

обоснования оптимальных технологических параметров процесса выторфовки и укладки грунта в области размыва необходимы дополнительные эксперименты на полунатурных моделях (М 1 : 2).

Литература

1. Равинский Л. М. Подготовка территории жилого массива гидромеханизированным способом.— В сб.: Новое на объектах и предприятиях гидромеханизации. М., 1964.

2. Дмитриенко Ю. Д., Левченко И. М., Волнин Б. А. Строительство дорог и образование территории на болотах намывным способом.— Гидротехника и мелiorация, 1975, № 10.

В. Г. ФЕДОРОВ, П. С. ПОЙТА, В. Н. ДЕДОК

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА КАЧЕСТВО НАМЫВНЫХ ПЕСЧАНЫХ ОСНОВАНИЙ

Наиболее экономичный и эффективный способ инженерной подготовки заболоченных и пойменных территорий — гидромеханизированный намыв, позволяющий одновременно разрабатывать, транспортировать и укладывать грунт, поднимать поверхность до незатопляемых отметок, расширять и углублять акваторию рек в пределах городской черты. Распределение и укладка грунта должны быть равномерными, что обеспечит высокие свойства основания. Это достигается регулированием оптимальных показателей работы землесосного оборудования и правильным выбором технологической схемы намыва.

Процесс намыва представляет собой организованное осаждение грунтовой массы из потока на отведенной для этого площади. Осаждаясь, грунт формирует «тело» возводимого сооружения. Вода частично стекает с территории намываемого сооружения, унося с собой часть мельчайших частиц грунта, а частично инфильтруется в намытое основание. Скорость движения гидросмеси по мере ее растекания по поверхности уже намытого грунта уменьшается за счет самого растекания и в результате потери части воды из потока в процессе фильтрации через грунтовое ложе. С уменьшением скорости движения гидросмеси транспортирующая способность потока уменьшается, происходит осаждение частиц.

Существенное влияние на качество намывной грунтовой толщи оказывают технологические параметры (консистенция пульпы, ее

удельный расход, интенсивность намыва), определяющие режим намывных работ [1, 2]. В связи с этим при намыве территории Южного района Бреста изучали влияние технологических параметров на плотность укладки намывной толщи, в значительной мере обуславливающей ее устойчивость, несущую способность. Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях.

Влияние консистенции на плотность намывного грунта показано на рис. 1. Увеличение консистенции вызывает уменьшение плотности намывного грунта. Наибольшая плотность достигается при весовой консистенции пульпы до 12—14%. Дальнейшее ее увели-

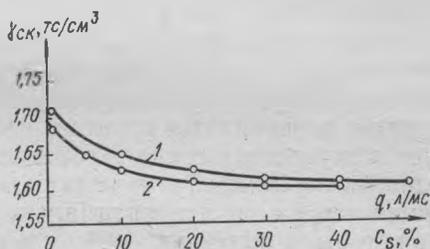


Рис. 1. Влияние консистенции и удельного расхода на плотность намывного песчаного грунта: 1 — $\gamma_{ск} = f(q)$; 2 — $\gamma_{ск} = f(C_s)$

чение приводит к сравнительно меньшему снижению плотности намываемого грунта. Характер изменения плотности в зависимости от консистенции пульпы хорошо объясняется данными динамики русловых потоков. С увеличением консистенции, а следовательно, и плотности движения грунтовых частиц возрастает величина подъемной силы, препятствующей компактной укладке зерен на пляже намыва, а также ухудшаются условия для их избирательного отложения.

Движение открытых потоков гидросмеси может приобретать весьма сложные формы, с закономерной последовательностью сменяющие друг друга. Из них не все свойственны привычным русловым потокам. В этих формах претерпевают существенные изменения как движение жидкости, так и характер перемещения твердого материала.

При весовых консистенциях гидросмеси менее 0,5% наблюдалось грядовое движение. С увеличением консистенции гряды сменялись гладкой формой движения: подвижное дно выравнивалось и становилось приблизительно параллельным свободной поверхности потока. Дальнейшее увеличение консистенции приводит к третьей форме движения, когда на дне появляются правильные образования. В отличие от гряд они передвигаются вверх по течению.

Скорость потока характеризуется, как известно, числом Фруда

$$Fr = \frac{V_0^2}{gh},$$

где V_0 — средняя скорость потока, м/с; g — ускорение силы тяжести, м/с²; h — средняя глубина потока, м.

Смена форм движения гидросмеси с подвижным дном сопровождается изменением их бурности. Спокойным потокам ($Fr < 1$) обычно присуща грядовая форма движения; потокам, близким к критическому режиму ($Fr = 1$), свойственно гладкое движение; бурному состоянию ($Fr > 1$) соответствует антидюнное состояние.

Изменение плотности песка в зависимости от удельных расходов пульпы показано на рис. 1 пунктирной линией. При наличии в исходном грунте частиц различной степени крупности, т. е. при намыве разнородных грунтов, всегда имеются частицы, для которых вполне достаточно малых гидродинамических сил, чтобы заполнить поры между частицами более крупных размеров. Исследования показали, что оптимальные расходы пульпы, при которых может быть получена $\gamma_{\text{сис}}^{\text{max}}$ намывтого грунта, характерны только для разнородных грунтов.

Путем регулирования удельных расходов и консистенции пульпы можно оказывать влияние на содержание пылеватых и глинистых частиц. При средних значениях консистенции (10—15% и ниже) и удельных расходах около 50 л/м·с можно добиться почти полного отмыва этих частиц. Однако содержание мелких фракций в том количестве, в каком они задерживаются при правильной технологии производства работ по намыву, способствует повышению плотности намывных песков. Пылеватые частицы более эффективно повышают плотность крупно- и среднезернистых песков, а глинистые — мелких песков.

Анализ процесса намыва показал, что при больших (около 50 л/м·с) удельных расходах пульпы намывтый грунт представляет сравнительно однородные отложения, а при малых (1,5—2 л/м·с) — исключительно слоистые. Это объясняется тем, что по мере снижения величины удельных расходов и консистенции режим движения твердой составляющей пульпы переходит от антидюнного, характеризующегося перемещением большой массы грунта, к дюнно-грядовому движению, когда при перемещении волны небольшой высоты (и наличии подводных застойных зон) откладываются мельчайшие частицы. С целью получения практически однородных в отношении слоистости грунтов рекомендуется производить намыв при удельном расходе пульпы более 20 л/м·с и консистенции не более 15%.

Существенное влияние на характер уплотнения намываемого грунта оказывает интенсивность намыва, характеризующаяся высотой слоя грунта, намываемой в течение суток. С увеличением интенсивности намыва плотность намывной массы уменьшается и, наоборот, с уменьшением — увеличивается. При различной длине откоса, но при одинаковом удельном расходе твердого компонента интенсивность намыва будет различной. Плотность укладки намываемого грунта возрастает с увеличением длины откоса и снижается с уменьшением ее. Опыты показали, что допустимая интенсивность намыва территории, которая определяется фильтрационными свойствами намываемой грунтовой толщи, для среднезернистых песков не должна превышать 70—75 см в сутки, а для пылеватых песков — 20—25 см.

Способ и схема намыва также оказывают влияние на качество уложенного грунта. Как показали результаты лабораторных и полевых исследований, наиболее эффективным для намыва территорий является безэстакадный способ. Этот способ наиболее целесообразен при использовании гидроустановок производительностью более 20 м³/ч грунта и для крупно-, средне- и мелкозернистых песков.

Равномерное распределение фракций песчаного грунта на картах намыва можно получить, применяя мозаичную схему намыва, характеризующуюся рассредоточением выпуска пульпы из группы выпусков, расположенных по определенной сетке на значительной части намываемой карты. Это вызывает гашение скоростей встречных потоков. Расстояние между точками этой сетки назначается в зависимости от состава грунта и по мере увеличения содержания пылевато-глинистых фракций соответственно сокращается.

Таким образом, плотность намывных песчаных грунтов, определяющая свойства основания, зависит от принятой схемы и технологических параметров намыва.

При проведении работ в условиях оптимальных режимов намыва намывные песчаные грунты обладают хорошей структурной прочностью, сравнительно малой сжимаемостью, большим сопротивлением сдвигу.

Литература

1. Мелентьев В. А. и др. Намывные гидротехнические сооружения.— М., 1973.
2. Юфин А. П. Гидромеханизация.— М., 1974.