

Сравнительный расчет стоимости затрат на укрепление грунта выемки при использовании многоразовой крепи „SBH Tiefbautechnik“ и метода забуривания труб с формированием стенки из пиломатериалов.

В качестве сравнительной величины принята стоимость погонного метра укрепляемой с двух сторон выемки. Глубина выемки является параметром и выполнен расчет для нескольких значений глубины – 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,5 метров.

Расчет для метода крепления забуриванием труб и досками.

Исходные данные расчета:

Укрепление стенок выемки выполняется доской длиной 1 м, шириной 0,2 м, толщиной 0,05 м.

Труба забуривается через каждый 1 метр выемки. Швеллерная балка-распорка установлена через каждые 3 погонные метра выемки.

Из расчета исключена стоимость эксплуатации экскаватора, так как он используется при установке обоих типов сравниваемых укреплений грунта, принимая, что скорость углубления выемки одинаковая.

- 1) **Пиломатериалы**, исходя из стоимости 1700 рублей за куб.метр и установки каждой доски 5 раз (коэффициент 0,2), На глубину 5 м установлено 25 досок с каждой стороны выемки (всего 50 шт.), что составляет $50 \cdot 1,0 \cdot 0,2 \cdot 0,05 = 0,5$ куб.м на погонный метр, стоимостью $1700 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 170$ рублей на погонный метр укреплений.
- 2) **Забуривание**, исходя из стоимости забуривания 300 рублей за погонный метр глубины. Использованы трубы длиной 5-10 м. Стоимость забуривания трубы длиной 5 м составляет 1500 рублей за каждую трубу, т.е. всего за 2 трубы - 3000 рублей на погонный метр укреплений.
- 3) **Металл**, исходя из стоимости 12500 рублей за тонну и установки каждой трубы и балки 9 раз (коэффициент 0,11).
Использована труба диаметром 0,3 м, массой 36,4 кг за погонный метр трубы. Труба длиной 5 м имеет массу 182 кг (0,182 т).
Использована швеллерная балка длиной 3 м (для выемки шириной 3 м) установленная в качестве распорки через каждые 3 м общей массой 100 кг, что составляет 34 кг на погонный метр укрепления. Общая масса металла составляет 0,398 тонны на погонный метр выемки и складывается из 364 кг (2 трубы по 182 кг каждая) и 34 кг балки-распорки на погонный метр, стоимостью 553 рубля на погонный метр укреплений с учетом коэффициента использования 0,11.

1. Расчет для различной глубины выемки дает результаты, собранные в одну сравнительную таблицу:

Материал	Глубина выемки для открытой проходки или котлована, м				
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,5
Металл (Труба, швеллер), тонн	0,398 553 руб.	0,471 654 руб.	0,544 755 руб.	0,616 856 руб.	0,762 1059 руб.
Забуривание трубы, м	5 3000 руб.	6 3600 руб.	7 4200 руб.	8 4800 руб.	10 6000 руб.
Пиломатериал, Куб. м	0,3 102 руб.	0,4 136 руб.	0,5 170 руб.	0,6 204 руб.	0,75 255 руб.
Стоимость погонного метра, рублей	3655	4390	5125	5860	7314

Расчет для укрепления инвентарной крепью SBH.

Для укрепления грунта при помощи инвентарной крепи для сравнения были предложены комплекты оборудования производства SBH Tiefbautechnik с известной стоимостью. Каждый из них имеет технические характеристики, не уменьшающие возможности работ в аналогичных условиях.

Данное оборудование имеет ресурс работы не менее 500 циклов до ремонта, и производитель даёт гарантию на 2 года работы. В случае непрерывного использования крепи это означает проходку около 100 м в месяц или 2400 м за два года. Комплект с рабочей длиной 15,5 м будет за это время установлен 155 раз. Таким образом можно принять, что производитель гарантирует работу на протяжении 155 циклов.

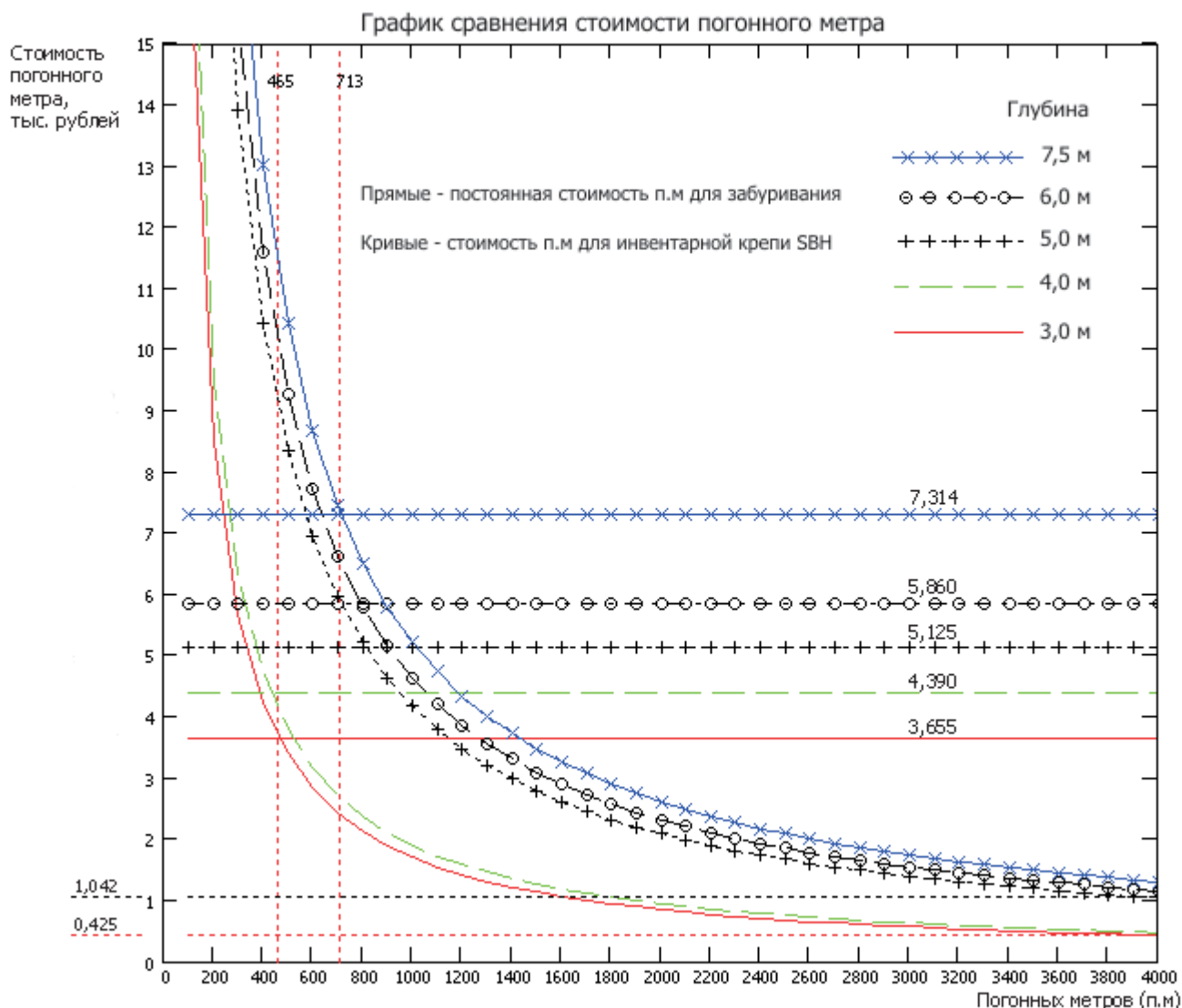
2. Характеристики сравниваемых комплектов инвентарной крепи SBH Tiefbautechnik:

Параметры крепи SBH	Глубина выемки для открытой проходки или котлована, м				
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,5
Серия крепи	C-300	C-300	C-750	C-750	C-750
Высота стенок, м	3,0	4,0	4,8	6,2	7,6
Рабочая ширина, м	0,98-2,26	0,98-2,26	1,26-2,56	1,26-2,56	1,26-2,56
Макс. длина x диаметр трубы, м	3,0x1,35 6,0x0,20	3,0x1,35 5,5x0,40	3,5x2,2 7,5x2,2	3,5x2,2 7,5x2,2	3,5x2,2 7,5x2,2
Длина комплекта, м	17,5	17,5	15,5	15,5	15,5
Стоимость, тыс. рублей	1700	1897	4170	4635	5214
Стоимость аренды (7%), Тыс. руб. в мес.	119	133	292	325	365

По результатам расчетов можно определить, что стоимость использования инвентарных креплений ниже стоимости крепления забуриванием трубы и пилотматериалами после определенного числа погонных метров, укрепленных при помощи инвентарной крепи. Это связано с одноразовой покупкой инвентарной крепи, в то время как укрепление забуриванием требует постоянных затрат, пропорциональных количеству погонных метров проходки. Результаты сравнения стоимости приведены в таблице 3.

3. Таблица сравнения использования забуривания труб и инвентарной крепи:

Параметр сравнения	Глубина выемки для открытой проходки или котлована, м					
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,5	
Затраты на погонный метр для крепи инвентарной SBH при проходке метров, рублей	100	17000	18970	41700	46350	52140
	300	5667	6324	13900	15450	17380
	500	3400	3794	8340	9270	10428
	1000	1700	1897	4170	4635	5214
Затраты на погонный метр для забуривания, рублей	3655	4390	5125	5860	7314	
Окупаемость (одинаковая стоимость) после проходки, погонных метров	465	432	814	791	713	
Снижение стоимости на 20% при длине траншеи большей чем, погонных метров:	581	540	1018	989	891	
За срок гарантии можно пройти, погонных метров	2400					



Приведенный график показывает, что стоимость использования инвентарной крепи значительно снижает стоимость погонного метра при использовании крепи на объектах общей протяженностью более 500-700 метров, в то время как стоимость забуриваемых креплений постоянна от объекта к объекту.

Из графика следует также, что крепи инвентарные камерного типа, работающие до глубины 5 м окупают затраты на их покупку при суммарных проходках более 465 погонных метров и стоимость погонного метра в момент первого ремонта в среднем составит 425 рублей. Крепи универсальные с направляющими, работающие при глубинах более 5 метров окупаются при суммарных проходках более 713 метров при стоимости погонного метра к моменту наработки на отказ в среднем 1042 рубля. Во всех случаях это в 5-8 раз дешевле забуривания.

Покупку инвентарной крепи можно рекомендовать при проходке объектов длиной более 600 м для глубин до 5 м и 900 м для глубин более 5 м, так как расходы на укрепление грунта снижаются при этом на 20%.

В случаях малых объектов или спорадического выполнения подрядчиком работ по прокладке инженерных коммуникаций в выемках можно рекомендовать аренду оборудования. Стоимость аренды оборудования за месяц равна использованию метода забуривания на выемке протяженностью 30-50 м, в то время как скорость проходки с инвентарной крепью составляет 80-120 погонных метров в месяц, что означает экономию на 40-50%.

Автор: Устинов Дмитрий Владимирович