

Бр $\frac{106}{489}$

USSR

IA

SSS

1966

СИМПОЗИУМ
ПО ПРОБЛЕМАМ ВЗАИМОСВЯЗИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И ВОЗВЕДЕНИЯ ОБОЛОЧЕК
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
С БОЛЬШИМИ ПРОЛЕТАМИ
СССР ● ЛЕНИНГРАД ● 6—9 СЕНТЯБРЯ 1966 г.

[Доклады]

Тема V
ПРИМЕРЫ ОСУЩЕСТВЛЕННЫХ
СООРУЖЕНИЙ

[12]

Евгений Фызи

СООРУЖЕНИЕ КРЫТОГО
ТЕННИСНОГО КОРТА
В БУДАПЕШТЕ



Стройиздат ● 1966

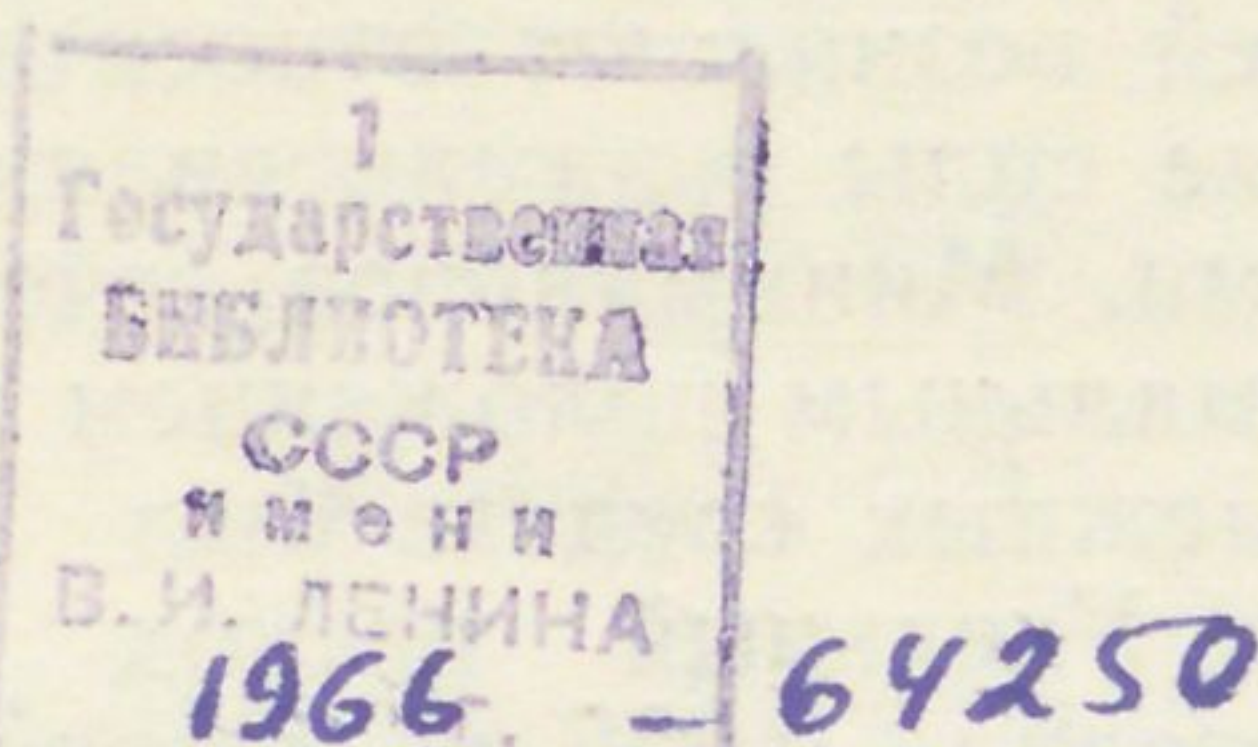
УДК 624.074.4 : 725.893

Евгений ФЫЗИ

Венгрия

EUGEN FÜZY
Dipl. Bauingenieur,
Dipl. Eisenbeton-Fachingenieur.
Abteilungsleiter
Ungarn
Entwurfsunternehmen für Städtebau
in Budapest

СООРУЖЕНИЕ КРЫТОГО ТЕННИСНОГО КОРТА В БУДАПЕШТЕ



Работы по проектированию крытого теннисного корта с двумя площадками, который должен быть построен в Будапеште, были выполнены проектным предприятием городских сооружений в Будапеште.

Конструирование и статические расчеты были проведены под руководством д-ра Стефана Минихарда ответственным специалистом по проектированию д-ром Евгением Фызи. Требовалось за проектировать здание, которое не только удовлетворяло бы функциональным и эстетическим требованиям, но было бы вместе с тем недорогим, так как спортивное общество располагает строго ограниченными финансовыми возможностями.

Разработка проекта

Объем здания требовалось решить так, чтобы он лучше всего отвечал требованиям данной игры.

Это привело к решению о применении покрытия в виде эллиптического параболоида. Обе площадки решено было перекрыть одинаковыми оболочками, опирающимися по коротким сторонам на массивные стены, а по длинным сторонам на арки-диафрагмы (всего три арки). Проведенные расчеты и сопоставление стоимостей показали, что два стальных каркаса витражей продольных стен, воспринимающих в основном ветровую нагрузку, могут быть одновременно использованы вместо дорогостоящих наружных арочных диафрагм с затяжками (рис. 1—3). Кроме того, было достигнуто сокращение расходов в результате сопоставления нескольких вариантов фундамента. Было решено заменить ленточные фундаменты мелкого заложения значительно более экономичными фундаментными балками на отдельных опорах. Это решение было подкреплено еще тем, что для трибун возводилась парапетная стена с металлической обшивкой, которая одновременно могла служить фундаментной балкой (см. рис. 2 и 3).

Отдельные фундаменты были запроектированы по английской системе «high — way» с основанием из буровых свай диаметром 60 см, которые сооружаются в Венгрии впервые. Согласно расчетам несущая способность такой сваи составляет 20 т, что проверяется пробной нагрузкой.

Первоначально предполагалось, что средняя диафрагма бу-

дет выполнена в виде железобетонной двухшарнирной арки с затяжкой ниже уровня пола. В окончательном варианте шарниры были подняты, т. к. оболочки передают тангенциальные усилия, которые загружают не всю арку, а только ее часть (см. рис. 3). Вследствие этого в ней возникают относительно большие моменты, причем нормальные силы в замке являются растягивающими, в пятах — сжимающими. Минимальное сечение бетона и арматуры определялось оптимальным положением шарниров. Расход материалов, а также денежных средств был для местных условий сравнительно невелик. Удельный расход материала на здание объемом $15\,500\text{ м}^3$ составил $0,025\text{ м}^3$ бетона и $0,024\text{ т}$ арматуры, включая фундаментные балки и стены.

Оболочки являются параболической кольцевой поверхностью с горизонтально расположенной осью. За координатную поверхность была принята поверхность касательного цилиндра. Были приняты следующие координаты: криволинейная координата x , направление образующей y и направление по нормали z (см. рис. 4).

В этой координатной системе уравнение поверхности запишется так:

$$z = \frac{c_1}{2} x^2 + \frac{c_2}{2} y^2.$$

Сумма проекций на оси x , y , z равна нулю, что дает следующее уравнение:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial T}{\partial y} - c_1 c_2 y T + x = 0,$$

$$\frac{\partial S}{\partial y} + \frac{\partial T}{\partial x} + y = 0; \quad c_1 Q + c_2 S = -z.$$

Здесь x , y , z обозначают компоненты функции поверхностной нагрузки; Q , S , T — компоненты приведенных усилий. В первом приближении не учитывается член $T c_1 c_2$ в первом уравнении равновесия. В этом случае получается решение, аналогичное решению эллиптического параболоида. Во втором приближении определяется значение отброшенного члена на основе вычисленной в первом приближении величины T , и расчет повторяется.

Вообще, поправочный член после второго, самое большее, после третьего последовательного приближения будет очень малым. Итак, в рассматриваемом случае намечается следующий ход решения.

Прежде всего решаются дифференциальные уравнения:

$$\frac{\partial Q_0}{\partial x} + \frac{\partial T_0}{\partial y} + x = 0,$$

$$\frac{\partial S_0}{\partial y} + \frac{\partial T_0}{\partial x} + y = 0,$$

$$c_1 Q_0 + c_2 S_0 = -z.$$

На основе полученных результатов решаются следующие уравнения:

$$\frac{\partial Q_1}{\partial x} + \frac{\partial T_1}{\partial y} - c_1 c_2 y T_0 = 0,$$

$$\frac{\partial S_1}{\partial x} + \frac{\partial T_1}{\partial y} = 0,$$

$$c_1 Q_1 + c_2 S_1 = 0.$$

Так как грузовым членом с T_1 можно пренебречь, получаем следующее решение:

$$Q = Q_0 + Q_1,$$

$$S = S_0 + S_1,$$

$$T = T_0 + T_1,$$

При этом принимаются в расчет собственный вес, снеговая нагрузка, ветровое давление в первых трех учитываемых членах соответствующего ряда Тейлора.

Гидроизоляция оболочки состоит из полимеризованной эмульсии битулакса с добавкой алюминия и бронзы. В качестве теплоизоляции применен гидравлический набрызгиваемый асбест. Что касается освещения, то продольные стены под арками представляют собой витражи из двойного профилированного стекла, обеспечивающие наиболее эффективное рассеивание света.

Искусственное освещение обеспечивается расположенными вдоль арок светильниками с порами. Там же устанавливаются инфракрасные отапливаемые тазом приборы; продукты сгорания удаляются через вытяжные трубы. Естественная вентиляция помещения происходит через нижние жалюзи в витражах и вентиляционные фонари в кровле. Для восприятия вертикальной нагрузки и ветрового давления служат стальные сварные конструкции, установленные вдоль витражей с внутренней их стороны, так что их не видно с фасада. Во избежание повышенной влажности воздуха поверхность площадок вместо увлажненного шлака покрывают искусственной смолой. Вдоль двух сторон зала располагаются телескопические выдвижные трибуны, которые убираются в железобетонный цоколь витражей.

Все работы выполняются специализированными предприятиями и обеспечивают гармоническое соответствие конструктивных механических и эстетических требований. Так, например, в этом здании нигде не видно наружных проводов. Для изготовления оболочки выбрана современная технология, которая учитывает, что радиальные сечения кольцевой поверхности конгруэнтны. При этом возможно организовать бетонирование путем непрерывного перемещения расположенных один за другим элементов опалубки шириной 2 м.

Благодаря временным затяжкам забетонированные участки работают как своды в направлении короткой стороны.

После окончания строительных работ временные затяжки демонтируются. Таким образом, готовое сооружение оболочки работает как пространственная система. При бетонировании был предусмотрен строительный подъем.

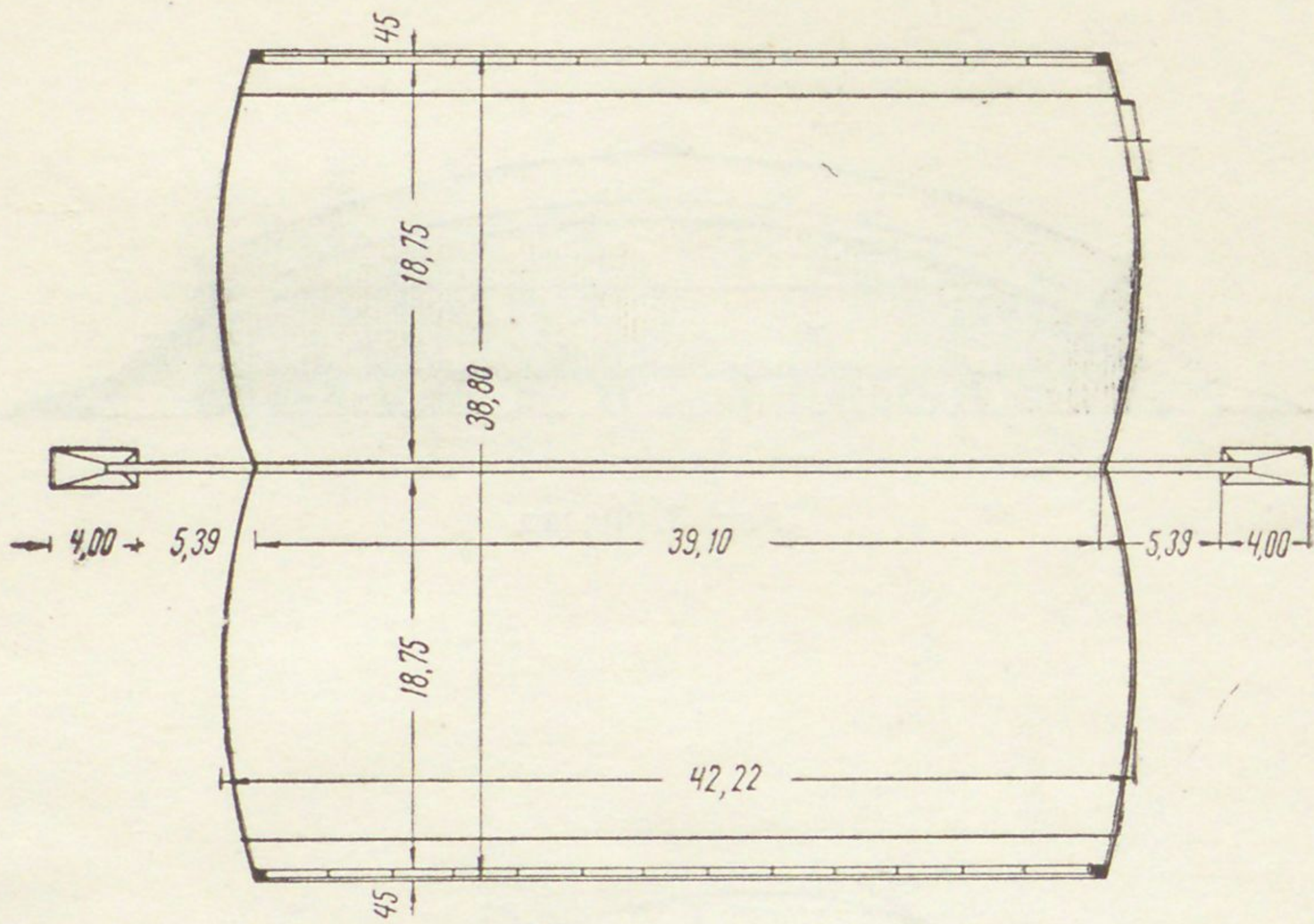


Рис. 1. План здания

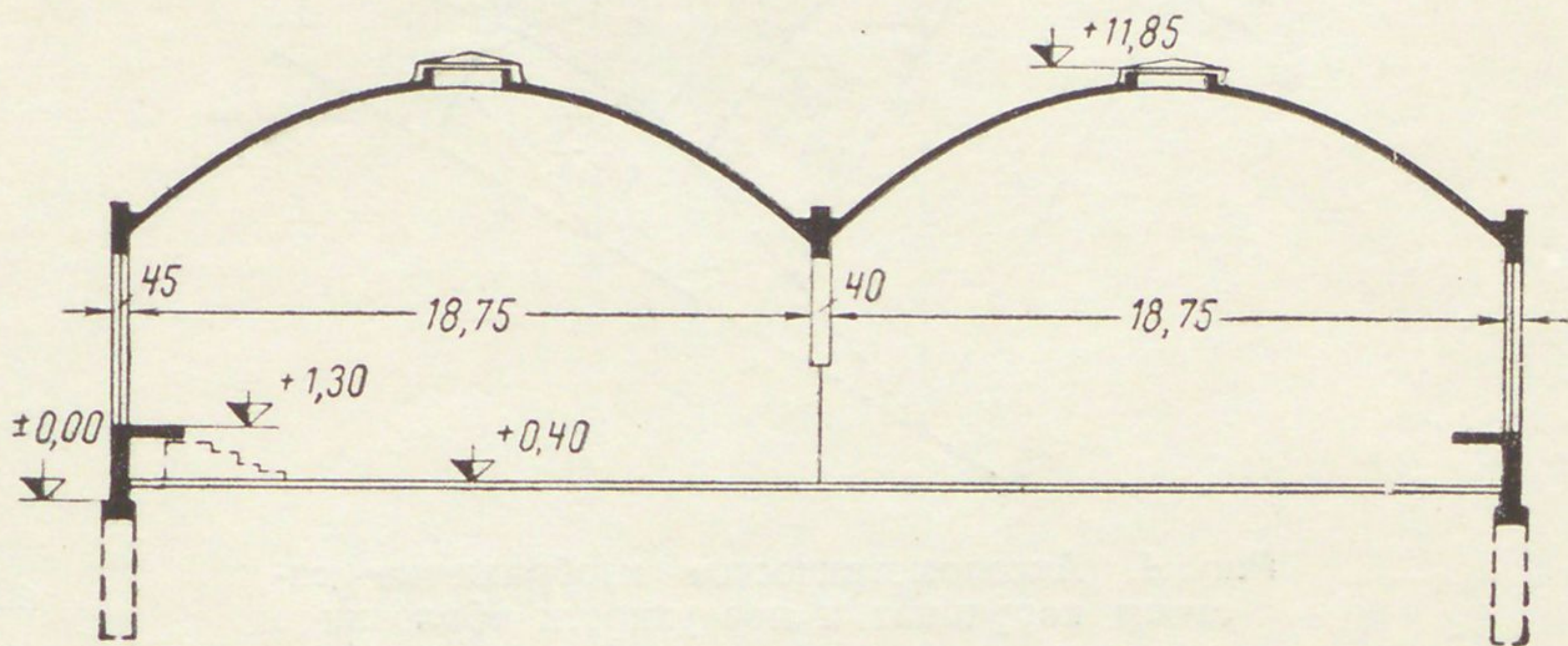


Рис. 2. Разрез

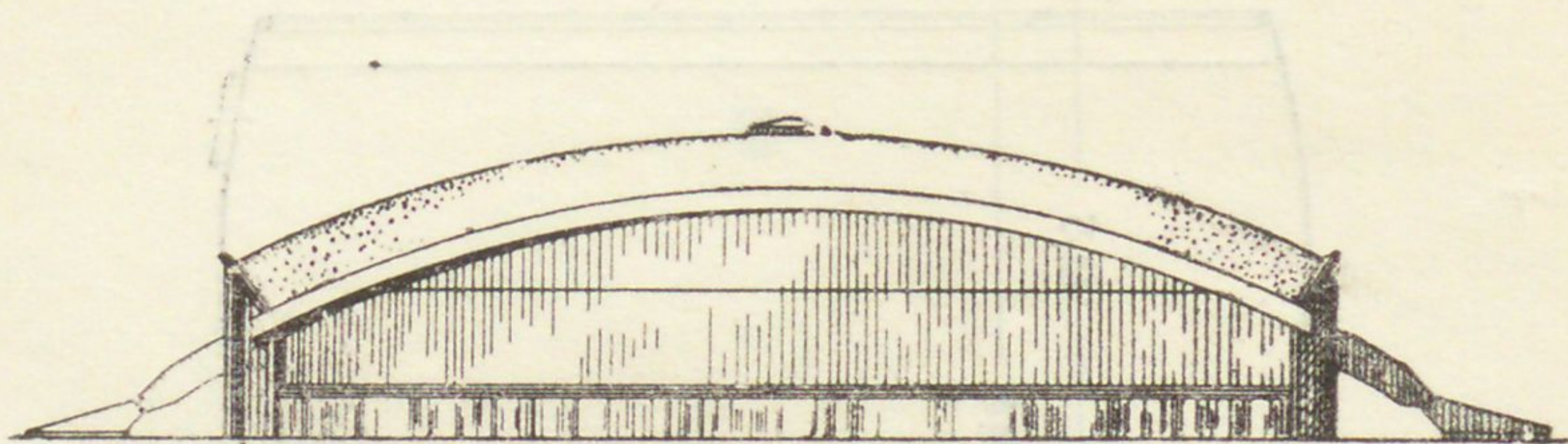


Рис. 3. Фасад

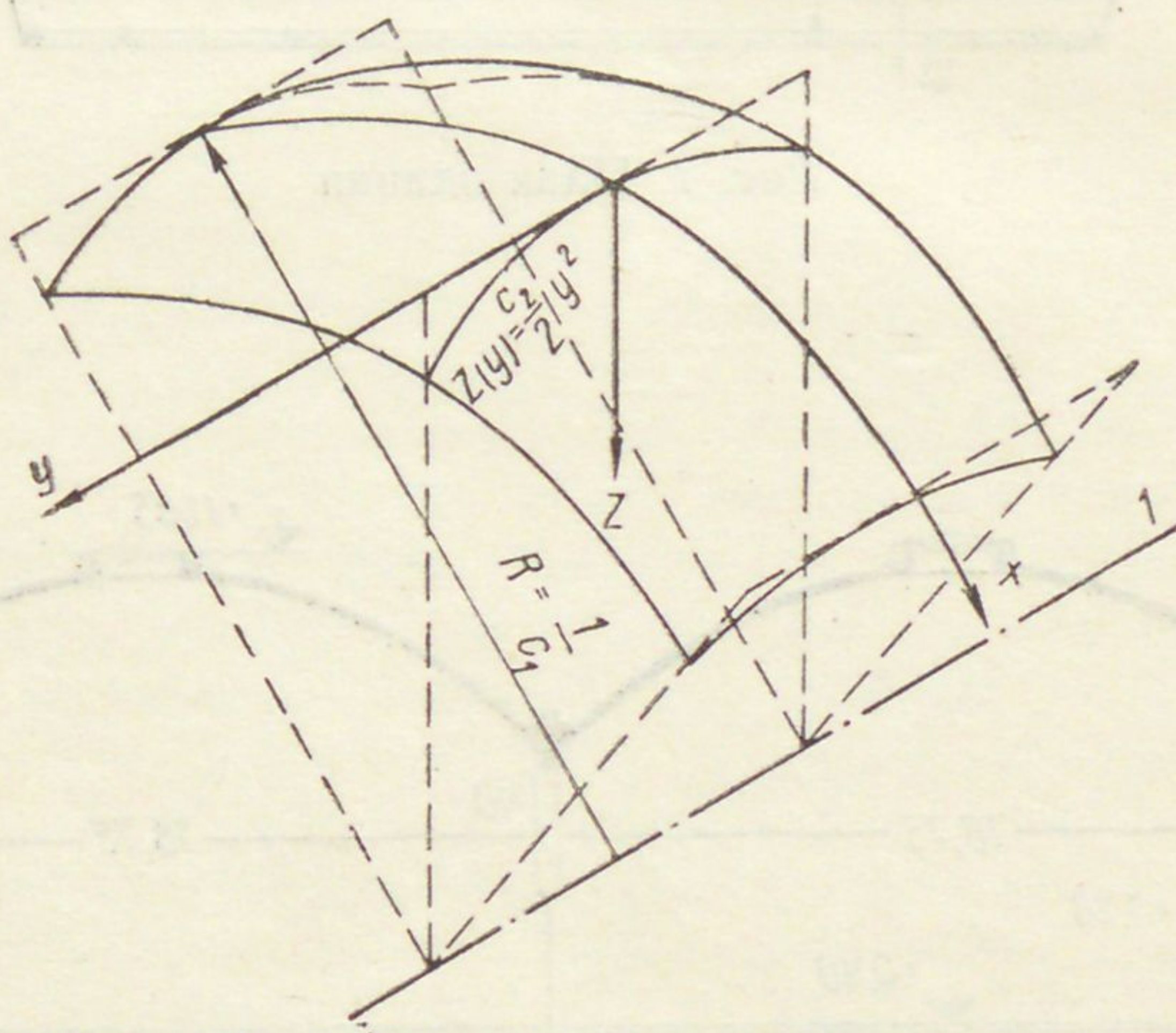


Рис. 4. Аксонометрическое изображение системы координат и поверхности оболочки

ПОДОЛЬСКИЙ ЗАВ. ПЕЧАТ.

Подписано к печати 13/VI—1966 г.
Объем 0,5 печ. листа

Тираж 900 экз.

T-08035
Заказ 222

Подольская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25

Для заметок

20

64250

