalari fasadning o'ng tomoniga yoki chizmani bo'sh joyiga olib o'tiladi (serkul yoki qog'oz yordamida o'lchab ko'chiriladi).

Bu usulda har doim tasvir kartina tekisligi K_H ga tegib turgan qirrasi (1,5,25) ga aylantirib tasvirlanadi.

To'g'ri burchakli koordinatalar usuli.

Bu metodni fransuz me'mori va matematigi Jirar Dezarg (1593—1662) 1636 yilda taklif qilgan va uni 1838-yilda Ademar takomillashtirgan.

O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning ufq chizig'idagi uchrashuv nuqtalari chizma chegarasidan ancha tashqariga chiqib, perspektiv tasvirlar yasashni mushkullashtirib yuboradigan vaziyatlarda ushbu koordinatalar usulidan foydalanish yaxshi samara beradi.

Bu usulning asosiy mohiyati shundaki, kartina izi K_H ga nisbatan obyekt nuqtalaridan perpendikular va 45° qiyalikdagi chiziqlar hosil qilinadi.

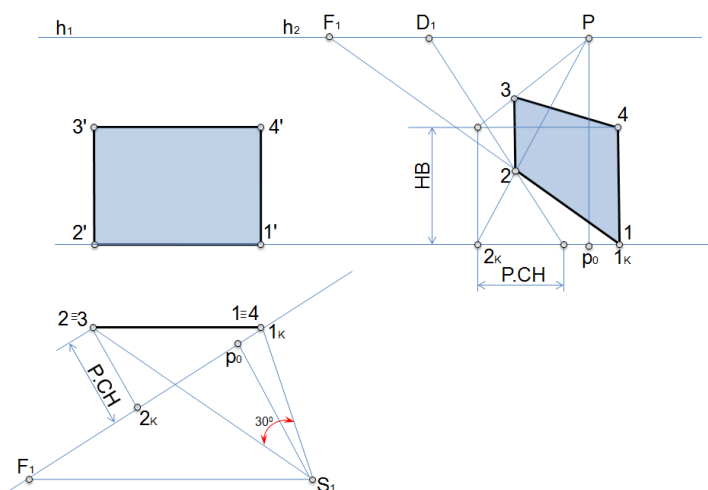
Odatdagidek, fasadga nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartina izi K_H o'tkazib olinadi. K_H da P bosh nuqta belgilab olinadi va undan chiqarilgan perpendikulyarlik ustida ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ ham optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada belgilab olinadi. S_1 nuqtadan plan yoqlariga parallel chiziqlar chizib, uchrashuv nuqtalari (bu rasmda tekis shakl berilganligi uchun parallel chiziqlar faqat bir tomonga yo'nalgan bo'ladi) F_1 aniqlanadi.

Fasadning o'ng tomoniga yoki chizmani bo'sh joyiga gorizon chizig'i va asos chizig'i davom ettirilib, xarakterli nuqtalar K_H dan o'lchab ko'chiriladi.

Plandagi 1 nuqta K_H ga tegib turganligi uchun 1_K nuqta o'lchab ko'chiriladi va F_1 ga tutashtiriladi.

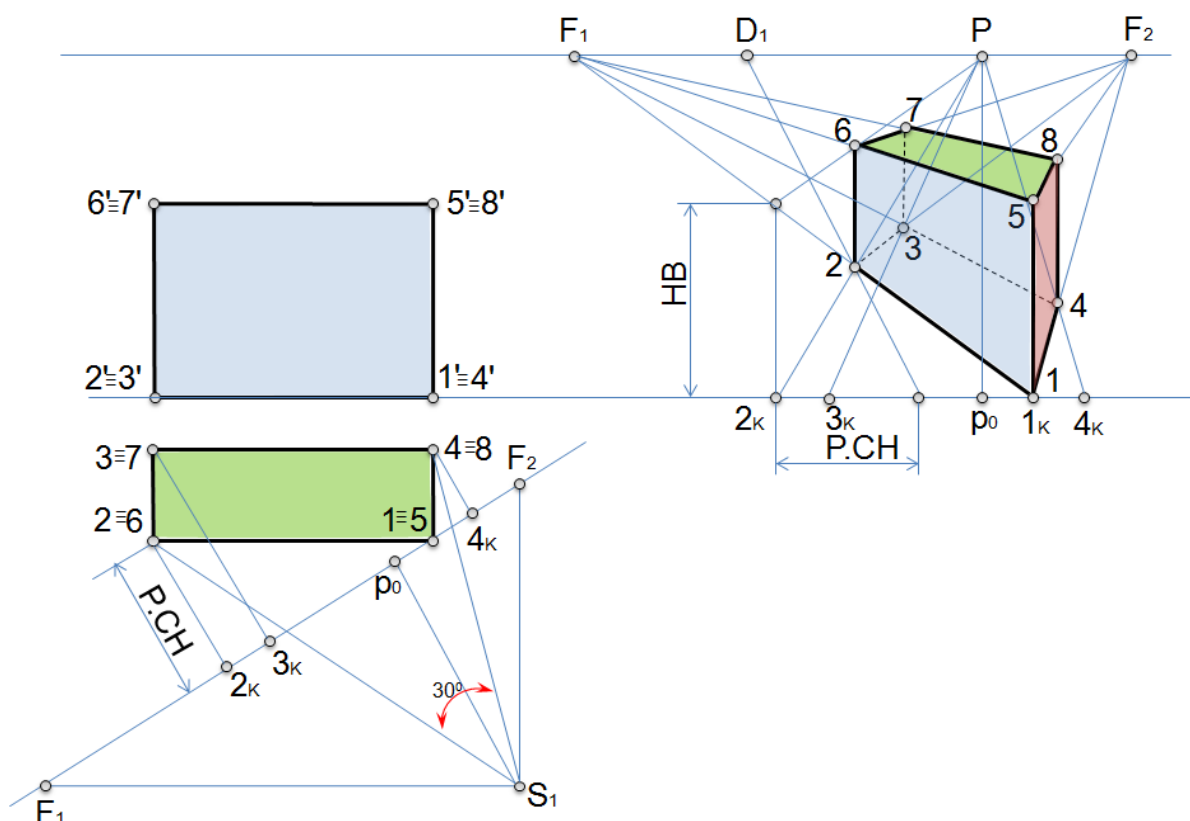
2 nuqtasidan K_H ga perpendikulyar tushurilib, 2_K kartina asos chizig'iga ko'chiriladi. 2_K kartinaga perpendikulyar tushurilganligi uchun P bosh nuqtaga tutashadi. $1, F_1$ chiziqda kesishib 2 nuqtani perspektivasi aniqlanadi.

$1_K, 2_K$ da chiqarilgan vertikal chiziqlarga fasaddan (HB) haqiqiy balandlik o'lchab belgilanadi. $1, 4$ kartina tekisligiga joylashganligi uchun o'zgarmaydi, lekin $2_K, P$ ga tutashganligi uchun 3_K ham P bosh nuqtaga tutashtiriladi. 2 dan chiqarilgan vertikallik $3_K, P$ chiziqqa kesishib 3 nuqtasi aniqlanadi. Agar 2 dan 2_K gacha bo'lgan masofadagi (P.CH) perpendikulyar chiziqni o'ng yoki chap tomonga aylantirib belgilab $D(D_1, D_2)$ xarakterli nuqtalar o'rnini ham aniqlash mumkin. Bu kartinaga 45° dagi chiziqqa aylanib, qolgan nuqtalarini topishga ko'p kerak bolishi mumkin (4.20-rasm).



4.20-rasm

4.21-rasm 4.20-rasm singari bajariladi. Faqat chizma uch o'lchamli bo'lganligi uchun qo'shimcha nuqtalari F_1, F_2 nuqtalaridan foydalanib topiladi.



4.21-rasm

Boshqa misol olib, unda kartina izi K_H ni obyekt plani yoqlariga nisbatan bir xil og'ish burchagi, ya'ni 45° li qilib olinsa, bu usulning mohiyati yanada oydinlashadi. U vaqtda obyektning har bir nuqtasidan K_H ga o'tkazilgan perpendikular chiziqlar perspektivada P nuqta bilan tutashtiriladi. 45° ga aylantirilgan parallel chiziqlar D_1, D_2 bilan tutashtiriladi. Obyektning balandligi z o'qi bo'yicha aniqlanadi.

Dastlab, fasadga nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartina izi K_H o'tkazib olinadi. K_H da P bosh nuqta belgilab olinadi va undan chiqarilgan perpendikulyarlik ustida ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ ham optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada belgilab olinadi.

S_1 nuqtadan plan yoqlariga parallel chiziqlar chizib, uchrashuv nuqtalari D_1, D_2 aniqlanadi.

Fasadning o'ng tomonidagi bo'sh joyga, fasad asosi chizig'i davomiga kartina izi K_H ni va undagi barcha nuqtalari bilan ko'chirib o'tiladi. P, D_1 va D_2 nuqtalar ufq chizig'ida belgilanadi. Obyektning perspektiv tasvirini yasashni kartina tekisligiga tegib turgan 1,5 qirrasidan boshlash tavsiya etiladi.

1,5 qirradi o'z kattaligida belgilanib D_1, D_2 lar bilan tutashadi.

2 va 4 nuqtalardan tushurilgan perpendikulyarlik $2_K, 4_K$ nuqtalar kartina asos chizig'iga ko'chirilib P bosh nuqtaga tutashtiriladi. Natijada $1, D_1$ da kesishib 2 ning perspektivasi $1, D_2$ da kesishib 4 ning perspektivasi aniqlanadi.

$2, D_2$ va $4, D_1$ lar tutashtirilib 3 nuqtasi aniqlanadi.

2 dan vertical chiqarilgan chiziq $5, D_1$ da kesishib 6 nuqtaning perspektivasi topiladi.

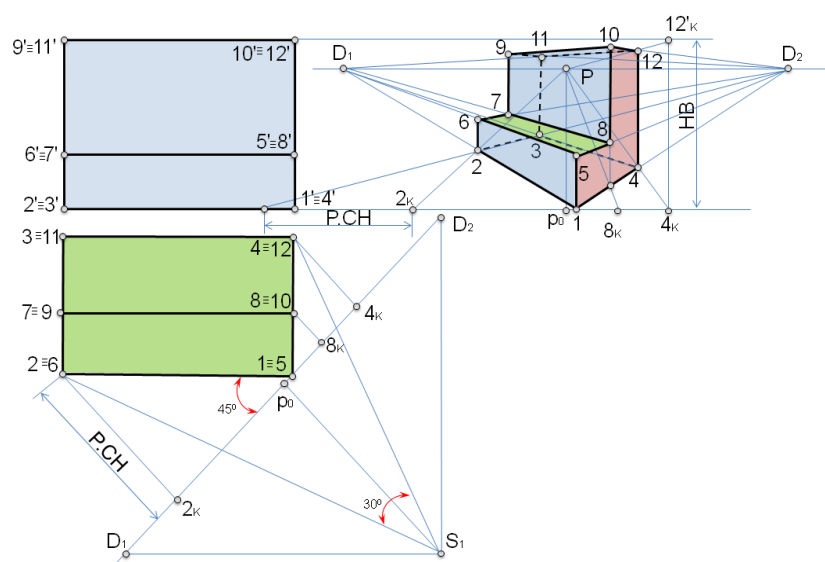
Plandagi 8 dan tushurilgan perpendikulyarlik 8_K P bosh nuqta ga tutashib $1, 4$ ni kesib o'tadi. Undan chiqarilgan perpendikulyarlik $5, D_2$ da tutashib 8 nuqtasi topiladi.

$8, D_1$ va $6, D_2$ tutashib 7 nuqtasi aniqlanadi.

Perspektivasida 4_K dan chiqarilgan vertikal chiziqqa detalni $4', 12'$ qirradi (H.B) o'lchab qo'yilib, $12'_K P$ nuqtaga tutashadi. 4 dan vertikal chiziq chiqarilib $12'_K, P$ chiziqqa tutashib 12 burchagi perspektivasi aniqlanadi. 9, 10, 11 nuqtalari D_1 va D_2 distansion nuqtalardan foydalanib topiladi.

Bunda 2_K dan chap tomonga o'lchangan P.CH kartinaga 45^0 burchak qiyalikda olingan bo'lgan uchun D_2 ga tutashib, 2 ning perspektivasi orqali o'tgan.

Demak, bu usuldan ham foydalanilsa hech qanday farq bo'lmaydi (4.22-rasm).



4.22-rasm

To'rlar usuli.

Katta maydonga ega bo'lgan tuzilishi turli yo'nalishdagi chiziqlardan, egri chiziqli ko'rinishlardan tashkil topgan obyektlarni ufq chizig'ini ancha yuqoridan olib, perspektiv tasvirini qurishda arxitektorlar yoki radial (nurlar izi) kabi usullaridan foydalanish maqsadga muvofiq emas. Bunday holatlarda ba'zan to'r usulidan foydalaniladi. Ya'ni, xiyobon, zavod territoriyasi, biror daha va shunga o'xshash katta maydonda joylashgan obyektlarning perspektivasini yasashda to'rlar usulidan foydalanish qulay hisoblanadi.

To'rlar usulida tasvir yasash uchun kenglik, chuqurlik va balandlik kabi perspektiv masshtablardan foydalaniladi. Bunda dastlab kuzatish nuqtasi tanlanadi va perspektivasi chiziladigan obyektning plani ustiga ma'lum masshtabda har bir katagi kvadratdan iborat bo'lgan to'r chiziladi. Kvadrat katakchalarni hosil qiluvchi to'g'ri chiziqlar kartinaga nisbatan parallel va perpendikular qilib olinadi. Kenglik va chuqurlik masshtablari yordamida obyekt planining perspektivasi yasaladi. Keyin balandlik masshtabi bo'yicha planda joylashgan har bir bino,

daraxt kabilarning balandliklari tiklanadi hamda perspektivasi to'liq bajariladi. Bunday katta maydonda joylashgan binolarning perspektivasini qurishda kuzatish nuqtasi ancha balanddan olinadi, chunki binolar imkon darajasida bir-birini to'sib qolmasligi lozim.

4.23-rasm, *a*, *b*, *d* larda shahar markaziy ko'chalaridan joylashgan ta'lim muassasasi va binolarning yon atrofidagi maydoni bilan plani berilgan. Uning perspektivasini yasash quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

1. Plan ustiga kesmani teng bo'laklarga bo'lish qoidasidan foydalanib teng bo'lgan kvadrat katakchalar, ya'ni to'r chiziladi (4.23-rasm, *a*). Kvadratlarning qanchalik kichik bo'lishi obyekt perspektivasi aniqligini ta'minlaydi. Kenglik (uzunlik) masshtabi bo'yicha kartina asosi K_H katakchalarni bo'luvchi chiziqlarga $0,1,2,3,...,8$ raqamlar, chuqurlik masshtabi bo'yicha esa $0,1',2',3',...,8'$ raqamlar belgilab qo'yiladi. Binolar bir-birini to'sib qoymasligi uchun kuzatish nuqtasi narsalar tekisligidan ma'lum bir balandlikda (balandroqdan) ixtiyoriy tanlab olingan, kartina tekisligidan optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlanadi.

2. Planning perspektivasini qurish uchun K_H kartina asosi, hh ufq chizig'i o'tkaziladi va bosh masofa orqali distansion D_1 va D_2 nuqtalar belgilanadi hamda balandlik masshtabini belgilovchi 0 nuqtadan vertikal chiziq T_K , kenglik masshtabini belgilovchi 0 nuqtadan gorizontal chiziq kartina izi K_H o'tkaziladi (4.23-rasm, *b*). 0 nuqtadan kartina asosi K_H ga $0,1,2,3,...,8$ nuqtalar belgilab qo'yiladi. Bu nuqtalar P bosh nuqta bilan tutashtiriladi. So'ngra 0 yoki 8 nuqta D_1 yoki D_2 bilan mos ravishda tutashtirilib, uning kartinaga perpendikular $1P, 2P,...,8P$ to'g'ri chiziqlar bilan

kesishgan nuqtalari aniqlanadi. D_1 va D_2 distansion nuqtalar kvadrat katakchalar diagonallarining uchrashish nuqtasidir. Aniqlangan nuqtalardan hh ufq chizig'iga parallel chiziqlar o'tkaziladi. Natijada plandagi kvadrat katakchalarning perspektivasi hosil bo'ladi.

3. Planning perspektivasi avval narsalar tekisligi (yer)da chizib olinadi. Buning uchun plandagi konfiguratsiya (binolar, yo'llar va boshqa)lar, ularning xarakterli nuqtalari yordamida yasaladi. Agar nuqtalar plandagi kvadrat chiziqlarining kesishmasi qismida joylashgan bo'lsa, perspektivada ham o'sha joyga olib ko'chiriladi. Biroq perspektiv tasvirning aniqroq bo'lishi uchun katak chiziqlarining faqat birida yoki umuman katak chiziqlarida yotmagan obyektlarning xarakterli nuqtalari perspektivasini qurish qo'shimcha yasashlarni talab qiladi. Masalan, ta'lim muassasasi bosh binosining A_0A qirrasiga tegishli bo'lgan A_0 nuqta 4.23-rasm, a da kenglik mashtabidagi 5 chizig'i va chuqurlik mashtabida ma'lum bir ichkarilikda jo'ylashgan. Qanchalik chuqurlikda joylashganini aniqlash uchun plandagi A_0 dan gorizontaal chiziq (K_H ga parallel) chuqurlik masshtabining chegara chizig'i $8P$ ga kesishguncha, A_D belgilanadi va A_D masofani sirkulda 8 nuqtadan qo'yib $8A_1$ radiusda kenglik masshtabiga aylantiriladi.

Uning perspektivasi 4.23-rasm, b da A_1 nuqta o'lchab ko'chirilib D_2 ga tutashtiriladi. $8P$ ni A_D nuqtada kesadi va undan K_H ga parallel gorizontaal chiziq $5P$ ni keguncha chizilib A_0 ni perspektivasi aniqlanadi.

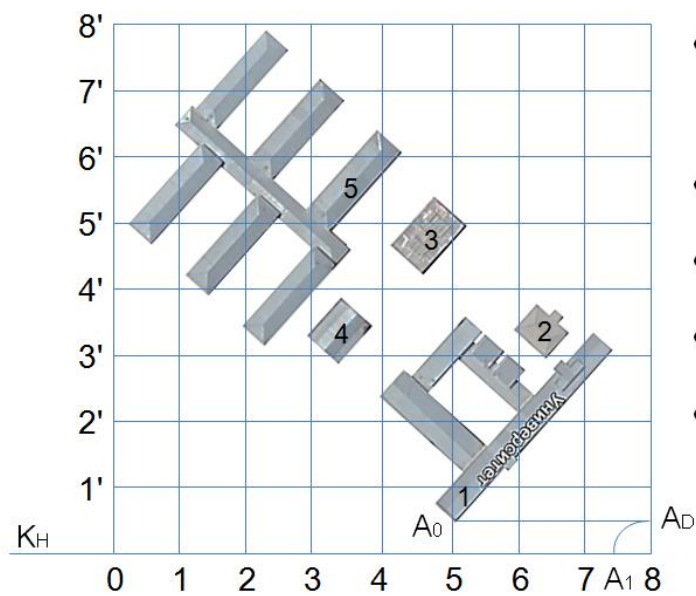
Qolgan barcha xarakterli nuqtalar yuqorida ta'kidlangan tartib bo'yicha aniqlanadi (4.23-rasm, b).

Agar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari F_1, F_2 chizma qog'ozi chegarasi ichida bo'lsa, ish jarayoni yana ham osonlashadi va tezlashadi.

4. Bu bosqichda har bir harakterli nuqtalardan vertikal to'g'ri chiziqlar chiqarilib, ularning balandliklari perspektivasi aniqlanadi.

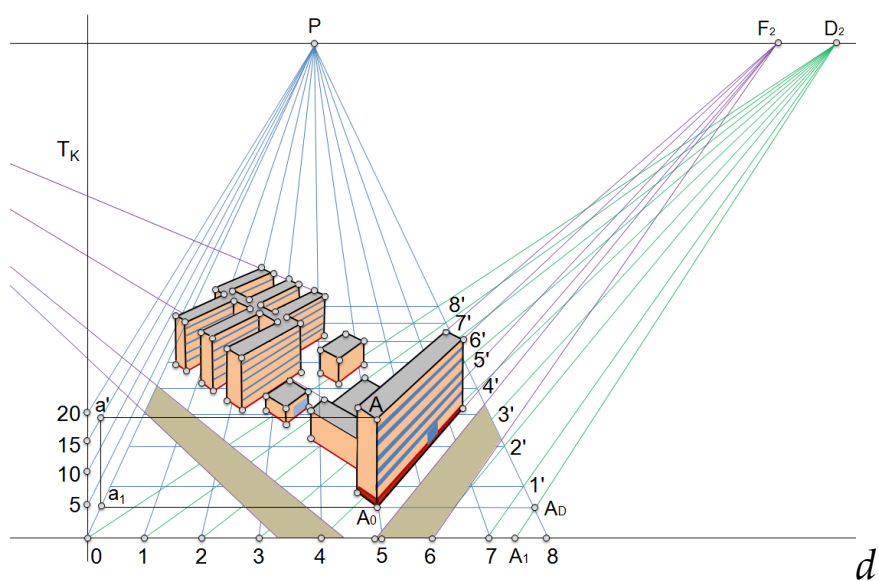
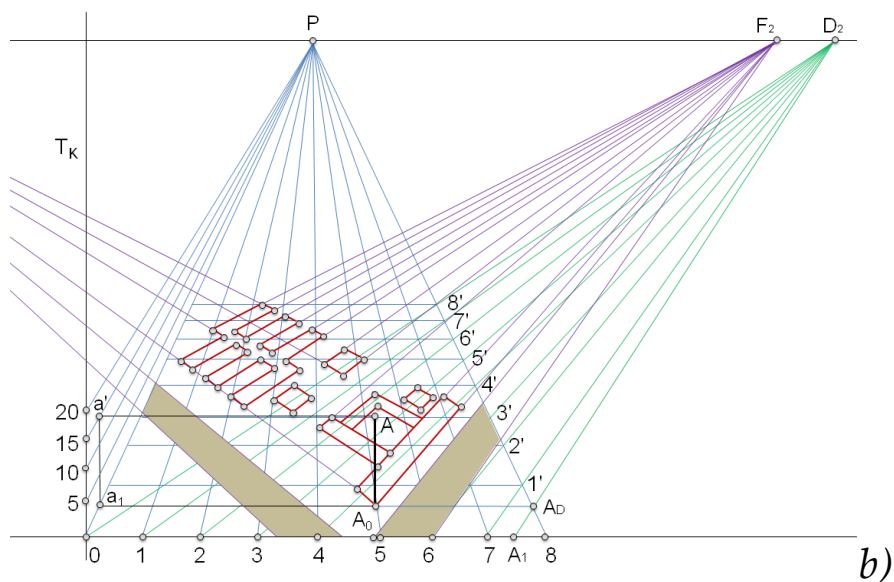
Masalan, A_0A qirraning o'n besh metrli balandligini o'lchab qo'yish uchun T_K da 15 m balandlik belgilanadi va bosh nuqta P bilan birlashtiriladi. Bu 15 metr balandlikning perspektivasi hisoblanadi. A_0 nuqtadan K_H ga parallel chizib, OP da a_1 nuqta aniqlanadi va undan vertikal chiziq o'tkazib, T tekislikning 15-metrda a' nuqta topiladi. a' dan o'tkazilgan gorizonta va A_0 dan chiqarilgan vertikal chiziqlar o'zaro kesishib, A nuqtaning perspektivasini beradi. A_0A kesma bosh binoning 15 metrga teng bo'lgan bitta qirrasining perspektivasidir. Bu binoning boshqa qirralarini balandligini aniqlash uchun biz bilamizki bino qirralari balandligi bir xil bo'ladi. Shuning uchun binoning qolgan qismi parallel chiziqlarning uchrashish nuqtalari F_1, F_2 nuqtalardan foydalanib perspektivasini yasash orqali aniqlanadi.

Bundan tashqari yon atrofidagi binolarning balandligini aniqlash uchun bir qavatli uyning balandligi o'rtacha uch metr hisobida olinganda bino qavatiga qarab balandlik masshtabidan foydalanib o'lchab chiziladi (4.23-rasm, d).



- 1-Universitet bosh binosi
- 2-Muzey
- 3-Oshxona
- 4-Oshxona
- 5-Talabalar turar joyi

a)



4.23-rasm