

ем стандартных процедур математической статистики.

Проведение экспериментальных исследований в этом направлении представляет серьезный практический интерес и позволит с достаточным уровнем надежности проектировать криволинейные объемные гипсокартонные конструкции любой формы и сложности и оценивать реальный срок службы таких конструкций с учетом условий эксплуатации.

Выводы

1. Анализ сложившейся практики проектирования позволяет зафиксировать тенденцию к увеличению размеров и усложнению конструктивных форм пространственных конструкций в виде куполов-оболочек компании КНАУФ.

2. При ограниченном количестве мест для возможной подвески, приходится отходить от типовых решений купольных систем КНАУФ и разрабатывать рациональную схему закрепления купола в зависимости от конструктивных особенностей объекта строительства.

3. Для куполов больших размеров теоретически исследована возможность реализации эффективного закрепления оболочки купола к несущим конструкциям покрытия с помощью пластинчатых шарниров, представляющих собой аналог односторонней связи, используемых в куполах малых размеров.

4. Для создаваемых новых конструктивных форм особого внимания и дополнительных исследований требуют вопросы:

- установления предельных значений геометрических и жесткостных параметров проектируемых конструкций, при которых обеспечивается их трещиностойкость, как основной критерий эстетического вида;

- для оценки действительного напряженно-деформированного состояния крупноразмерных оболочек, совершенствованию расчетных схем и создания инженерных методик их расчета и проектирования, необходимо проведение комплекса экспериментальных исследований, базирующихся на показаниях систем мониторинга технического состояния, что позволит с достаточной обеспеченностью проектировать криво-

волинейные объемные гипсокартонные конструкции любой формы и сложности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Циприанович І.В., Старченко О.Ю., Гулін Д.В. Криволінійні та ламані форми гіпсокартонних облицювань. К.: ВАТ "Майстри", 2009. – 224 с.

2. Гавриш А.М. Современные технологии формирования архитектурного пространства на основе сухого строительства. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции "Промышленное и гражданское строительство в современных условиях". МГСУ, 2011. – С. 153–155.

3. СНиП II-23-81* Стальные конструкции. Нормы проектирования.

4. ДБН В.1.2-2:2006 "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования".

5. Горохов Е.В., Мушанов, В.Р. Касимов, Я.В. Назим, С.Г. Кузнецов, В.Н. Васылев. Мониторинг сложных технических систем // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2008. – Том 14. – № 4. – С. 300–313.

6. Горохов Е.В., Мушанов В.Ф., Левин В.М., Мнацаканян К.Б., Касимов В.Р. Основные принципы формирования системы мониторинга технического состояния покрытия над трибунами стадионов. Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту ім. В.М. Шимановського – К.: Вид-во «Сталь», 2010. – Вип. 5 – 272 с. – С. 5–14.

7. Горохов Е.В., Мушанов В.Ф., Кинаш Р.И., Шимановский А.В., Лебедич И.Н. Конструкции стационарных покрытий над трибунами стадионов / (2-е издание, исправленное и дополненное) / Под общей редакцией Е.В. Горохова и А.В. Шимановского. – Макеевка, РИО ДонНАСА, 2008. – 404 с.

8. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа – Изд-во «Сталь». – Киев, 2002. – 606 с.

9. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. – Киев: Факт, 2007. – 394 с.

УДК 693.61

Старченко А.Ю., генеральный директор, ДП «Кнауф Маркетинг»;

Клименко С.В., канд. техн. наук, директор Технического департамента, ДП «Кнауф Сервис Украина», г. Киев;

Бармотин А.А., канд. техн. наук, доцент;

Кожемяка С.В., профессор;

Косик А.Б., ассистент, кафедры Технологии и организации строительства, ДонНАСА, г. Макеевка

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА НАЛИВНЫХ ГИПСОВЫХ ПОЛОВ КНАУФ

Актуальность. Приоритетным направлением в государственной инвестиционной политике развития строительной отрасли Украины является возобновление темпов строительства доступного жилья для населения и объектов социальной сферы.

Повышение требований к качеству, скорости и стоимости работ на фоне увеличения конкурентоспособности в отрасли приводит к необходимости применения строителями экологически чистых, безопасных

и ресурсосберегающих инновационных технологий. Особое внимание уделяется совершенствованию технологий и материалов в процессе отделки зданий, ответственным и трудоемким этапом которой является устройство полов. Стабильно высоким спросом пользуются самовыравнивающиеся стяжки. Основываясь на тщательной стандартизации базовых конструктивных решений и достаточную оснащенность возможных комплектаций штукатурных машин,



Рисунок 1. Подготовка машин КНАУФ-ПФТ и процесс заливки гипсового пола

фирма КНАУФ является одним из лидеров в данном сегменте продаж.

Однако внедрение современных технологий, в большинстве случаев, опережает процесс разработки, согласования и утверждения сметных государственных нормативов, что является актуальной проблемой для строительных организаций. Для решения этого вопроса наиболее целесообразно, в рамках правил определения стоимости строительства, использовать методику разработки индивидуальных краткосрочных норм для отдельных строек, основываясь на технологические карты процесса производства работ.

Целью данной статьи является изучение технологических особенностей наливных полов, техническое нормирование и разработка индивидуальной ресурсной сметной нормы для отдельных строек.

В зависимости от назначения здания к полам предъявляют различные требования. В зданиях промышленного типа полы должны обладать высокой огнестойкостью, прочностью и иметь устойчивость

к действию химических веществ. В гражданских зданиях они должны обладать высокими теплотехническими и звукоизоляционными свойствами. Полы должны создавать комфортные условия для людей, находящихся в помещении. Покрытие пола – плитка, паркет, ламинированная доска, линолеум и т.д., является лишь видимой частью конструкции, которое должны быть уложены на ровную и прочную основу. Идеально ровного состояния стяжки для дальнейшего качественного покрытия отделочными материалами сложно добиться, используя традиционные методы устройства стяжек полов. Самовыравнивающиеся смеси для пола – это современная альтернатива традиционным густым растворам, требующим выравнивания и затирания вручную. На поверхность самовыравнивающихся смесей после их застывания укладывают как деревянные, керамические, каменные, так и синтетические напольные покрытия.

Существуют два основных вида смесей для выравнивания пола: цементные и гипсовые (ангидридные).

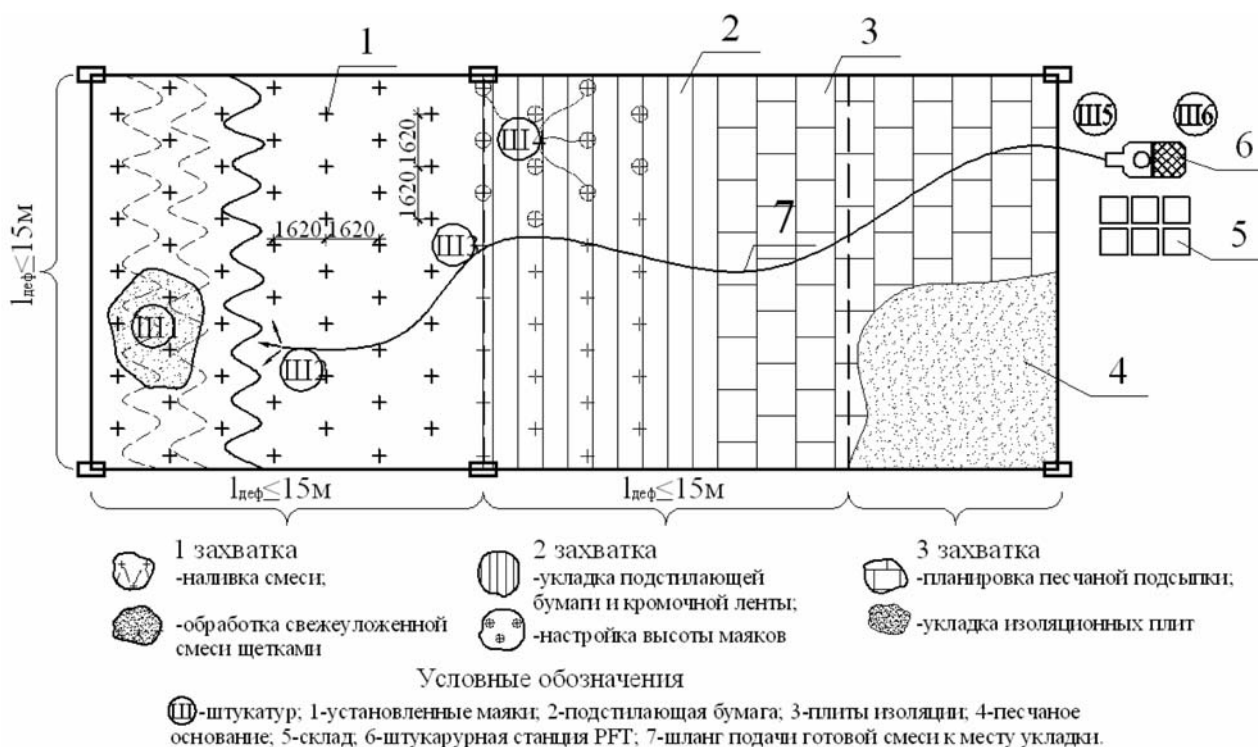


Рисунок 2. Технологическая схема на устройство гипсовых наливных полов

Цементные самовыравнивающиеся смеси пригодны для любых помещений, а также для наружных работ (например, паркинги, площадки под открытым небом, реконструкция промышленных объектов). Из них можно делать тонкий выравнивающий слой толщиной от 2 до 30 мм, а при необходимости – до 50 мм. Благодаря их небольшой толщине время, необходимое для первичного застывания, по истечении которого пол пригоден для передвижения и укладки верхнего покрытия, сокращается. Однако цементные выравнивающие смеси дороже гипсовых.

Область применения гипсовых наливных полов – это идеальный пол для частных домов, коттеджей, многоэтажных жилых и офисных зданий. Следует обратить внимание, что самовыравнивающиеся наливные полы не должны эксплуатироваться без настила,

под открытым небом. Наливные полы на основе гипса являются экологически чистыми, так как производятся из натуральных материалов.

Гипсовые полы имеют целый ряд преимуществ перед цементно-песчаными, таких как, экологичность, пластичность, текучесть, высокую прочность на изгиб, низкую усадку и высокую теплопроводность. Благодаря хорошей текучести они легче и лучше выравниваются, поэтому финишное выравнивание нивелирмассой уже не требуется, в отличие от цементно-песчаных полов, которые выравнивать нужно практически всегда. Гипсовые материалы вдвое быстрее сохнут, передвижение по гипсовым полам возможно, как правило, уже через 3–5 часов. Гипсовая стяжка легче и не сдавливает звукоизоляционный слой. При заливке полов с подогревом гипсовые смеси имеют в 20 раз

Таблица 1

Хронометражные карты на устройство гипсового наливного пола

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объем изм.	Время наблюдения			Кол-во чел	Т/з чел.-мин
Разметка поверхности пола								
1	Съемка высотной отметки	м.кв.	100	9:00	9:45	45	2	90
2	Обработка результатов	м.кв.	100	9:45	10:15	30	1	30
	Итого							120
Устройство кромочной ленты КНАУФ								
1	Раскладка ленты по периметру	м.п	100	9:00	9:25	25	2	50
2	Крепление кромочной ленты КНАУФ степлером	м.п	100	9:25	10:39	74	2	148
	Итого							198
Устройство пенополистирола								
1	Укладка пенополистирола	м.кв	100	9:00	12:00	180	4	720
	Итого							720
Укладка подстилающей бумаги КНАУФ								
1	Укладка подстилающей бумаги КНАУФ	м.п..	100	9:00	11:00	120	1	120
2	Подрезка	м.п	100	11:00	12:30	90	1	90
3	Проклеивание стыков	м.п.	100	12:30	14:45	135	2	270
	Итого							480
Подготовка станции, пробный пуск, нанесение смеси, очистка и промывка станции								
1	Осмотр станции и подключение к сети			11:00	11:01	1,0	2	2,0
2	Проверка фильтра, подключение шланга			11:10	11:14	4,0	2	8,0
3	Загрузка приемного бункера			11:20	11:21	1,1	2	2,2
4	Регулировка консистенции смеси			11:30	11:32	2,0	2	4,0
1	Установка маяков	м.кв	100	11:32	14:32	180	1	180
2	Нанесение смеси	м.кв	100	14:32	17:32	180	4	720
3	Выравнивание смеси	м.кв	100	9:00	12:00	180	1	180
1	Очистка и промывка станции			12:00	12:17	17	2	34
2	Отключение станции			12:17	12:18	1	2	2
	Итого							1132,2

№/п	Наименование технологических операций	Шифр	Ед.изм.	Объем работ	Кол-во и квалификация звена рабочих		Затраты труда чел./час	Время эксплуатации механизмов, маш. час	Рабочие смены																										
									1						2																				
					разряд	кол-во	на ед.	всего	на ед.	всего	часы																								
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	Выгрузка материалов и монтаж инвентаря	§1-19	м.	7	Штукатур 3р	2	1,5	10,5	-	-	Ш3 №2; №3 Ш4 №1; №2																								
				Штукатур 4р	2																														
2	Разметка поверхности пола	хронометраж	100м2	1	Штукатур 3р	1	2	2	-	-	Ш3 №1 Ш5																								
				Штукатур 5р	1																														
3	Устройство песчаного основания	§ 19-36	100 м.2	1	Штукатур 5р	1	13,14	13,14	-	-	Ш3 №1; №2; №3 Ш4 №1; №2; Ш5																								
				Штукатур 3р	3																														
				Штукатур 4р	2																														
4	Устройство кроющей ленты	хронометраж	100м.п.	0,6	Штукатур 3р	2	3,3	2	-	-																									
					Штукатур 5р	1																													
5	Укладка пенополистерола, с планировкой	§ 7-14	100 м2	1	Штукатур 3р	1	12	12	-	-	Ш3 №3, Ш5 Ш4 №1; №2																								
				Штукатур 4р	2																														
6	Укладка подстилающей бумаги	хронометраж	100м.п.	0,5	Штукатур 3р	2	8	4	-	-																									
7	Подготовка станции и пробный пуск, нанесение смеси, очистка и промывка штукатурной станции	хронометраж	100м2		Штукатур 5р	1	18,87	18,87	3,28	3,38																									
				Штукатур 4р	2																														
				Штукатур 3р	3																														
	Всего																																		

Условные обозначения

Ш3, Ш4, Ш5 – штукатур соответственно 3-го, 4-го, 5-го разряда

№1, №2, №3 – количество рабочих данной квалификации

Рисунок 3. Пооперационный график устройства наливного пола

меньшее температурное расширение, чем у цементно-песчаных стяжек. Кроме того, системы обогрева пола, залитого гипсовой смесью, в отличие от цементных, можно включать еще до полного высыхания стяжки, с соблюдением скорости нагревания.

Высокая прочность на изгиб препятствует растрескиванию гипсовых стяжек. Это особенно важно для стяжек, уложенных на большепролетные межэтажные перекрытия, также снижается объем работ по нарезке деформационных швов – в гипсовых полах они нужны только в помещениях сложной формы. Благодаря высокой текучести гипсовые смеси наливных полов хорошо подходят для механического нанесения.

Для заливки гипсовых полов применяется высокопроизводительная техника фирмы „КНАУФ - PFT” (рис. 1). Машинное нанесение дает возможность не только ускорить заливку полов, но и существенно повысить качество поверхности, поверхность получается значительно ровнее, чем при работе вручную. Все это стимулирует распространение машинного способа нанесения наливных полов.

Одним из лидеров на мировом рынке гипсовых строительных материалов является компания КНАУФ.

В зависимости от условий монтажа, наливные полы КНАУФ представлены следующими системами:

- пол наливной контактный – применяется в тех случаях, когда наливной пол укладывается на прочное несущее основание (междуэтажные перекрытия).
- пол наливной на разделительном слое – укладывается на промежуточный слой специальной подстилающей бумаги.
- пол наливной на изолирующем слое – применяется в тех случаях, когда имеется ровное основание базового слоя и когда необходимо обеспечить должную тепло- или звукоизоляцию пола, а также в случае необходимости устройства отапливаемого пола, может применяться с подстилающим слоем (засыпкой).
- пол с подогревом, исполнение А, В – это монолитный пол на изолирующем слое в сочетании с системой подогрева пола.

В рамках магистерской дипломной работы были проведены исследования технологических параметров комплексного процесса устройства наливных гипсовых полов КНАУФ, которые предусматривали выбор рациональной схемы организации работ, хронометражные наблюдения, разработку технологической карты процесса и индивидуальной ресурсной элементно-сметной нормы. Сметная норма, особенно для строительства объектов, финансируемых за счет госбюджета, должна быть технически и экономически обоснована, обеспечивать оптимальные расходы необходимых ресурсов, иметь максимальную простоту и удобство в применении.

Работы проводились в реальных условиях реконструкции учебно-производственных мастерских Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Учитывая имеющиеся неровности базового бетонного пола и требования теплоизоляции, было предусмотрено устройство наливного пола на изолирующем слое с предварительным выравниванием основания в виде песчаной подсыпки.

На первом этапе был выполнен подбор оптимальной технологической схемы нормируемого процесса (рис. 2), исходя из проектной документации и практического опыта производства такого вида работ.

Приоритетной задачей на втором этапе было выявление рациональных приемов и методов работы, поэтому устройство наливного пола и хронометражные наблюдения выполнялись при непосредственном участии мастеров учебного центра КНАУФ - ДонНАСА, имеющих высокую профессиональную подготовку и большой практический опыт по данному направлению. Состав звена исполнителей определялся с учетом методических рекомендаций по нормированию труда в строительстве и требований к квалификационным характеристикам профессий строителей.

Проведенные исследования по техническому нормированию позволили с учетом рекомендаций и передового опыта компании КНАУФ, а также требований действующих нормативов Украины по охране труда, контролю качества, стандартизации и нормиро-

**ЕД1-43-5-1 Устройство наливного гипсового пола КНАУФ Флисэстрих FE-30
на изолирующем слое с подсыпкой.**

Состав работ: разметка поверхности пола, устройство песчанного основания, устройство кромочной ленты, укладка пенополистирола с планировкой, укладка подстилающей бумаги, подготовка штукатурной станции с пробным пуском, нанесение и выравнивание смеси, промывка станции.

п/п	Шифр ресурса	Наименование затрат и ресурсов	Ед.изм.	Кол-во
		Зарплата		
1	1	Затраты труда рабочих строителей	чел/час	62,51
2	2	Средний разряд работ-3,7		
4		Эксплуатация машин и механизмов		
	C234-302-1	Штукатурная станция PFT G-500	маш/час	3,28
		Материалы, изделия и конструкции		
5	C111-29-1	Наливной пол КНАУФ Флисэстрих FE-30	кг	6600,0
6	C111-1679-2	Лента кромочная	м.пог	60,0
7	C114-97-1	Экструдированный пенополистирол	м.кв.	105,0
8	C1545-12-1	Бумага подкладочная КНАУФ	м.кв.	110,0
9	C111-1679-1	Скотч	м.пог.	90,0
10	C1421-9551-1	Песок	м. куб	5,3
11	C142-10-2	Вода	м. куб	1,35

Средний разряд работ

	Разряды рабочих	Межразрядные коэффициенты	Затраты труда по разрядам	Произведение гр.2 x гр. 3	Средний межразрядный коэффициент (Кс) Σ гр.4: Σ гр.3	Средний разряд
	1	2	3	4	5	6
$R_c = R_n + (K_c - K_n) / (K_v - K_n)$	1	1				
	2	1,087				
	3	1,185	31,255	37,037		
	4	1,337	21,92	29,307		
	5	1,543	9,335	14,404		
	6	1,793				
	Итого		62,51	80,748	1,292	3,7
R_n – разряд, соответствующий низшему межразрядному коэффициенту по отношению к среднему межразрядному коэффициенту; K_c – средний межразрядный коэффициент; K_v, K_n – высший и низший межразрядные коэффициенты по отношению к среднему межразрядному коэффициенту.						

Сводка потребности в машинах и механизированном инструменте

п/п	Обоснование	Машины и механизмы		Коэффициент непредвиденных затрат	Время эксплуатации машин маш-час		Затраты труда машинистов чел-час
		Наименование	Кол-во		согласно калькуляции	принимаемое	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	C234-302-1	PFT G-500	3,28		3,28	3,28	3,28
	Итого					3,28	3,28

Сводка расхода строительных материалов, изделий и конструкций

п/п	Обоснование	Шифр ресурса	Наименование строительных материалов, изделий	Ед.изм.	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Технологическая карта на устройство наливного гипсового пола FE-30	C111-29-1	Наливной пол КНАУФ Флисэстрих FE-30	кг	6600,0
2		C111-1679-2	Лента кромочная	м.пог	60,0
3		C114-97-1	Экструдированный пенополистирол	м.кв.	105,0
4		C1545-12-1	Бумага подкладочная КНАУФ	м.кв.	110,0
5		C111-1679-1	Скотч	м.пог.	90,0
6		C1421-9551-1	Песок	м. куб	5,3
7		C142-10-2	Вода	м. куб	1,35

ванию в строительстве разработать технологическую карту и в соответствии с системой ценообразования и правил определения стоимости строительстве выполнить расчет единичной стоимости на устройство наливного гипсового пола КНАУФ Флисэстрих FE-30 на изолирующем слое с подсыпкой.

Выводы. Цементные наливные смеси пригодны для применения как внутри, так и снаружи любых типов зданий. Однако они дороже гипсовых, требуют большего количества деформационных швов и времени для набора необходимой прочности.

Гипсовые смеси обладают высокой пластичностью, лучше выравниваются, имеют высокую прочность на изгиб и короткие сроки схватывания. По сравнению с цементными смесями имеют низкую усадочность и температурное расширение, высокую теплопроводность и не требуют финишного выравнивания, но используются только внутри зданий.

В строительной отрасли Украины внедрение перспективных технологий, в большинстве случаев, опережает процесс разработки, согласования и утверждения сметных нормативов, поэтому для обоснования расхода бюджетных средств оптимальным решением является разработка и согласование краткосрочных сметных норм для отдельных строек.

Проведенные хронометражные наблюдения технологических операций позволяют нормировать и обос-

новывать реальные затраты при устройстве наливных полов, в соответствии с системой ценообразования и правил определения стоимости строительства в Украине, независимо от объекта и источника финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН Д.1.1-1-2000 Правила определения стоимости строительства (с изменениями, внесенными в соответствии с Дополнением № 3, утвержденными приказом Госстроя Украины от 07.05.2002 № 80; Изменением №2, утвержденным приказом Госстроя Украины от 17.06.2003 №85, Приказом Госстроя Украины от 13.06.2005 №94)
2. Методические рекомендации по разработке ресурсных элементных сметных норм (разработаны Украинским государственным научно-исследовательским центром ценообразования в строительстве «Цінобуд» и одобрены решением Научно-технического совета Госстроя Украины от 12.04.2002 №21)
3. Методичні рекомендації з проектування та перегляду норм часу на будівельно-монтажні роботи. Затверджено наказом Держбуду України від 2 вересня 2004р. №170.
4. Наливные полы Кнауф – Конструкция и технология устройства. Полы Кнауф 03/2007.
5. И.В. Циприанович, А.Ю. Старченко. Комплексные системы сухого строительства. – 1999.