

Механизация грунтоуплотнительных работ при строительстве внутрихозяйственной оросительной сети

У. Ю. ПУЛАТОВ — руководитель отдела организации и механизации водохозяйственных работ, кандидат технических наук,

Э. М. ОСТРОВСКИЙ — старший научный сотрудник, кандидат технических наук,

Ф. Ф. БЕГЛОВ — старший инженер отдела (САНИИРИ)

Одна из основных и трудоемких операций технологического процесса, связанная со строительством оросительной сети, — уплотнение грунта, слагающего ложе канала. Такие показатели гидротехнического сооружения, как коэффициент полезного действия, надежность и срок службы, во многом определяются качеством грунтоуплотнительных работ. Значение последних особенно велико при строительстве ирригационных каналов в зоне хлопководства среднеазиатских республик, где грунты в преобладающем большинстве представлены слабыми, легкоразмываемыми лессовидными суглинками.

При строительстве постоянных внутрихозяйственных каналов большое значение придается работам по уплотнению грунта, так как прокладывают их в специально возводимых небольших по высоте, уплотненных до требуемой плотности, профилированных насыпях, именуемых земляными подушками.

Величина плотности грунта, обеспечивающая качественную работу канала, проходящего в насыпи, во многих случаях больше плотности грунта основания подушки. Поэтому наряду с уплотнением подушки, сложенной из грунта нарушенной структуры, необходима предварительная проработка грунта естественного сложения, в котором расположена нижняя часть смоченного периметра канала.

Известны случаи, когда из-за недостаточного внимания к грунтоуплотнительным работам наблюдалось резкое повышение потерь воды из каналов. Такие явления отмечались в совхозе „Фархад“ (Голодная степь) в первые годы эксплуатации внутрихозяйственной сети. Для определения характера изменения плотности грунта здесь по трем каналам М-2-8-4, М-2-7-6 и М-2-6-6 в полунасыпи проведены контрольные шурфования.

При строительстве указанных каналов про-

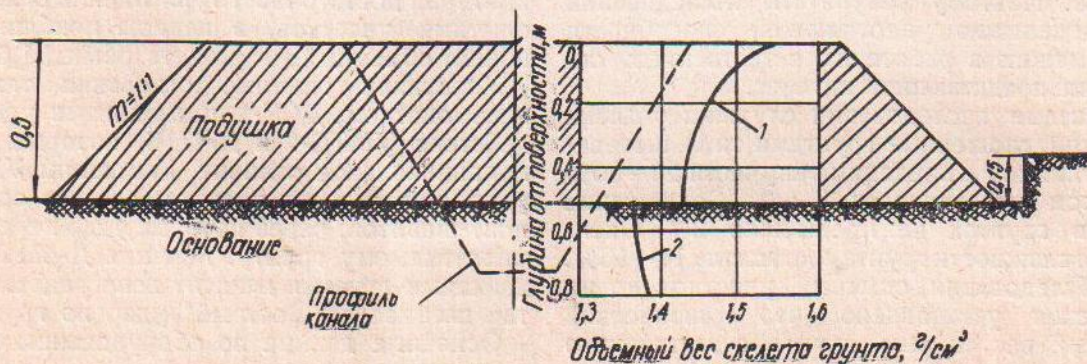


Рис. 1. Изменение плотности грунта подушки и основания по глубине на рас-
пределительных каналах совхоза „Фархад“: 1— грунт подушки; 2— грунт основания.

рабатывали только грунты насыпей, причем уплотняли их в один слой. Изменения плотности грунта нарушенной (рис. 1, кривая 1) и естественной (кривая 2) структур выявили характерную особенность, заключающуюся в образовании прослойки грунта с низкой плотностью на границе между основанием и подушкой, что повышало потери воды из канала.

В настоящее время выпускают большую партию машин, предназначенную в основном для уплотнения насыпей. Каждая из машин способна прорабатывать слой грунта определенной толщины. Например, в аналогичных условиях, на средних суглинках влажностью 16%, катки различного типа обеспечивают уплотнение грунта до требуемой плотности на глубину 0,3, максимум 0,4 м, а машины ударного действия УМТС-2 (рис. 2) и Д-471Б — на глубину 0,8 м (в плотном теле).



Рис. 2. Машина УМТС-2 на уплотнении естественного основания.

Машины ударного действия еще не испытывали на объектах водохозяйственного строительства. Поэтому результаты исследований по определению уплотняющей способности таких машин в работе на естественных основаниях представляют интерес.

Объектами исследований служили участки оснований, сложенные грунтами типа пылеватых суглинков с пределом текучести 26—30% и числом пластичности 7—9. Содержание песка в грунтах не превышало 2%. Оптимальная влажность грунта составляла 14—16%. При обследовании опытных участков до их уплотнения установлено, что фактический объемный вес скелета грунта естественного сложения в шурфах глубиной до 1 м колебался в пределах 1,37—1,50 г/см³ (рис. 3) при естественной влажности 12—19%.

По материалам отдела организации и механизации водохозяйственных работ САНИИРИ определено, что резкое снижение коэффициента фильтрации в грунтах аналогичного со-

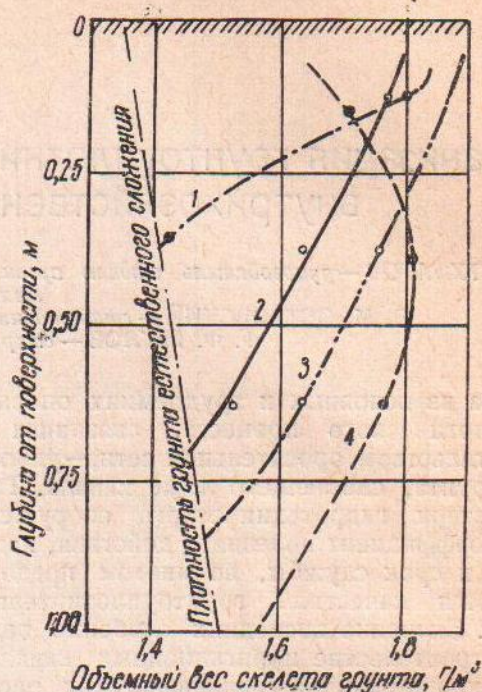


Рис. 3. Изменение плотности грунтов оснований по глубине после уплотнения различными машинами:

1—уплотнение пневмокатком ДСК-1; 2—уплотнение машиной УМТС-2; 3—уплотнение машиной Д-471Б с последующей укаткой катком ДСК-1; 4—уплотнение тремя ударами трамбовки весом 3 т с высоты 2 м.

става происходит при увеличении плотности грунта до 1,6 г/см³. На основании этого за критерий достаточности уплотнения оснований опытных участков, в первом приближении, принят объемный вес скелета, равный 1,6 г/см³.

Уплотняли опытные основания тяжелым пневмокатком ДСК-1 и машинами ударного действия УМТС-2 и Д-471Б, которые имеют принципиальное отличие. У машины УМТС-2 удар растянут во времени за счет опорных плит-шаботов, через которые удар передается уплотняемому грунту. Машина Д-471Б с падающими грузами наносит непосредственный, так называемый „острый“ удар по грунту.

Основные данные по оборудованию приведены ниже.

Для сравнительной оценки работы описанных машин основания внутрихозяйственных

Техническая характеристика

Пневмокаток	ДСК-1
Тип	прицепной, одноосный, секционный
Агрегируется с трактором	T-100
Количество секций	6
Вес с пригрузом, <i>т</i>	27
Вес без пригруза, <i>т</i>	16
Ширина уплотняемой полосы, <i>мм</i>	3072

Техническая характеристика

Машина ударного действия	УМТС-2	Д-471Б
Базовая машина	трактор Т-100 МГП с бульдозерным оборудованием Д-259А	трактор Т-100
Количество трамбовки, шт.	4	2
Ширина оснований трамбовок или опорных плит, <i>мм</i>	542	1100
Длина оснований трамбовок или опорных плит, <i>мм</i>	1070	900
Площадь основания трамбовки или опорной плиты, <i>м²</i>	0,58	0,99
Максимальная высота подъема трамбовки или взлета поршня дизель-трамбовки, <i>мм</i>	1109	1100
Вес трамбовки или ударной части дизель-трамбовки, <i>кг</i>	225	1300
Энергия, отдаваемая грунту за один удар, <i>кГ·м</i>	138,5	1430
Число ударов в мин.	68—72	16—18
Рабочие скорости машины, <i>м/ч</i>	90—260	80—200
Ширина уплотняемой полосы, <i>мм</i>	2460	2600
Вес машины, <i>кг</i>	19 700	17 500

каналов уплотняли экскаватором, оборудованным трехтонной трамбовкой.

В результате уплотнения опытных оснований установлено, что пневмокаток ДСК-1 при 8 проходах на 1 скорости трактора Т-100 обеспечивает уплотнение основания только на глубину 0,2 м (рис. 3, кривая 1). В дальнейшем, из-за низкой эффективности катка, на уплотнение оснований испытывали машины ударного действия, в частности машину УМТС-2. Этой машиной уплотнено 12 опытных участков.

Требуемая плотность 1,64 г/см³ достигалась в верхнем 0,5-метровом слое основания (кривая 2) после четырех проходов на скорости 90 м/ч.

Дизель-трамбовки при уплотнении оснований с начальной плотностью грунта 1,37—1,50 г/см³ легко (после одного сброса ударной части) запускались. Машины при перемещении на рабочих скоростях 90 и 150 м/ч работали устойчиво. После уплотнения основная часть поверхности получалась ровной и гладкой; гребни рыхлого грунта небольшой высоты оставались только между следами опорных плит-шаботов (рис. 4).

Уплотняющая способность трамбуемой машины Д-471Б выше, чем у первых двух (см. рис. 3, кривая 3). Однако для получения тре-



Рис. 4. Поверхность основания после прохода машины УМТС-2.

буемой плотности в пределах всего проработанного слоя после двух проходов машины со скоростью 80 м/ч потребовалось провести два прохода тяжелым пневмокатком ДСК-1 на 1 скорости трактора Т-100. Катком уплотняли, в основном, верхний слой грунта, который частично разрыхлялся при ударах трамбовок о поверхность уплотняемого основания. Такое комбинированное уплотнение, сочетающее ударное и статическое воздействие на грунт, дало возможность проработать грунт естественного сложения на глубину 0,7 м.

Значительное возрастание энергии удара при уплотнении оснований путем трех сбросов трехтонной трамбовки с высоты 2 м позволило увеличить глубину проработки оснований до 0,9 м (см. рис. 3, кривая 4). Однако из-за разрыхления верхнего слоя зона достаточно уплотненного грунта заглубилась на 0,3 м от поверхности, что недопустимо. Здесь так же, как и в предыдущих опытах с

машиной Д-471Б, необходима дополнительная операция по уплотнению грунта верхнего слоя, что, естественно, увеличивает стоимость работ.

При анализе современного строительства и на основании проведенных экспериментов установлено, что:

1) важное место в общем комплексе работ по строительству каналов внутрихозяйственной сети в полунасыпи и насыпи, выполняемых методом подушки, принадлежит грунтоуплотнительным работам. Уплотнение грунтов повышает долговечность, надежность и к.п.д. каналов;

2) для снижения фильтрации из каналов внутрихозяйственной сети помимо уплотнения грунта подушки необходима предварительная проработка оснований;

3) результаты проведенных исследований можно использовать при выборе машин и оборудования для уплотнения естественных оснований и подушек;

4) целесообразно использовать машины ударного действия для выполнения всего комплекса уплотнительных работ при строительстве каналов внутрихозяйственной сети. Поэтому строительные водохозяйственные организации следует оснастить такими машинами.

ЭНЕРГЕТИКА ХЛОПКОВОДСТВА

УДК 631.372:629.114.2.004.15

Повышение топливной экономичности двигателя трактора класса 0,9 т на недогрузках

Б. Д. ОЧКИЛАС — научный сотрудник САИМЭ

Потребляемая мощность трактора на основных операциях хлопководства, за исключением уборки хлопка, составляет 14—30 л. с., изменяется от 34 до 75% от номинальной мощности двигателя. Поэтому для работы агрегата с трактором Т-28Х-3 при недогрузках двигателя характерна низкая топливная экономичность. Экономичность агрегата еще более ухудшится при переходе на трактор Т-28Х-4 с двигателем в 50 л. с., необходимость в котором вызвана созданием четырехрядной хлопкоуборочной машины. Очевидно, следует искать новые пути повышения экономичности при недогрузках.

Для выяснения причин, вызывающих перерасход топлива, рассмотрим особенности параметров, характеризующих удельный крюковой расход топлива, как фактор, определяющий топливную экономичность агрегата:

$$g_{кр} = \frac{g_e}{\eta_r},$$

где g_e — удельный расход топлива, кг/э. л. с. ч.;

η_r — к. п. д. агрегата.

Предложено несколько способов повышения топливной экономичности двигателя на недогрузках. Однако применили лишь способ всережимного регулирования. И как установлено экспериментами ВИМа¹, эффект всережимного регулирования возможен при недогрузках не более 10÷12%-ном N_e мощности.

Регулирование наддувом дает более широкий диапазон экономичности при сохранении удельного расхода топлива на уровне номинального. Для проверки этого в САИМЭ изготовили стендовую установку с двигателем Д-37Б.

Наддув двигателя осуществляли нагнетателем от двигателя ЯАЗ-204. Нагнетатель приводили во вращение от коленчатого вала двигателя через клиноременную передачу.

Для повышения экономичности наддув двигателя регулировали дросселированием воздуха на впуске.

¹ А. Г. Соловейчик. О тяговых и мощностных параметрах универсальных пропашных тракторов. Тракторы и сельхозмашины, 1965, 12.