

ВАНТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ВИСЯЧИЕ ОБОЛОЧКИ, МЕМБРАНЫ.

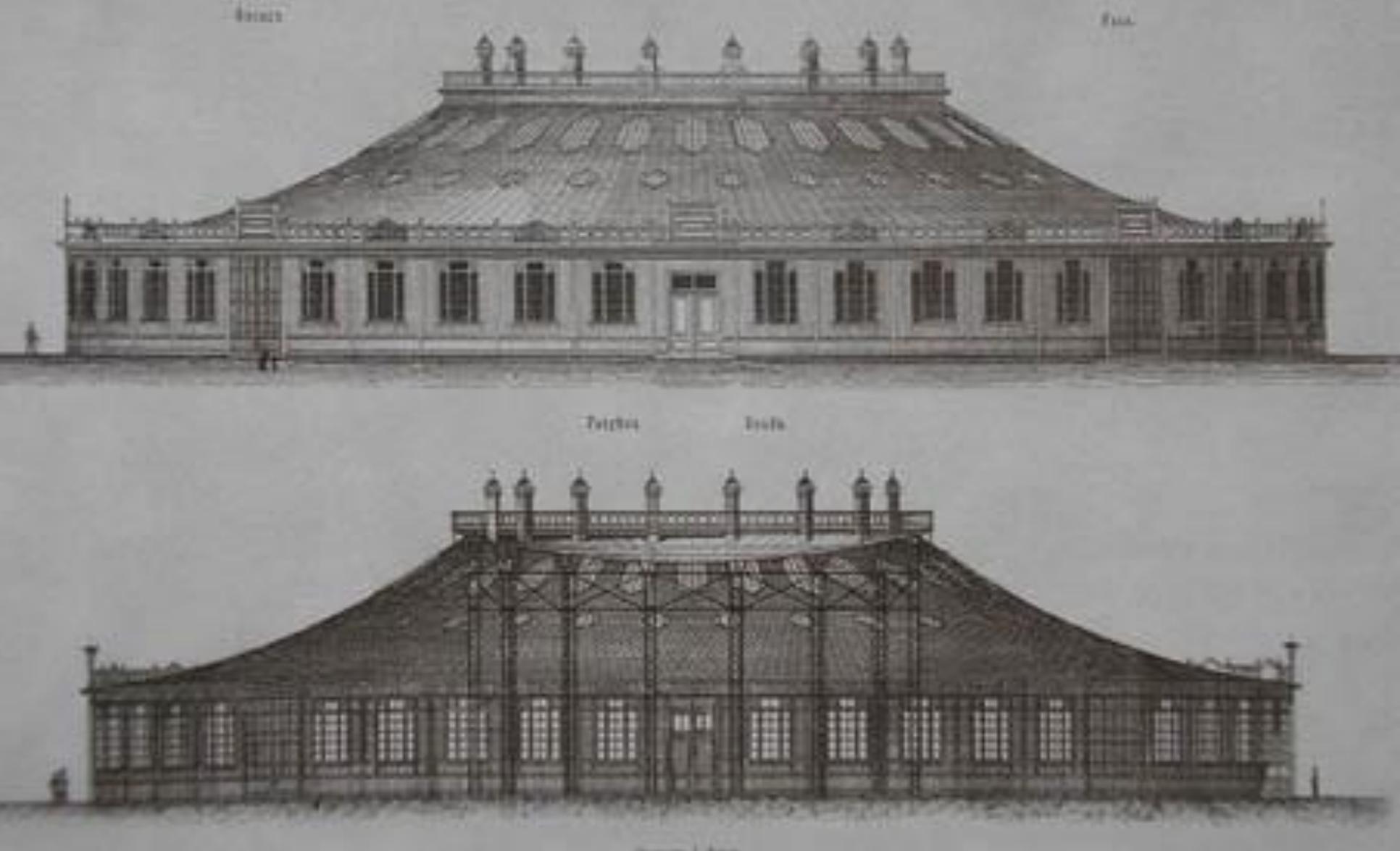
Группа: СТМ-260303

Студент: Азнобин Е.Б.





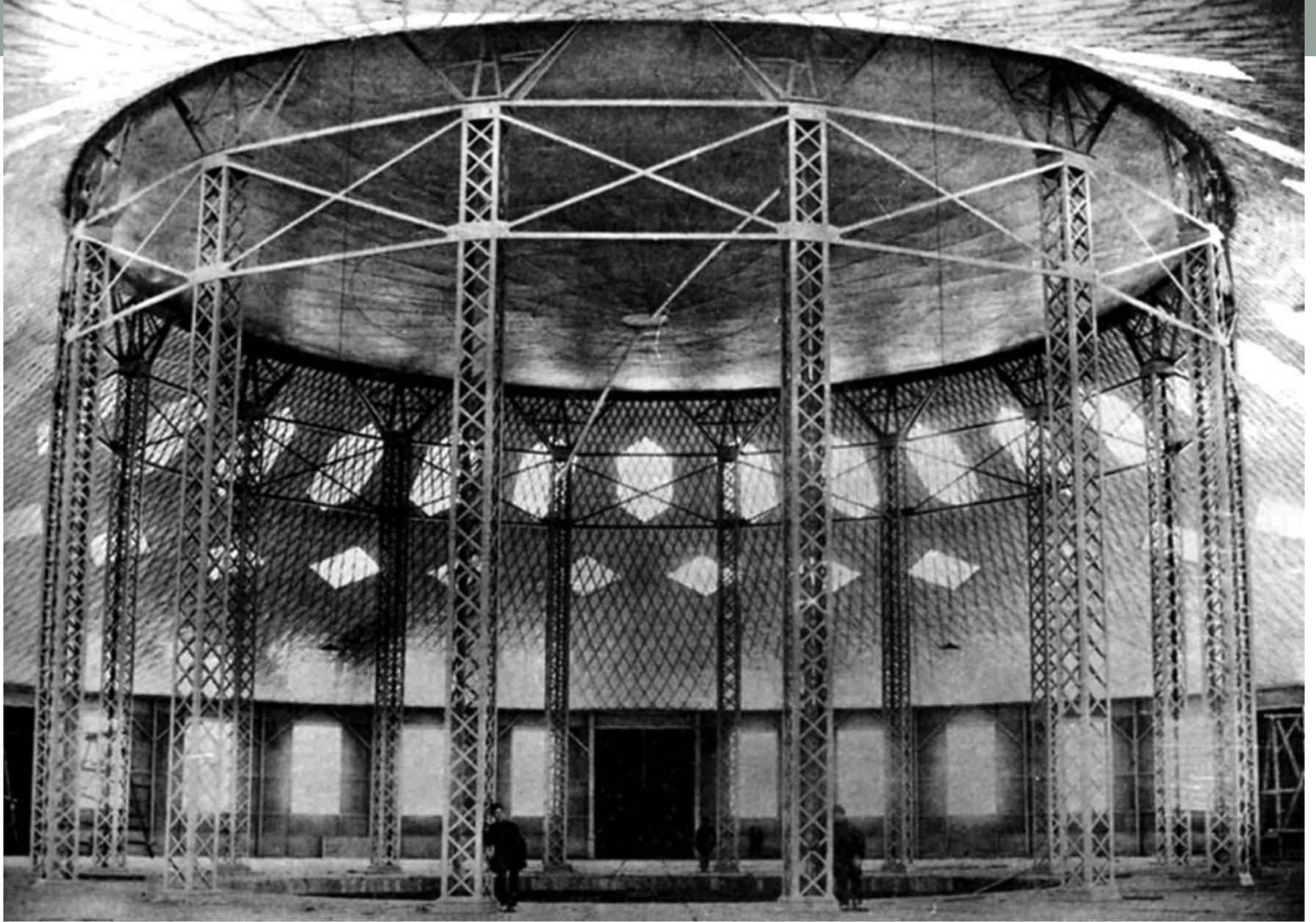
**Остекленный тросовый сетчатый фасад свободной формы: Rhön
Klinikum, Бад-Нойштадт, Германия**



Ротонда с висячим сетчатым стальным покрытием В. Г. Шухова



Сетчатое стальное покрытие
Овального павильона В. Г. Шухова



Круглый стальной павильон-ротонда, построенный Шуховым для Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 года в Нижнем Новгороде

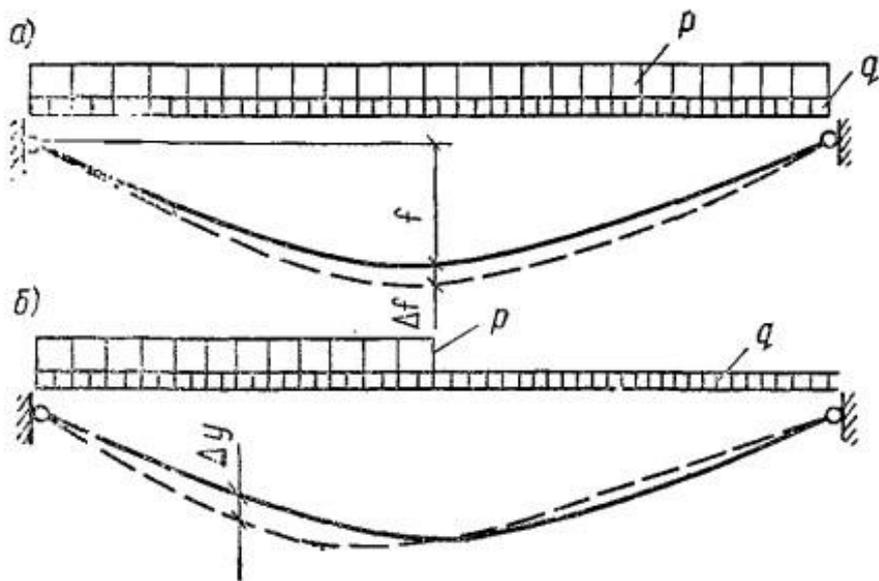
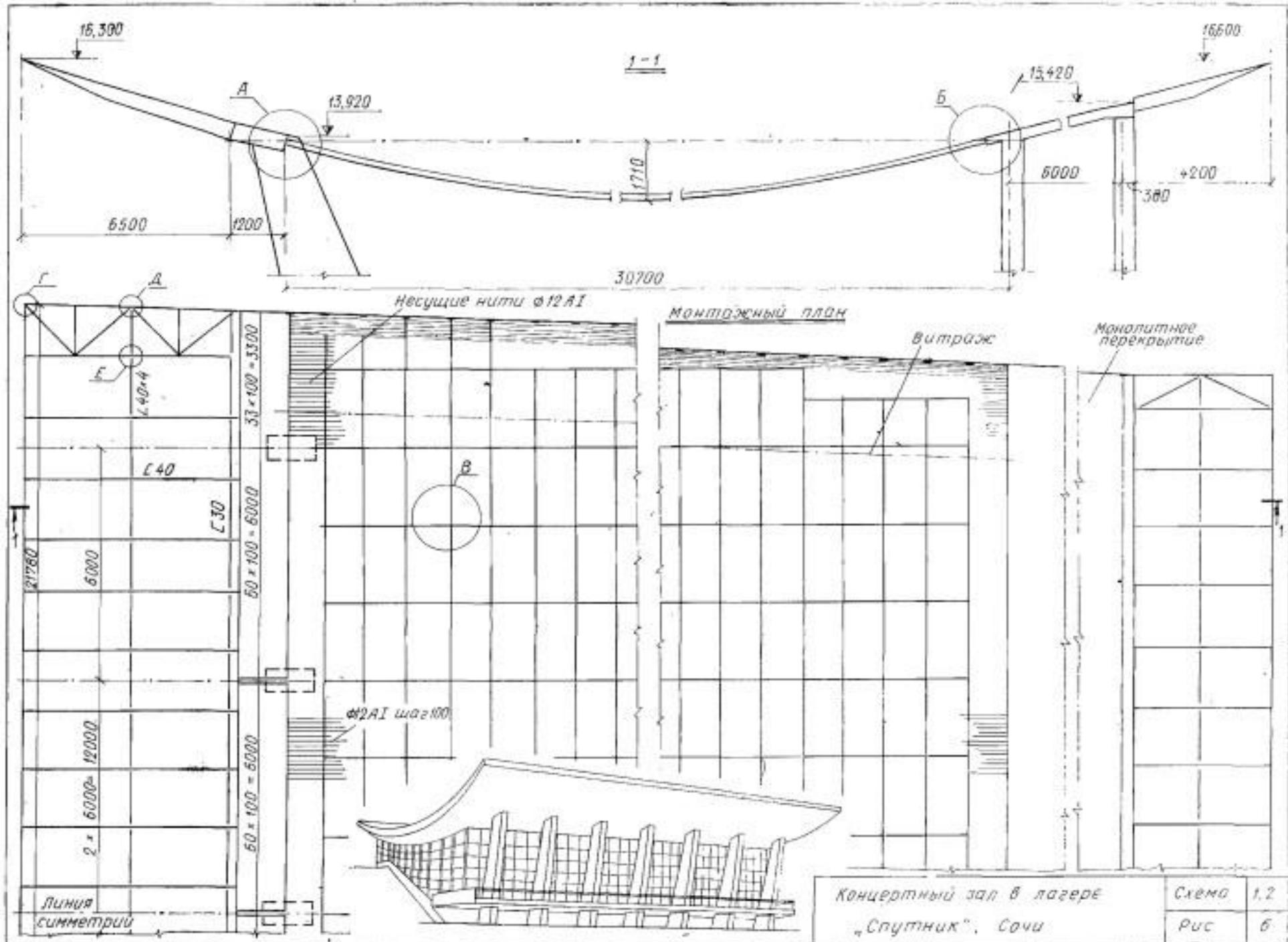


Рис. 1. Дополнительные провесы гибкой нити
 а — упругие удлинения; б — кинематические перемещения

Л

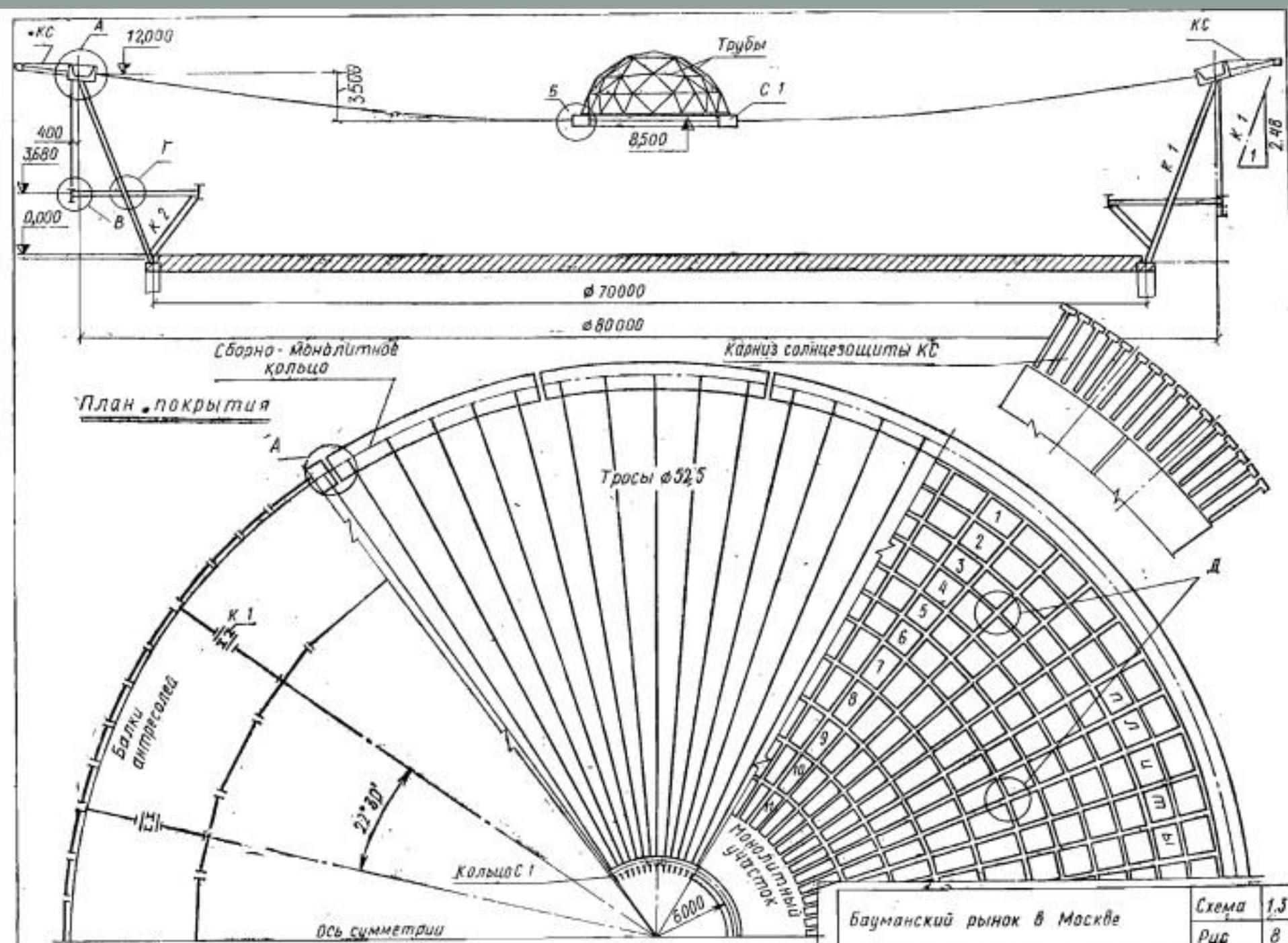
а) упругими удлинениями нити, которые имеют максимальное значение при загрузке всего пролета временной нагрузкой. Результатом продольных удлинений нити являются наибольшие дополнительные провесы в середине пролета (рис. 1, а);
 б) кинематическими перемещениями, которые возникают вследствие изменения формы равновесия гибкой висячей системы при загрузке нити местной нагрузкой (рис. 1, б).

1. Цилиндрические покрытия с расположением гибких нитей вдоль криволинейных образующих. В качестве расчетной схемы сооружений на стадии монтажа и при работе покрытия в предельном состоянии может быть принята плоская гибкая нить. Небольшая кривизна покрытия, которая создается в направлении, перпендикулярном несущим нитям, может не учитываться, так как в этом направлении работа элементов покрытия, как правило, не обеспечивается.
2. Параболоидные покрытия в форме перевернутого купола с радиальным расположением несущих нитей или с применением сеток. Расчетная схема радиальных покрытий при равномерных воздействиях по пролету в первом приближении также может быть принята в виде плоских нитей, но с распределением нагрузок по длине пролета в виде двух трапеций или двух треугольников.
3. Покрытия шатрового типа с опиранием на Центральную стойку или на диагональные элементы. Несмотря на то, что такие покрытия имеют форму гиперболического параболоида, расчетная схема их может быть также представлена в виде плоской нити, так как в ортогональных элементах не создается предварительное напряжение.



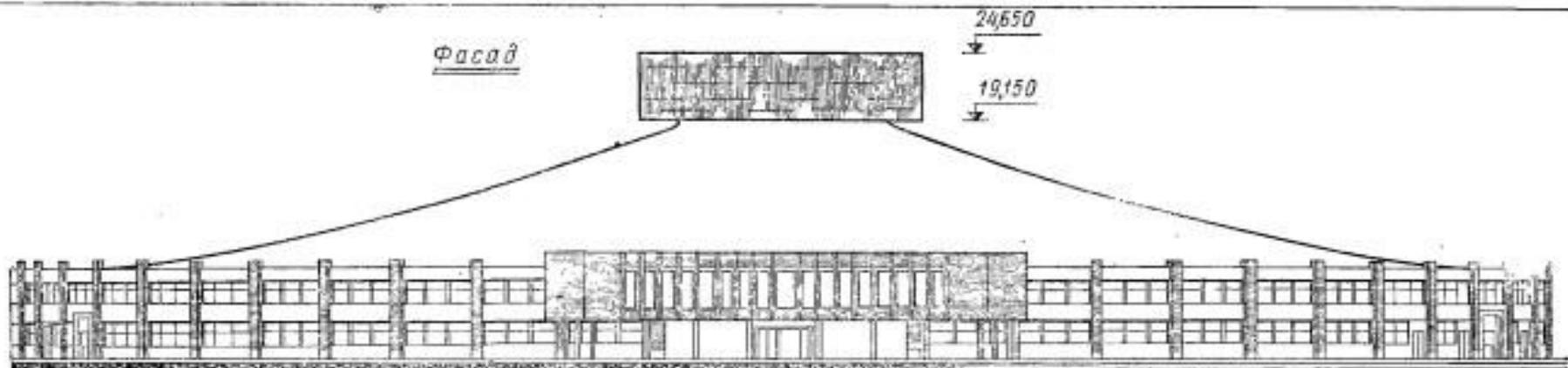
Концертный зал в лагере
"Спутник", Сочи

Схема	1,2
Рис	6

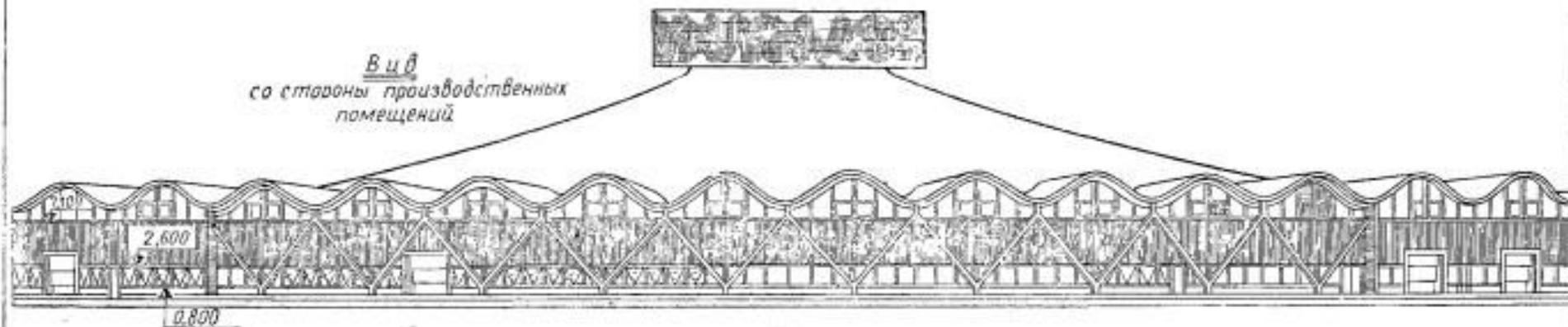


бауманский рынок в Москве
 Схема 1.3
 Рис 8

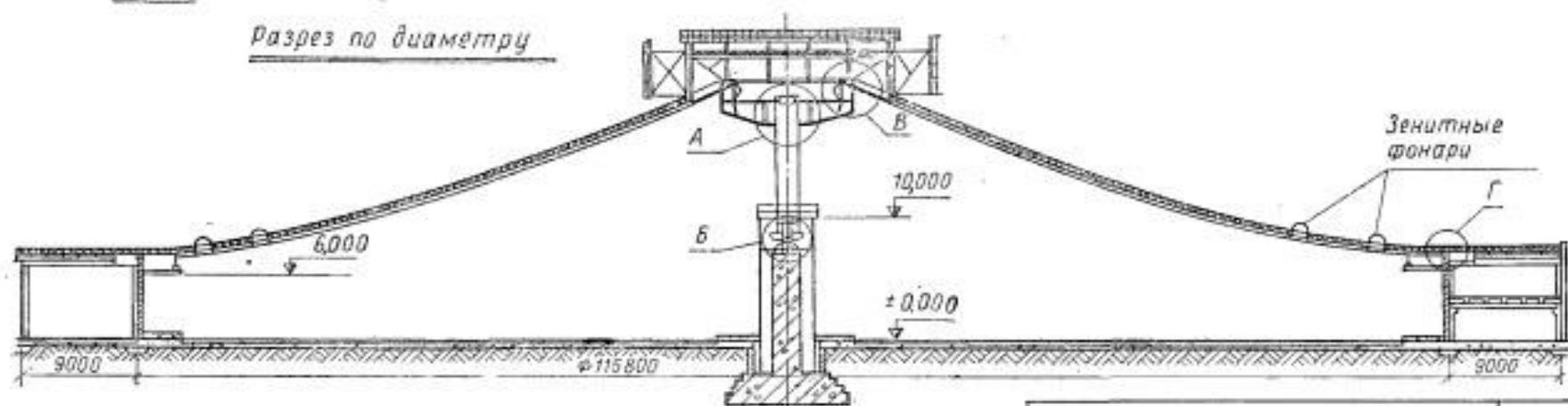
Фасад



Вид
со стороны производственных помещений



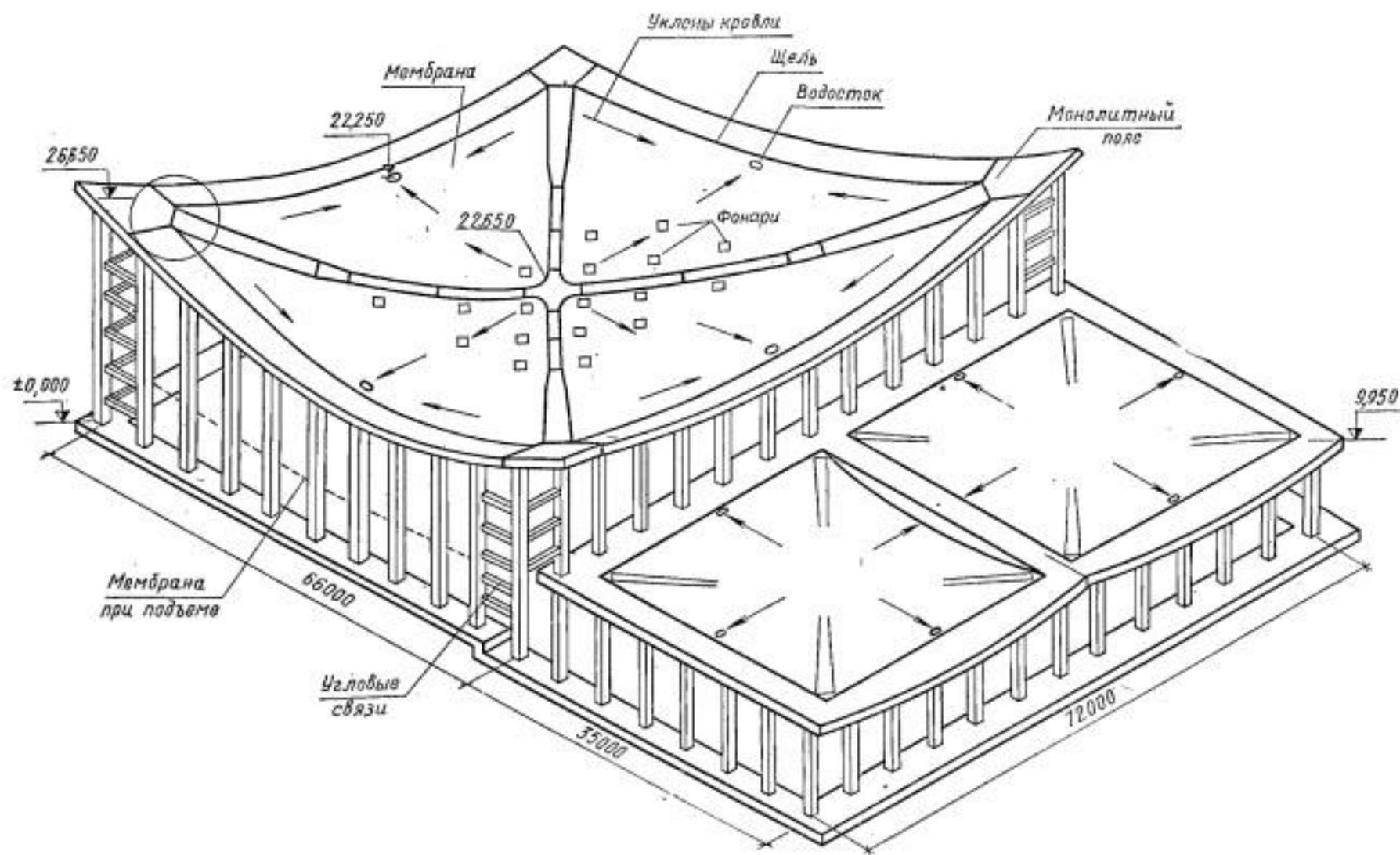
Разрез по диаметру



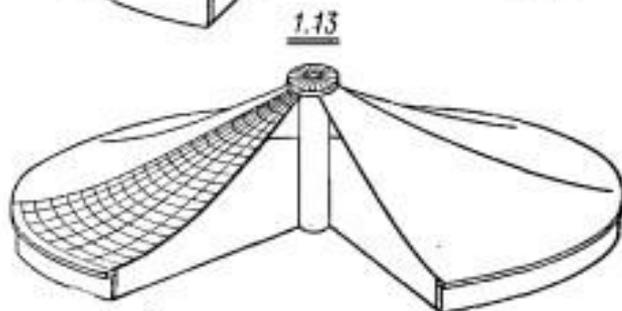
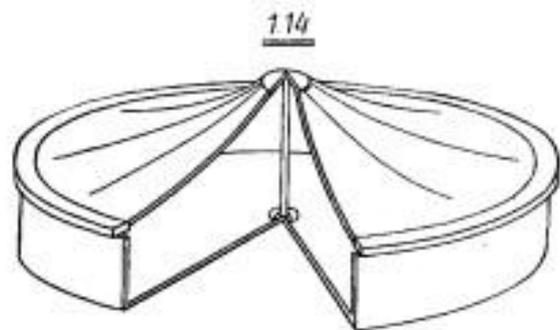
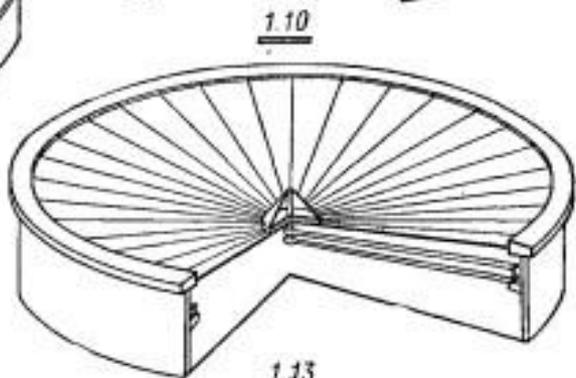
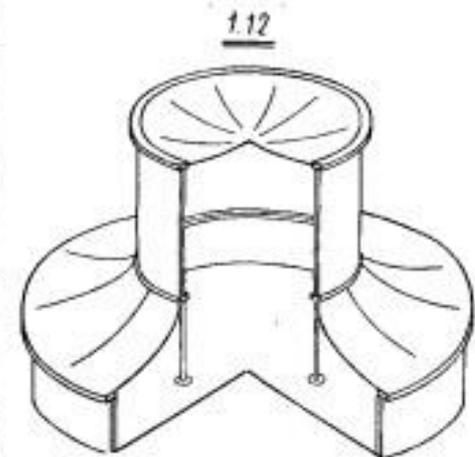
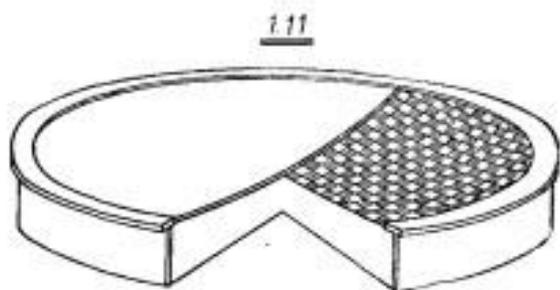
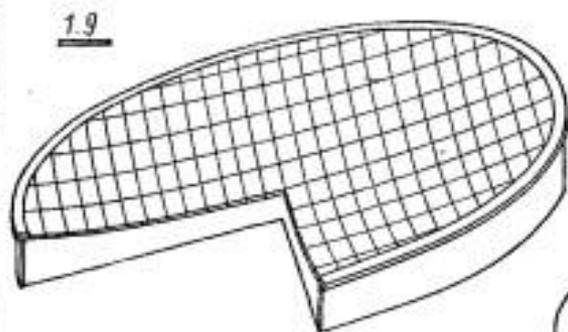
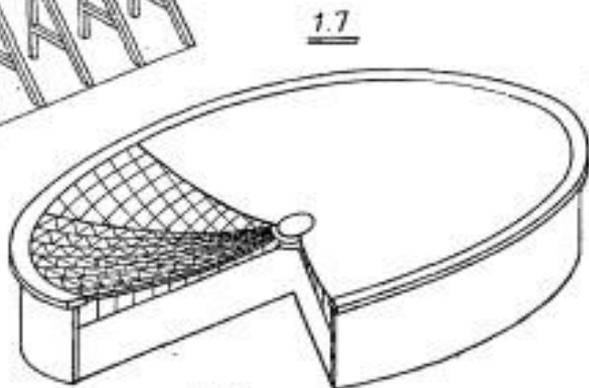
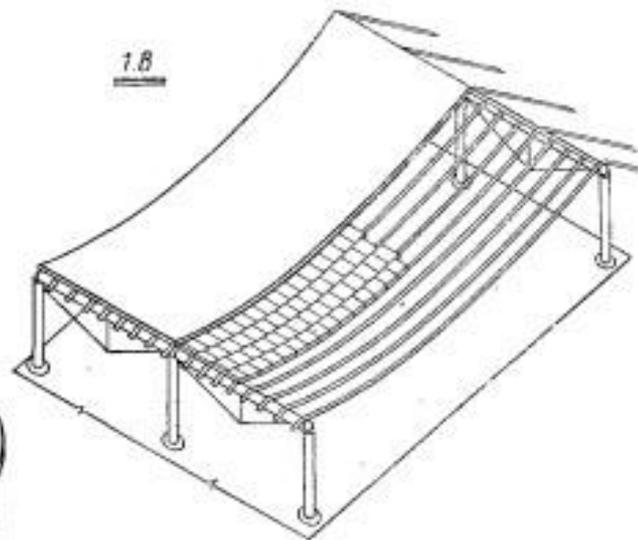
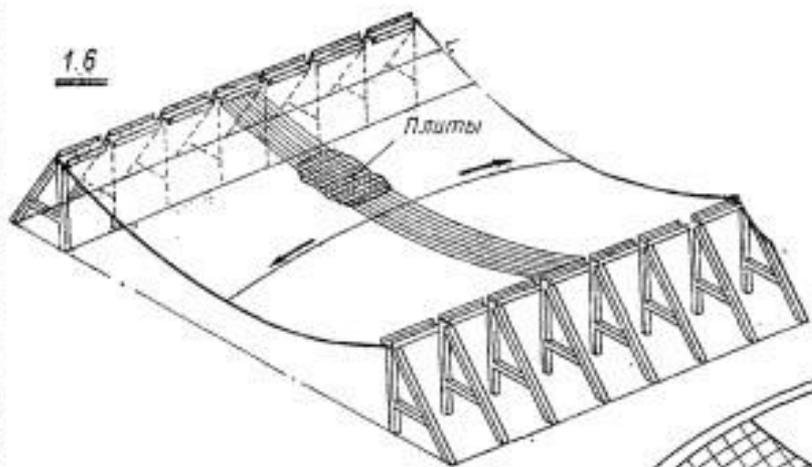
Автобусный гараж в Новгороде

Схема 14

Рис. 15



Универсальный спортивный зал на 5 тыс. мест в Измайлове, Москва		Схема Рис.	1.5 20
--	--	---------------	-----------

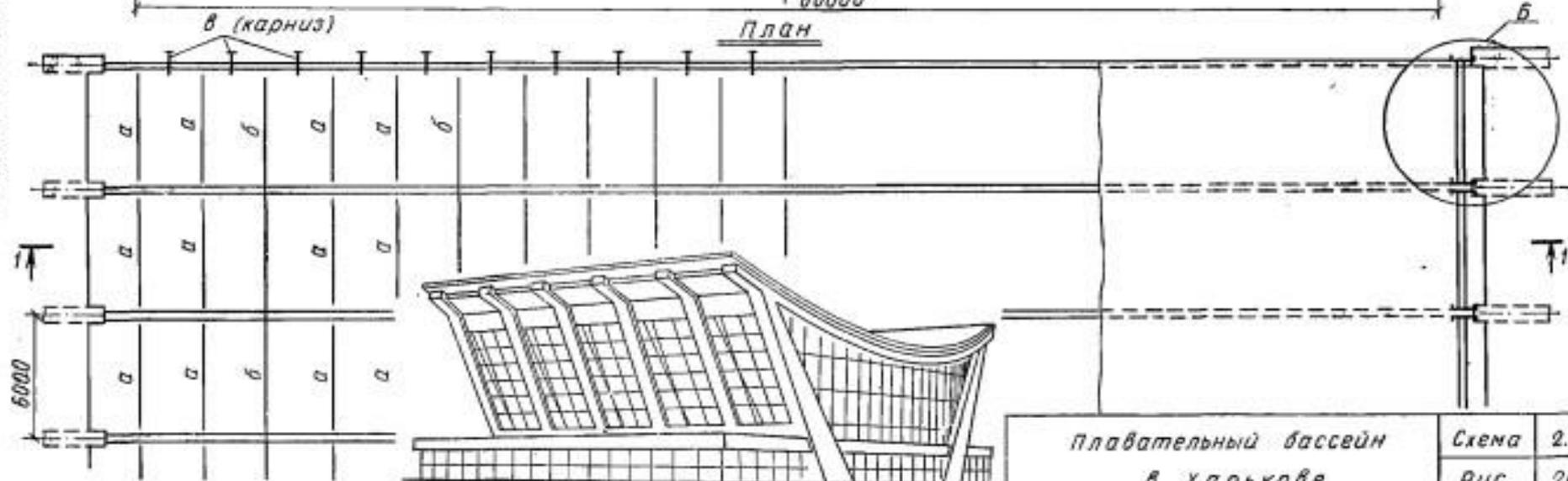
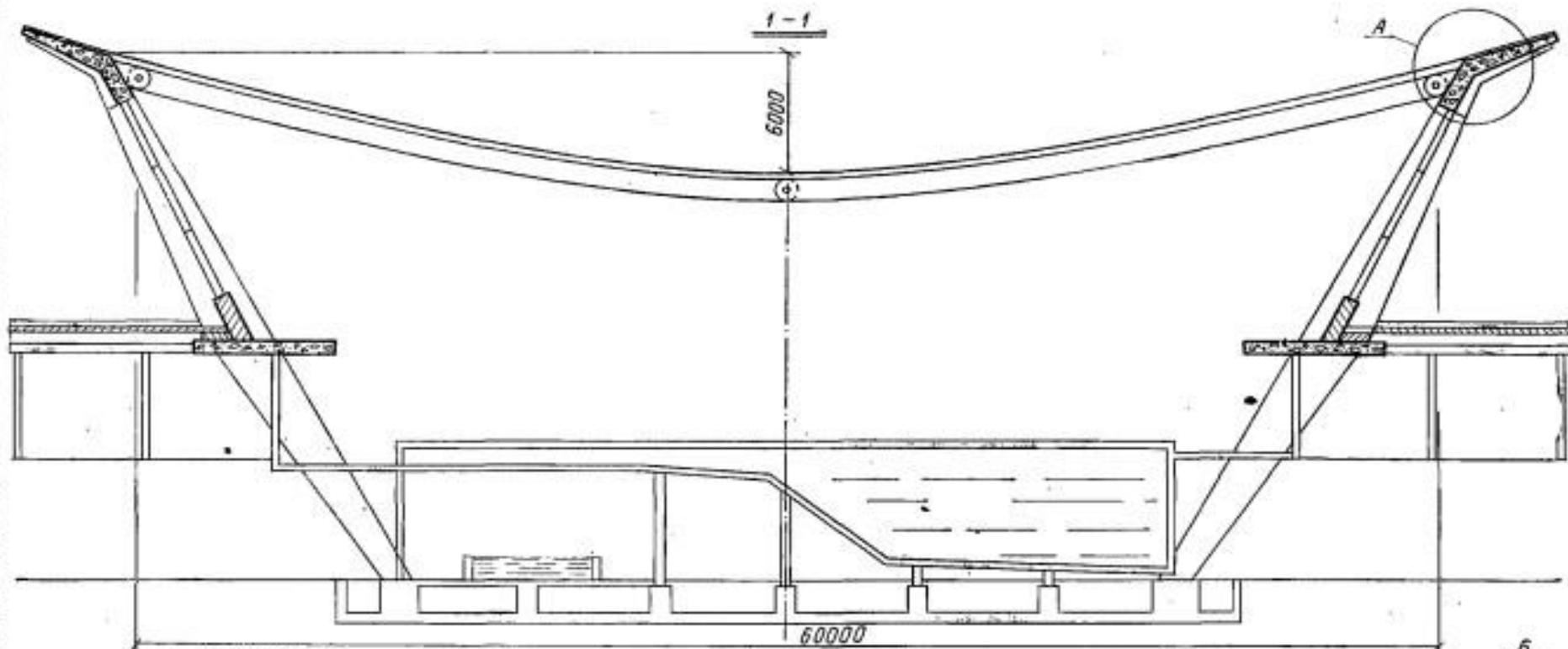


Однополосные тяжелые аморализируемые
висячие покрытия

Схемы	1.6- 1.14
Рис.	24

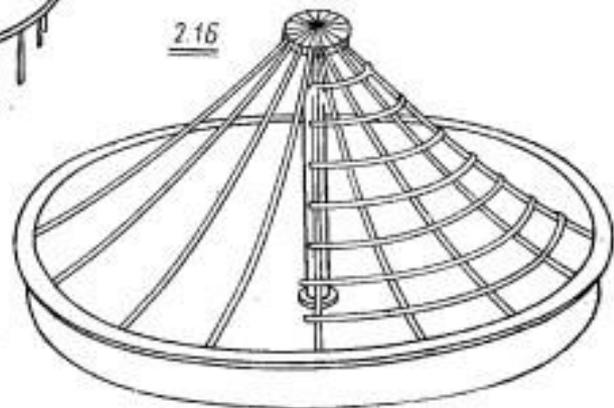
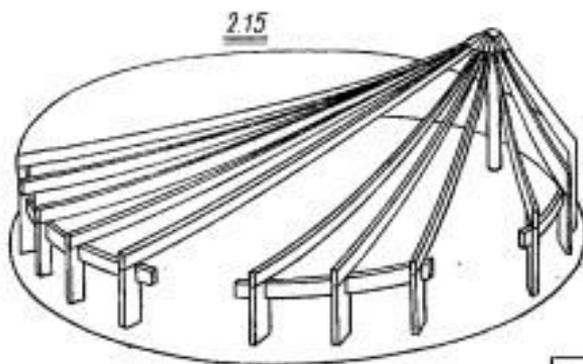
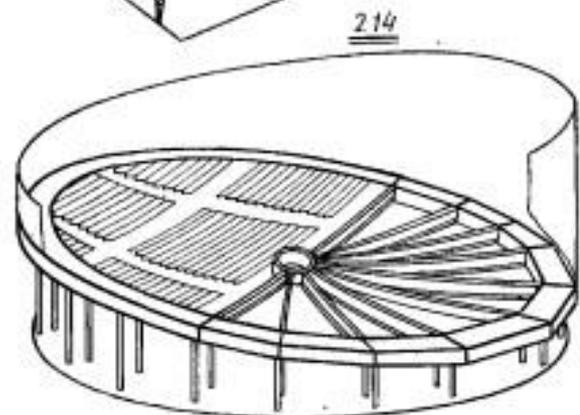
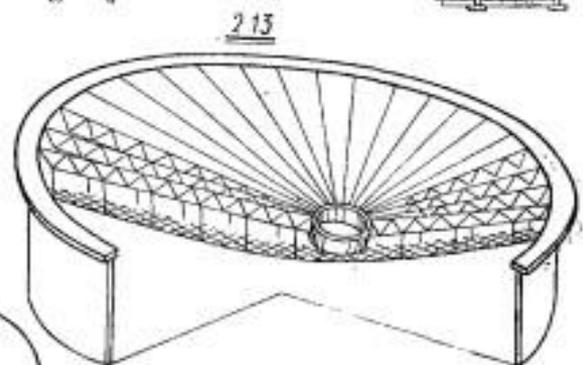
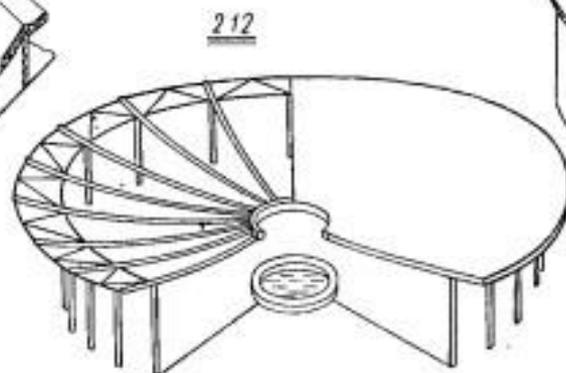
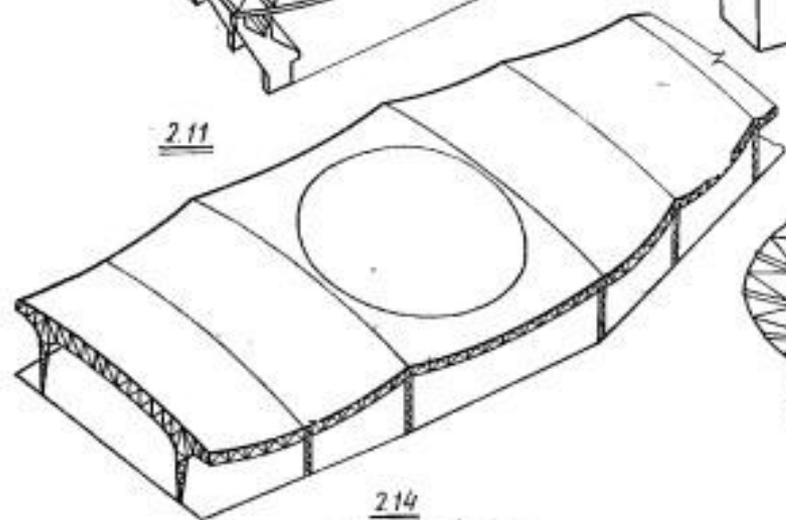
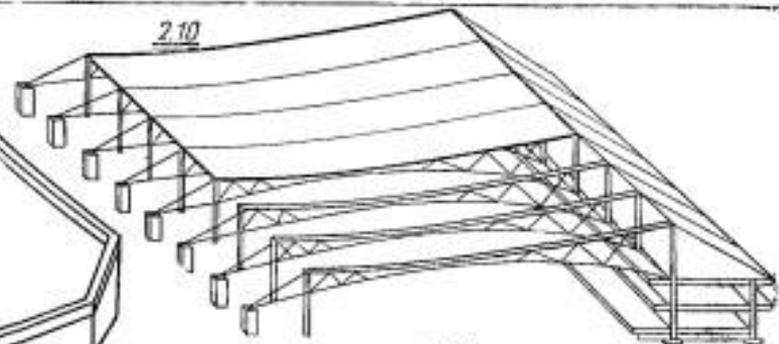
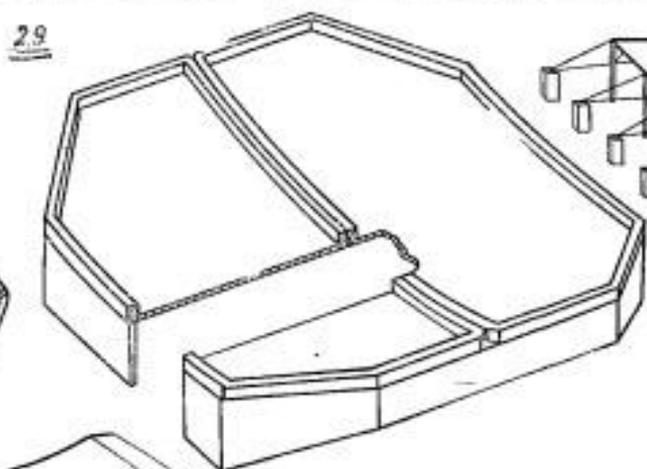
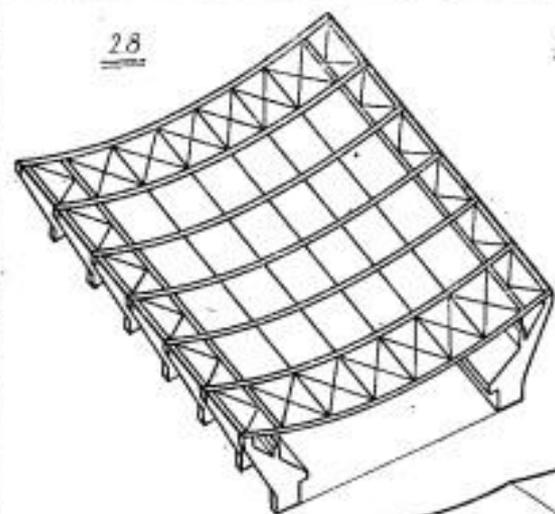
2. Однопоясные покрытия, в которых в качестве несущих элементов используются жесткие нити или фермы. Уменьшение местных деформаций (кинематических перемещений) в таких покрытиях достигается за счет изгибной жесткости растянутых элементов и за счет большего натяжения их от постоянных нагрузок—конструкциям из проката могут быть заданы меньшие стрелы провеса: $1/20$ — $1/30$ пролета. Для тросовых покрытий рекомендуется провес $1/15$ пролета. При дальнейшем уменьшении стрелы возрастают упругие деформации тросов, имеющих большие расчетные сопротивления и пониженный модуль упругости, чем прокат.

Однако использование жестких нитей возможно лишь при небольших пролетах, так как с увеличением пролета значительно усложняется монтаж и увеличивается их масса.



Плавательный бассейн
в харькове

Схема	2.1
Рис	26



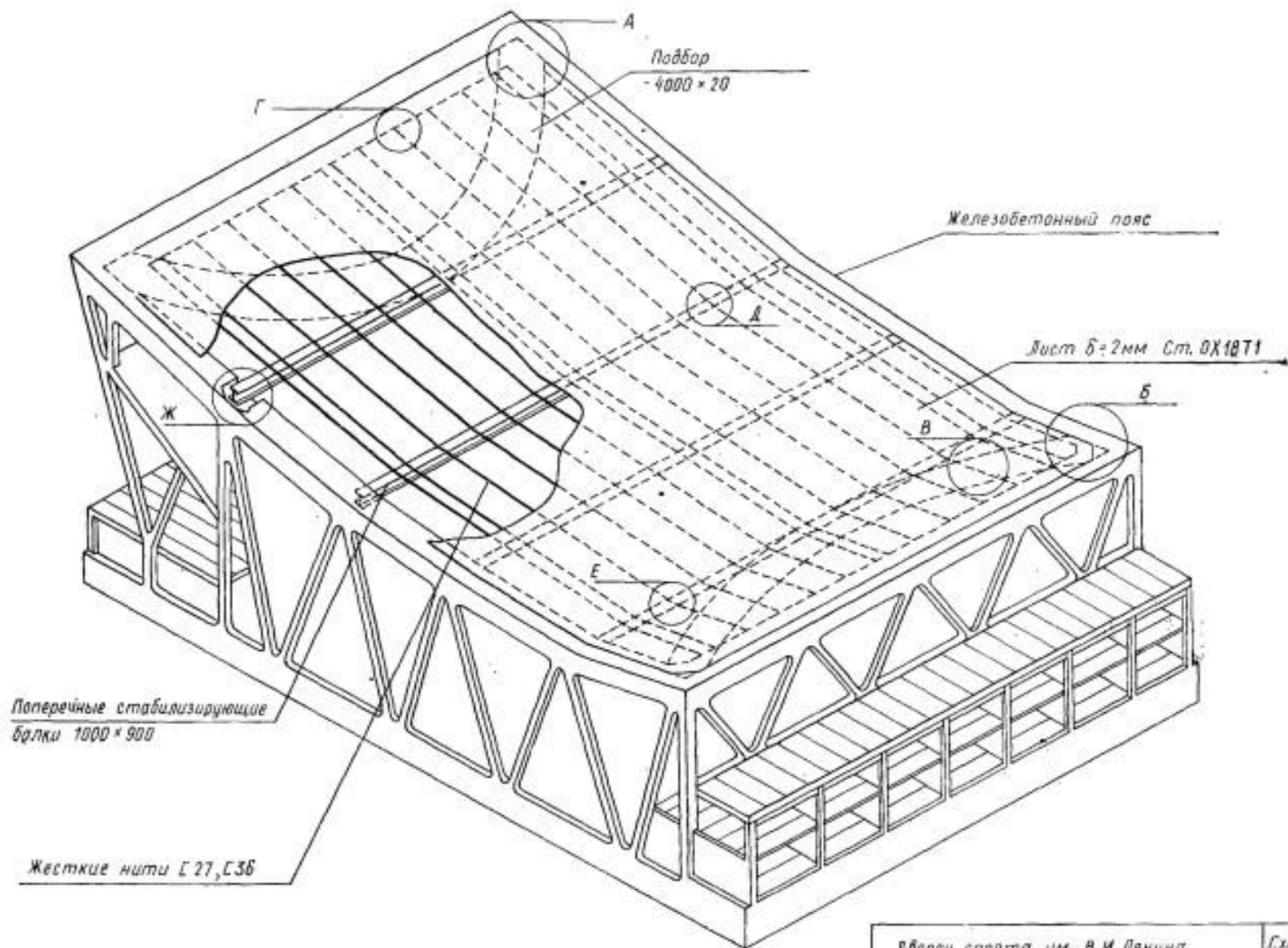
Висячие покрытия с жесткими нитями

Схемы 28- 216

Рис. 51

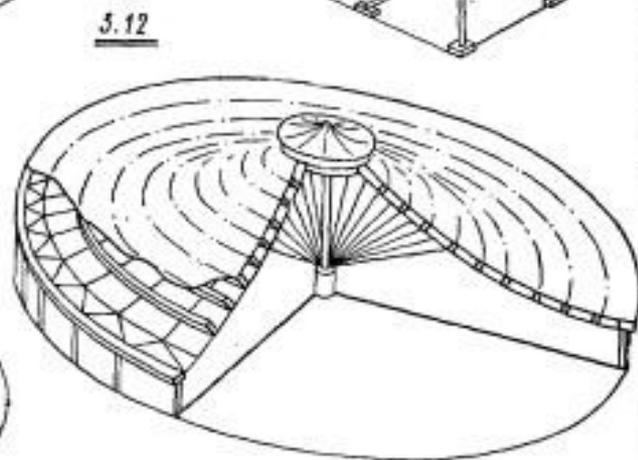
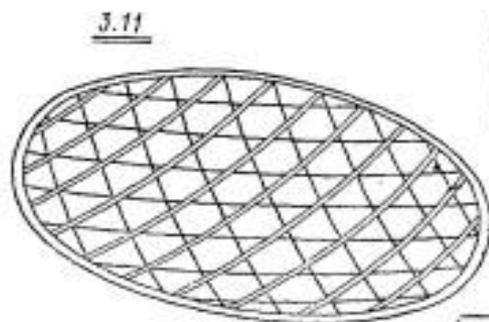
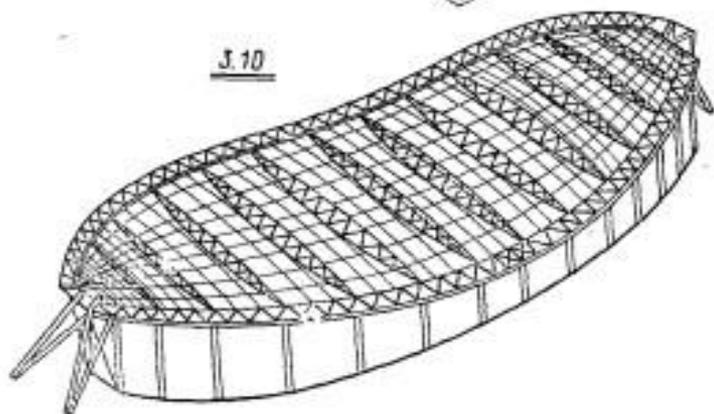
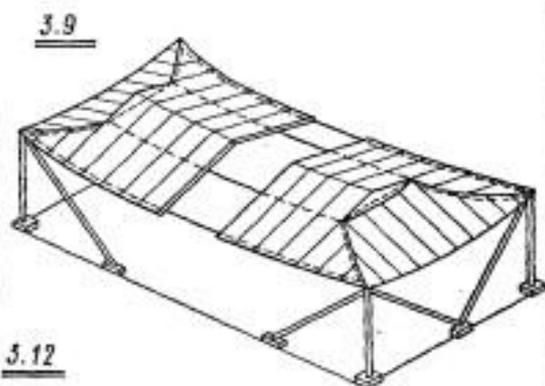
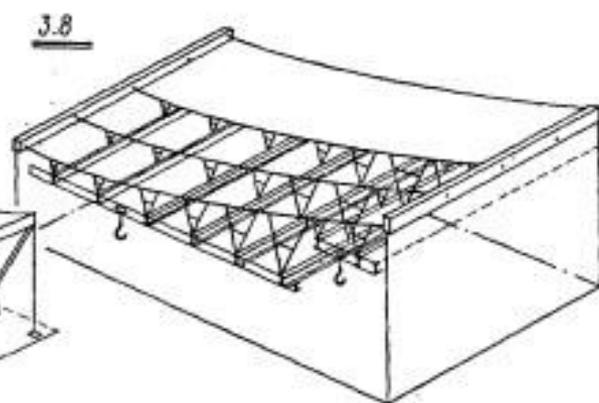
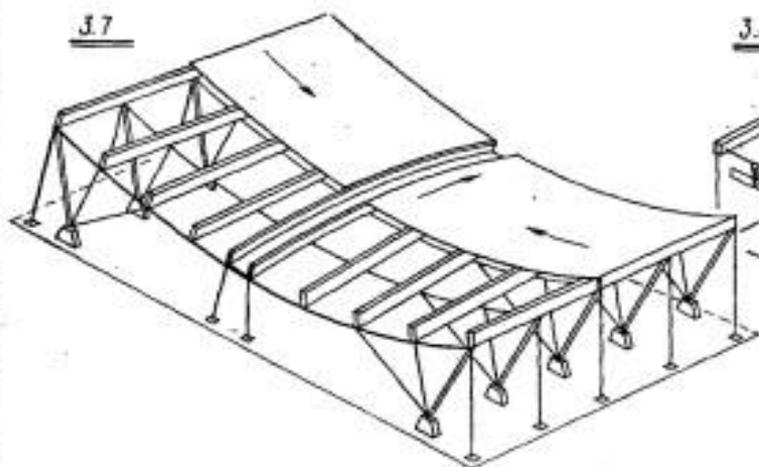
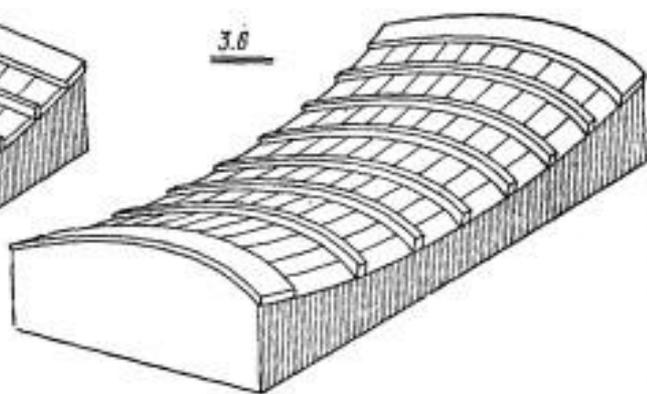
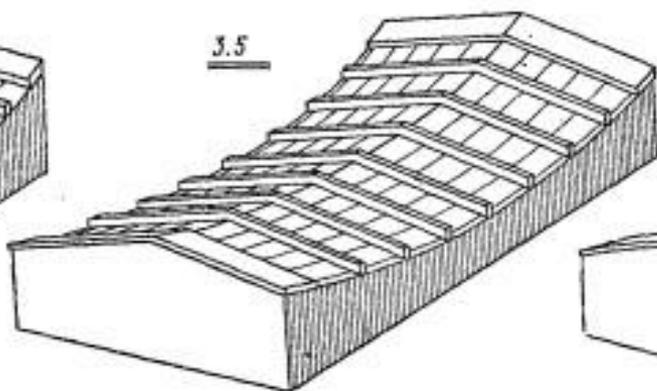
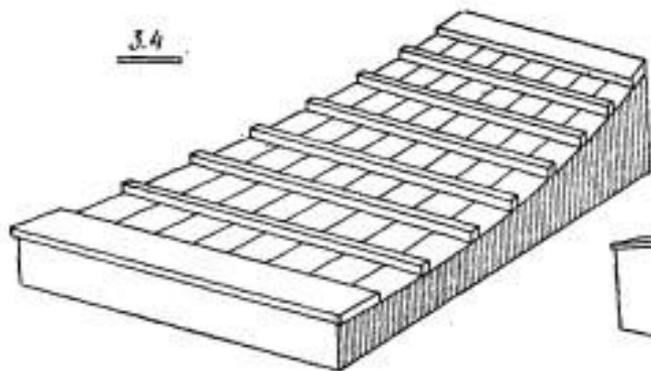
3. Однопоясные висячие покрытия, напрягаемые с помощью поперечных балок или ферм. Стабилизация данных канатно балочных систем достигается либо увеличенной массой поперечных и жестких на изгиб элементов, либо предварительным напряжением оттяжек, которые соединяют поперечные балки или фермы с фундаментами или опорами. Таким способом напрягаются покрытия с легкими кровельными настилами. Благодаря изгибной жесткости поперечных балок или ферм покрытие приобретает пространственную жесткость, которая особенно проявляется при загрузении пролетной конструкции местной нагрузкой.

Однопоясные покрытия трех рассмотренных видов получили наибольшее распространение в строительстве висячих покрытий. Это может быть объяснено простотой конструктивных форм, высокой технологической эффективностью изготовления элементов и монтажа сооружений.



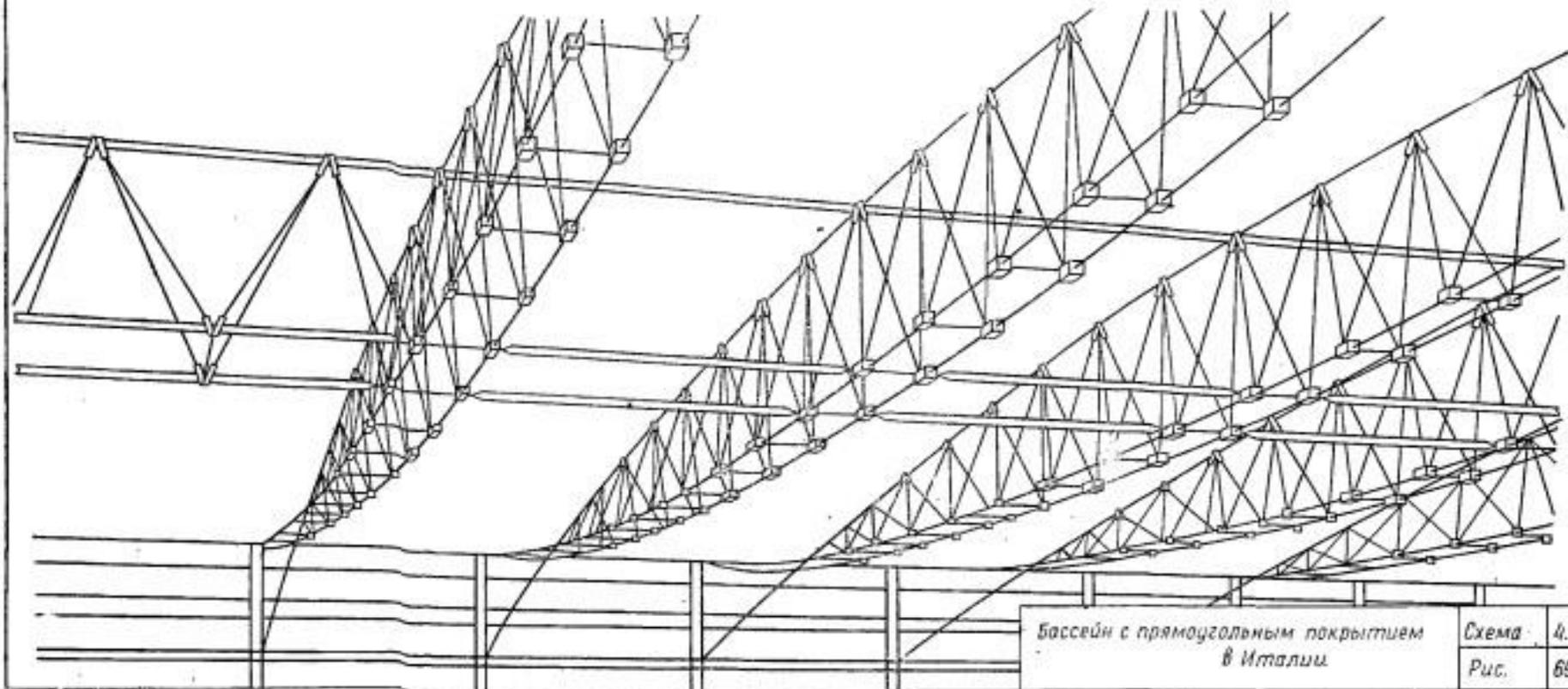
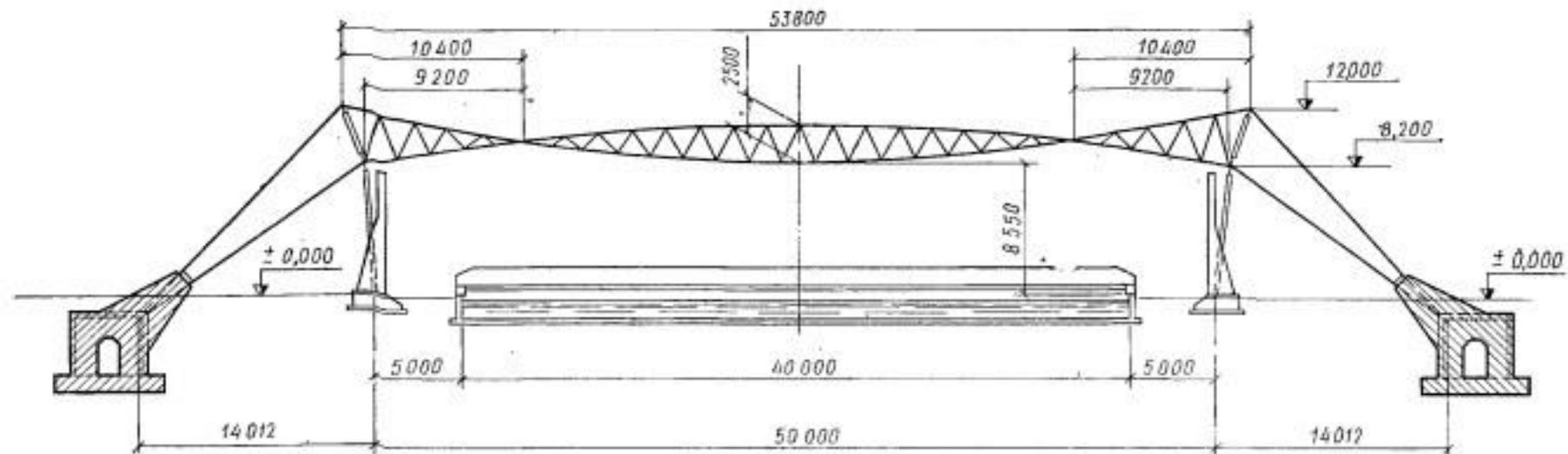
Дворец спорта им. В.И. Ленина
 во Фрунзе

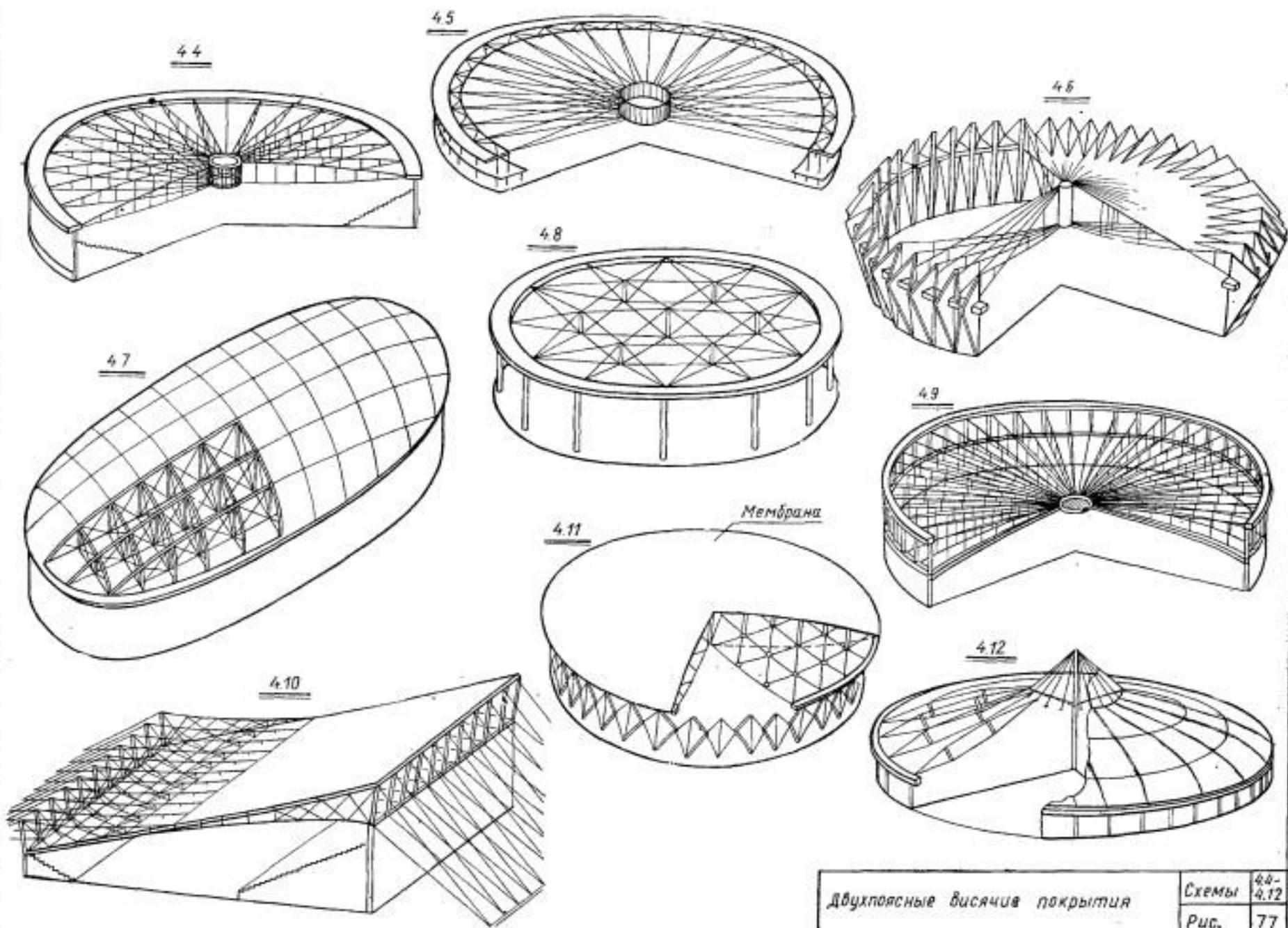
Схема	3.1
Рис.	52



Канатно-балочные покрытия

4. Двухпоясные висячие покрытия состоят из несущих вогнутых поясов, которые испытывают усилия не только от постоянной нагрузки, но натянуты также и напрягающими нитями либо сверху с помощью стоек (линзовидные выпуклые фермы), либо снизу через подвески в вогнутых покрытиях. Может показаться, что включение второго пояса эквивалентно приложению постоянной нагрузки, которую в ряде случаев искусственно увеличивают, чтобы не было «вывертывания» легкого покрытия при ураганном ветре. Однако легкая предварительно напряженная двухпоясная система экономичнее тяжелого покрытия, так как при ее использовании не увеличиваются сечения колонн и фундаментов. Двухпоясные системы во время эксплуатации имеют меньшие упругие деформации по сравнению с однопоясными. Но кинематические перемещения в схемах с вертикальными подвесками и стойками почти такие же, как и в однопоясных, так как в этих схемах не накладываются связи на горизонтальные перемещения гибких поясов. С этой целью рекомендуются более эффективные схемы с треугольной решеткой или с соединением поясов жестким узлом в середине пролета для покрытий с вогнутым верхним поясом.





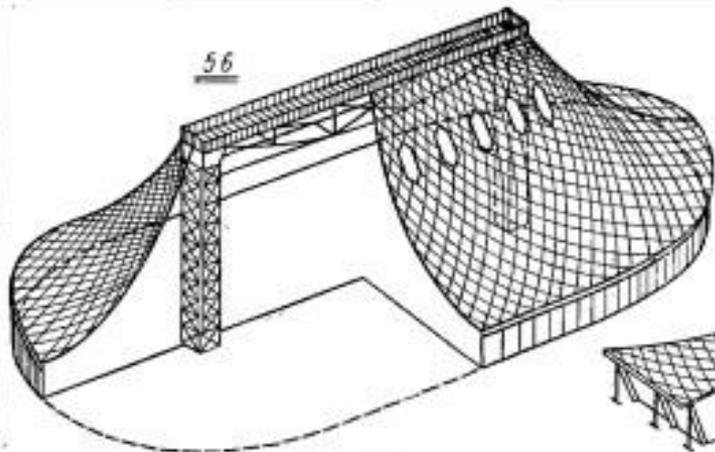
Двухъярусные висячие покрытия

Схемы	68- 4.12
Рис.	77

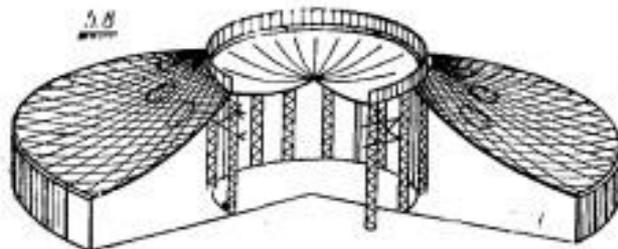
5. Седловидные покрытия имеют несущие и расположенные к ним под углом-напрягающие нити. Такие сетки или мембраны предварительно напряжены и имеют форму гиперболических параболоидов. Распоры передаются на замкнутый контур в виде изогнутого кольца или арок, на тросы подборники или на фундаменты.

Передача распоров на замкнутый контур вызывает необходимость создания округлой формы сооружений в плане. Таким образом, седловидные покрытия наиболее целесообразно использовать для большепролетных общественных зданий.

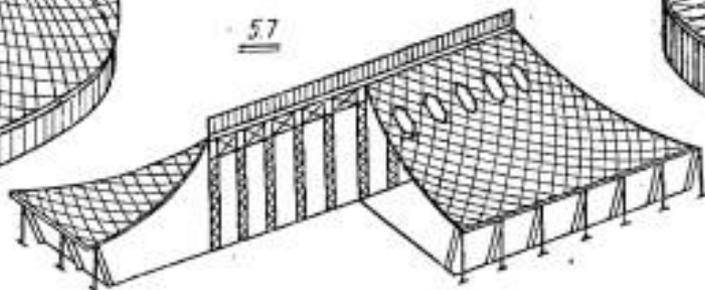
56



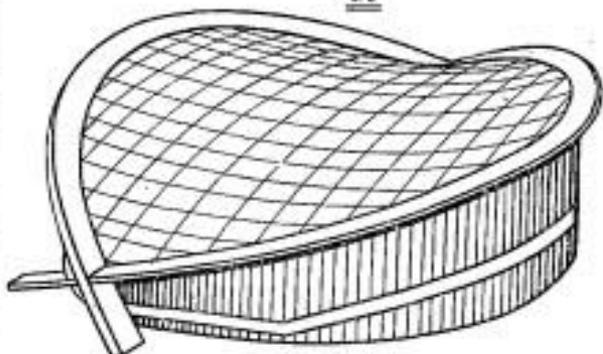
58



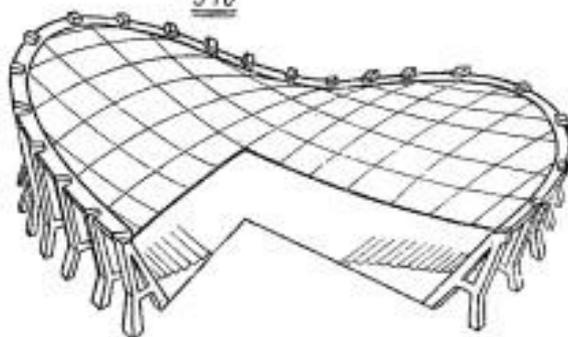
57



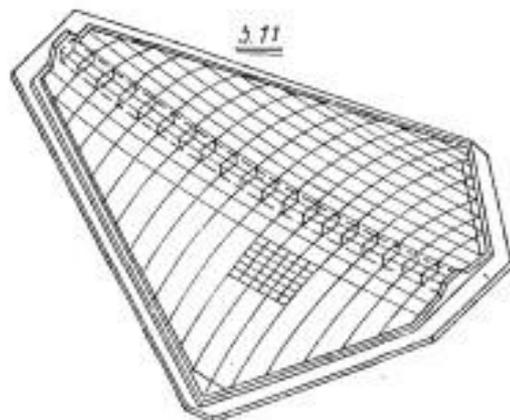
59



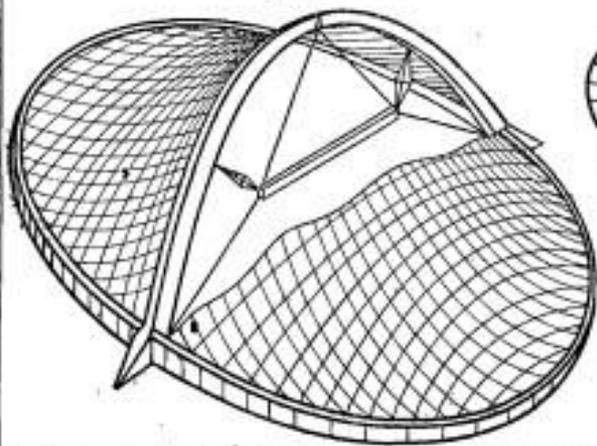
510



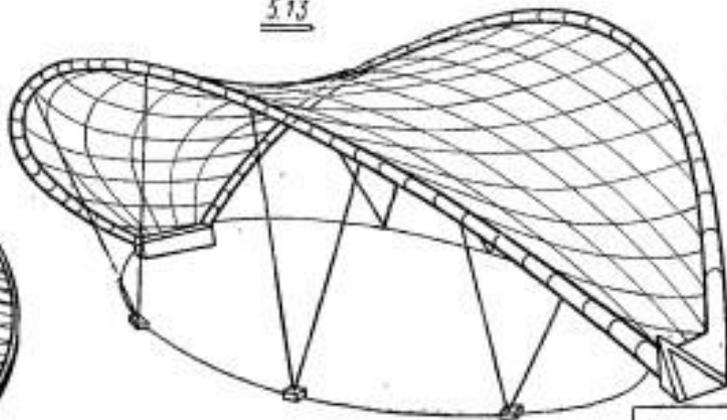
511



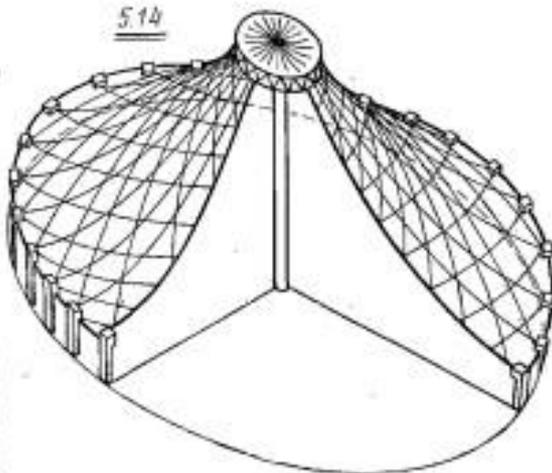
512



513



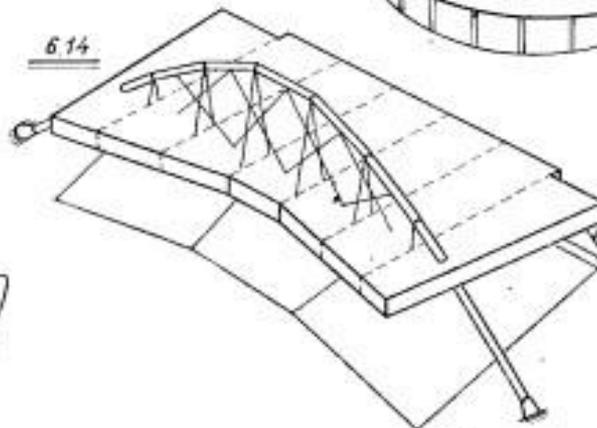
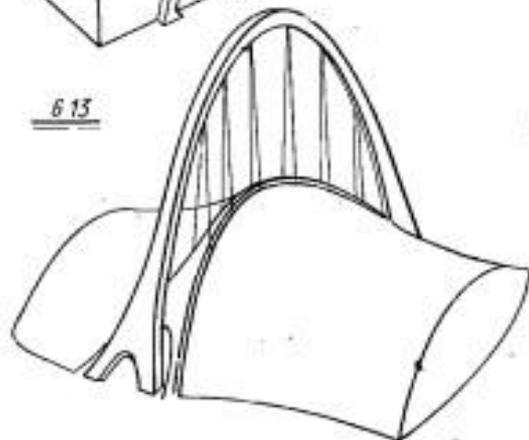
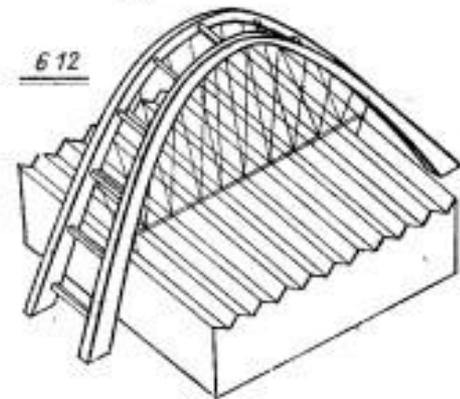
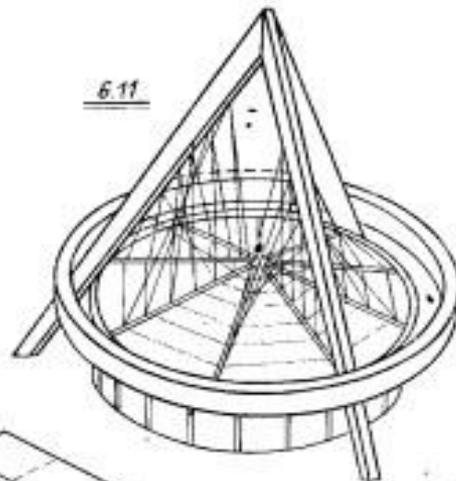
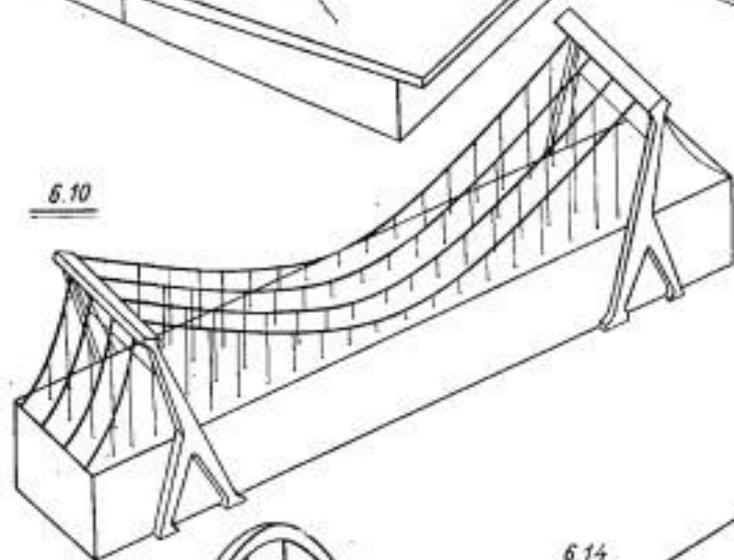
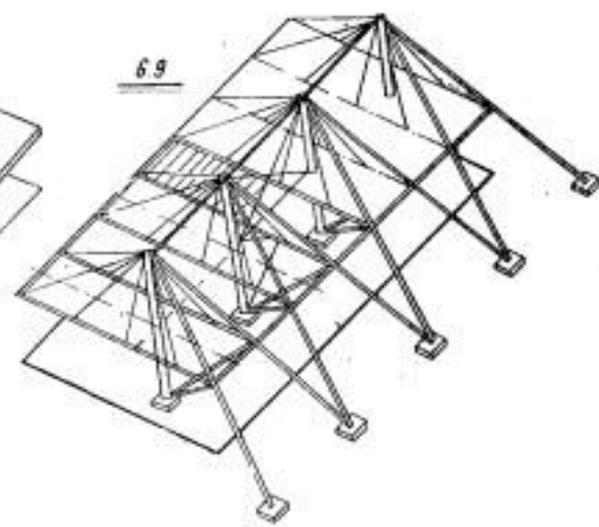
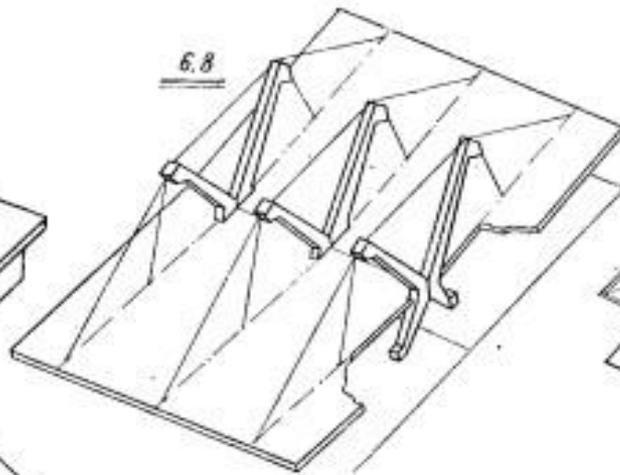
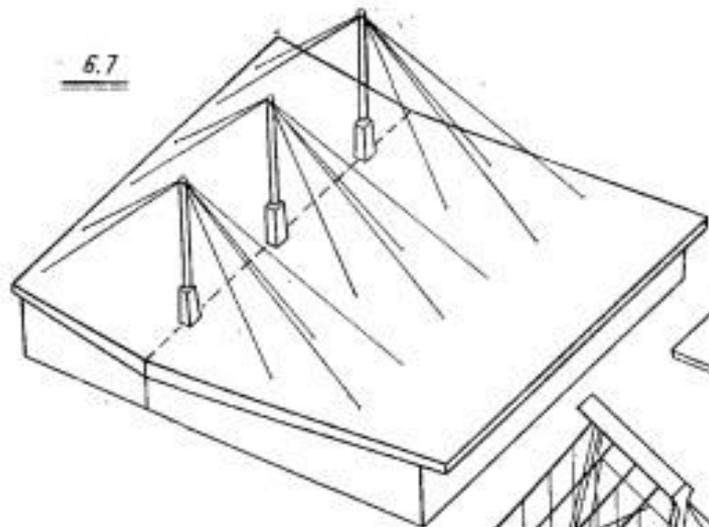
514



Седловидные висячие покрытия

Схемы	56-514
Рис.	94

6. Вантовые и висячие комбинированные системы состоят из растянутых элементов—вант (или нитей) и элементов, воспринимающих сжатие и работающих на изгиб — балок, жестких ферм, арок, рам, плит, оболочек. Прогибы вантовых (стержневых) конструкций возникают вследствие, в основном, упругих деформаций прямолинейных стержней-вант, поэтому такие конструкции имеют определенные преимущества перед висячими, которые, как отмечалось, испытывают также кинематические перемещения. Пологие ванты под действием собственной массы провисают, и жесткость их уменьшается, так как при натяжении вначале в основном «выбирается» стрела провисания и лишь затем вантa начинает в большей мере работать как упругий стержень. Поэтому не рекомендуется применять схемы с длинными горизонтальными или слабо наклонными вантами.



Вантовые и висячие
комбинированные конструкции

Схемы	6.7- 6.15
Рис.	109