МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

центральный институт совершенствования технологии строительства, нормативных исследований и научно-технической информации в транспортном строительстве „ОРГТРАНССТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УДК 625.712 7(083 96)

УСТАНОВКА КОПИРНЫХ СТРУН ДЛЯ РАБОТЫ МАШИН КОМПЛЕКТА ДС-100 НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ АЭРОДРОМНЫХ ОСНОВАНИЙ (ПОКРЫТИЙ)

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта на установку копирных струн при устройстве оснований и покрытий аэродромов комплектом высокопроизводительных машин ДС-100, работающих в автоматическом режиме, разработана на основе применения принципов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проектов производства работ и организации труда на объекте

Во всех случаях применения технологической карты необходима привязка ее к конкретным условиям производства работ.

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Тщательность выполнения всех операций по установке копирных струн является важнейшим условием обеспечения хорошего качества работы машин.

До начала работ по установке копирных струн должны быть закончены все земляные работы, проведено восстановление оси ВПП с разбивкой пикетажа, разбивкой ВПП на продольные ряды, выноской и закреплением пикетных кольев.

Должно быть заготовлено необходимое количество нивелирных колышков, металлических стоек с поперечными штангами и струбцинами из расчета потребности на сменную захватку.

© Центральный институт совершенствования технологии строительства, нормативных исследований и научно-технической информации в транспортном строительстве «Оргтрансстрой», 1978

gost.e-ecolog.ru

При установке копирных струн (рис. 1) необходимо руководствоваться следующими положениями.

Струны устанавливают с двух сторон или с одной стороны ряда.

С одной стороны ряда струны устанавливают, если бетоноукладочная машина имеет систему поперечной стабилизации уклона, а также, если бетонируют смежные ряды. В этом случае роль второй копирной струны выполняет уложенный ряд покрытия (основания).

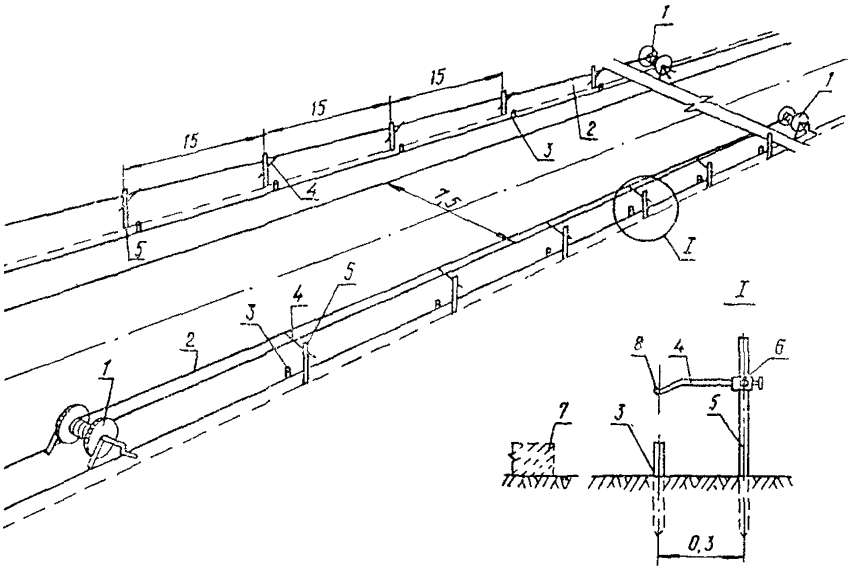

Рис. 1. Схема установки копирных струн:

1—натяжной барабан; *2*—копирная струна; *3*—нивелирный колышек; *4*—поперечная штанга; *5*—металлическая стойка; *6*—струбцина; *7*—устраиваемое покрытие (основание); *8*—прорезь для струны

Когда комплект бетоноукладочных машин проходит по твердому спланированному под отметки основанию, исключающему какие-либо просадки, натянутая струна используется для выдерживания курса движения машины. Струны также устанавливают с одной стороны ряда, если в состав комплекта включен распределитель бетона с поперечным транспортером и выгрузку бетона производят через этот транспортер, так как в этом случае второй ряд копирных струн мешал бы выгрузке бетона.

С двух сторон ряда струны устанавливают, если устраивается маячный ряд или в том случае, когда нет уверенности в том, что основание, по которому проходит ходовая часть машины бетоноукладочного комплекта, не имеет отклонений от проектных отметок и поперечного профиля, а также в том, что основание не будет давать просадок.

Каждая струна должна быть строго параллельна оси ряда.

Высота установки струны над верхом основания должна составлять не менее 30 и не более 125 см. Оптимальная высота установки струны—45—100 см.

Длина участка с установленными копирными струнами должна соответствовать сменной производительности комплекта машин.

При установке струн выполняют следующие операции:

устанавливают нивелирные колышки (рейки);

устанавливают стойки с поперечными штангами (кронштейнами);

натягивают копирную струну;

контролируют качество установки копирной струны.

Установка нивелирных колышков (реек)

Установленные нивелирные колышки служат одновременно и высотными реперами, от которых измеряется высота установки струн, и точками, обозначающими линию струны в плане, так как струны размещают точно над нивелирными колышками.

Нивелирные колышки устанавливают так, чтобы в каждом сечении покрытия (основания) линия, проходящая через вершины нивелирных колышков, совпадала с линией, проходящей через высотные отметки покрытия или была параллельна этой линии (рис. 2). Сначала задаются расстоянием между стойками в продольном и поперечном направлениях ряда.

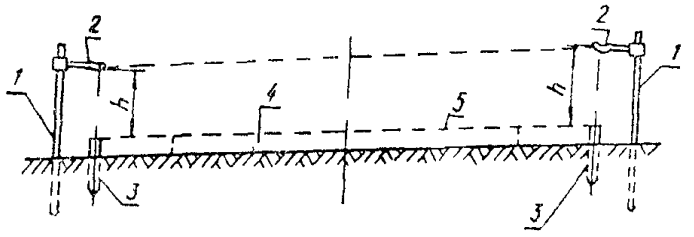

Рис 2 Расположение струн при односкатном профиле

1—металлическая стойка, *2*—поперечная штанга, *3*—нивелирный колышек, *4*—верх устраиваемого покрытия (основания), *5*—линия, проходящая через высотные отметки покрытия (основания), *h*—превышение струны над нивелирной рейкой

В продольном направлении расстояние между стойками принимают равным 15 м. Для удобства подсчета выполненной работы (сделанного основания, покрытия) стойки устанавливают на каждом пикете, а в промежутках между пикетами стойки ставят через каждые 15 м. Расстояние между нивелирными колышками соответствует расстоянию между стойками.

Оптимальное расстояние от нивелирных колышков до оси ряда принимают равным 7,5 м.

Для установки нивелирных колышков в начале и в конце участка разбивают поперечники, на которых на принятом в 7,5 м расстоянии от продольной оси покрытия устанавливают начальные и конечные нивелирные колышки. Затем на линии установки струн, пользуясь теодолитом и мерной лентой, устанавливают все промежуточные нивелирные колышки. В случае, если на участке из-за рельефа местности или по какой-либо другой причине затруднена видимость между колышками, разбивают поперечник в середине участка и установку нивелирных колышков проводят сначала на одной, а затем на другой части участка.

Как в поперечном, так и в продольном направлении ведут высотную разбивку.

Пользуясь продольным профилем земляного полотна, вычисляют отметки основания на всех промежуточных точках (плюсах) установки нивелирных колышков, а затем, пользуясь поперечным профилем, определяют сначала отметки кромок покрытия, а потом отметки нивелирных колышков в зависимости от поперечного уклона и удаления колышков от кромки покрытия (табл. 1).

Таблица 1

Значение превышений (разница отметок) кромок покрытия и нивелирных колышков в мм в зависимости от поперечного уклона и расстояния от колышков до края покрытия

Расстояние от нивелирных колышков до кромки покрытия, м	Поперечный уклон покрытия, %					
	15	20	25	30	35	40
	Превышения, мм					
1,0	15	20	25	30	35	40
1,5	23	30	38	45	53	60
2,0	30	40	50	60	70	80
2,5	38	50	63	75	88	100
3,0	45	60	75	90	105	120
3,25	49	65	81	98	114	130
3,45	52	69	86	104	121	138
3,75	56	75	94	113	131	150
4,0	60	80	100	120	140	160

Примечание. При односкатном профиле покрытия для определения отметки верхнего нивелирного колышка к отметке верхней кромки прибавляют превышение. Для получения отметки нижнего колышка от отметки нижней кромки покрытия отнимают превышение

При окончательной установке нивелирных колышков необходимо, чтобы вершины их находились в одной плоскости с поверхностью покрытия или основания (рис. 3).

В зависимости от производственных условий уровень установки нивелирных колышков можно повысить или понизить, но при соблюдении следующих условий: линия, соеди-

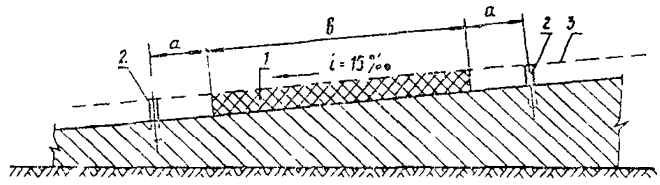

Рис. 3. Схема установки нивелирных колышков при односкатном поперечном профиле:

а—расстояние от нивелирных колышков до кромки покрытия; *в*—ширина покрытия; *1*—покрытие (основание); *2*—нивелирные колышки; *3*—общая плоскость, проходящая через поверхность покрытия и нивелирные колышки

няющая вершины двух противоположных нивелирных колышков на поперечнике, должна быть параллельна линии, соединяющей кромки покрытия (основания); изменение уровня должно быть одинаковым для всего участка установки струн.

Пример определения высотных отметок покрытия (основания)

Ширина односкатного покрытия—7,5 м, поперечный уклон—15‰, отметки кромок покрытия: нижней—100520, верхней—100632, расстояние от нивелирных колышков до кромки покрытия—3,45 м.

По табл. 1 превышение для расстояния 3,45 м и поперечного уклона 15‰ должно быть равно 52 мм. Отметки нивелирных колышков будут равны:

нижней 100520—52=100468;

верхней 100632+52=100684.

Вычисленные отметки нивелирных колышков сводят в таблицу. По этим отметкам под нивелир устанавливают все нивелирные колышки.

Установка стоек с поперечными штангами

Стойки представляют собой металлические стержни, на которые надевают струбцины с поперечными штангами. Струбцины имеют два отверстия (одно для стойки, другое для поперечной штанги) и два зажимных винта. На конце кронштейна имеется прорезь для струны.

Перед установкой стоек производят их сборку. Струбцины с поперечными штангами прорезями вверх надевают на стойки, затем опускают их от верха стоек на 15 см, поперечные штанги выдвигают из струбцин на 30 см. В таком положении

струбцину закрепляют обоими винтами. Проверяют прорези на поперечных штангах. Если в них имеются заусеницы и острые края, то их необходимо отшлифовать. Затем стойки аккуратно погружают на автомобиль, вывозят на трассу и раскладывают около нивелирных колышков по всей длине участка.

На аэродромах стойки следует устанавливать по оси рядов

Работы ведут в следующем порядке (см рис. 1).

Стойку отодвигают от нивелирного колышка во внешнюю сторону на 30 см, устанавливают ее вертикально (поперечная штанга должна быть обращена к нивелирному колышку) и забивают в землю так, чтобы она стояла вертикально и прочно. Устанавливают теодолит в начале участка так, чтобы его визирная ось была совмещена со створом нивелирных колышков.

Винты струбцины ослабляют и устанавливают поперечную штангу, перпендикулярно линии натяжения струны таким образом, чтобы прорезь находилась точно над нивелирным колышком и на 6 мм выше принятой высоты установки струн над колышками. Необходимо следить за тем, чтобы не было перекосов поперечной штанги (чтобы острые края прорезей не резали струну).

Высоту расположения прорези над колышками измеряют линейкой (шаблоном), а совмещение прорезей со створом нивелирных колышков проверяют по теодолиту. В таком положении струбцины временно закрепляют обоими винтами.

Чтобы не возникла необходимость при установке стоек в сверлении в затвердевшем цементобетонном покрытии (пескоцементном основании) отверстий, их устраивают заранее в свежеуложенном бетоне или пескоцементе. По оси ряда штырем делают отверстия глубиной 20 см, в которые вставляют рубероидные или картонные трубки длиной 20 см. Стойки устанавливают по оси каждого второго ряда покрытия (основания).

Если сделать отверстия для установки стоек заранее невозможно, то один конец стойки приваривают перпендикулярно металлической пластине (башмаку) размером 250×250××10 мм, а затем стойки с пластинами устанавливают у нивелирных точек, отмеченных на покрытии масляной краской.

Натяжение и снятие копирных струн

После установки стоек производят натяжение струны.

Перед первой стойкой (на расстоянии 10—12 м от нее) устанавливают барабан, который закрепляют якорем.

Струны наматывают с катушки на барабан с запасом 10—12 м на возможный обрыв и раскладывают вдоль линии на-

тяжения. В конце участка, на расстоянии 10—12 м за последней стойкой, устанавливают натяжную лебедку, располагая ее так же, как и барабан, на расстоянии 30 см в сторону от линии установки стоек.

Сначала струну натягивают вручную, насколько это возможно, и прикрепляют к натяжной лебедке, оставляя запас струны длиной 10—12 м. Затем струну натягивают натяжной лебедкой и в натянутом состоянии вставляют в прорези поперечных штанг. Струна должна лежать в них свободно, но не выскакивать из них без приложения усилия.

После того, как струна вставлена в прорези и видно, что она натянута хорошо, лебедку стопорят.

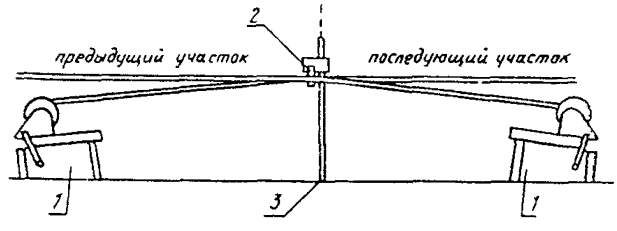

Рис. 4 Схема прохождения струн через поперечную штангу, соединяющую две захватки

1—натяжной барабан, *2*—поперечная штанга, *3*—металлическая стойка

После натяжения струны на одном участке приступают к натяжению струны на следующем участке, устанавливая на нем нивелирные колышки и металлические стойки. Последняя стойка предыдущей захватки является первой стойкой последующей захватки. За этой стойкой на расстоянии 10—12 м от нее так же, как и на предыдущем участке, устанавливают барабан, а в конце следующего участка—натяжную лебедку, а затем натягивают струну вышеописанным способом.

Для того, чтобы копирный стержень датчика не сбивался с курса и плавно переходил с одной захватки на другую, между барабаном следующей захватки и последней стойкой предыдущей захватки устанавливают промежуточную стойку, поперечную штангу которой располагают на 2—3 см выше уровня основной струны. Промежуточную стойку устанавливают также между лебедкой предыдущей захватки и первой стойкой следующей захватки.

Таким образом, через поперечную штангу стойки, соединяющей две захватки, проходит две струны (рис. 4), которые во избежание срыва закрепляют на поперечной штанге.

После натяжения струны ее окончательно выправляют в плане и в профиле.

Выправку копирной струны в профиле осуществляют с помощью деревянного шаблона (линейки), который устанав-

ливают вертикально на нивелирный колышек и, ослабляя зажимной винт, перемещают струбцину вдоль стойки на высоту шаблона до тех пор, пока поперечная штанга не упрется в шаблон, а затем закрепляют струбцину в этом положении.

После выправки струны в профиле ее выправляют в плане по теодолиту.

После окончательной выверки положения струны струбцины закрепляют обоими винтами.

Не рекомендуется натягивать вставленную в прорези струну. Это может привести к ее обрыву или перекосу поперечных штанг.

При обрыве струну снимают. За счет имеющегося на барабане лебедки запаса оборванные концы связывают, после чего струну снова натягивают и вставляют в прорези. Узел должен прочно соединять струны.

После окончания работ по устройству основания или покрытия струны снимают. Для этого ослабляют натяжение струны, вынимают струну из прорезей и наматывают на специальную катушку. Снимают стойки, все оборудование погружают на автомобиль и перевозят на другой участок работы.

Особые способы установки копирных струн

Иногда по условиям местности установка копирных струн описанным в предыдущем разделе карты способом либо невозможна, либо сопряжена с большими трудностями. В этих случаях пользуются другими способами установки струн, применение которых требует переналадки датчиков, что приводит к остановке машин комплекта. Кроме того, после переналадки датчиков требуется регулировка рабочих органов машин.

Поэтому применение таких способов должно быть оправдано. Особые способы установки копирных струн необходимо согласовывать с руководителем работ по устройству покрытия.

Применяют следующие особые способы установки копирных струн.

а) Изменение уровня установки струн при переходе на следующий участок.

При применении данного способа установки струн изменение уровня расположения струн желательно производить для обеих струн на одну и ту же величину.

В этом случае при переходе машин на участок с измененным уровнем расположения струн должен быть соответственно изменен уровень установки укосин с датчиками на машинах комплекта, а датчики должны быть настроены на новый уровень.

б) Установка струн на разных уровнях.

Технические возможности машин комплекта ДС-100 допускают установку правой и левой струн в разных уровнях (рис. 5), при которых плоскость, проведенная через струны, не параллельна плоскости, проходящей через кромки покрытия.

При переходе машин на такой участок должно быть изменено положение укосин с датчиками и датчики настроены на новые уровни: правые датчики настроены на уровень правой струны, левые—на уровень левой струны.

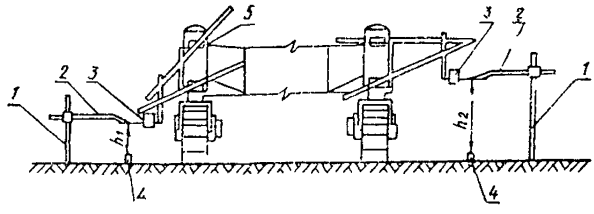

Рис. 5. Установка копирных струн в разных уровнях:

1—металлическая стойка; *2*—поперечная штанга, *3*—датчик уровня с копиром; *4*—нивелирный колышек; *5*—рама профилировщика; h_1—постоянная высота левой струны, h_2—постоянная высота правой струны

При таком способе установки струн высота каждой струны над нивелирными колышками должна быть на всем протяжении одинаковой.

в) Установка струн на кривых малых радиусов.

На кривых малых радиусов (на примыканиях рулежных дорожек к ВПП, к перронам и т. п.) расстояние между стойками сокращают до 1,5 м. При этом получается ломаная линия расположения струны. Однако грани покрытия, уложенного бетоноукладчиком, на таких участках будут иметь достаточно плавные очертания.

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Работы по установке копирных струн выполняет звено рабочих следующего состава:

Дорожные рабочие: 4 разр.—1
3 » —1
2 » —2

Работой звена руководит инженер-геодезист. Он же выполняет работу с геодезическим инструментом (теодолитом, нивелиром).

Перед началом работ он проводит осмотр участка и принимает решение о способе установки струн.

Для обеспечения успешной работы по установке струн звено рабочих должно до начала работ иметь ведомости нивелировочных отметок пикетных и плюсовых точек.

Дорожные рабочие 3 и 4 разр. провешивают линию установки струны, выполняют разметку мест установки нивелирных колышков, устанавливают нивелирные колышки под нивелир, стойки и поперечные штанги—под теодолит и по шаблону, контролируют и выправляют положение струны в плане и профиле

Рабочие 2 разр. забивают стойки, работают с лентой и нивелирными рейками, переносят геодезические инструменты по участку работ, разматывают и раскладывают струну, сматывают ее на катушку, выполняют все работы по переноске инвентаря (стоек, нивелирных колышков, вешек и др.), снимают стойки и выполняют другие вспомогательные подсобные работы.

Все рабочие звена участвуют в погрузке и выгрузке инвентарных принадлежностей.

Для обслуживания звена выделяется грузовой автомобиль.

IV. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПО УСТАНОВКЕ КОПИРНЫХ СТРУН (СМЕННАЯ ВЫРАБОТКА ЗВЕНА—750 м СТРУНЫ В ОДНУ НИТКУ)

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость работ, чел ч	Состав звена	Часы смены 1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовительно-заключительные работы, установка и снятие знаков ограждения участка работ	—	—	2,0	Дорожные рабочие: 4 разр —1 3 » —1 2 » —2	4/15							4/15
Разбивка пикетажа и установка нивелирных колышков в плане по теодолиту	м	750	7,0			4/105						
Установка копирной струны Забивка нивелирных колышков под отметку	шт.	54	6,0				4/90					
Контрольное нивелирование нивелирных колышков	»	54	3,7					4/55				
Установка и забивка металлических стоек с поперечными штангами	»	56	2,8						4/20	2/45		
Установка поперечных штанг над нивелирными колышками по теодолиту и шаблону	»	56	3,5							2/105		
Раскладка, натяжение струны и укладка ее в прорези поперечных штанг	м	750	2,0								2/60	
Проверка правильности установки струны в плане и профиле	»	750	2,0									4/30
Снятие копирной струны Снятие струны после устройства основания (покрытия), демонтаж стоек (при необходимости и нивелирных колышков), их очистка, погрузка на автомобиль и доставка на новый участок работ	»	750	3,0									4/15
Итого: на 750 м			32									
на 1000 м			42,7 (5,3 чел-дн)									

Примечания. 1. В трудоемкость работ включено время отдыха рабочих в размере 10% времени работы в течение смены.

2. Цифрой над чертой показано число рабочих, занятых на данной операции, цифрой под чертой—продолжительность операции, мин.

3. В состав звена не включены инженер-геодезист (ИТР) и шофер автомобиля, обслуживающего звено по установке струн

V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА УСТАНОВКУ КОПИРНЫХ СТРУН (СМЕННАЯ ВЫРАБОТКА ЗВЕНА—750 М СТРУНЫ В ОДНУ НИТКУ)

Шифр норм	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма затрат труда, чел-ч	Расценка, руб.—коп	Нормативное время на полный объем работ, чел ч	Стоимость затрат труда на полный объем работ, руб —коп.
ВНиР-57, § В-57-1, № 1	Разбивка створа нивелирных реек-колышков. Установка пикетажных колышков по нивелиру, перенос инструментов	Дорожные рабочие: 4 разр.—1 3 » —1 2 » —1 1 » —1	100 м струны	7,5	1,05	0—55,4	7,88	4—16
ВНиР-57, § В-57-1, № 2	Установка копирных струн. Разбивка мест установки нивелирных реек-колышков, их подноска и установка по нивелиру, подноска и установка металлических стоек, установка струбцин с кронштейнами с выверкой крючка под проектную отметку, перенос инструментов, установка натяжных барабанов и натяжных лебедок, разматывание струны, закрепление и натяжение струны, окончательная выверка положения струны под отметку	То же	То же	7,5	3,5	1—85	26,25	13—88
ВНиР-57, § В-57-1, № 3	Снятие копирных струн, намотка их на катушки, демонтаж стоек	Дорожные рабочие: 2 разр.—1 1 » —1	»	7,5	0,65	0—30,3	4,88	2—27
	Итого на 750 м . . . на 1000 м . . .						39,01 52,01 (6,5 чел-дн)	20—31 27- 08

VI ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	Единица измерения	По калькуляции А	По графику Б	На сколько процентов показатель по графику больше (+) или меньше (—), чем по калькуляции $\left(\frac{Б-А}{А}\times 100\%\right)$
Трудоемкость работ по установке 1000 м струны	чел дн	6 5	5 3	—18
Средний разряд рабочих	—	2 5	2 85	+14

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

а) Основные материалы на установку 750 м струны в одну линию

Наименование	Единица измерения	Количество
Натяжные барабаны и лебедки	шт	4
Катушки для струн	»	2
Струна полиэтиленовая	м	800
Металлические стойки в сборе с поперечными штангами и струбцинами	шт	56
Нивелирные рейки колышки	»	54

б) Машины, оборудование, инструмент

Наименование	Марка ГОСТ	Количество
Бортовой автомобиль	УАЗ 451ДМ	1
Теодолит	ГОСТ 10529—70	1
Нивелир	ГОСТ 10528—76	1
Рейки нивелирные	ГОСТ 11158—76	2
Вешки	—	10
Деревянные шаблоны (линейки)	—	2
Рулетка металлическая измерительная	ГОСТ 7502—74	1
Лом	ГОСТ 1405—72	1
Лопата стальная строительная	ГОСТ 3620—76	2
Топоры	—	2
Сигнальные знаки для ограждения участка работ	ГОСТ 10807—71	1
Аптечка	—	1

VIII. КАРТА ТЕХНОЛОГИИ ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ УСТАНОВКЕ КОПИРНЫХ СТРУН

ОК II-041

Контролируемые параметры	Предельные отклонения
Проектные отметки в профиле и плане, мм . .	±5

Примечания. 1. Расстояние от нивелирных колышков до оси ряда должно быть одинаково, и нивелирные колышки должны находиться строго в створе этой линии.

2. Стойки должны стоять вертикально и прочно, прорези на поперечных штангах должны находиться точно над нивелирными колышками. Поперечные штанги не должны иметь перекосов.

3. Высота струны над нивелирными колышками должна быть везде одинакова.

4. Струна должна быть натянута так, чтобы не было провисания.

Проект СНиП III-40-77

I	Основные операции, подлежащие контролю	Установка нивелирных колышков	Установка стоек	Натяжение струн
II	Состав контроля	Отметки нивелирных колышков; положение нивелирных колышков в плане	Правильность установки стоек; положение стоек в плане; положение поперечных штанг над нивелирными колышками	Высота установки струны; степень натяжения струны
III	Метод и средства контроля	Измерительный		Измерительный, визуальный
		Нивелир, теодолит, стальная мерная лента, стальная рулетка	Теодолит, стальная рулетка, металлическая мерная лента, шаблон	Шаблон, нивелир, визуально
IV	Режим и объем контроля	На каждом нивелирном колышке	Постоянно	
V	Лицо, контролирующее операцию	Инженер-геодезист		
VI	Лицо, ответственное за организацию и осуществление контроля	Прораб		

Продолжение

VII	Привлекаемые для контроля подразделения		—
VIII	Где регистрируются результаты контроля	Акт на скрытые работы Журнал геодезических работ	Журнал геодезических работ

Технологическая карта разработана отделом внедрения передовой технологии и организации строительства автодорог и аэродромов (исполнитель инж. Т. П. Багирова)

Редактор В. Ф. СВЕНЦКИЙ

Москва 1978

Техн. редактор *Д. В. Панюшева*

Подписано к печати 18 августа 1978 г. Объем 1 печ. л.+1 вкл. 0,9 авт. л. 0,95 уч.-изд. л. Зак. 4772. Тир. 1100. Бесплатно.

Бумага писчая 60×90¹/₁₆

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства, г. Вельск Арханг. обл.

gost.e-ecolog.ru