

Уроки аварии порталного крана в ОАО «Борисовдрев»

Жабинский А.Н.

Белорусский национальный технический университет

При производстве работ на площадке предприятия ОАО «Борисовдрев» произошла авария передвижного поворотного порталного крана. После одной из операций по укладке бревен заклинило троса, крановщик стал их выдергивать. Произошло раскачивание крана, что в итоге привело к его опрокидыванию. К счастью, крановщик остался жив.

При обследовании металлоконструкций крана после обрушения было выявлено, что разрушение началось по сварным швам основных несущих конструкций горизонтальной части портала крана. Горизонтальная площадка портала состоит из коробчатых балок, поясами которой являются стальные листы толщиной $t = 20$ мм и двух стенок - толщиной $t = 4$ мм. Пояса балок со стенками приварены односторонними угловыми швами с катетом шва $k_f = 4$ мм. Со стороны толстого листа при присоединении стенки к поясу в тавр провар сварного шва практически отсутствовал, что свидетельствовало о не сплавлении поясов со стенками сварными швами. В соответствии со СНиП II-23-81* «Нормы проектирования. Стальные конструкции» п.12.8, размеры угловых сварных швов принимаются по расчету, но должны быть не более $1,2 t$, где t – наименьшая толщина соединяемых элементов, и не менее указанных в таблице 38 в зависимости от толщины более толстого из свариваемых элементов. Первое условие для сварного шва обеспечивает отсутствие прожога тонкого листа, второе – обеспечивает провар со стороны толстого листа при сварке. В соответствии с этими требованиями катет шва должен быть не более 10 мм (при $t_{min} = 8$ мм) и не менее 7 мм (при толщине более толстого листа $t = 20$ мм, с выполнением сварных швов полуавтоматической сваркой). Таким образом угловые швы приварки поясов со стенками балок портала должны были быть с катетом шва не менее $k_f = 7$ мм, по факту катет шва $k_f = 4$ мм, что и привело к отсутствию провара со стороны поясных листов и их дальнейшему разрушению.

Таким образом, основными причинами аварии порталного крана явились: заводские дефекты в виде не соответствия размеров сварных угловых швов балок портала нормативным документам и нарушением крановщиком Правил производства работ при эксплуатации крана.

Анализ результатов аварии показал также о низкой квалификации специалистов ответственных по надзору и исправное состояние кранов, которые назначаются на предприятии для организации работ по

обеспечению безопасной эксплуатации кранов, и которые не смогли своевременно обнаружить указанные дефекты сварных швов.

УДК 624.072.327

Экономическая эффективность предварительного напряжения металлических конструкций (на примере арокных систем)

Кеда А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Предварительное напряжение металлических конструкций используется как метод регулирования напряженного состояния конструкций для повышения их эффективности, т.е. снижения расхода материала в проектируемой конструкции при заданной несущей способности или жесткости.

В ряде случаев предварительное напряжение позволяет также регулировать деформации, повышать жесткость и устойчивость металлических конструкций и сооружений. К предварительно напряженным относят такие металлические конструкции из стали или алюминиевых сплавов, в которых искусственным путем в процессе изготовления или монтажа (а при усилении существующих конструкций и во время эксплуатации) создают собственные (начальные) напряжения, преимущественно противоположные по знаку напряжениям от расчетной нагрузки, или перераспределяются усилия с целью более рационального использования несущей способности конструкции.

Арки - распорные конструкции. Распорные усилия создают в конструкции момент, обратный моменту от нагрузки, и тем самым разгружают её. Распор от действия нагрузки воспринимается опорами или затяжкой. Увеличить распор можно предварительным напряжением затяжки или смещением опор в горизонтальном направлении. Целесообразность увеличения распора зависит от очертания арки и вида нагрузки. В качестве доказательства вышеизложенных теоретических предпосылок произведен расчет предварительно напряженной арки пролетом 86 м применительно к покрытию конькобежного стадиона культурно-спортивного комплекса «Минск-Арена». В качестве предварительно напрягаемых затяжек были приняты два девятипрядевых каната французской фирмы «Freysinnet».

Теоретические исследования, экспериментальная проверка и опыт строительства выявили надежность и подтвердили экономическую целесообразность применения металлических решетчатых предварительно напряженных конструкций в промышленном и гражданском строительстве, особенно при больших пролетах зданий и сооружений.