

Технологія і організація будівництва

УДК 666.982.033+691.328

Х.А. Меграбян, інженер, корпорація "Познякижилбуд"

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБУСТРОЙСТВА БЕТОННЫХ ПОЛОВ

Решение организационно-производственных задач обустройства бетонных полов направленный на минимизацию затрат в сферах организации использования предельной полезности, долговечности и высоком качестве уплотнения бетонной смеси выполнено с помощью функционально-стоимостного анализа.

Основные задачи функционально-стоимостного анализа рабочего процесса обустройства бетонных полов можно свести к следующим:

- 1). определение соотношения экономической эффективности производства бетонных полов методом виброформования на всех уровнях и особенно на микроуровне со всей совокупностью затрат живого и овеществленного для этих целей труда (при всемерной минимизации последних с неизменным соблюдением всех параметров конечного (уплотненного) продукта (пола));
- 2). разработка системы показателей и технико-экономических нормативов, приемлемых для всех уровней управленческой системы производства;
- 3). организация технологического и управленческого процесса по всей цепочке производственно-финансовой деятельности;
- 4). активизация при этом экономических рычагов, влияние которых ранее умахлялось;
- 5). систематическое наблюдение за эффективностью, надежностью, долгосрочностью использования обустроенных бетонных полов, консультаций и конструктивных рекомендаций в сфере их промышленного и бытового использования.

Этапы функционально-стоимостного анализа применительно к процессу обустройства бетонных полов методом виброформования сводятся к следующим:

- 1). информационно-подготовительный;
- 2). аналитико-творческий;
- 3). пусконаладочный (для соответствующего виброоборудования);
- 4). поточно-производственный;
- 5). коммерческо-сбытовой;
- 6). контрольно-эксплуатационный.

Информационно-подготовительный этап состоит в создании принципиально нового изделия промышленного назначения (а именно - виброрейки для поверхностного виброформования бетонных полов).

Перечень работ на аналитико-творческом этапе можно свести к следующим [1]:

- формирование всех возможных функций объекта анализа (здесь и далее подразумевается виброрейка для поверхностного виброформования бетонных полов) и его составных частей;
- классификация и группировка функций, определение главной, основных, вспомогательных, ненужных функций исследуемой вибросистемы (виброуплотнитель поверхностного типа - бетонная смесь) и ее компонентов;
- построение функциональной модели объекта;
- анализ и оценка значимости функций;
- построение совмещенной, функционально-структурной модели объекта;
- анализ и оценка затрат, связанных с осуществлением выявленных функций;



- построение функционально-стоимостной диаграммы объекта;
- сравнительный анализ значимости функций и затрат на их реализацию для выявления зон с неоправданно высокими затратами;
- проведение дифференцированного анализа по каждой из функциональных зон сосредоточения резервов экономии трудовых и материальных затрат;
- поиск новых идей и альтернативных вариантов более экономичных решений;
- творческое обсуждение рекомендаций, мнений независимых экспертов, отобранных по методу "Дельфи", ПАТТЕРН и др.;
- эскизная проработка предложений, сформулированных творческим коллективом, их систематизация в целом и по функциям;
- анализ и формирование вариантов практического исполнения объекта;
- оформление материалов, связанных с осуществлением творческо-аналитического этапа.

Остальные этапы функционально-стоимостного анализа общеприняты и подробно освещены в соответствующей литературе [1].

Расчетная экономическая эффективность от внедрения в производство предложенной конструкции виброрейки определяется с применением следующей формулы [1]:

$$K_{\text{ФСА}} = \frac{C_p - C_{\text{Ф.Н.}}}{C_{\text{Ф.Н.}}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $K_{\text{ФСА}}$ - коэффициент снижения текущих затрат (экономическая эффективность функционально- стоимостного анализа); C_p - реально сложившиеся совокупные затраты; $C_{\text{Ф.Н.}}$ - минимально возможные затраты, соответствующие спроектированному объекту. Для варианта разработанной виброрейки $K_{\text{ФСА}} = 0,12$.

На основании выполненных исследований [2] разработаны конструкция виброрейки и организационные принципы выполнения работ при устройстве бетонных покрытий, циклограмма которых приведена в табл. 1.

Операции по устройству бетонного пола выполняют в следующей последовательности:

- нанесение отметок верха пола на выступающие части фундаментов, колонны;
- разбивка полос или участков бетонирования, установка маячных досок (опалубка) или направляющих виброрейки;
- подача, укладка и предварительное разравнивание бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси виброрейкой;
- черновое и чистовое заглаживание поверхности уложенного бетона;
- устройство деформационных швов;
- уход за уложенным бетоном.

После предварительного разравнивания производят уплотнение бетонной смеси. Его следует проводить виброрейками, обеспечивающими глубину проработки до 15...20см.

Для нормальной обработки бетонной полосы необходимо так предварительно разровнять бетонную смесь, чтобы при перемещении виброрейки впереди нее образовывался валик бетона высотой 1...2 см. При избыточной высоте предварительно разровненной бетонной смеси затрудняется перемещение виброрейки и поверхность полосы становится неровной, волнистой.

Ровная и гладкая поверхность полосы обеспечивается при двух проходах виброрейки. Дополнительная подсыпка бетонной смеси, если это требуется, выполняется перед вторым проходом виброрейки. Технологически необходимая скорость перемещения виброрейки 0,5...1 м/мин.

При уплотнении бетонной смеси два человека перемещают виброрейку, а один-два человека подравнивают бетонную смесь перед ней. Для снижения тягового усилия при

перемещении виброрейки вибратор должен вращаться в сторону ее перемещения, что обеспечивается реверсивным переключателем.

Таблица 1. Циклограмма трудового процесса

Этап	Подготовка основания	Увлажнение основания	Установка направляющих	Прием бетонной смеси	Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуальный контроль качества	Заглаживание и затирка пола	
Время, мин	5	x	x						
	10			x					
	15				x				
	20					x			
	25					x	x		
	30						x		
	35						x		
	40	x						x	x
	45		x	x	x				x
	50				x				
	55					x			
	60					x	x		
	65						x		
	70						x	x	
	75	x							x
	80		x	x					x
	85				x				x
	90					x			
	95					x	x		
	100						x		
	105							x	
	110	x							x
	115		x	x	x				x
	120				x				
	125					x			
	130					x	x	x	
	135						x		
	140						x	x	
145								x	
150								x	

Оперативный практический контроль качества уплотнения бетона следует проводить сразу же после прохода виброрейки. Бетон можно считать нормально плотным, если на поверхности покрытия при хождении остается слабый след ноги оператора глубиной не более 1 мм.

Качество поверхности пола в значительной степени определяется качеством выполнения черновой затирки. При очень продолжительной черновой затирке на поверхности выделяется цементное молоко, что способствует поверхностному трещинообразованию, снижению износостойкости и повышенному пылению.

Чистовую затирку, заглаживание поверхности производят спустя 3...4 ч после грубой затирки. При работе затирочная машина должна перемещаться волнообразно



вправо-влево. Передвижение регулируется рукояткой: если нужно повернуть влево, рукоятку немного приподнимают, вправо – немного опускают.

Места, недоступные для машинного заглаживания, обрабатывают вручную, до машинной затирки. Если наблюдается сильное заглубление диска машины при грубой затирке, то работу следует приостановить до достижения бетоном требуемой прочности.

Для получения более гладкой, ровной поверхности затирочные машины следует вести по полосе за оператором или, если это возможно по условиям работы, – за оператором, находящимся вне обрабатываемой полосы.

Выводы

1. Конструкция виброрейки для обустройства полов должна быть достаточно жесткой, чтобы амплитуда колебаний по длине виброрейки не отличалась от заданной в пределах $\pm 10\%$.
2. Конструктивно виброрейка должна состоять из двух балок, одна из которых выполняет разравнивание и предварительное уплотнение, а другая – окончательное уплотнение и заглаживание поверхности.
3. На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлено, что источник колебаний – вибратор должен быть установлен в центральной части балок с условием, что подмоторная плита будет максимально приближена к основанию вибробалки. Такое условие необходимо для того, чтобы исключить возможность галопирования рейки.
4. Направление вращения вала вибратора должно быть обеспечено в сторону перемещения виброрейки (для более удобного перемещения последней).
5. Параметры колебаний вибратора рекомендуется выбирать в пределах:
 - амплитуда колебаний – 0,35...0,4 мм
 - частота колебаний – 250...300 с⁻¹
6. При конструировании виброрейки необходимо предусмотреть установку захватов для ее перемещения.
7. Для обеспечения безотрывного движения виброрейки от смеси, которая уплотняется, следует выбирать соотношение между возмущающей силой вибратора F_0 и весом рейки Q в пределах $Q / F = 0,4...0,6$.
8. Разработаны организационно-технологические принципы технологии и организации производства бетонных полов. Приведена циклограмма соответствующего трудового процесса.

Литература

1. Функционально-стоимостный анализ/ Н.Г. Чумаченко, В.М. Дегтярева, Ю.С. Игумков. – К.: Вища школа: Головне видавництво, 1985. – 223 с.
2. Меграбян Х.А. Вібров'язкість бетонної суміші у процесі формування підлог поверхневими вібропристроями// Техніка будівництва. – 2002. – №12. – С. 20-22.