

Предложения по применению инерционных конвейеров при устройстве монолитных стяжек в покрытиях зданий с рулонными и мастичными кровлями

С.Г. Османов, А.Л. Жолобов

Покрытия зданий с рулонными и мастичными кровлями в настоящее время наиболее распространены [1–3]. Подсчитано, что не менее 35 % затрат труда при их устройстве приходится на долю монолитной стяжки из мелкозернистой бетонной смеси или цементно-песчаного раствора для выравнивания основания под кровлю, а зачастую, и создания ее уклона. Наблюдаемый рост объемов этих работ предопределяет экономическую эффективность совершенствования их технологии, особенно в части осуществления одного из наиболее трудозатратных процессов – подачи к месту укладки материала стяжки. Вопреки сложившейся практике использование для этого автокранов и автобетононасосов из-за высокой стоимости их машино-часа и малых объемов бетонных работ нерентабельно. Наиболее часто при строительстве и реконструкции зданий смесь (раствор) в карты стяжки подается с уровня земли растворонасосами либо сначала доставляется на кровлю в ящиках переставным крышевым краном (мачтовым подъемником), а затем распределяется по ее поверхности вручную [4].

Однако применение ручного способа подачи материала стяжки при большой площади таких кровель из-за чрезвычайно высоких затрат труда, равно как и способа подачи растворонасосами при большой высоте здания из-за существенного снижения их производительности (особенно при подаче трудноперекачиваемой ими малоподвижной смеси, зачастую, используемой для стяжки), увеличения энергопотребления и повышения риска закупорки бетонопроводов по мере увеличения высоты подачи, является не только невыгодным, но нередко и вовсе невозможным, что приводит к вынужденному использованию дорогостоящей спецтехники и, как следствие, резкому удорожанию бетонных работ.

Одним из решений данной проблемы является применение новой, запатентованной авторами ресурсосберегающей технологии подачи бетонной смеси (раствора) инерционными конвейерами в режиме асимметричных продольных

колебаний их рабочего органа (желоба) [5]. Эта технология обеспечивает возможность высокопроизводительной подачи смесей с любой удобоукладываемостью при некотором наклоне желоба вверх, что позволяет, в отличие от известной технологии виброконвейерной подачи [6, 7], осуществлять ее по «цепочке» питающих друг друга конвейеров на значительное расстояние при относительно низком уровне материально-технических затрат на прокладку их трасс. Это обуславливает экономическую целесообразность изготовления передвижных модификаций таких конвейеров с поворотной платформой и механизмом регулирования наклона желоба к горизонту [8, 9]. Конструкция одного из них, успешно прошедшего производственную проверку при устройстве монолитных стяжек в утепленных покрытиях в г. Ростове-на-Дону, представлена на рис. 1. Данный конвейер, оборудованный электроприводом и имеющий массу 198 кг, отличается тем, что ось вращения платформы делит желоб по его длине пополам, позволяя бетонировать часть карт стяжки при перекладке трассы лишь за счет поворота оснащенных неколеблущимися направляющими насадками желобов смежных в "цепочке" конвейеров во взаимно противоположном направлении на одинаковый угол, что минимизирует число их стоянок и передвижек.

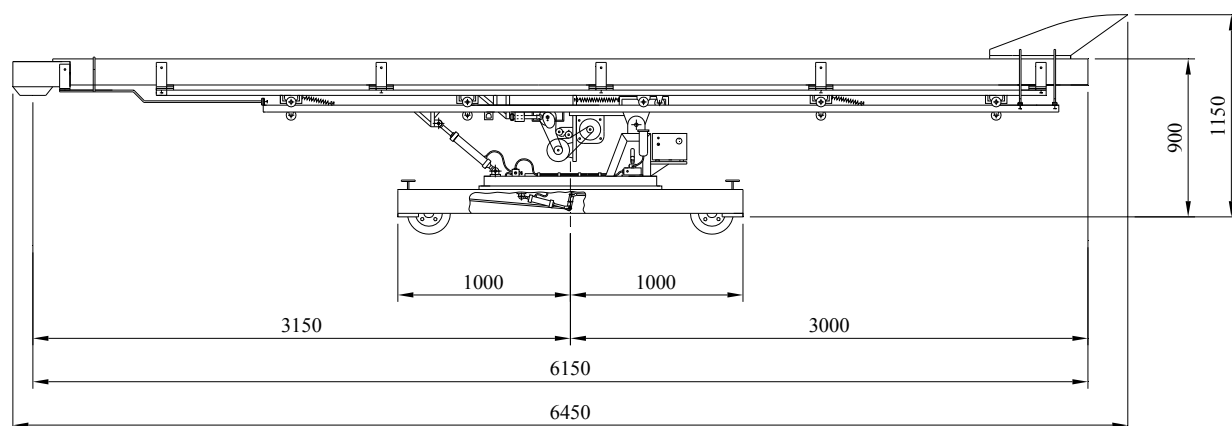


Рис. 1. Передвижной инерционный конвейер для подачи бетонной смеси (раствора)

На рис. 2 представлен фрагмент соответствующей рациональной технологической схемы устройства монолитной стяжки на момент бетонирования ее промежуточных полос (последовательность бетонирования карт показана цифрами в кружках). Данная схема может быть эффективна как при возведении, так и при ремонте многоэтажных зданий при уклонах кровли до 6,0–8,0 %. В качест-

ве примера выбрано промздание шириной 21 м в осях, с монолитным каркасом и внутренним водостоком при уклоне кровли 1,5 %. Размеры карт основных и промежуточных полос для удобства подачи и укладки бетонной смеси (раствора) с учетом необходимости устройства температурно-усадочных швов [10], приняты соответственно равными 1,5 × 4,0 и 2,0 × 4,0 м. Подъем на кровлю конвейеров, а в последующем вибробадей с материалом стяжки (емкостью в среднем до 0,2 м³) и загрузка ими конвейерной трассы (рис. 3), осуществляется легким передвижным краном типа «Пионер», например, КЛ-3-1(ОАО «Механика»). Использование вибробадей позволяет добиться равномерности загрузки трассы смесью (раствором) и устойчивости процесса ее (его) подачи непрерывным потоком.

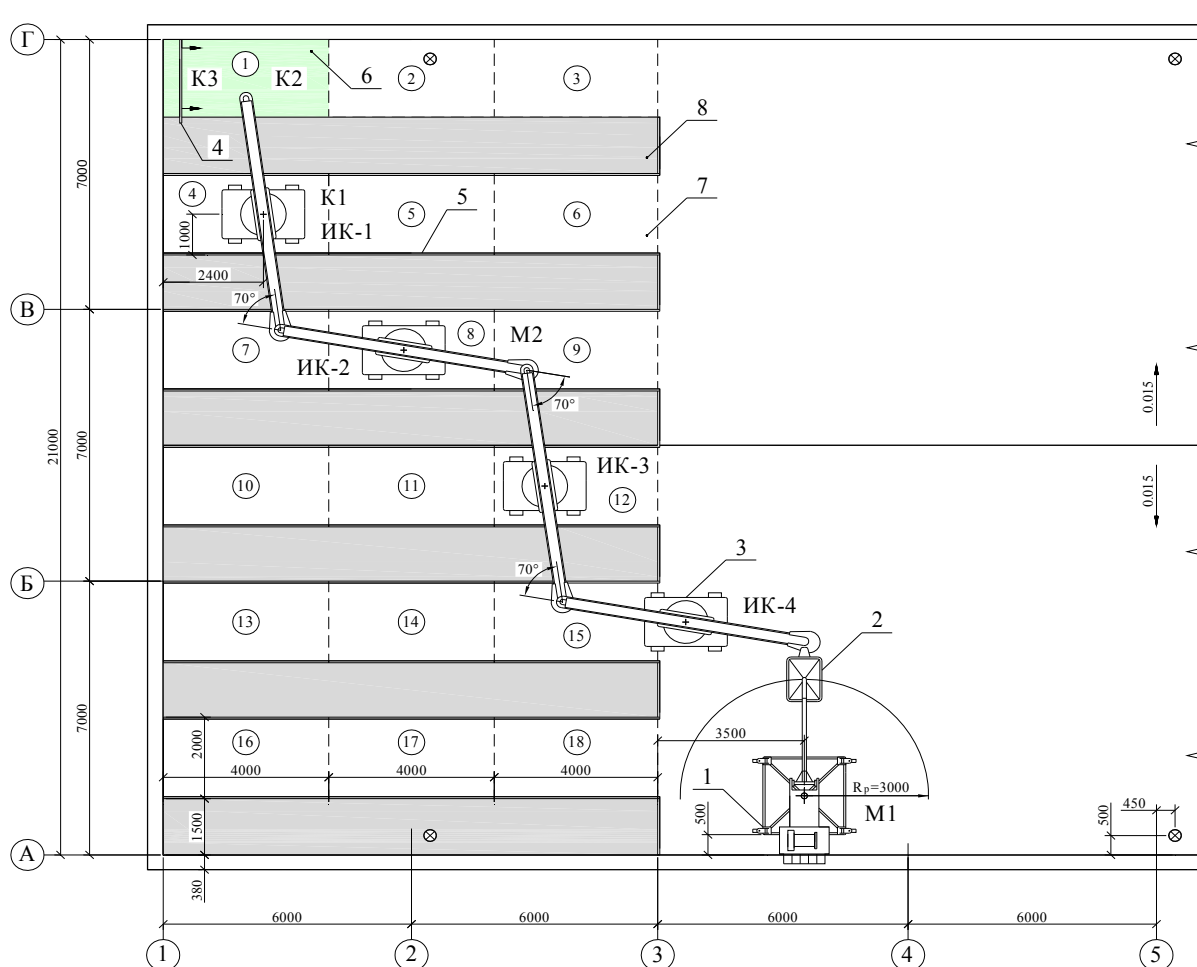


Рис. 2. Типовой фрагмент предлагаемой технологической схемы устройства стяжки: 1 – крышевой кран; 2 – вибробадья; 3 – инерционные конвейеры (ИК-1...ИК-4); 4 – правило; 5 – маячные рейки; 6 – бетонируемая карта стяжки; 7 – проектное положение карт; 8 – готовая стяжка; К1...К3 – рабочие места кровельщиков; М1 и М2 – рабочие места машинистов

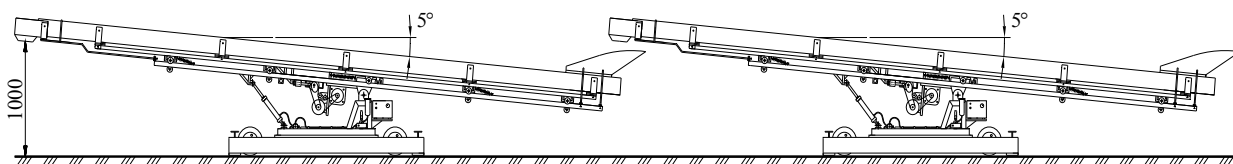


Рис. 3. Типовой участок конвейерной трассы при устройстве стяжки

Согласно предлагаемой схеме кровельщик К1 помогает разравнивающим материал стяжки и выводящим ее на необходимую отметку кровельщикам К2 и К3 распределять его по площади карты; машинист М1 следит за состоянием конвейерной трассы и, принимая сигналы от К2, управляет конвейерами; машинист М2 управляет краном, контролируя загрузку трассы смесью (раствором). На перемещении конвейеров задействованы К1, М1 и М2, на перемещении крана – К1 и М1. В зависимости от материала теплоизоляции кровли перемещение средств механизации может осуществляться как по подстилающему теплоизоляционному слою, так и во избежание его повреждения по ходовым доскам.

Рассматриваемая технология подачи бетонной смеси и раствора обеспечивает создание конвейерной трассы почти любой ломаной конфигурации при возможности ее изменения с малыми затратами труда и без ущерба элементам как самих конвейеров, так и кровли. В связи с этим конкурентоспособность предложенного варианта механизации в сравнении с альтернативными, используемыми при устройстве стяжки, существенно выше, особенно при наличии множества конструктивных элементов, выступающих над плоскостью скатов кровли и значительно затрудняющих перемещение по ней рабочих с носилками, тележками и гибкими, быстро изнашивающимися бетоноводами.

При этом расчеты, выполненные на основе хронометражных наблюдений при рациональных значениях параметров высокоамплитудных низкочастотных колебаний желоба показали, что в условиях, сходных с рассмотренными, предложенные решения обеспечивают снижение удельных затрат труда на подачу бетонной смеси в выравнивающие и уклонообразующие слои покрытий по сравнению с применением как ручной подачи смеси (по сравнению с подачей в условиях рис. 2 носилками и ручными тележками – в 5,1 и 2,4 раза соответственно), так и механизированной с помощью наиболее широко используемых для этого мо-

дификаций растворонасосов при высоте возводимых и реконструируемых зданий более 14 м, что позволяет повысить производительность кровельных работ.

Литература:

1. Белевич В.Б. Кровельные работы [Текст]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2002. – 461 с.
2. Kirby R. Waterproofing membranes [Текст] // Professional Roofing. – December 2006. – pp. 14-16.
3. Stulz R. Roofing primer. A catalogue of potential solutions [Текст]. – St. Gallen: SKAT, 2000. – 357 p.
4. Теличенко В.И. [и др.] Кровля. Современные материалы и технология [Текст]. – М.: АСВ, 2005. – 328 с.
5. Османов С.Г., Жолобов А.Л. Совершенствование технологии инерционно-конвейерного транспортирования бетонной смеси к месту укладки [Текст] // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 4. – С. 138-145.
6. Совалов И.Г., Могилевский Я.Г., Острогольский В.И. Бетонные и железобетонные работы [Текст]. – М.: Стройиздат, 1988. – 336 с.
7. Османов С.Г., Жолобов А.Л. К вопросу о выборе методов и средств подачи к месту укладки готовой к употреблению бетонной смеси на плотных заполнителях [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2011. – № 1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2011/361> (доступ свободный). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Османов С.Г., Жолобов А.Л. Усовершенствованная конструкция инерционного конвейера для транспортирования бетонной смеси [Текст] // «Строительство – 2012»: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-н/Д: РГСУ, 2012. – С. 132-134.
9. Османов С.Г. К исследованию возможностей и области применения усовершенствованной технологии транспортирования бетонной смеси к месту укладки [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4 (Ч. 2). – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1250> (доступ свободный). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП 2-26-76 [Текст] / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 73 с.