DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 7, 2021

Исмаилов И.И.

ФУНДАМЕНТСИЗ ЖӨНДӨЛҮҮЧҮ ТИРЕГИЧТЕРГЕ ТУРГУЗУЛГАН КӨТӨРҮП-ТАШЫЧУУ КУРАЛМА

Исмаилов И.И.

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ СООРУЖЕНИЕ НА БЕСФУНДАМЕНТНЫХ РЕГУЛИРУЕМЫХ ОПОРАХ НА МЯГКОМ ГРУНТЕ

I.I. Ismailov

LIFTING AND TRANSPORTING STRUCTURE ON NON-FOUNDATION ADJUSTABLE SUPPORTS ON SOFT GROUND

УДК: 624.159.1

Имараттарды курууда жана техникалык курулмаларды орнотууда фундаментти курбай, тирегичтерге орноштуру ачык-айкын болгон утуштарды берет (чыгымдар, орнотуу убактысы ж/б жактардан). Ага карабай, фундаментсиз, тирегичтерге коюлган имараттар жана техникалык куралмалар тиешелуу түрдө тараган жок. Бирок таатал инженер-техникалык куралмаларда пайдаланылса болот. Буга өткөн кылымда курулуп пайдаланылган темир-жол көпүрөлөрү мисал боло алат. Макамалада иштеп жаткан, жөндөлүүчү тирегичтерге тургузулган көтөруп-ташычуу куралманын пайдалунун натыйжалары келтирилген. Белгилүү болгондой, көтөрүп-ташуучу куралмалардын иштөсүнө катуу чектөөлөр киргизилген, кайталанып белгиленген мөөнөттө текшерилип турат. Пайдаланып жатканда өткөргөн ченөөлөр (нивелировка), жазылып жаткан куралманын иштеп, бекитилген чектөөлөргө туура келгендигин көргөзүлдү. Таянычтарды пайдалануу жана сынап көрүү улантылууда. Макала жазылып жаткан учурда пайдалануу убактысы 3 жыл 8 ай болду.

Негизги сөздөр: *фундаментсиз, жөнгө салынуучу тирегич, жер кыртышы, имараттар, инженердик курулмалар, каркас конструкциясы, көтөрүп-ташычуу курулмалар, темир-жол көпүрө, бекитилген талаптар, чектөө, нивелировка.*

Строительство зданий и монтаж технических сооружений без фундамента на опорах (обычно регулируемых) дает очевидные большие преимущества во вложениях, сроках реализации и многих других аспектах. Но несмотря на это не получили должного распространения, хотя могут применятся в сложных инженерных сооружениях. Примером может быть строительство железнодорожных мостов на опорах еще в середине прошлого века. Приведены результаты пробной эксплуатации реально действующего подъемно-транспортного сооружения, установленного без фундамента на регулируемой опоре, и к которому предъявляются жесткие нормативные требования и требуется постоянный регламентный контроль. Эксплуатация и нивелировка показала работоспособность и соответствие нормативным требованиям подъёмно-транспортного сооружения, установленного без фундамента на регулируемых опорах. Эксплуатация и апробация опор продолжается. На момент написания статьи время эксплуатации составила 3 года 8 месяцев.

Ключевые слова: *бесфундаментная, регулируемая опора, грунты, здания, инженерные сооружения, каркасная конструкция, подъемно-транспортное сооружение, железнодорожный мост, нормативные требования, допуски, нивелировка.*

The construction of buildings and the installation of technical structures without foundations on supports (usually adjustable) offers obvious great advantages in terms of investment, implementation time and many other aspects. In spite of this, they are not very widespread, although they can be used in complex engineering structures. An example is the construction of railway bridges on pylons as far back as the middle of the last century. The results of the trial operation of a real-life hoisting and transportation structure installed without foundations on an adjustable support, which is subject to stringent regulations and requires constant routine monitoring, are shown. Operation and levelling has demonstrated the operability and compliance with the regulatory requirements of the hoisting and handling structure installed without foundations on adjustable supports. The operation and testing of the supports continues. At the time of writing, the operation period was 3 years and 8 months.

Key words*: foundationless, adjustable support, soils, buildings, engineering structures, frame structure, hoisting structure, railway bridge, regulatory requirements, tolerances, levelling.*

Основания и фундаменты являются важной частью зданий и сооружений, и составляют значительную долю в общей стоимости всего строительного проекта. Среди многих различных видов оснований выделим бесфундаментную установку зданий и сооружений, которые обеспечивают следующие очевидные преимущества: сокращение капитальных затрат, упрощение и ускорение проекта, сокращение сроков постройки, упрощение оформления и соответствующей для этого документации, вплоть до отсутствия необходимости разрешения на строительство. Наиболее распространены на бесфундаментных основаниях некапитальные временные, в основном каркасные, сборно-разборные здания и сооружения, например, ангары и боксы, торговые павильоны, быстровозводимые модульные конструкции различного назначения. Между тем, на бесфундаментных опорах можно возводить и самые сложные инженерные сооружения, и они могли бы иметь большее распространение. Например, полноценные железнодорожные мосты на бесфундаментных опорах, опирающихся на речное дно, строились еще в середине прошлого столетия:

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

«До конца войны и в последующие годы на бесфундаментных опорах были построены сотни мостов. Многие из них несли свою службу на протяжении долгих лет» [1]. В связи с этим интересен опыт использования бесфундаментной регулируемой опоры на подъемно-транспортном сооружении, описанный в этой статье.

На заводе ОсОО «Завод Темир Тулпар Азия» г. Бишкек была спроектирована, изготовлена и эксплуатируется четвёртый год, подъемно-транспортное сооружение, основным требованием к которому было: автономная сборно-разборная конструкция, возможность переноса и установки без фундамента на имеющихся грунтах, в том числе на мягких с минимальной подготовкой грунта. Такое требование предъявлялось спецификой погрузочно-транспортных работ торговой оптово-розничной сети «СтройДвор.KG», специализирующейся на оптово-розничной торговле стройматериалами по всему Кыргызстану, и для нужд которого предполагается использование сооружения в случае успешной пробной эксплуатации. На рисунке 1 показана фотография общего вида сооружения.

Подъемно-транспортного сооружение состоит из каркаса 1, на котором подвешены крановая балка 2 и пролетные балки 3 (рис. 2,а). На крановой балке подвешивается и перемещается на ней грузоподъемный механизм - тельфер грузоподъемностью 3,2 тонны. Каркас сооружения представляет собой рамную сборно-разборную конструкцию, собирается из продольных балок 4, поперечных балок 5, стоек 6 и соединительных кубов 7 (рис. 2,б). Балки, стойки и соединительные кубы выполнены в виде ферменной объемной конструкции квадратного поперечного сечения 500х500 мм, имеют фланцы для соединения между собой посредством болтовых соединений.

Рис. 1. Общий подъемно-транспортного сооружения.

Стойки через резьбовые шпильки М30 (поз.8 рис. 2, б; и рис. 3) опираются на опорные пластины 9 (размеры 16 х 250 х 350 мм), которые в свою очередь опираются непосредственно на грунт в месте установки грузоподъемного сооружения. Высота стоек регулируется гайками 10 на резьбовой шпильке 8 при монтаже и при усадке грунта во время эксплуатации. Таким образом, каркас сооружения имеет П-образную пространственную схему без связей с шарнирной опорой стоек на грунт.

Подъемно-транспортное сооружение было установлено на территории предприятия рядом с цехом автоматических линий изготовления по стандарту предприятия ферм и колонн. Согласно отчетам об инженерных изысканиях на территории предприятия, на месте установки сооружения развиты следующие грунты по слоям: насыпной грунт неслежавшийся (галька, гравий, песок, суглинок, строительный мусор); суглинок твердый, просадочный; галечниковый грунт с песчаным заполнителем. Трамбовка грунта под опорами при установке сооружения проводилась вручную подручными средствами.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

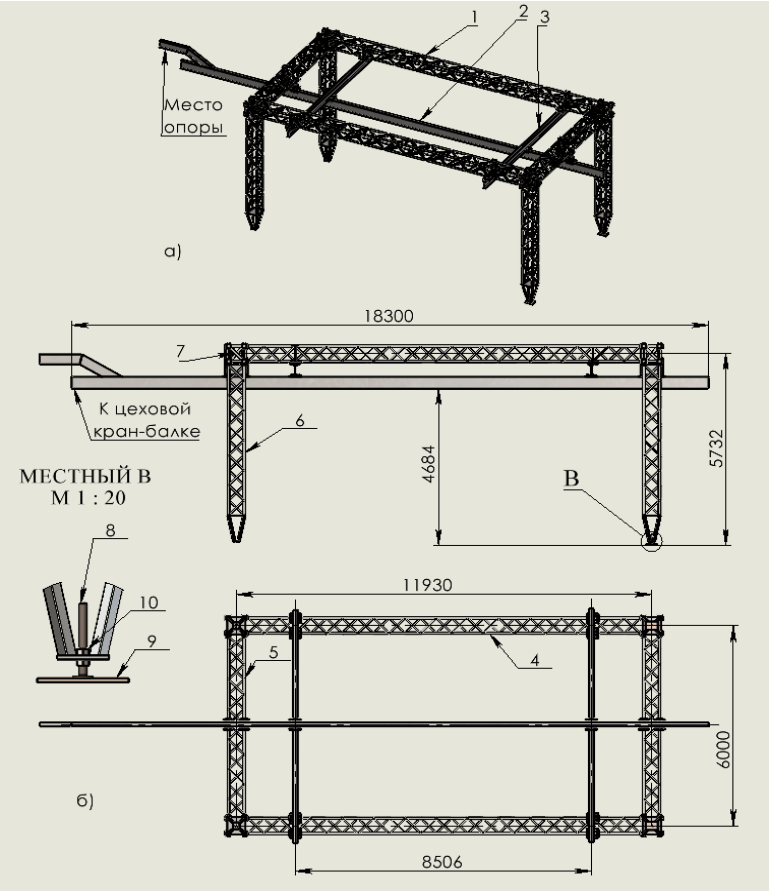

Рис. 2. Эскиз подъемно-транспортной установки.

Рис. 3. Вид опоры на грунте.

В качестве крановых 2 и пролетных балок 3 использованы двутавр М36 и двутавр М30 по ГОСТ 19425-74. В нашем случае крановая балка может одним концом соединятся с крановой балкой цеховой транспортной системы, что дает возможность как проводит погрузочно-разгрузочные работы во дворе цеха, так и ввозит заготовки в цех и вывозить продукцию из цеха.

Результаты последних проведенных измерений и нивелировки кран-балки, отражающие влияние конструкции сооружения и его бесфундаментной установки на регулируемых опорах на нормированные параметры грузоподъемного устройства, приведены в таблице 1. Допустимые значения параметров соответствуют 4 классу допусков, как для временно установленных путей [2, 3]. Время эксплуатации составило 3 года 8 месяцев. Оценка пути, пройденного тельфером за это время, составляет порядка 700 км. Перевозилось в основном пакеты профильных труб в заводской

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

упаковке весом до 1,2…3 тонны и стопки изготовленных ферм весом 800…1200 кг.

Просадка грунта под опорами наблюдалось только в первый месяц эксплуатации, была проведена корректировка высоты на двух опорах в пределах 8 мм. В последующем необходимость корректировки положения и высоты опор не возникала и не проводилась.

Как видно из таблицы, изменение формы и геометрии каркаса не превышает допустимые пределы. Необходимость рихтовки крановой балки, т.е. приведение в планово-высотное положение посредством регулировочных пластин на болтовых соединениях, за время эксплуатации не возникала (возможность рихтовки предусмотрено в конструкции сооружения в соответствии с требованиями нормативных документов).

Таблица 1

Результаты нивелировки и измерений кран-балки и каркаса (конструктивный допуск – допуск размера до начала эксплуатации)

Параметр	Измеренное значение макс.	Допустимое значение [2,3 и 4]	Примечание
Смещение оси колонны от вертикали в верхнем сечении при высоте до 15 м.	14 мм	≤ ±15 мм	Допуск при эксплуатации
Смещение оси колонны относительно разбивочной оси в нижнем сечении	10 мм	≤ ± 10 мм	Допуск при эксплуатации
Допуск на прямолинейность оси рельса в горизонтальной плоскости в любой точке рельсового пути	14 мм	± 80 мм	Эксплуатационный допуск
Допуск на прямолинейность рельса в горизонтальной плоскости в любой точке рельсового пути	14 мм	± 40 мм	Конструктивный допуск
Допуск на прямолинейность рельса в вертикальной плоскости в любой точке рельсового пути	16 мм	± 40 мм	Конструктивный допуск

Таким образом, описанное подъемно-транспортная сооружение, установленное без фундамента на мягком грунте на регулируемых опорах, за время эксплуатации показало соответствие нормативным требованиям, предъявляемым к подъемно-транспортным механизмам и подкрановым сооружениям.

Литература:

1. Мост на разборных опорах. И.Печенюк, г. Москва. Опубликовано в журнале «Техника и Наука - Журнал для инженеров» 1990. Номер 5, С. 27-28. [Электронный ресурс]. ULR https://www.kipnis.de/index.php/alexander/ persoenliches/ 133-mein-vater/ (Дата обращ.:15.07.2021).
2. ГОСТ 34020-2016. Межгосударственный стандарт. Краны грузоподъёмные. Допуски для колес, рельсовых путей и их грузовых тележек.
3. ГОСТ Р 56944-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Краны грузоподъемные. Пути рельсовые крановые надземные. Общие технические условия.
4. РД 50:48:0075.03.05. Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации надземных крановых путей: Москва, 2005.