

иметь максимума, а следовательно, не будет пиков на графиках  $\sigma_3 = f\left(\frac{V}{t}\right)$ . В этом случае процесс перестройки структуры происходит медленно, сообразно действию внешней нагрузки.

Режим нагружения торфа при уплотнении играет существенную роль. С точки зрения торфяного основания под нагрузкой наиболее невыгодно мгновенное нагружение и, напротив, наиболее выгодно — медленное, постепенное увеличение удельной нагрузки. Однако сжатые сроки строительства часто исключают возможность медленного нагружения, поэтому необходимо знать оптимальные нагрузки, не позволяющие торфяному основанию разрушиться, но способствующие быстрому уплотнению грунта. Проведенные нами исследования позволяют сделать вывод о необходимости проведения массовых испытаний с различными видами торфа и разными степенями разложения с тем, чтобы довести результаты до уровня номограмм. Это позволит не только прогнозировать оптимальные величины уплотняющих нагрузок, но и оценивать состояние грунта под сооружением.

УДК 628.112.24

Н.И.Березовский,  
И.М.Шаталов (БГПА)

#### ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

Для проведения испытаний цельных труб и труб с малыми отверстиями, изготовленных из полиэтилена низкого давления высокой плотности, определения допустимых усилий сжатия, а также проверки релаксационных способностей труб применялся модернизированный винтовой динамометрический пресс ДМ-30М. Он состоит из установочного механизма перемещения с динамометрическим кольцом и индикатором часового типа, силоизмерительного устройства, станины, поперечины и двух цилиндрических стоек, между которыми закреплялись полиэтиленовые трубы со сквозными диаметрами отверстий на поверхности от 10 до 27 мм. Это дало возможность получить различную связанность труб — от нуля (труба без отверстий) до 16,63 %. Связанность опре-

делялась как отношение общей площади поверхности отверстий на трубе ( $S_2$ ) к ее поверхности ( $S_{TP}$ ), выраженное в процентах. Для увеличения фильтрационной способности некоторые трубы были выполнены с фаской. Это позволило увеличить их скважность от  $C = 1,86\%$  до  $C = 15,63\%$ , не ухудшая прочностных свойств.

Испытывались трубы с наружным диаметром  $D_{нар.} = 160$  мм и внутренним  $D_{вн.} = 140$  мм (толщина 10 мм). Проверка прочностных свойств труб с  $D_{нар.} = 200$  мм показала, что допускаемая деформация трубы (20 %) происходила при нагрузке  $P = 2625$  Н (коэффициент увеличения нагрузки составил 16 %).

В табл. I представлены результаты испытаний труб ( $D_{нар.} = 160$  мм) при статическом радиальном нагружении через 500 Н с интервалом времени 10, 40, 60 и 80 с. Площадь поперечного сечения трубы по наружному диаметру равнялась  $201 \text{ см}^2$ . Через 40–60 с после нагружения определялись большая и малая оси эллипса и его площадь поперечного сечения. Следует отметить, что при сжатии трубы не наблюдалось равномерности деформации большой и малой осей эллипса, что определяет различную площадь поперечного сечения труб.

Таблица I

Влияние скважности полиэтиленовых труб ( $D_{нар.} = 160$  мм) на их деформацию (мм) при различных статических нагрузках

Статическая нагрузка, Н	Скважность труб, %			
	11,7	5,82	3,49	0
500	5,1	2,8	2,2	1,8
1000	11,8	8,5	7,2	5,8
1500	22,8	17,9	15,6	12,1

Результаты обработки данных показали, что с увеличением скважности труб до 11,7 % их деформация возрастает с 1,8 до 5,1 мм при статической нагрузке  $P = 500$  Н, с 5,8 до 11,8 мм при  $P = 1000$  Н, с 12,1 до 22,8 мм при  $P = 1500$  Н. С двухкратным увеличением нагрузки деформация труб возрастает в 2,3 раза при одинаковой скважности, а с увеличением нагрузки в 3 раза деформация возрастает в 4,47 раза. Можно сделать вывод, что деформация труб наиболее интенсивна в интервале нагрузки 1000–1500 Н, что необходимо учесть при их производственном использовании.

Проведенные на прессе ДМ-30М исследования по релаксации полиэтиленовых труб при максимальной допустимой деформации 17-20 % (от наружного диаметра) приведены в табл.2.

Таблица 2

Опытные данные по остаточной деформации труб ( $D_{нар.} = 160\text{мм}$ ) при максимально допустимой деформации

Сквозность трубы, %	Время остаточной деформации, с	Малая ось эллипса, мм	Большая ось эллипса, мм	Площадь поперечного сечения трубы после деформации, см <sup>2</sup>
4,12	0	132,0	176,0	182,4
	20	150,1	169,1	197,8
	45	153,2	166,1	199,4
	90	155,0	165,5	200,7
	135	156,0	164,9	200,9
1,86	0	132,0	176,0	182,4
	20	148,2	169,1	194,4
	45	153,3	165,7	198,1
	90	154,2	164,5	199,5
	135	154,2	164,5	199,5

Из полученных данных следует, что более интенсивной релаксации подвергаются трубы с большей сквозностью. При увеличении сквозности труб в 2,2 раза разница малой и большой оси эллипса труб составляет 1,5-2 %.

Следует отметить, что интенсивной релаксации подвергаются трубы в начальный период снятия статической нагрузки в течение 20 с. Далее изменение размеров трубы и ее сечения идет незначительно (20-100 с). После этого релаксационные явления труб практически не происходят.