

выделены по признаку общности геоморфологического и геологического строения, гидрогеологических и почвенных условий, дренажного модуля и других составляющих водно-солевого баланса. Всего в Центральной Фергане выделено 40 мелиоративных участков. Для каждого участка рассчитано необходимое в проектных условиях количество предполагаемых типов дренажа (закрытого горизонтального, вертикального, комбинированного). Сопоставление их технико-экономических показателей позволяет определить оптимальный в конкретных условиях выделяемого контура тип дренажа и зону его перспективного развития. Территория наиболее перспективного развития закрытого горизонтального дренажа составляет 117877 га, т.е. около 20% общей площади Центральной Ферганы. Примерно на половине площади это связано с переустройством существующей сети. Общей особенностью земель проектного развития закрытого горизонтального дренажа являются самые тяжелые гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия: межконусные понижения и периферии конусов выноса, характеризующиеся низкими фильтрационными характеристиками; наличие очень плотных прослоек шоха, арзика и др.; самое сильное засоление почвогрунтов; олизкое залегание и сравнительно высокая минерализация грунтовых вод. Все эти земли расположены, в основном, в III инженерно-мелиоративном районе. Поддержание в указанных условиях олагодприятного водно-солевого режима требует устройства дренажа значительной протяженности. Расчеты показали, что необходимая удельная протяженность закрытого горизонтального дренажа составляет 50-100 м/га, а общая - 8,5 тыс. км.

УДК 626.862

Н. Г. БУГАЙ, канд. техн. наук
(Институт гидромеханики АН УССР)

ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ВОЛОКНИСТЫХ ФИЛЬТРОВ

В докладе излагаются результаты исследования защитных свойств тонких волокнистых фильтров на контакте с несудфозионными несвязными грунтами.

Условием устойчивости контакта является непросыпаемость через фильтр защищаемого грунта. Непросыпаемость определяется критерием сводообразования $\frac{d^0}{d} \leq 1,8$, где d^0 - диаметр поры, d - диаметр частицы грунта.

Будем считать процесс просыпания частиц грунта неодинакового состава через фильтр в виде сетки или тонкого нетканого фильтра с неодинаковыми порами случайным. Грунт характеризуется функцией распределения частиц по диаметру, а фильтр - пор по диаметру. Известно, что ордината функции распределения определяет вероятность фракции грунта или поры фильтра данного диаметра. В начале рассматриваем случай просыпания грунта через фильтр без образования сводов.

Процесс просыпания грунта через фильтр представляем так. Грунт состоит из бесконечного количества элементарных слоев. Каждый слой толщиной в одну частицу грунта имеет одинаковый гранулометрический состав. Из первого слоя грунта, который лежит на фильтре, часть грунта просыпается через поры, другая - перекрывает поры фильтра. В результате образуется новый фильтр, через который могут просыпаться частицы второго слоя. И так до n -го слоя, пока не прекратится просыпание и образуется устойчивый контакт. Этот процесс можно описать математически следующим образом.

Первый слой грунта

$$P'_{\kappa,1} = P_{\kappa,2p} \sum_{\kappa} P_{\Phi} \quad (I)$$

где P'_{κ} - относительная вероятность того, что частица диаметром d_{κ} просыпается через фильтр. Уравнение (I) имеет следующий физический смысл: частица грунта d_n с вероятностью P_{κ} просыпается через фильтр, если она попадает на поры фильтра диаметром $\geq d_{\kappa}^0$ и вероятностью $\sum_{\kappa} P_{\Phi,2p}$. После просыпания некоторых частиц через фильтр из первого слоя грунта образуется новый фильтр. Относительной вероятностью того, что в этом фильтре останутся поры диаметром $> d_{\kappa}^0$, будет

$$P'_{\kappa,1,\Phi} = P_{\kappa,2p} \sum_{\kappa} P_{\Phi} + P_{\kappa+1,\Phi} \sum_{\kappa} P_{2p} + \dots + P_{j,\Phi} \sum_{\kappa} P_{2p} \quad (2)$$

Второй слой грунта -

$$P'_{k,2} = P_{k,2\Phi} \left(P_{k,\Phi} \sum_1^K P_{\text{ср}} + P_{k+1,\Phi} \sum_1^{K+1} P_{\text{ср}} + \dots + P_{j,\Phi} \sum_1^j P_{\text{ср}} \right). \quad (3)$$

$$P'_{k,2,\Phi} = P_{k,\Phi} \left(\sum_1^K P_{\text{ср}} \right)^2 + P_{k+1,\Phi} \left(\sum_1^{K+1} P_{\text{ср}} \right)^2 + \dots + P_{j,\Phi} \left(\sum_1^j P_{\text{ср}} \right)^2. \quad (4)$$

Третий слой грунта -

$$P'_{k,3} = P_{k,3\Phi} \left[P_{k,\Phi} \left(\sum_1^K P_{\text{ср}} \right)^2 + P_{k+1,\Phi} \left(\sum_1^{K+1} P_{\text{ср}} \right)^2 + \dots + P_{j,\Phi} \left(\sum_1^j P_{\text{ср}} \right)^2 \right]. \quad (5)$$

n -й слой грунта -

$$P'_{k,n} = P_{k,n\Phi} \left[P_{k,\Phi} \left(\sum_1^K P_{\text{ср}} \right)^{n-1} + P_{k+1,\Phi} \left(\sum_1^{K+1} P_{\text{ср}} \right)^{n-1} + \dots + P_{j,\Phi} \left(\sum_1^j P_{\text{ср}} \right)^{n-1} \right] \quad (6)$$

Относительной вероятностью того, что из n слоев фильтра просыпаются частицы диаметром d_k , будет

$$P'_k = P'_{k,1} + P'_{k,2} + P'_{k,3} + \dots + P'_{k,n} \quad (7)$$

Подставив значения $P'_{k,1}, P'_{k,2}, \dots$ в (7) и произведя преобразования, получим

$$P'_k = P_{k,2\Phi} \left\{ \frac{P_{k,\Phi} [1 - (\sum_1^K P_{\text{ср}})^n]}{1 - \sum_1^K P_{\text{ср}}} + \frac{P_{k+1,\Phi} [1 - (\sum_1^{K+1} P_{\text{ср}})^n]}{1 - \sum_1^{K+1} P_{\text{ср}}} + \dots + P_{j,\Phi} \right\} \quad (8)$$

При $n \rightarrow \infty$ значения $\sum_1^K P_{\text{ср}}, \sum_1^{K+1} P_{\text{ср}}, \dots < 1$, поэтому из (8) получим

$$P'_k = P_{k,2\Phi} \left(\frac{P_{k,\Phi}}{1 - \sum_1^K P_{\text{ср}}} + \frac{P_{k+1,\Phi}}{1 - \sum_1^{K+1} P_{\text{ср}}} + \dots + P_{j,\Phi} \right). \quad (9)$$

Если фильтр представляет сетку с одинаковыми ячейками d_Φ^0 , то формулы (8) и (9) получают, соответственно, следующий вид:

$$P'_k = P_{k, \text{ср}} \frac{1 - \left(\sum_{d_i}^{d=d_0} P_{\text{ср}} \right)^n}{1 - \sum_{d_i}^{d=d_0} P_{\text{ср}}} \quad (\text{I0})$$

$$P'_k = \frac{P_{k, \text{ср}}}{1 - \sum_{d_i}^{d=d_0} P_{\text{ср}}} \quad (\text{II})$$

Если фильтр неоднородный, а грунт однофракционный, то из (8) получим

$$P'_k = \sum_k^i P_{\phi} \quad (\text{I2})$$

Для случая образования сводов необходимо диаметр всех пор фильтра уменьшить в 1,8 раза.

Полученные формулы проверены экспериментально и составляют основу методики подбора волокнистого фильтра при защите дренажа от заиливания в несвязных несуслообразующих грунтах.

УДК 624.626.8

П. У. АЛИКУЛОВ, инж.
(САНИИРИ)

ПОЛИМЕРБЕТОННЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБЫ НА ОСНОВЕ КАРБАМИДНЫХ СМОЛ

В лаборатории полимерных строительных материалов САНИИРИ разработан состав полимербетонных труб на основе карбамидных смол для изготовления дренажных труб, эксплуатируемых в аридных зонах.

Состав полимербетона (в % по массе): связующее — УКС-Б — 20–23%; отвердитель — солянокислый анилин (СКА) — 0,6–0,7; водосвязующая добавка — фосфогипс — 5–7%; гидрофобизирующая кремнийорганическая жидкость (ГКЖ-II) — 0,3–0,4 и минеральный микронаполнитель (молотый кварцевый песок) — 68–70.