

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ СО «ТПК»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 С.А. Гришина

15 01 2019

Методическое пособие
Тени на ортогональном чертеже

Специальность 07.02.01 Архитектура
Дисциплина Начертательная геометрия

ОДОБРЕН

Протокол УПО №3

от 12 01 2019 № 5

Методист УПО

С.С. Михайленко С.С. Михайленко

12 01 2019

Организация-разработчик:
ГБПОУ СО «ТПК»

Разработчик:
Карпова И.А., преподаватель

Методическое пособие разработано на основе рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия» по специальности 07.02.01 Архитектура.

Методическое пособие разработано для выполнения практических работ студентами очной формы обучения, изучающих дисциплину «Начертательная геометрия» специальности «Архитектура»

Содержание

1 Цели и задачи	5
2 Символы и обозначения	5
3 Построение теней на ортогональном чертеже	5
3.1 Общие понятия о построении теней на ортогональном чертеже	5
3.2 Построение собственных теней	6
3.3 Построение падающей тени от точки на горизонтальную плоскость	7
3.4 Построение падающей тени от прямой общего и частного положения на горизонтальную плоскость	8
3.5 Построение падающей тени от домика на плоскость земли	9
3.6 Построение падающих теней на фасаде	10
3.7 Построение падающих теней обобщенных форм.....	15
Информационное обеспечение обучения.....	19

Введение

Дисциплина «Начертательная геометрия» входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина. Целью освоения учебной дисциплины «Начертательная геометрия» является развитие у обучающихся пространственного воображения, формирование теоретических знаний основ черчения, практических навыков чтения и выполнения ортогональных, аксонометрических и перспективных чертежей с построением теней.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь выполнять:

- ортогональные проекции с построением теней,
- аксонометрические проекции с построением теней,
- перспективные проекции с построением теней.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- законы, методы и приемы проецирования,
- выполнения ортогональных, аксонометрических и перспективных проекций,
- построения теней на ортогональных, аксонометрических и перспективных проекциях.

Результатом освоения программы дисциплины является овладение общими компетенциями учащимися, такими как:

ОК1. Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.

ОК2. Организация собственной деятельности, определение методов решения профессиональных задач, оценивание их эффективности и качества.

ОК3. Принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несение ответственности за них.

ОК4. Выполнение поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, а так же профессионального и личностного развития.

ОК5. Использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности.

Результатом освоения программы дисциплины является овладение профессиональными компетенциями учащимися, такими как:

ПК2. Реализация изображения архитектурного замысла, выполнение архитектурных чертежей и макетов.

1 Цели и задачи

Методическое пособие предназначено для использования студентами при построении теней на ортогональных чертежах практических работ в течение семестра.

В результате изучения пособия студент должен:

- иметь представление об основных приемах построения теней на стилизованных архитектурных формах;
- знать принципы построения теней обобщенных форм;
- применять рациональные приемы построения теней на стилизованных архитектурных объектах.

Тени строятся на чертежах фасадов зданий и других архитектурных сооружений, на генеральных планах участков и кварталов. Они придают изображаемым объектам впечатление рельефности и наглядности. По таким чертежам можно более правильно оценить глубинные пропорции отдельных элементов.

По теням можно определить форму и размеры поверхности, которая ее отбрасывает. В некоторых случаях построение теней выполняется для выявления освещенности отдельных элементов проектируемого здания или инженерного сооружения. Таким образом, тени помогают читать чертежи и определять ошибки в проектах.

2 Символы и обозначения

Точки – прописными буквами латинского алфавита	A, B, C...
Тень точки A, B, C...	
- на горизонтальную плоскость проекций Π_1	$M_A, M_B, M_C...$
- на фронтальную плоскость проекций Π_2	$N_A, N_B, N_C...$
Световой луч	S (S_1, S_2, S_3)

3 Построение теней на ортогональном чертеже

3.1 Общие понятия о построении теней на ортогональном чертеже.

Все предметы в реальности освещены либо лучами солнца, либо каким-то источником света. Световые лучи распространяются прямолинейно и, падая на поверхность, освещают ее часть. Поверхности, на которые не попадает свет, находятся в тени.

Различают тени собственные и падающие. Собственная тень – неосвещенная часть фигуры, обращенная в противоположную сторону от источника света.

Падающая тень – тень, отбрасываемая от фигуры на какой-либо предмет или плоскость. Контур падающей тени фигуры есть тень от контура собственной тени.

За направление световых лучей принимают направление диагонали куба, грани которого параллельны плоскостям проекций (рисунок 1)

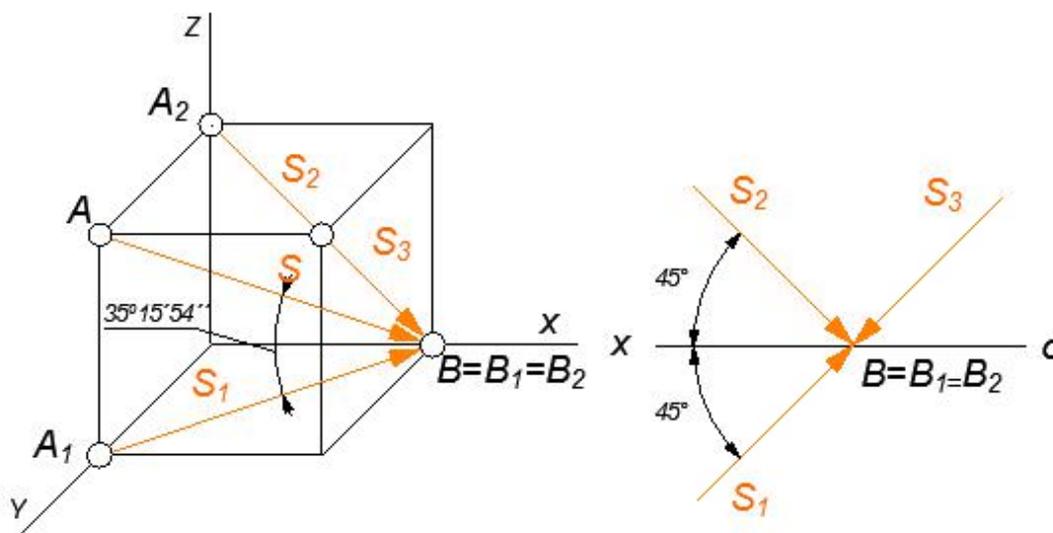


Рисунок 1 – Направление световых лучей

3.2 Построение собственных теней

Стена слева и главный фасад (находится прямо перед зрителем) освещены, освещен левый скат крыши и дворовый фасад (рисунок 2). Это те плоскости, в которые упираются стрелки. Другие две стены и правый скат находятся в собственной тени.

Чтобы определить, будет ли второй скат крыши в собственной тени или освещаться, проводится фронтальная проекция луча S_2 через фронтальную проекцию конька крыши. Если проекция луча проходит мимо проекции конька крыши, он будет в собственной тени.

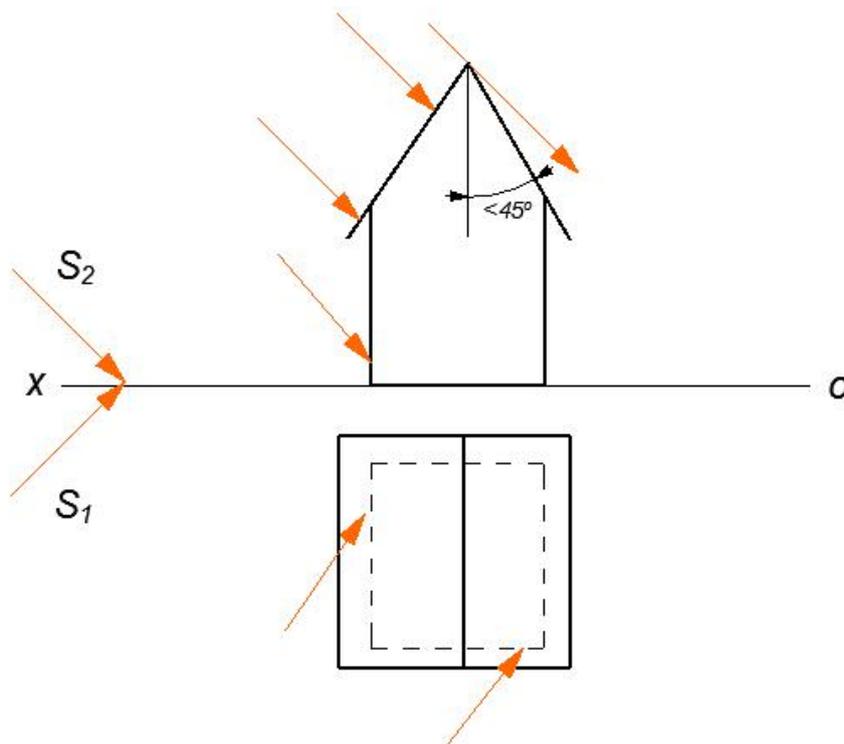


Рисунок 2- Определение освещенности ската крыши

Если проекция луча совпадает с проекцией конька крыши или упирается в нее, скат будет освещаться (рисунок 3 а, б).

Для определения собственной тени ската при таком расположении крыши как на рисунке 3в строится профильная проекция здания, и через профильную проекцию конька проводится профильная проекция луча S_3 .

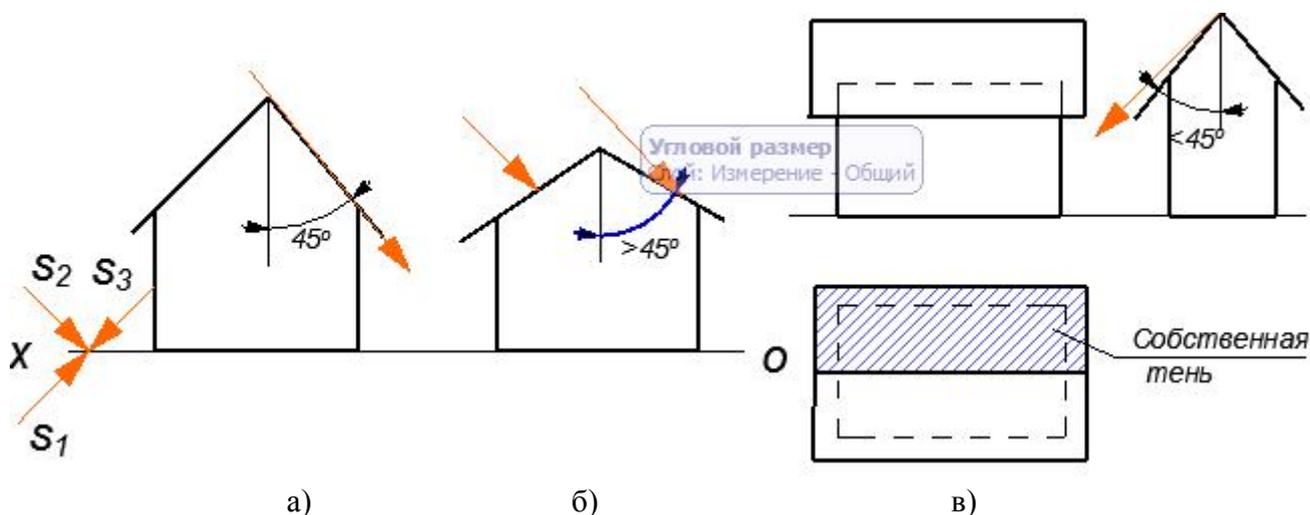


Рисунок 3- Определение освещенности различных скатов крыши

3.3 Построение падающей тени от точки на горизонтальную плоскость

Падающей тенью от точки на поверхность является точка пересечения светового луча, проходящего через данную точку, с этой поверхностью.

Чтобы построить падающую тень на горизонтальной плоскости проекций Π_1 , нужно найти точку пересечения светового луча, проходящего через данную точку, с плоскостью проекций Π_1 (рисунок 4).

Правило: Тень от точки падает на ту плоскость, к которой точка ближе.

Для построения падающей тени M_A на горизонтальную плоскость через фронтальную проекцию точки A_2 проводится фронтальная проекция светового луча до пересечения с осью OX . Горизонтальная проекция тени лежит на пересечении линии связи и горизонтальной проекцией луча, проведенного через горизонтальную проекцию точки A_2

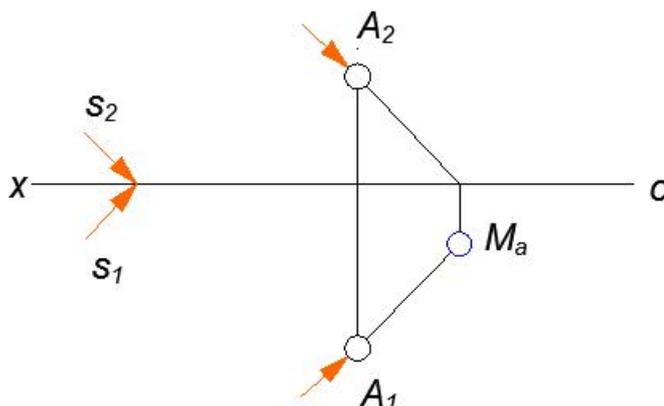


Рисунок 4-Тень от точки на горизонтальную плоскость

3.4 Построение падающей тени прямой на горизонтальную плоскость

Чтобы построить тень от отрезка прямой на какую-либо плоскость, надо построить тень на эту плоскость от любых ее двух точек и соединить.

Правила:

1 Падающая тень от отрезка общего положения на какую-либо плоскость расположена произвольно (рисунок 5, а).

2 Падающая тень от отрезка, перпендикулярного плоскости, совпадает с проекцией луча на эту плоскость (рисунок 5, б).

3 Падающая тень от отрезка, расположенного параллельно плоскости, параллельна самому отрезку и его проекциям (рисунок 5, в).

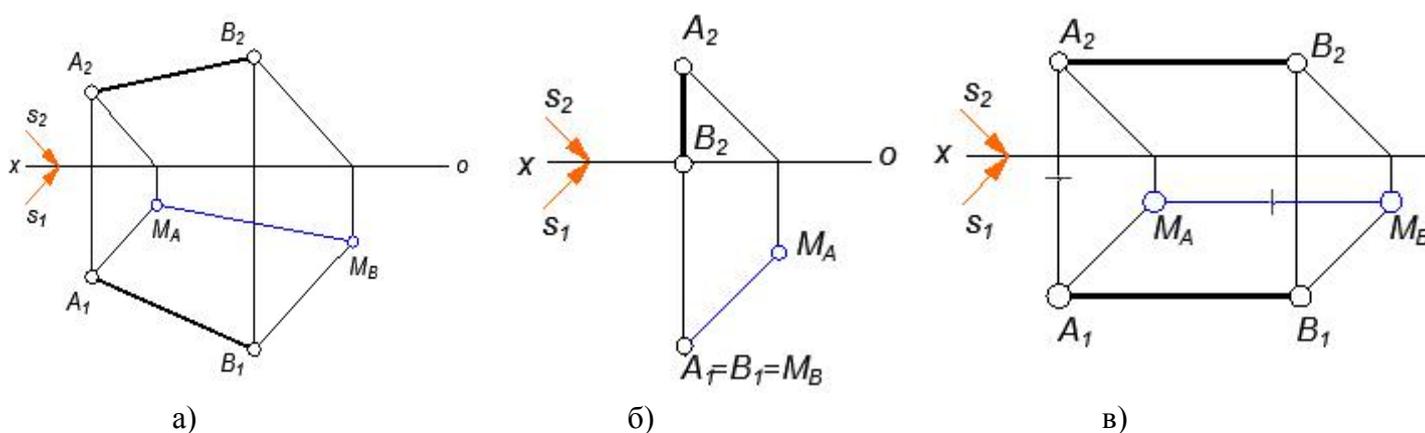


Рисунок 5- Тень от отрезков общего (а) и частного (б, в) положений

Падающая тень от фронтально-проецирующей прямой на горизонтальную плоскость параллельна горизонтальной проекции этого отрезка (рисунок 6).

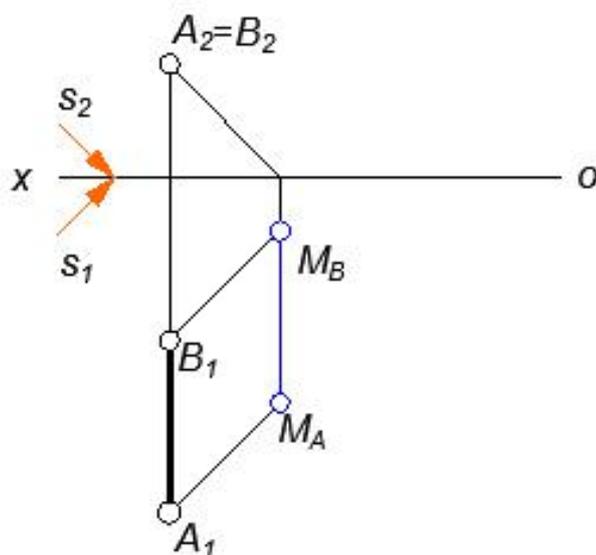


Рисунок 6- Тень от фронтально-проецирующей прямой на горизонтальную плоскость

На рисунке 8 изображено построение падающей тени от здания с двухскатной крышей

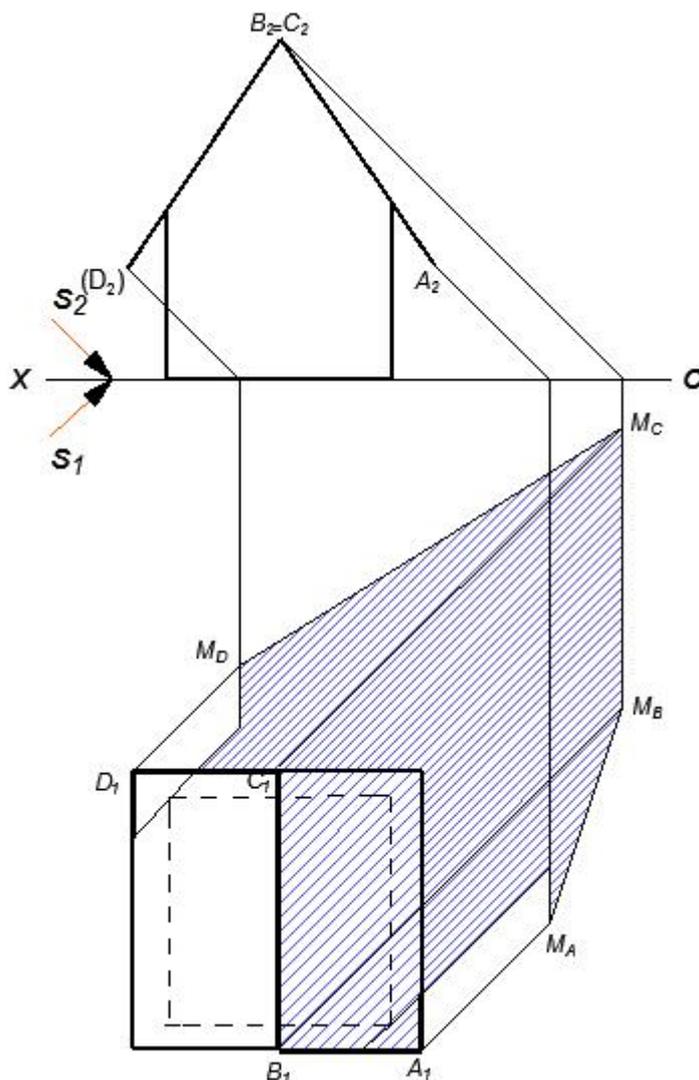


Рисунок 8 - Построение падающей тени от здания с двухскатной крышей

3.6 Построение падающих теней на фасаде

3.6.1 Построение тени от края крыши, навеса и козырька.

Решение этой задачи сводится к определению точки встречи светового луча (прямой) с плоскостью стены. Плоскость стены – проецирующая плоскость.

Алгоритм решения (рисунок 9):

1. Одна из проекций искомого элемента (плоскость стены) уже есть на чертеже.
2. Она совпадает с главной проекцией проецирующей фигуры (на Π_1).
3. Вторую проекцию находят по принадлежности к непроецирующей фигуре (т.е. световому лучу).

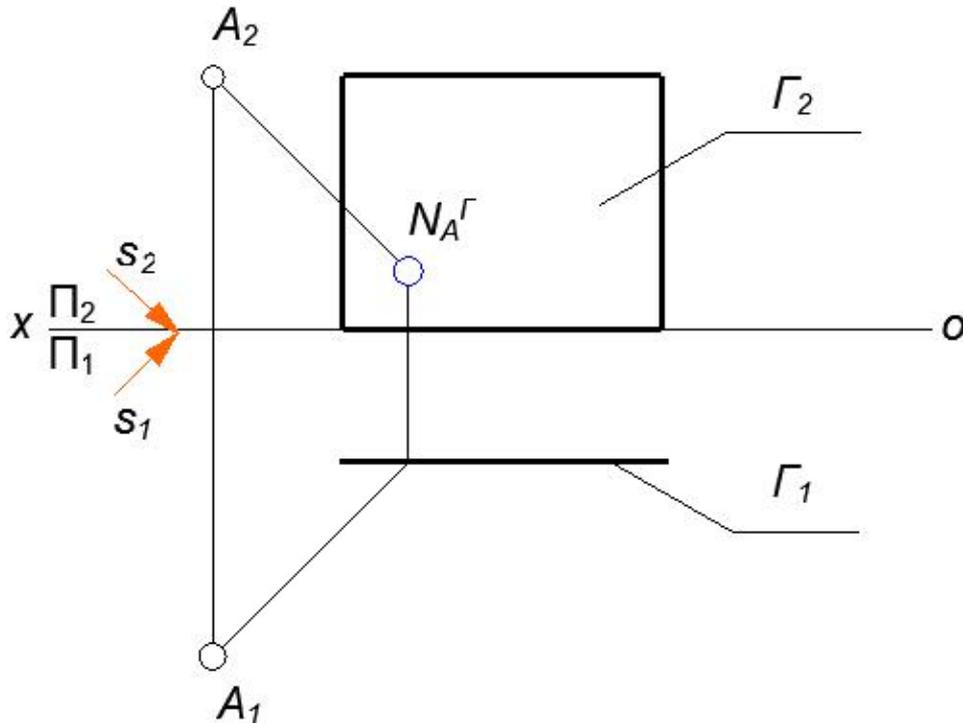


Рисунок 9- Тень от точки на плоскость стены

Чтобы построить тени на фасаде здания, нужно знать правила, аналогичные рассмотренным выше.

Правила:

1. Если отрезок прямой параллелен плоскостям проекций Π_1 и Π_2 , тень от него на фронтальной плоскости будет параллельна самой прямой и ее проекциям (рисунок 10, а)
2. Если отрезок прямой горизонтально-проецирующий (перпендикулярна Π_1) тень от него на фронтальной плоскости будет параллельна фронтальной проекции этого отрезка (рисунок 10, б).
3. Если отрезок прямой фронтально-проецирующий, тень от него совпадает с направлением проекции луча S_2 (рисунок 10, в).

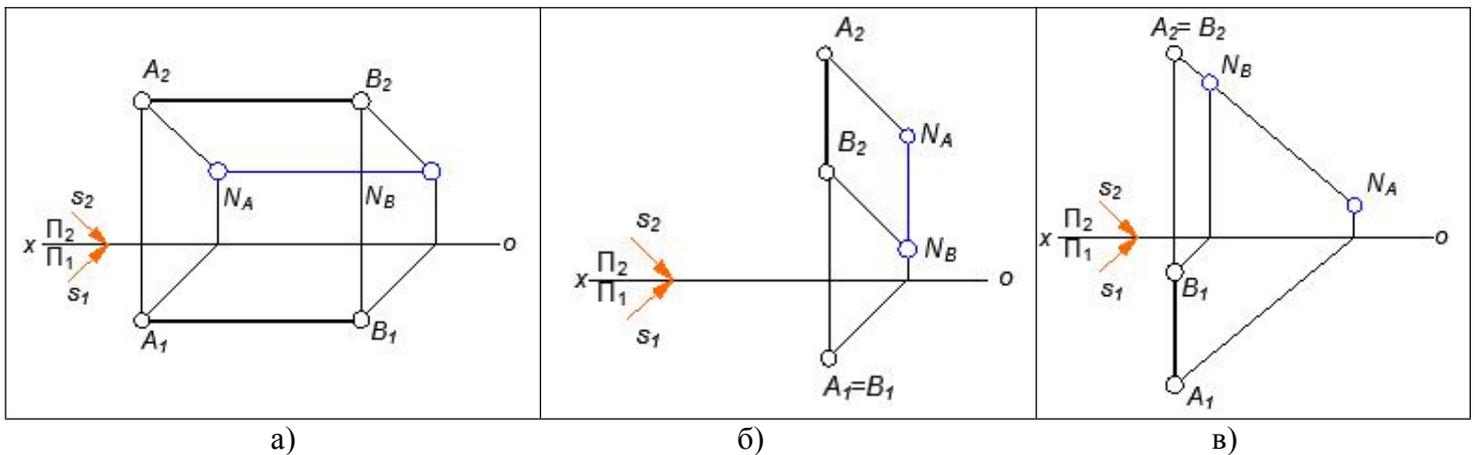


Рисунок 10- Тень от отрезков прямых частных положений

Примеры построения падающих теней от края крыши, навеса и козырька.

1) Построить падающую тень от крыши на фасаде схематизированного домика.

В этом случае тень от нижней кромки крыши параллельна проекции этой кромки (правило 1, рисунок 10 а).

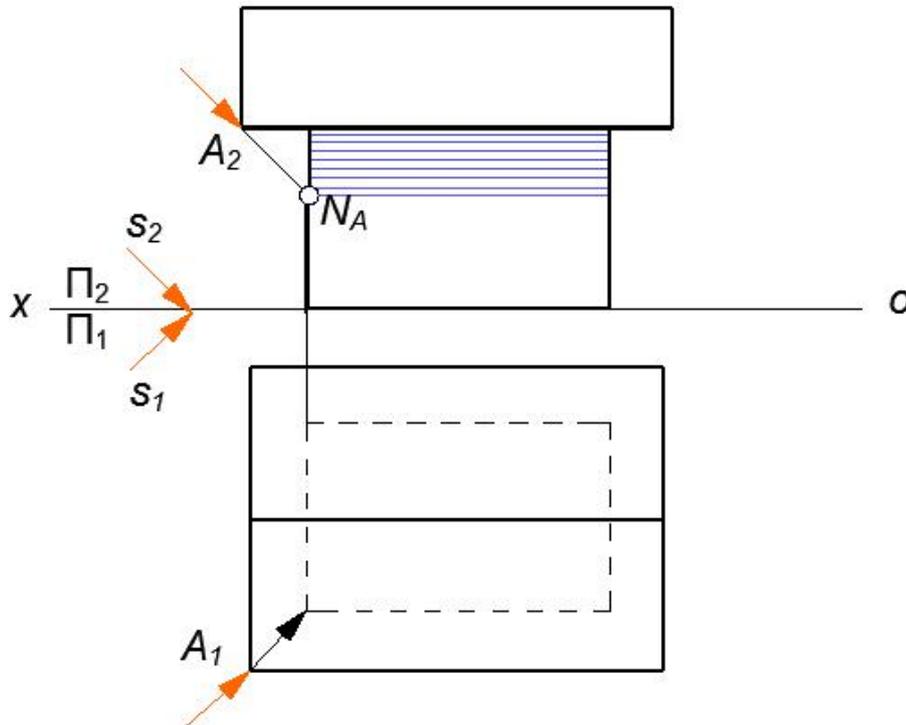


Рисунок 11- Тень от кромки крыши на фасаде

Иногда для построения тени от крыши используют профильную проекцию, Такое построение применяется при больших навесах крыши (рисунок 12).

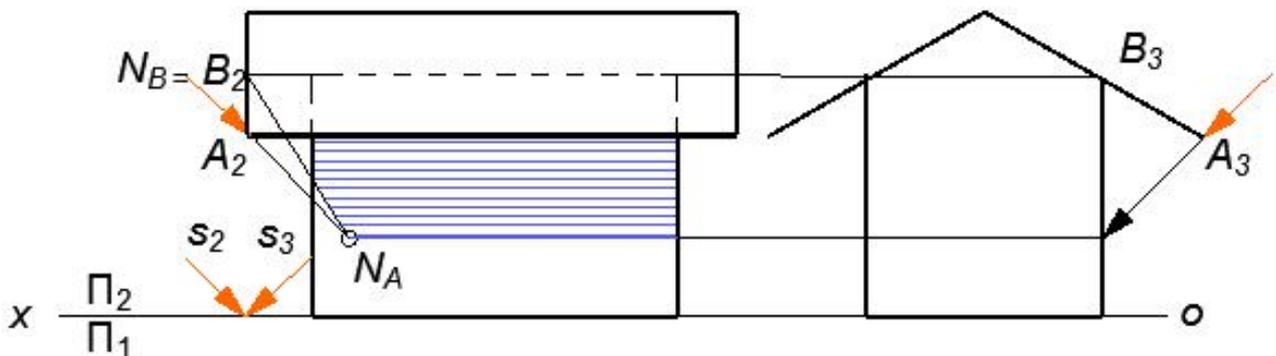


Рисунок 12- Тень от кромки крыши с большим навесом

2) Построить падающую тень от навеса на фасаде.

Для построения достаточно определить тень четырех точек ограничивающих навес (A,B,C,D). Так как A и D лежат на краю крыши, следовательно, тени от них будут принадлежать тени от этой линии. Тени от точек B и C строятся по их профильным проекциям (рисунок 13).

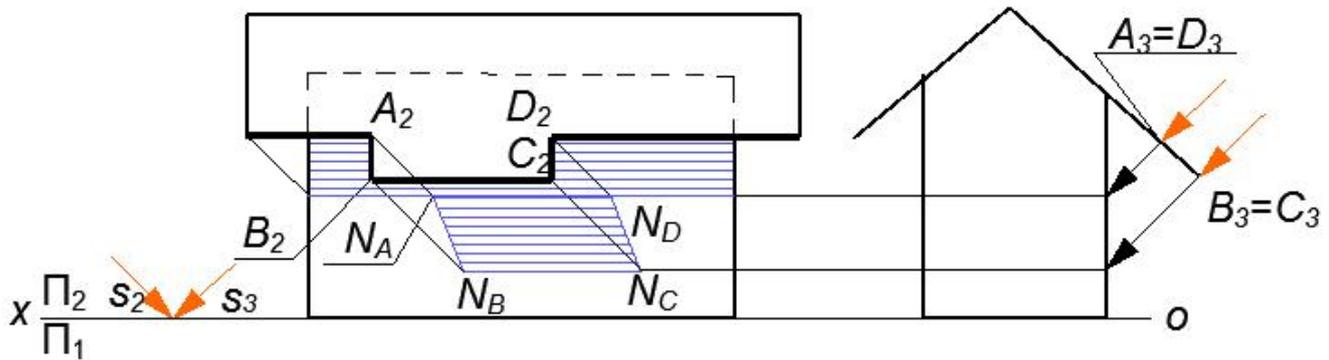


Рисунок 13- Тень от навеса на фасаде

3) Построить падающую тень от козырька.

Сначала на козырьке определяются собственные тени. При заданном направлении луча в собственной тени будут находиться те плоскости козырька, в которые не упираются стрелки проекций лучей. Форму падающей тени определяют характерные точки собственной тени (А, В, С, D, E) (рисунок 14).

Тени от точек А и Е совпадают с фронтальными проекциями этих точек. Тени от остальных точек строятся по профильной проекции.

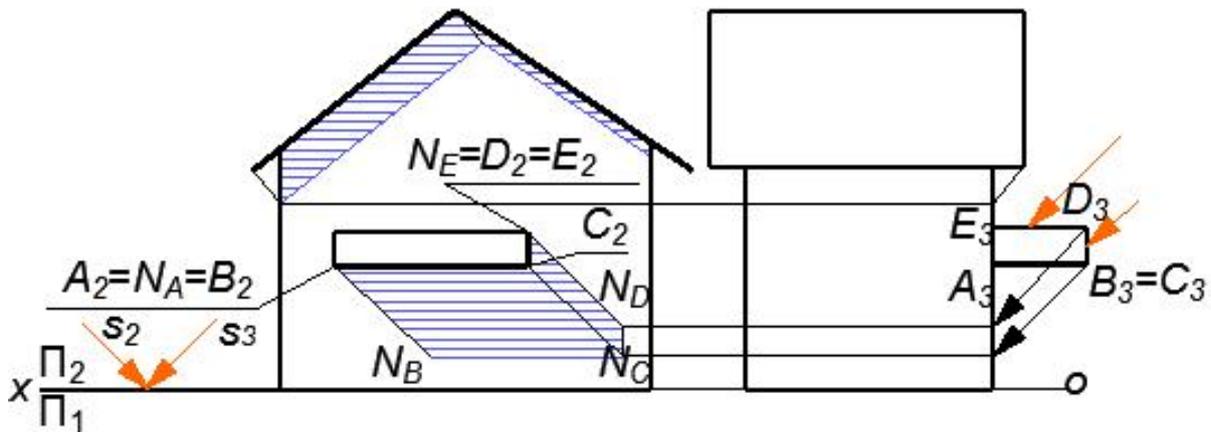


Рисунок 14- Тень от козырька на фасаде

3.6.2 Построение тени от стены на плоскости окна и двери

Тени на фасаде от стены на плоскость окна и двери можно строить, используя горизонтальную проекцию домика (рисунок 15) или профильную (рисунок 16).

Для этого достаточно построить тень от одной лишь точки А, так как тень от линий m и n будут параллельны их фронтальным проекциям. Тень от крыльца на фасаде совпадает с фронтальной проекцией луча, так как ВС – фронтально-проецирующая прямая.

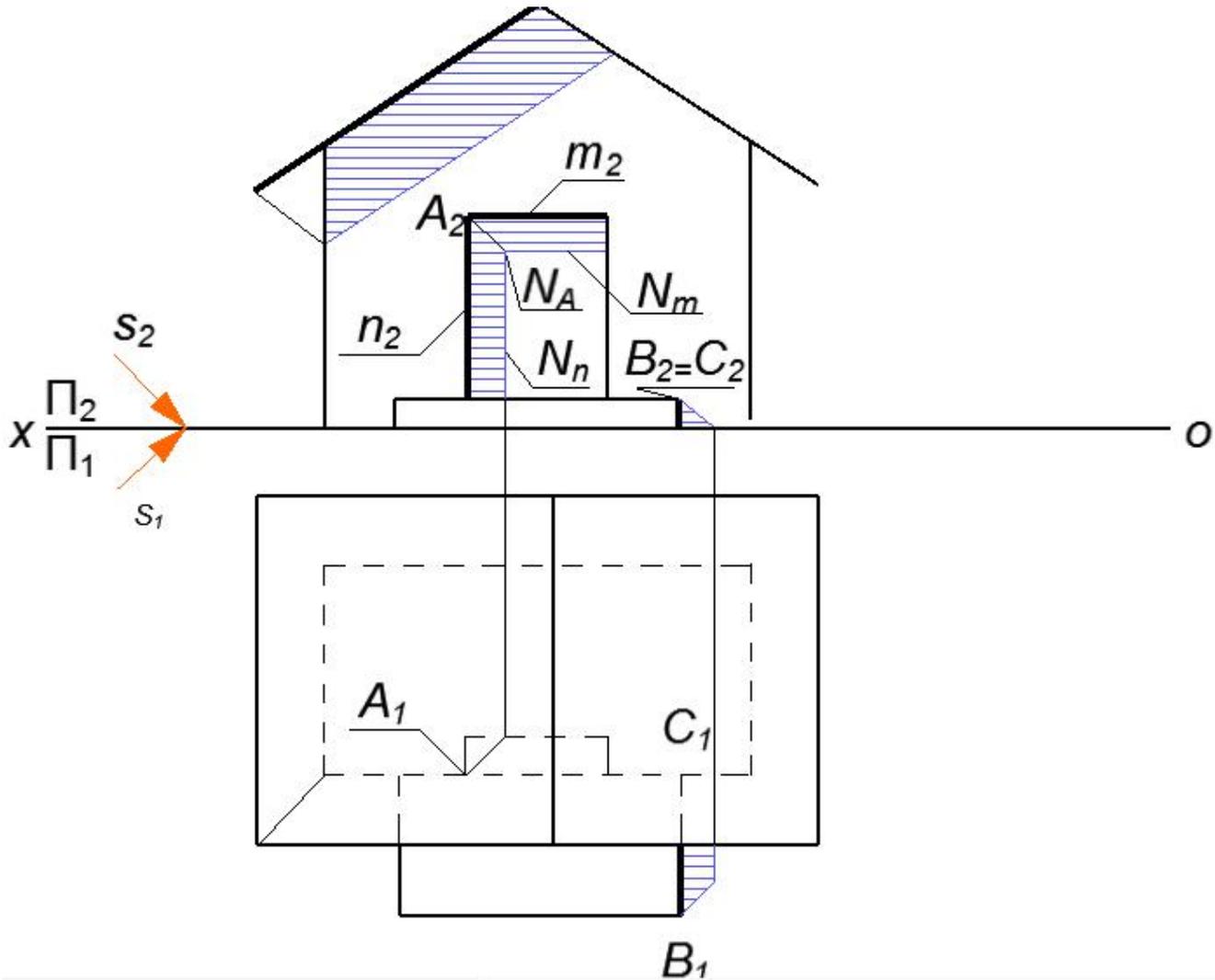


Рисунок 15- Тень от стены на плоскость двери

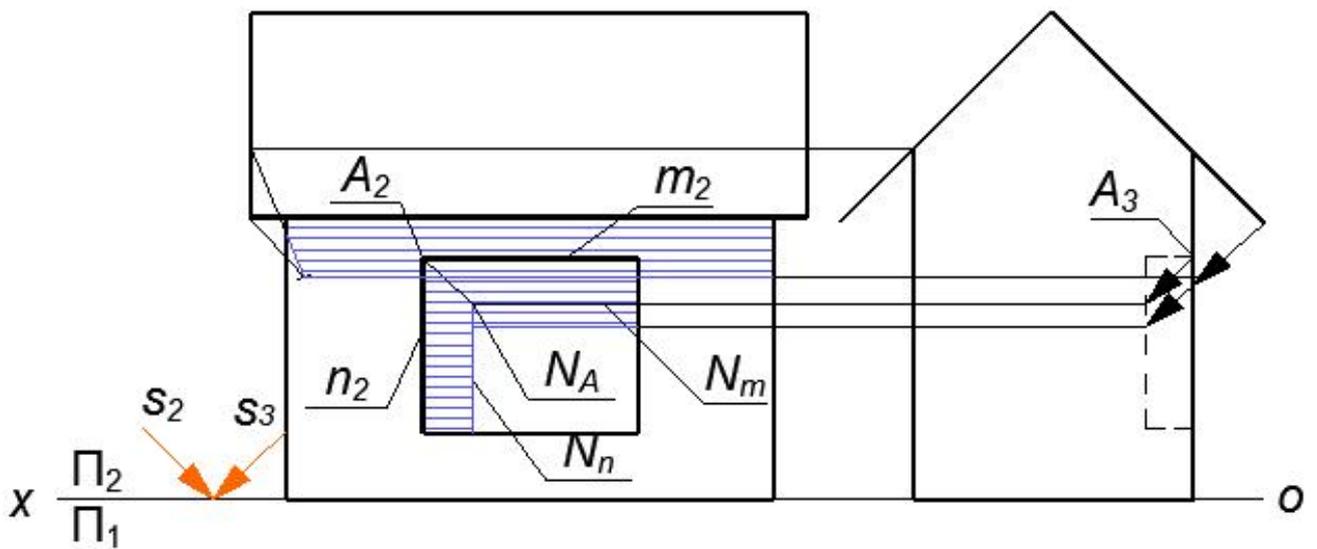


Рисунок 16- Тень от стены на плоскость окна

3.6.3 Построение тени от навеса и козырька на плоскость двери

Так как плоскость двери расположена дальше плоскости стены, то тень от навеса на плоскости двери будет ниже тени навеса на стене (рисунок 17).

Для ее построения достаточно построить тени от точек А и В, определив точки пересечения световых лучей, проходящих через них, с плоскостью двери. Тень от нижнего края навеса будет проходить через точку В и параллельна фронтальной проекции этой линии.

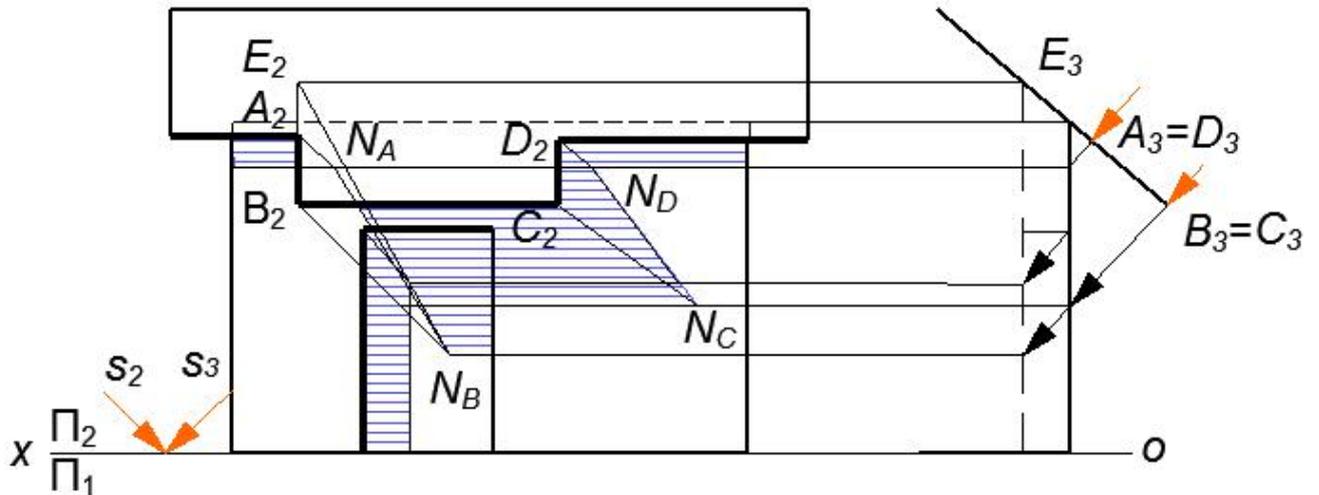


Рисунок 17- тень от навеса на плоскость двери

Тень от козырька строится аналогично (рисунок 18.). Но в этом случае тень от фронтально-проецирующей прямой АВ на плоскости стены и двери будет совпадать с фронтальной проекцией луча S_2 .

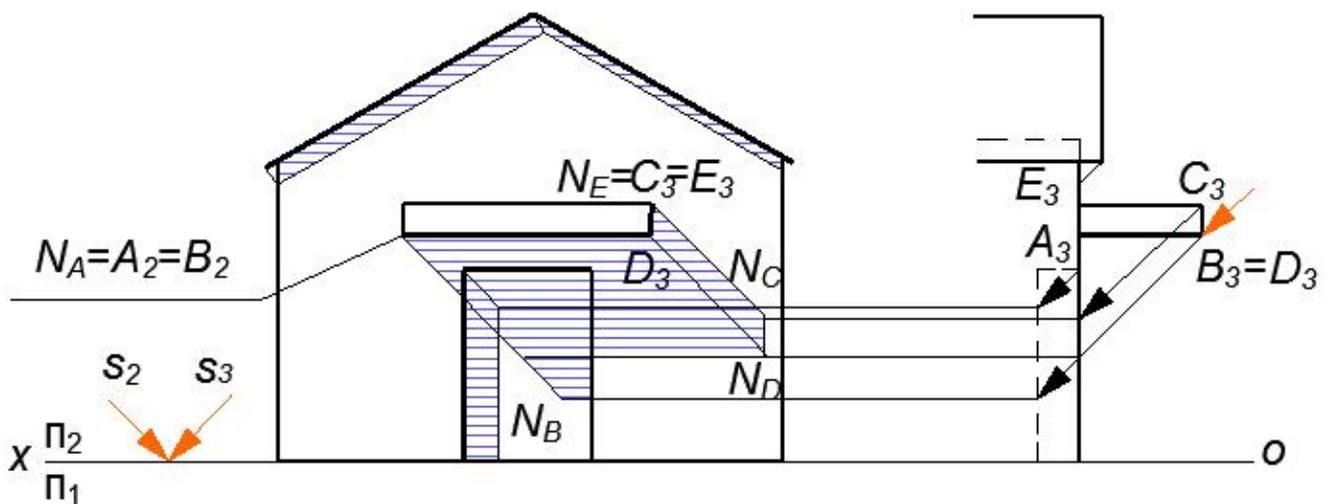


Рисунок 18- тень от козырька на плоскость двери

3.7 Построение падающих теней обобщенных форм

3.7.1 Построение падающей тени от трубы на крышу

Задача сводится к определению точки пересечения прямой общего положения (световой луч) и плоскости общего положения (плоскость крыши) (рисунок 19).

Алгоритм решения:

1. Световой луч заключается в проецирующую плоскость Γ (Γ_2).
2. Строится линия пересечения этой проецирующей плоскости и заданной плоскости крыши (линия 1-2 ($1_22_2-1_12_1$)).
3. Определяется точка пересечения заданного светового луча с полученной линией пересечения ($M_A^\Gamma - N_A^\Gamma$).

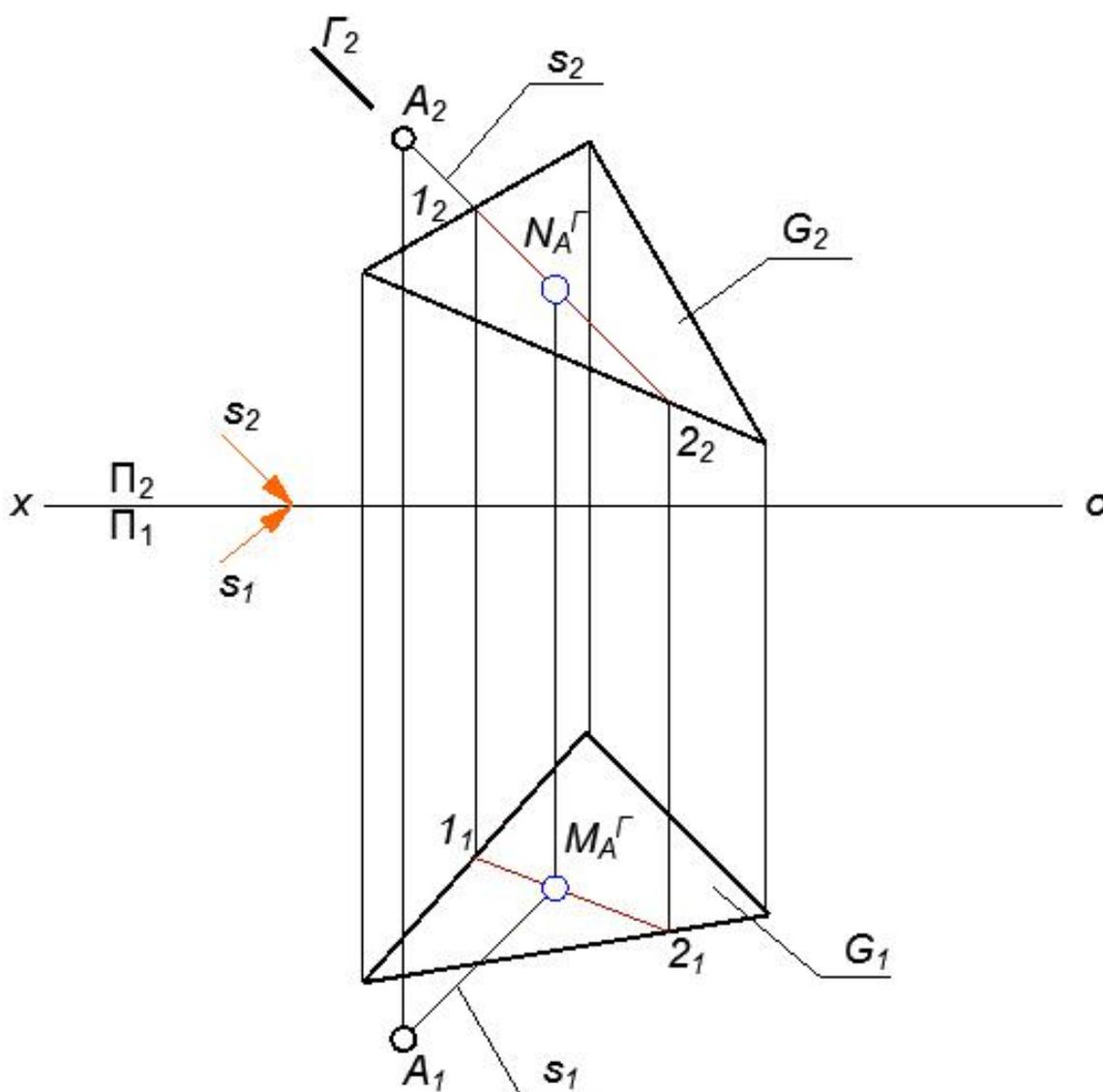


Рисунок 19- Тень от точки на плоскость общего положения

Чтобы построить падающую тень от трубы на крышу, достаточно построить тень от точек А, В и С (рисунок 20). Тени от точек D и E будут совпадать с проекциями этих точек.

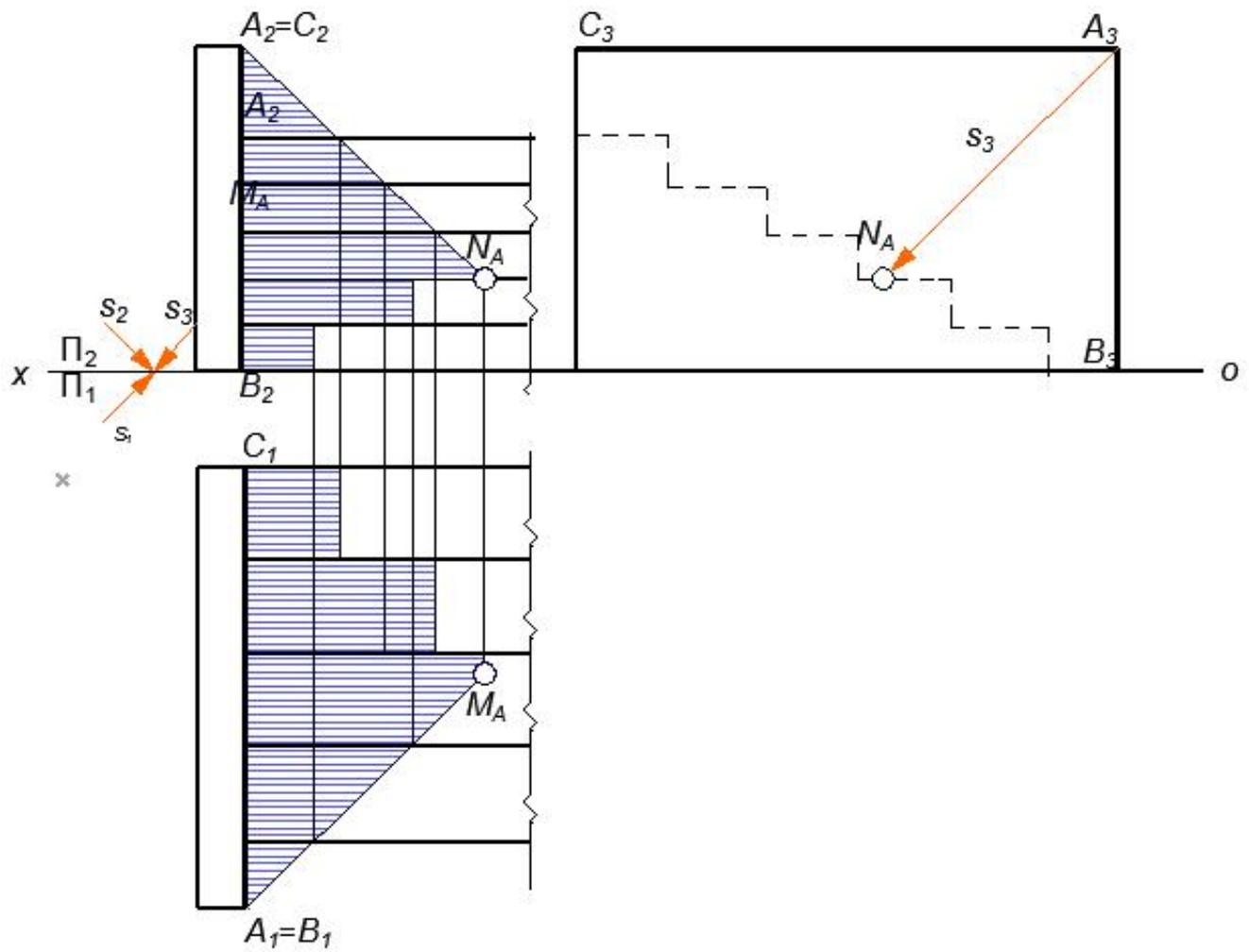


Рисунок 21- Тень от ограждения на лестницу

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Основы начертательной геометрии и рабочего проектирования: учеб. Пособие. Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун, Л.А. Устюгова. Красноярск : Сиб. Федер. Ун-т, 2018. - 194 с.
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. – ИНФРА, Москва, 2016. - 368 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.lib-bkm.ru/> - техническая литература, ГОСТы, учебники, справочники.
2. <http://vsegost.com> – ГОСТы.