

МЕТАЛЛ, ЗАСТЫВШИЙ В МУЗЫКЕ АРХИТЕКТУРЫ.

Сингаевский П.М. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

В свете новейших строительных материалов, рациональных конструктивных форм, предварительно напряженных конструкций, современных методов расчета и автоматизированного проектирования небезынтересным будет ознакомиться с конструктивными схемами металлоконструкций полуторавековой давности. Тем более, если это касается уникального и на сегодня здания.

1 октября 2007 года исполняется 120 лет со дня открытия Одесского академического театра оперы и балета, построенного день в день ровно за 3 года по проекту выдающихся австрийских архитекторов из Вены Фердинанда Фельнера и Германа Гельмера. Проект Одесского театра был одной из вершин их творчества, а театр – одно из красивейших театральных зданий мира. Присутствовавший на открытии театра 1 октября 1887 года Ф. Фельнер воскликнул: «Это лучший театр в мире!». Следует отметить, что подрядчиков для строительства театра на то время в России не нашлось (по крайней мере желающих) и им был тоже австрийский строитель из Вены Р. Фрей.

Начало строительства театра (1884 год, театр почти ровесник Эйфелевой башни в Париже, 1890 год) совпало с эпохой бурного роста театрального строительства в Европе и наибольшего расцвета города. За 40 лет до Первой мировой войны было построено театров больше, чем за любое предыдущее столетие. В это время считалось престижем строить большие театральные здания, а законодателем моды городского быта и всех видов искусств, в том числе и архитектуры, была буржуазия.

По своей архитектуре здание Одесского театра может быть разделено на 2 части: (рис.1) зрительскую, выполненную в виде подковы с выступающими центральным и двумя боковыми портками, и сценическую – призматической формы со строгим вертикальным и горизонтальным членением стен элементами декора.

Непосвященному зрителю трудно представить, что за богатым убранством лож, скульптурами, украшением художественной росписью и золотом скрывается такое количество металлических конструкций, которое не всегда можно встретить в рядовом промышленном здании.

Театр строился во время, когда основным видом соединений металлических конструкций были заклепочные соединения, и значительно реже – болтовые. Естественно, все металлические конструкции театра того времени – клепаные:

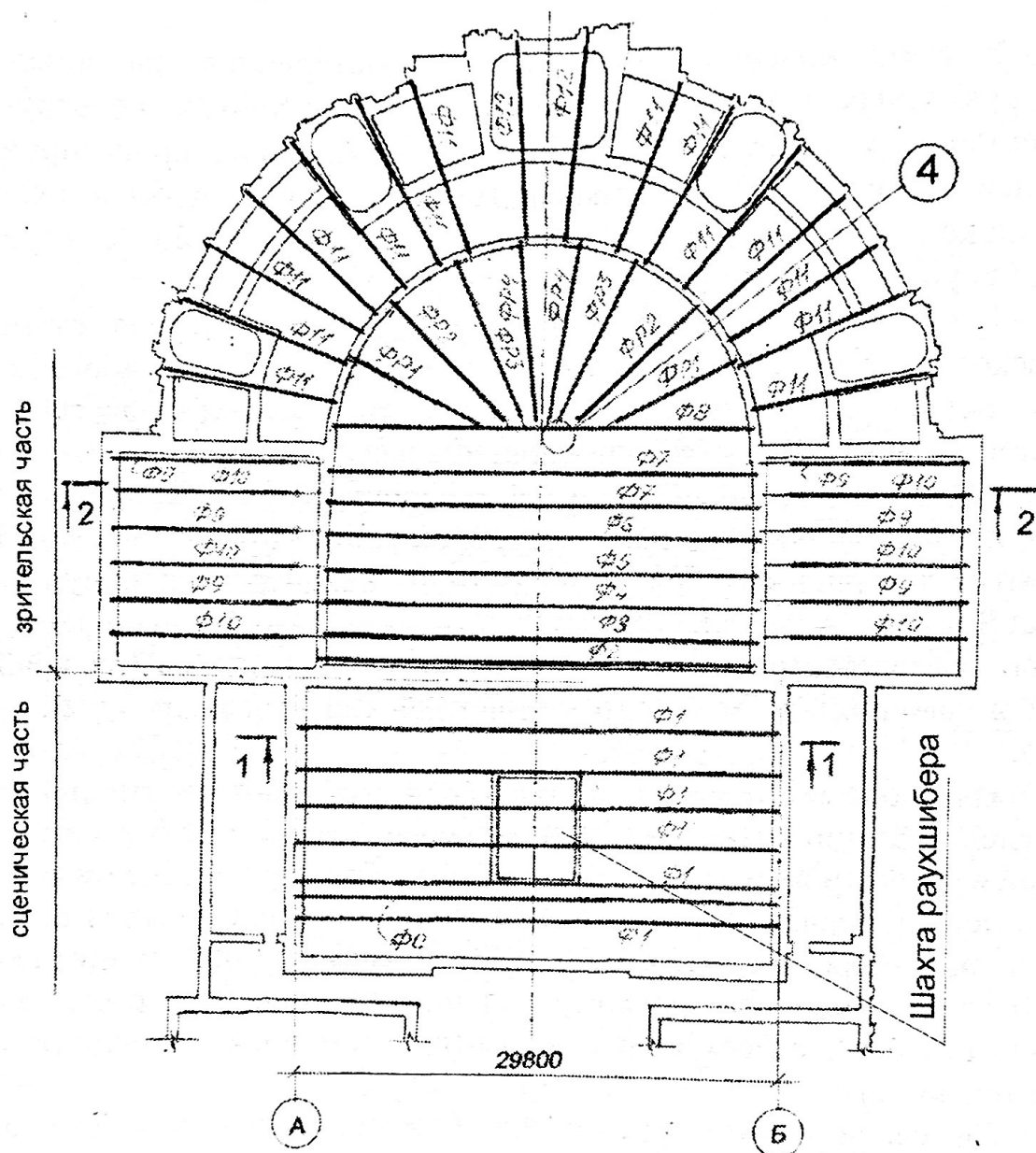


Рис.1. Схема расположения ферм покрытия

Металлические конструкции сценической части связаны с технологическим процессом показа спектаклей: это конструкции поддерживающие планшет сцены и представляющие собой этажерку, образованную сеткой колонн и трех ярусов ригелей, несущих перекрытия трюмов, пять подвижных пространственных ферм, приводимых в движение гидравлическими приводами (плунжерами),

крепление которых опущено под сцену на одиннадцать метров (рис.2). Благодаря этим конструкциям части пола сцены могут быть расположены не только в разных уровнях, но и под разными углами к горизонту.

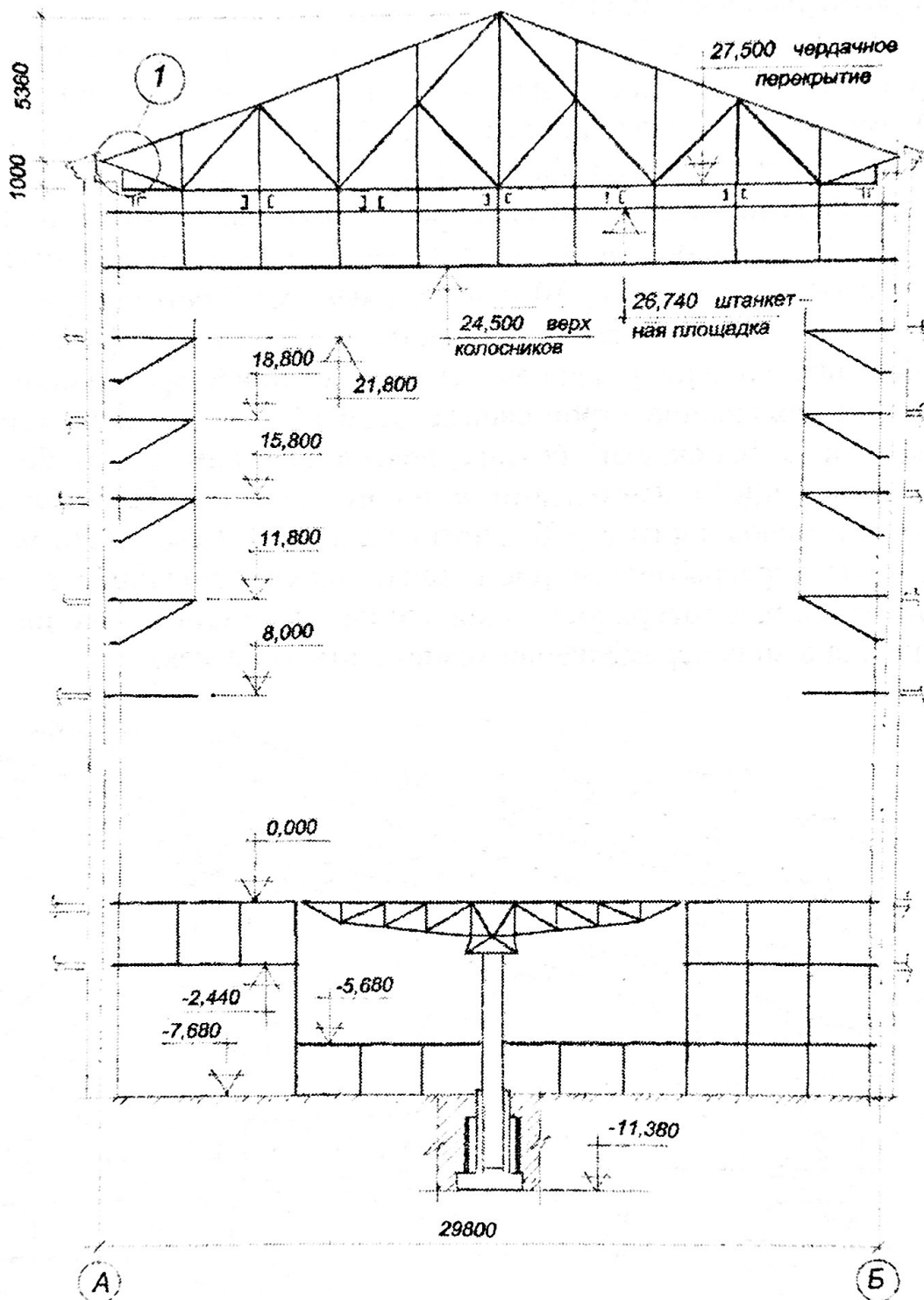


Рис.2. Разрез 1-1.

Стены сценической коробки, являющейся ядром сценической части здания, несут пять ярусов галерей, на которых расположены осветительные приборы, 46 лебедок штанкетов и пульта их управления, 7 лебедок софитов. В плане сценическая коробка, представляющая прямоугольник, на уровне чердачного перекрытия имеет размеры: $29,0 \times 20,54$ м.

Покрытие сценической коробки состоит из металлических треугольных двускатных клепаных ферм пролетом $29,8$ м и шагом $2,85$ м. Фермы несут усложненного типа балочную клетку с этажным сопряжением трех типов балок (рис.3). По верхним поясам ферм уложены неразрезные (по схеме Гербера) прогоны составного зетового сечения. На прогоны вдоль ската кровли уложены прокатные балки двутаврового сечения из $\text{I} 10$ с шагом $0,95$ м. Наконец, третий ярус балочной клетки – уголовая обрешетка сечением $\text{L} 45 \times 5$ с шагом 286 мм, несущая холодную кровлю из оцинкованной кровельной стали. Проектное положение стропильных ферм обеспечено необходимыми связями, а в плоскости нижних поясов жестким железобетонным диском, несущими элементами которого является балочная клетка нормальной сложности с ж/б плитой толщиной 7 см. Часть площади чердачного перекрытия (см. рис.1) занято шахтой раухшибера, которая поднимается над поверхностью кровли на 2 м. Часть покрытия шахты выполнена в виде перемещающихся по скату задвижек.

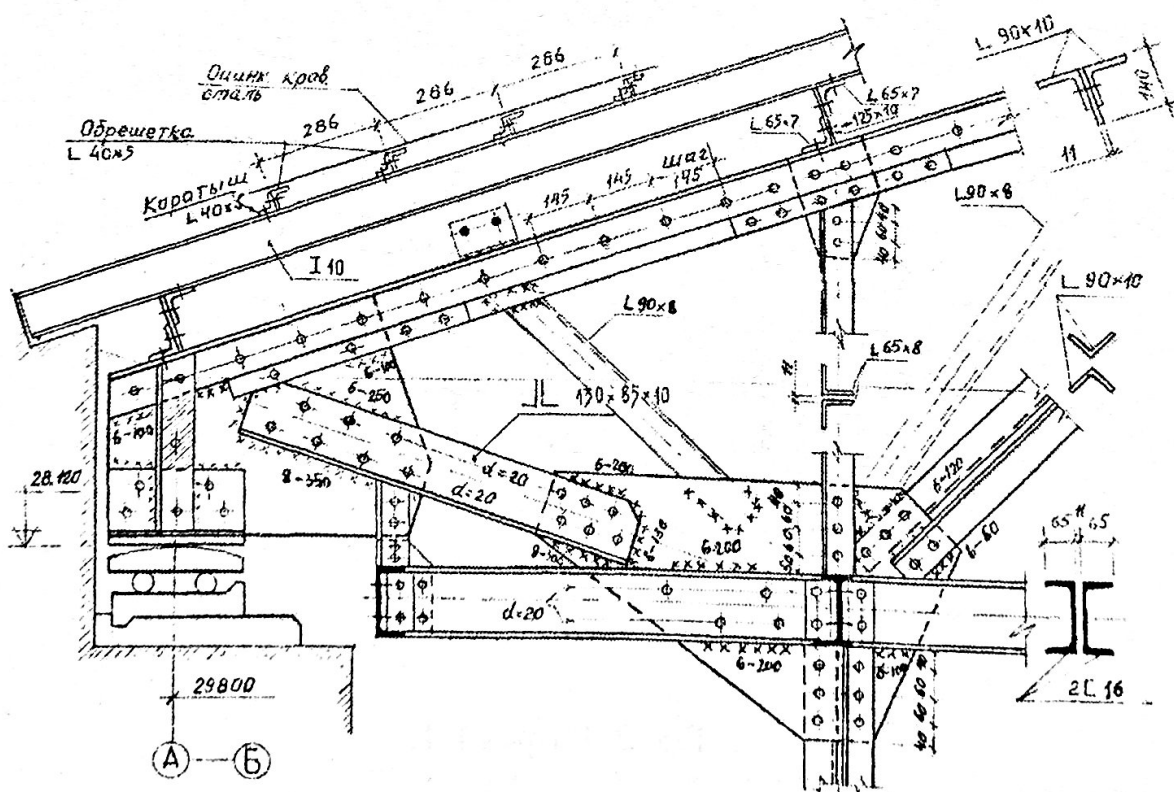


Рис.3. Опорный узел Фермы Ф1

Под чердачным перекрытием на расстоянии 950 мм расположена штанкетная площадка, под нею на расстоянии 2050 мм – колосниковое перекрытие. Балки штанкетной площадки и колосникового перекрытия подвешены к нижним узлам ферм. На штанкетной площадке установлены шкивы декорационных подъемов (штанкетов) и софитов, к колосниковому перекрытию подвешены переходные мостики.

По коротким сторонам сценической коробки установлены 5 ярусов галерей, четыре верхних из которых связаны между собой вертикальными элементами из парных уголков. Галереи со стороны арьерсцены связаны между собой металлическими лестницами. Для сообщения с галереями каждого яруса устроены переходные мостики, подвешенные к балкам колосникового перекрытия.

После пожара в марте 1925 г. все конструкции сценической коробки были заменены новыми. Всего лишь за год, работы по восстановлению театра, были завершены. Металлические конструкции стропильных ферм, колонн и ригелей трюмов, пять подвижных ферм были изготовлены на Николаевском судостроительном заводе.

В 1967г. Одесский филиал ПИ «Гипроград» разработал чертежи кассетного сейфа для декораций весом в 30 т.с. Покрытие сценической коробки пополнилось еще одной специальной фермой весом в 12 т.с., к которой были подвешены площадки под лебедку с блоками и сейф.

Металлические конструкции зрительской части театра поражают своей грандиозностью – это прежде всего огромные арочные фермы Ф2÷Ф8 пролетом 23,44 м (рис.4), вместе с крыльями габаритный размер ферм 30,24 м. К ферме Ф8 (рис.1) примыкают 8 радиально расположенных ферм ФР1÷ФР4. Они и образуют ту форму, которая воспринимается как купол над зрительным залом.

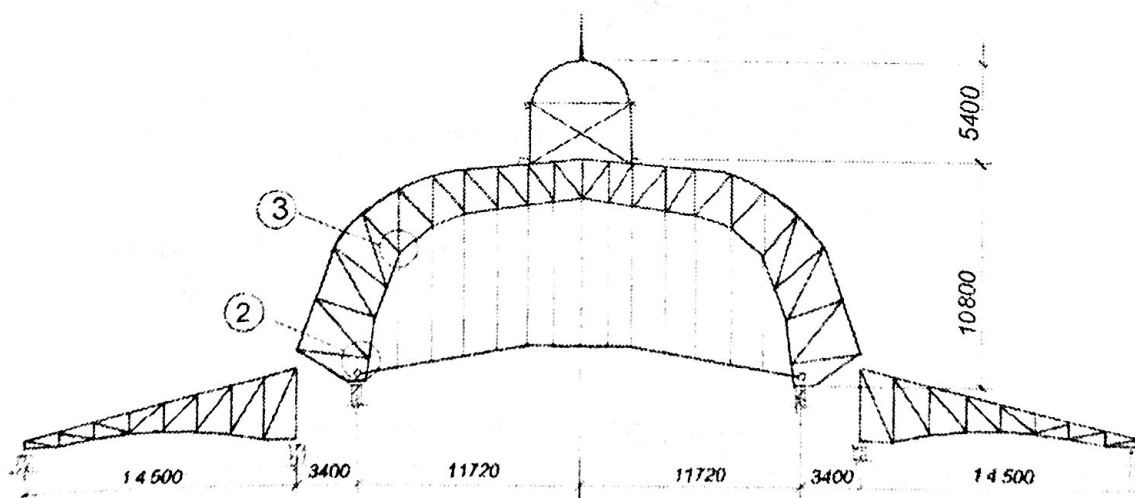


Рис.4 Разрез 2-2

Большие фермы имеют мощные затяжки, представляющие собой составные клепаные ломаные балки различной для $\Phi 2 \div \Phi 7$ конфигурации, определяющей архитектуру потолка, который подвешен к затяжкам. Как самостоятельный конструктивный элемент, затяжки существовать не могут (в связи с относительно малой высотой), поэтому в состав ферм $\Phi 2 \div \Phi 8$, $\Phi P 1 \div \Phi P 4$ введена система подвесок (рис.4).

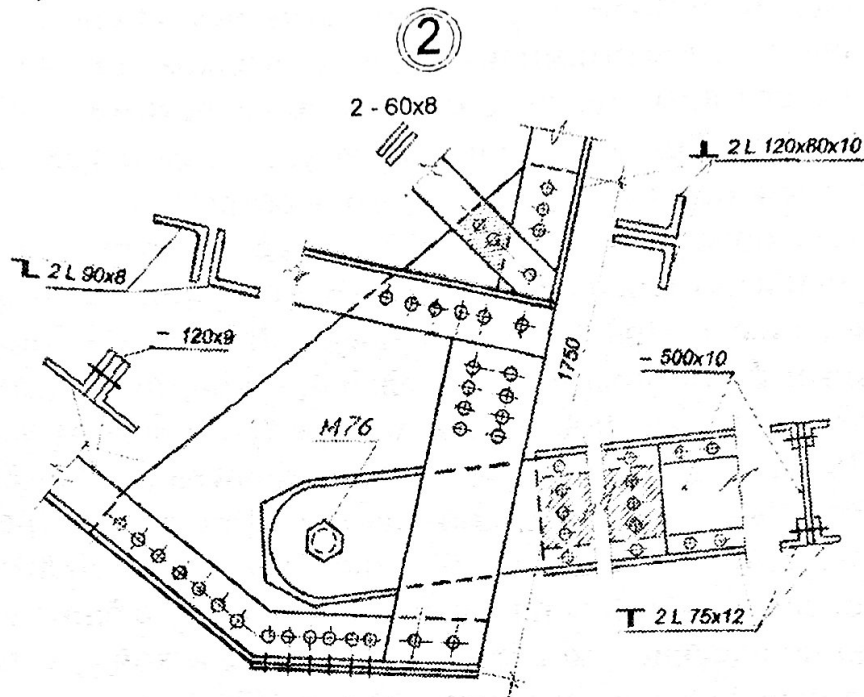
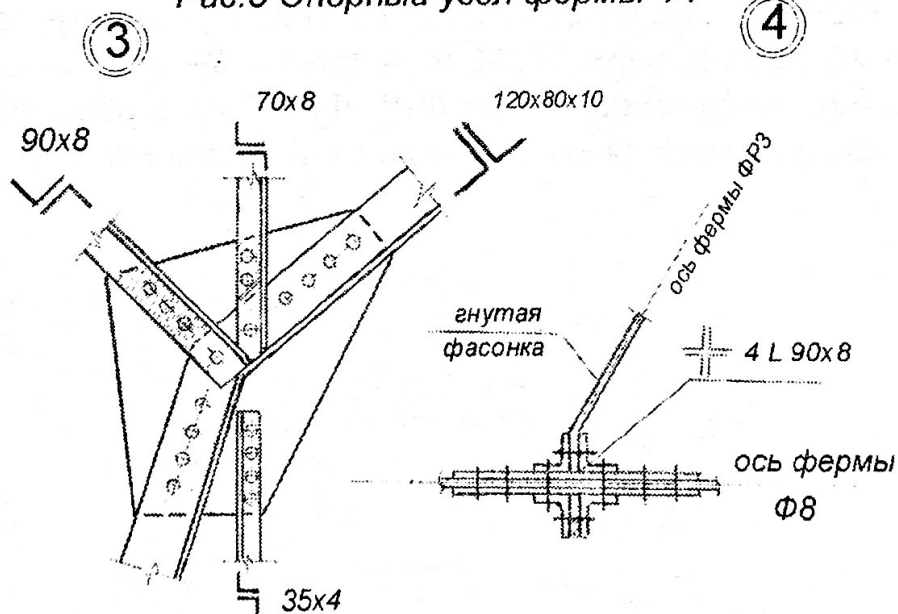


Рис.5 Опорный узел фермы $\Phi 7$



Узел нижнего пояса фермы $\Phi 7$
с подвеской

Примыкание радиальных ферм
к главной ферме $\Phi 8$

Рис.6

Таким образом, арочные фермы являются конструкциями безраспорными, передающими на нижележащие конструкции только вертикальную нагрузку. Между собой фермы связаны очень мощной системой связей, обеспечивающих как устойчивость положения каждой фермы, так и устойчивость их сжатых элементов. Опорные части фермы Ф8 и всех восьми радиальных ферм опираются на 10 колонн, имеющих одинаковое сечение. Колонны замурованы в стене и по высоте доходят до фундаментов. Оголовки этих колонн между собой связаны обвязочными балками из $\perp 15$.

По периметру зрительской части здания располагаются однопролетные, над белыми лестницами, фермы Ф9 и Ф10 (рис.1) Во время ВОВ 1941-1945 г.г. в западный вестибюль попала авиабомба, разрушившая чердачное перекрытие и подвесной потолок над белой лестницей. В 50-х годах над боковыми вестибюлями были установлены по 3 дополнительные фермы Ф10 с каждой стороны, первоначально установленные фермы Ф9 были усилены. Фермы Ф9 и Ф10 связаны вертикальными и горизонтальными связями в единую пространственную систему. Двухпролетные фермы Ф11 и Ф12, установленные по периметру фасадной части, также были усилены в соответствии с проектом ПИ «Гипроград».

В настоящее время металлические конструкции театра находятся в удовлетворительном состоянии. Некоторые разрывы креплений обвязочных балок из $\perp 15$ связаны с одной стороны с общей деформацией стен здания, а с другой с конструктивным дефектом самого крепления: отверстия в стенке для болтов расположены очень близко к торцу стенки, что способствует вырыванию стенки двутавра при продольном растягивающем усилии.

С общей деформацией стен связано отклонение от вертикали опорной фасонки фермы Ф8 (между опорами ферм Ф7 и ФР1), а также благодаря наличию в верхней части фасонки листового шарнира.

Проводимая вот уже 12-й год реконструкция и реставрация театра подходит к завершению. Судьба шедевра спасена, и снова, начиная со дня 120-летнего юбилея, он будет поражать воображение зрителя!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волощук И.С. и др. Возрождаем театр – сказку. Одесса, Астропринт, 2003 г.