

О ВОЗМОЖНОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕВАТОРОВ

А. Ш. Арсланов, Р. К. Сафин, кандидаты техн. наук
(ООО «РНПСО»)

Р. Р. Шамсеев

(Управление по технологическому и экологическому надзору
Ростехнадзора по Республике Татарстан)

На предприятиях по хранению и переработке зерна, поднадзорных Управлению Приволжского округа Госгортехнадзора России, сохранились элеваторы с деревянными силосами, которые по утвержденному Госгортехнадзором России графику должны выводиться из эксплуатации как не удовлетворяющие требованиям пожарной безопасности. Опыт обследования деревянных конструкций, срок эксплуатации которых доходит до 200 лет, показал, что при надлежащей эксплуатации, исключающей увлажнение, долговечность их может исчисляться столетиями.

В 2003г. сотрудники Республиканского научно-производственного строительного объединения (РНПСО) обследовали несущие конструкции здания элеватора с деревянными силосами, построенного в 1912-1914 гг. (Республика Татарстан, г. Бугульма).

Экспертизу деревянного элеватора проводили в целях определения фактического технического состояния конструкций здания и соответствия условий его эксплуатации действующим нормам и правилам промышленной безопасности для принятия решения о возможности его дальнейшей безопасной эксплуатации.

Элеватор состоит из двух однотипных зданий силосов и рабочего здания. Силосы расположены симметрично относительно рабочего здания, образуя два (правое и левое) крыла. Общая емкость элеватора 9,4 т. Каждый корпус состоит из 112 силосов размером 2,13×2,13 м. Стены силосов деревянные и составлены по вертикали из брусьев (100×100 мм) и досок (100×50, 100×60 мм). Узловые соединения — в «полдерева» и внахлест. Стены через деревянные брусья опираются на железобетонную надсилосную плиту. С фасадов стены силосов обшиты кровельными профилированными листами по вертикально установленным деревянным брусьям (50×50 мм). Подсилосная часть корпуса выполнена из монолитного железобетона и представляет собой колонны по сетке 2,13×2,13 м, на кото-



рые опирается монолитная подсилосная плита с вмонтированными в нее сборными железобетонными коническими воронками диам. ~2 м. Надсилосный этаж имеет деревянный каркас, состоящий из стоек, стропильных балок, подкосов (все из бревен диам. 160–180 мм) и затяжек (полубревенно диам. 160–180 мм). Стойки опираются на углы пересечений стен силосов с использованием шипов. Шаг элементов поперечного каркаса — 2,13 м. В продольном направлении каркас горизонтальными и наклонными (в сечениях стоек) связями крыши объединен в единую конструкцию. Сплошная обрешетка — обшивка из досок (25 мм), по которой положена стальная кровля. Профиль крыши — двускатный, ломаного очертания, водосток неорганизованный, кровля стальная. Материал деревянного каркаса — сосна, 1-й сорт. Узловые соединения — на врубках, болтах (диам. 28 мм), скобах. Торец выполнен с использованием фахверковых стоек (бревна диам. 160–180 мм), обшитых сплошным настилом (доски 25 мм), по которому проложены стальные кровельные листы. Полы — дощатые. Несущие деревянные конструкции покрытия видимых дефектов не имеют. Древесина находится в проветриваемом объеме, что обеспечивает ее хорошее состояние. Узловые соединения (врубки, болты, скобы) — в удовлетворительном состоянии. Система связей в продольном направлении в сечениях стоек, крутого ската, а также сплошная обрешетка и настилы полов обеспечивают жесткую пространственную конструкцию покрытия.

В результате обследования сделаны выводы, что состояние стен рабочего здания удовлетворительное, эксплуатируемых силосов — хорошее; состояние несущих конструкций покрытий — удовлетворительное.

По выявленным участкам загнивания торцов надсилосных объемов, стен бункеров левого и правого силосов (по крайнему их ряду) было установлено, что величина поражения (загнивания) сечений деревянных конструкций не может быть причиной вывода элеватора из эксплуатации.

Для оценки фактической прочности древесины конструкций сделали выпилы, из которых изготовили стандартные образцы для измерения предела прочности на сжатие согласно ГОСТу 16483.10–73. Используя эти образцы, определили условные величины расчетного сопротивления на сжатие вдоль волокон.

Испытания проводили на кафедрах «Металлические конструкции и испытания сооружений» (влажность, ГОСТ 16483.7–21) и «Сопротивление материалов» (определение разрушающей нагрузки на образцах) Казанской государственной архитектурно-строительной академии. Установ-

лено, что расчетное сопротивление древесины на сжатие — 17,8 МПа (178 кг/см²) соответствует прочности сосны первого сорта.

Силос построен в 1914 г., поэтому возникает сомнение в соответствии его конструкций требованиям СНиП 2.01.07–85 «Нагрузки и воздействия» и СНиП 2.10.05–85 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна», а также СНиП II–25–80 «Деревянные конструкции».

В связи с этим в соответствии с требованиями перечисленных СНиП произвели проверочные расчеты стен силосов и несущих конструкций стропильной системы покрытия. Расчеты несущей способности стен показали, что она почти в 2 раза превышает требуемую.

Прочность и устойчивость элементов стропильной системы покрытия также соответствуют действующим нормам.

Используя метод расчета пределов огнестойкости деревянных конструкций, разработанный в ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР (Москва, 1982 г.), рассчитали огнестойкость несущих конструкций (стропильной системы). Показано, что расчетный предел огнестойкости (26 мин) почти в 2 раза превышает предел огнестойкости, установленный СНиП 2.01.02–85 «Противопожарные нормы» (15 мин).

Таким образом, установлено, что здания элеватора (рабочее здание и силосы) с точки зрения их несущей способности находятся в удовлетворительном (работоспособном по РД 22-01.97) состоянии, и возможна их безопасная дальнейшая эксплуатация. Несущие конструкции зданий имеют достаточные прочность, устойчивость, жесткость, огнестойкость.

Для обеспечения удовлетворительного состояния сооружений в дальнейшем, их долговечности найдены технические решения реставрации и ведения ремонтных строительных работ без остановки элеватора, что экономически целесообразно, так как несущая основа сооружения находится в работоспособном состоянии.

Результаты исследования, в совокупности с ранее выполненными работами по обследованию деревянных конструкций, позволяют сделать вывод, что срок эксплуатации существующих деревянных силосов (после экспертизы технического состояния) может быть существенно продлен.