

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПОДЪЕМКЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

В лаборатории «Мосты» Сибирского государственного университета путей сообщения по заданию Западно-Сибирской железной дороги разработан технический комплекс для подъёмки железобетонных пролетных строений малых и средних железнодорожных мостов. В статье кратко описано устройство и технология работы с комплексом.

Увеличение толщины балласта под шпалой при проведении капитального ремонта железнодорожного пути серьезно ухудшает условия работы железобетонных пролетных строений малых и средних мостов:

— у некоторых типов пролетных строений достижение толщин балластной призмы определенных значений может привести к исчерпанию несущей способности консолей плит балластных корыт и обрушению последних;

— осыпание откосов балластных призм и оголение торцов шпал, а также расположение подошв шпал выше верха бортов корыт оказывают негативное влияние на поперечную устойчивость пути на пролетных строениях и устоях мостов.

Существует несколько способов улучшения условий работы пролетных строений в указанной ситуации:

1. Нарастить внешние борта балластных корыт пролетных строений и устоев. Такие мероприятия осуществляются, однако действующими нормативными документами высота наращивания бортов ограничена 20 см.

2. Вырезать балласт на мостах и подходах к ним. Такие работы выполняются ПМС на отдельных сооружениях, однако широкого применения пока не получили.

3. Выполнить подъёмку пролетных строений мостов с наращиванием бортов балластных корыт устоев и шкафных стенок. Этот способ применяют наиболее часто.

Работы по подъёмке пролетных строений выполнялись в «окно». В первую очередь устанавливали аутригеры и выполняли демонтаж пути. Затем при помощи мощного кранового оборудования пролетное строение выдергивали и размещали на ж.-д. платформах соседнего пути. После демонтажа пролетных строений на подферменные плиты опор также при помощи кранового оборудования устанавливали бетонные опорные тумбы необходимой (0,4–1,1 м) высоты. Затем на них опускали пролетное строение, при этом толщина балласта под шпалами у поднятых пролетных строений имела минимально допустимые значения.

Описанный процесс достаточно длителен по времени и дорог, поэтому встал вопрос о поиске новых технологических решений производства данного вида работ и создания соответствующего оборудования.

В связи с этим в лаборатории «Мосты» Сибирского государственного университета путей сообщения (СГУПС) по заданию Западно-Сибирской железной дороги разработан технический комплекс для подъёмки железобетонных пролетных строений малых и средних железнодорожных мостов.

Комплекс грузоподъемностью до 300 т изготавливается в двух модификациях:

- 1) для подмостового габарита 1,7–2,5 м;
- 2) для подмостового габарита 2,7–4,5 м (рис. 1 и 2 соответственно).



Рис. 1. Опытный образец модель № 1



Рис. 2. Опытный образец модель № 2

Комплекс представляет собой две специальные металлические рамы, оснащенные гидравлическим оборудованием (см. рис. 1 и 2). Ригели у рам подвижные и поднимаются в вертикальном направлении при помощи силовых гидравлических цилиндров (ЦС100Г1000). Технические характеристики комплекса представлены в таблице.

Технические характеристики комплекса

Параметр	Модель № 1	Модель № 2
Габаритные размеры:		
длина рамы понизу (лежня)	2,6 м	2,6 м
высота рамы	1,7 м	2,7 м
длина рамы поверху (ригеля)	2,4 м	3,0 м
Вес одной рамы вместе с гидравлическими домкратами	2,0 т	5,2 т
Ход домкратов	1000 мм	1000 мм
Давление в гидросистеме	70 МПа	70 МПа

В 2009 г. выполнены стендовые испытания модели № 2 технологического комплекса. Испытания технологического комплекса производилось на стенде лаборатории «Мосты» СГУПС, выдерживающем нагрузку 1800 т.

Опоры технологического комплекса устанавливались под балки испытательного стенда (рис. 3). На ригели опор (в местах предполагаемого опирания ребер пролетного строения) для передачи давления устанавливались пакеты (400 × 300 × 55 мм) из 11-миллиметровой фанеры.

Грузоподъемность технологического комплекса 300 т (по 150 т на каждую опору), испытание производилось на максимальные усилия для силовых цилиндров $4 \cdot 100 = 400$ т (200 т на опору), что составляет чуть более 30 % запаса.

Технологический комплекс (модель № 1) был опробован при подъеме четырех пролетных строений двух железнодорожных мостов на ст. Штапка Барнаульской дистанции пути Западно-Сибирской ж. д. Работы производились в 6-часовое окно. До начала работ в окно универсальные опоры-рамы были установлены под пролет при помощи кранового оборудования и лебедки (рис. 4). Основанием для металлических рам послужил настил из досок и металлического листа (рис. 5).



Рис. 3. Технологический комплекс под испытательным стендом



Рис. 4. Установка универсальных опор-рам под пролет



Рис. 5. Подготовка основания

Для подключения гидравлических домкратов помимо насосной станции и комплекта рукавов высокого давления нужна передвижная электростанция мощностью не менее 5 кВт, 380 В (рис. 6).



Рис. 6. Подключение и проверка работы гидравлического оборудования

Работа в окно началась с демонтажа верхнего строения пути и очистки балластного корыта от грязного балласта. Затем в течение 20 мин пролетное строение было поднято на необходимую высоту и зафиксировано при помощи шкворней. Надвижка подферменных блоков производилась по сухому цементу по предварительно выравненной поверхности подферменных площадок. После установки подферменных блоков пролетное строение было опущено, и начались работы по устройству гидроизоляции балластного корыта, наращению шкафных стенок устоев, монтажу верхнего строения пути и балластировке пути.

Технологический комплекс по подъёмке пролетных строений успешно прошел апробацию и может быть рекомендован для применения на сети железных дорог России и ближнего зарубежья.