

УДК 624.044:681.3

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОДООХЛАДИТЕЛЬНОЙ БАШНИ ГРАДИРНИ НА ОДЕССКОМ ПРИПОРТОВОМ ЗАВОДЕ

Сорока Н.Н., Михайлов А.А., Павлюк Н.Г., Мальков В.А.

Изложены результаты обследования и расчета несущих конструкций деревянной градирни и рассмотрены вопросы усиления ее несущего каркаса.

Для охлаждения воды, используемой в производственном цикле французской фирмой «Напон» 20 лет назад построена двухсекционная градирня, имеющая прямоугольное очертание в плане с габаритными размерами 13,0x7,4м и высотой 13,45м. Градирня разделена дощатой переборкой на две секции. Каждая секция обслуживается отдельным вентилятором. В нижней зоне под отсеками расположены два водосборных бассейна 14,6x8,98м, глубиной 2,42м каждый. Ванны бассейнов и колонны

опоры под стойки башни выполнены из монолитного железобетона. Несущий каркас градирни выполнен полностью из дерева. Для стоек использован деревянный брус сечением 160x160мм, вертикальные и горизонтальные связи имеют сечение 100x100мм и 160x100мм.

Конструктивно градирня состоит из пяти трехпролетных рам (рис. 1а), объединенных продольными связями. Диагональные связи по всей высоте установлены только между крайними рамами (рис. 1б) с таким расчетом, чтобы горизонтальную нагрузку секции градирни воспринимали совместно.

Натурными обследованиями установлено, что продолжительная эксплуатация градирни привела к разрушению элементов несущих конструкций, отдельные из которых уже подвергались усилению. Наибольшему разрушению с образованием продольных трещин подверглись элементы деревянных конструкций, расположенные выше водоразбрызгивающих сопел, в силу многолетнего циклически продолжающегося процесса увлажнения и высушивания древесины. Элементы деревянного каркаса, расположенные ниже водоразбрызгивающих сопел и находящиеся в состоянии постоянного замачивания пострадали меньше, их эффективное сечение уменьшилось примерно на 30%. Часть соединений выполнена на обычных стальных болтах, которые прокорродировали на 50-70% поперечного сечения и не могут обеспечить необходимую прочность узлов. Разрушения различной степени имеют и элементы технологического оборудования градирни.

В целом техническое состояние вытяжной башни градирни в настоящее время не обеспечивает ее проектную эффективность и больше того – угрожает аварийной остановкой, что нарушит технологический процесс производства.

Расчетами установлено, что ремонт и усиление находящихся в поврежденном, а то и в аварийном состоянии конструкций и соединений, а также технологического оборудования из-за высокой трудоемкости и продолжительности неприемлемы для ОПЗ. В силу изложенного, руководством завода принято решение о полной замене несущих элементов вытяжной башни, а также изношенной части технологического оборудования.

В соответствии с заданием на реконструкцию градирни работы должны были выполняться таким образом, чтобы одна из секций постоянно работала, обеспечивая технологический процесс производства. В силу этого было решено секции градирни выполнить независимыми друг от друга. Таким образом на стыке секций оказываются две поперечные рамы, соединенные между собой.

Однако, после демонтажа одной из секций жесткость оставшейся секции в продольном направлении резко уменьшается. Расчет секции как

пространственной рамы на действие собственного веса деревянных элементов, веса ограждающих конструкций, веса технологического оборудования, ветровой нагрузки и амплитудного значения динамической нагрузки от вентилятора выполнялся на ЭВМ методом конечных элементов. По результатам расчета определена диагональная связь, в которой возникает наибольшее растягивающее усилие. Проверочный расчет узла сопряжения этой связи со стойкой рамы показал, что такой узел при растягивающих усилиях разрушается, а это значит, что жесткость одной отдельной секции не обеспечена. Для обеспечения возможности безопасной работы одной секции при демонтированной второй секции было предусмотрено усиление секции диагональными связями, выполненными из металлических уголков.

Для обеспечения жесткости новой секции проектом предусмотрена установка дополнительных деревянных диагональных связей (пунктирные линии на рис. 1б). Такие связи позволяют одной секции градирни работать независимо от наличия или отсутствия второй секции, что в свою очередь допускает простую в техническом и технологическом отношении ремонт и замену секций в процессе дальнейшей эксплуатации градирни.

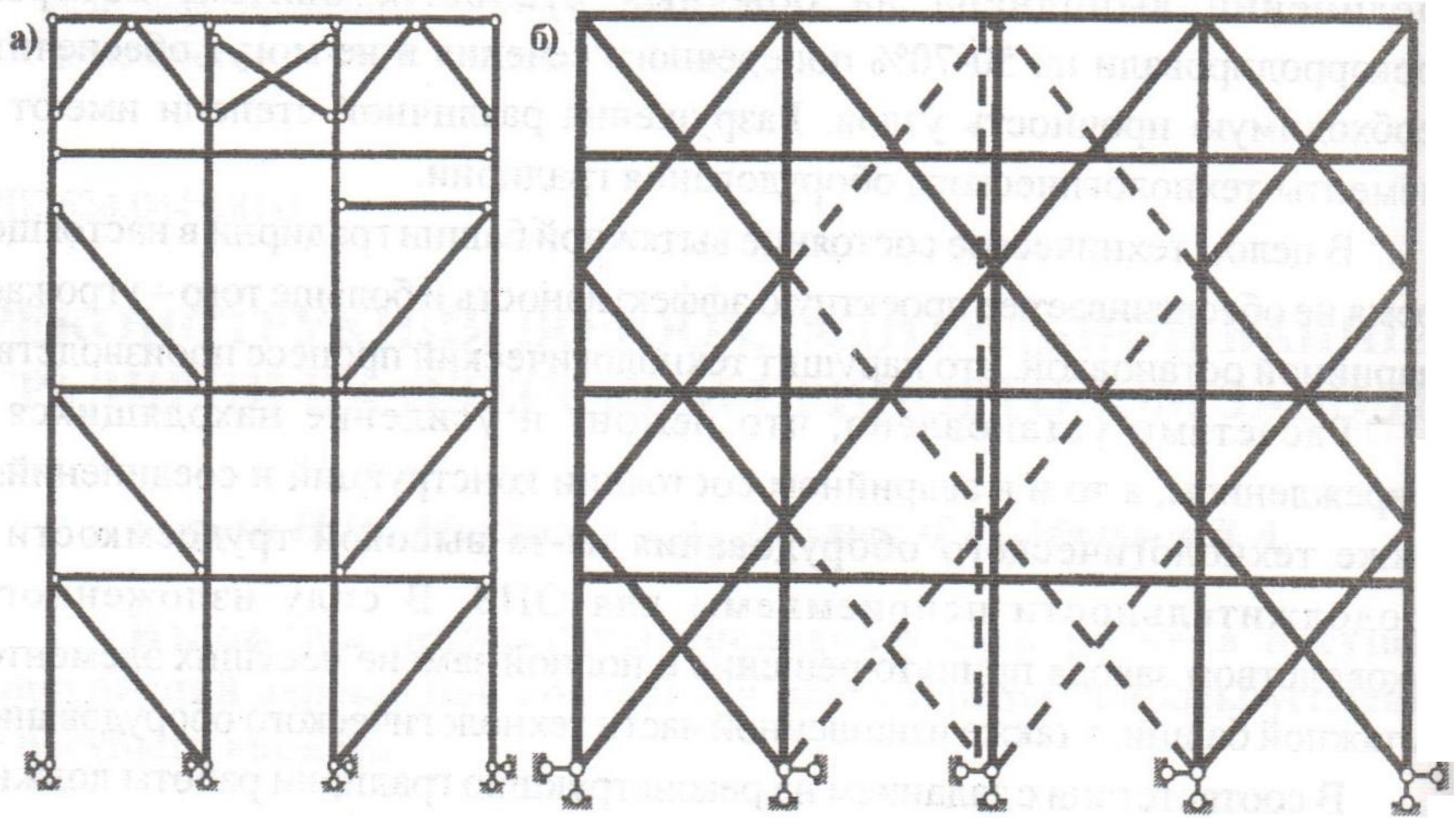


Рис. 1. Расчетная схема поперечной рамы а) и схема продольных связей б).
Пунктиром показаны элементы, добавленные для усиления жесткости.