

Из представленного в таблице списка подавляющее большинство ввозится из Испании, Голландии, Польши, Португалии. Ассортимент зелени, заказываемой у индивидуальных производителей ресторанами, еще богаче. Кроме представленных в таблице 1 видов, в него входят: листовая салатная горчица, мангольд, кресс-салат, эстрагон, чабер, фенхель обыкновенный, шалфей лекарственный, душица, иссоп, любисток, мелисса, бораго, хризантема съедобная.

Рентабельность частного производства по отдельным культурам, при выращивании их во внесезонный период, доходит до 300%. Это притом, что используются самые примитивные теплицы с частичным досвечиванием и печным отоплением.

Выгода очевидна, поэтому зеленные культуры заслуживают внимания и должны занять достойное место среди продуктов питания отечественного производства. На пути к успеху следует в первую очередь изменить отношение к этим представителям овощных культур, исключив их из отчетно-статистического списка «прочие», пополнив ими список стратегических объектов, по крайней мере, на ближайшие 5 лет.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ СНИЖЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА БИОГЕННЫХ ГРУНТАХ

Я.М. Шупилов, к.т.н., доцент, А.А. Зеленовский, к.э.н., доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

При возведении земляных сооружений прочность биогенных грунтов в их основании и устойчивость сооружений достигаются, главным образом, за счет поэтапного (регламентированного во времени) возведения сооружений. Длительность технологических перерывов на отдельных этапах возведения определяется мощностью биогенных грунтов, их физическими свойствами, а также геометрическими размерами и водопроницаемостью материала насыпи. Несущая способность упомянутых оснований устанавливается из обеспечения прочности грунтов при стабилизированном сдвиге, т.к. для незавершенного уплотнения условия устойчивости могут быть наихудшими из-за меньшей плотности биогенных грунтов и более низких эффективных сжимающих напряжений при наличии в основании порового давления консолидации.

Так как у отдельных видов биогенных грунтов длительность фильтрационной консолидации во много раз меньше длительности консолидации, вызванной реологическими свойствами скелета, увеличение эффективных сжимающих напряжений может быть достигнуто в более короткий период времени, определяемый длительностью фильтрационной консолидации.

В соответствии с теорией К. Терцаги процесс фильтрационной консолидации грунтов обусловлен наличием избыточного давления в поровой жидкости. Теория фильтрационной консолидации, строго говоря, применима лишь для полностью водонасыщенных бесструктурных грунтов. В действительности биогенные грунты значительно отличаются от приведенной выше модели наличием в своем составе неразложившихся растительных волокон, гумусной и минеральной части. Существенной особенностью биогенных грунтов является наличие так называемой структурной прочности, которая проявляется при их компрессионных испытаниях, как упругих, так и пластических свойств при нагружении, а также начального градиента при исследованиях фильтрационных свойств.

Поиск строгих решений с учетом перечисленных особенностей приводит к чрезвычайному усложнению расчетных схем. В практических расчетах обычно пользуются упрощенными расчетными схемами. Длительность технологических перерывов между ступенями загрузки слабого основания при возведении дамб и плотин рекомендуется приближенно определять, используя решения одномерной задачи теории фильтрационной консолидации по формуле:

$$t = 10 \frac{4h^2}{\pi^2 C_v}, \quad (1)$$

где t — время консолидации в сутках, соответствующее моменту полного затухания осадки;
 h — длина пути фильтрации наиболее удаленных от дренированной поверхности точек, м;

C_v — коэффициент консолидации, м²/сут.;

$$C_v = \frac{k_{cp}(1+e_{cp})}{a_k \gamma_e}, \quad (2)$$

k_{cp} и e_{cp} — средние значения коэффициента фильтрации (м/сут.) и коэффициента пористости на участке уплотнения (между нагрузками p_1 и p_2);

a_k — средний коэффициент уплотнения на том же участке компрессионной кривой, м²/т;

$$a_k = \frac{\Delta e}{\Delta p} = \frac{e_1 - e_2}{p_1 - p_2}, \quad (3)$$

e_1 и e_2 — значения коэффициентов пористости соответствующих нагрузкам p_1 и p_2 .

Считают, что появление вторичной консолидации происходит благодаря постоянному изменению сил трения в грунтовой среде за счет пластических деформаций адсорбированной воды и переориентации частиц грунта, а также от действия напряжений сдвига, возникающих при первичной консолидации. Достаточно заметно вторичная консолидация проявляется после окончания первичной консолидации, что соответствует участку кривой консолидации, близкой к прямой после точки перегиба. Для описания процесса вторичной консолидации Бьюсманом предложена логарифмическая функция, которую для результатов испытаний грунтов можно записать в следующем виде:

$$\lambda_{p,II} = \lambda_{p,I} + m_{\lambda,p} \lg \frac{t}{t_I}, \quad (4)$$

где $\lambda_{p,II}$ — деформация уплотняемого слоя (относительная величина осадки), возникающая в результате развития вторичной консолидации за период времени $t > t_i$

$\lambda_{p,I}$ — деформация уплотняемого слоя, обусловленная первичной консолидацией;

t_I — время окончания первичной деформации;

t — время большее t_i ;

$m_{\lambda,p}$ — параметр консолидационной кривой, определяемый как тангенс угла наклона участка вторичной деформации к оси абсцисс.

Параметр консолидационной кривой $m_{\lambda,p}$, как следует из его определения можно вычислить по зависимости

$$m_{\lambda,p} = \frac{\lambda_{p,i} - \lambda_{p,I}}{\lg t_i - \lg t_I}, \quad (5)$$

где $\lambda_{p,i}$ и t_i — деформация и время, соответствующие моменту времени $t_i > t_I$.

Прогнозирование уплотнения биогенных грунтов с разделением на первичную и вторичную стадии консолидации заключается в установлении момента стабилизации осадки биогенных грунтов, когда можно наращивать насыпь или устраивать крепление откосов и гребня сооружения, не опасаясь их разрушения.

При расчете годового экономического эффекта от внедрения научно-исследовательской разработки предполагалось, что совершенствование расчета позволит сократить продолжительность возведения сооружений в 1,25 и более раза в зависимости от условий строительства.

При сокращении продолжительности строительства получаемый за счет этого экономический эффект (\mathcal{E}_m) рассчитывают по формуле:

$$\mathcal{E}_m = \mathcal{E}_y + \mathcal{E}_\phi, \quad (6)$$

где \mathcal{E}_y — эффект от сокращения условно-постоянных расходов строительной организации;

\mathcal{E}_ϕ — эффект в сфере эксплуатации мелиоративного объекта, полученный в результате досрочного ввода.

Экономический эффект в условных единицах рассчитан для 1 пог. км земляного сооружения, возводимого на биогенных грунтах со средней глубиной по трассе 2,5 м. Его размеры: средняя высота — 3 м, ширина по гребню — 6 м, заложение откосов — 1:3.

Для возведения 1 пог. км сооружения потребуется выполнить следующие объемы земляных работ: срезка растительного слоя с перемещением до 20 м — 7200 м³, разработка грунта I группы в карьере экскаватором-драглайном с ковшом емкостью 1 м³ с погрузкой на автосамосвалы и перемещением до 2 км объемом 66600 м³. Стоимость строительства составляет 306 тыс. у.е.

Для выполнения земляных работ на 1 пог. км сооружения потребуется комплекс машин, включающий экскаватор — 1 шт., автомобили-самосвалы — 5 шт., бульдозер — 1 шт.

Эффект от сокращения условно-постоянных расходов \mathcal{E}_y в связи с сокращением продолжительности строительства в результате совершенствования технологии возведения насыпи при неизменной сметной стоимости производится по формуле:

$$\mathcal{E}_y = H \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right), \quad (7)$$

где H — условно-постоянные расходы по варианту с продолжительностью строительства T_1 ;

T_1 — большая продолжительность строительства ($T_1=1$ год);

T_2 — меньшая продолжительность строительства ($T_2=0,8$ лет);

Условно-постоянная часть расходов может приниматься при усредненных расчетах в процентах от общей величины затрат по соответствующим статьям:

- по статье "Затраты на материалы" — 1%. При затратах на горючее и смазочные материалы 94,9 тыс. у.е. и затратах на ремонт и техническое обслуживание выполняющих строительные работы машин 10,4 тыс. у.е. условно-постоянная часть расходов по статье составит $(94,9+10,4) \cdot 0,01=1,05$ тыс. у.е.;

- по статье "Затраты на эксплуатацию машин и механизмов" — 15%. Для затрат на эксплуатацию машин и механизмов 152,2 тыс. у.е. условно-постоянная часть расходов по статье — $152,2 \cdot 0,15=22,8$ тыс. у.е.;

- по статье "Накладные расходы" — 50%. При стоимости строительства 306 тыс. у.е. и величине накладных расходов 20% условно-постоянная часть расходов по статье — $306 \cdot 0,2 \cdot 0,5=30,6$ тыс. у.е.

Для продолжительности строительства T_1 условно-постоянные расходы составляют $H=1,05+22,8+30,6=54,45$ тыс. у.е., а эффект от сокращения условно-постоянных расходов строительной организации

$$\mathcal{E}_y = 54,45 \left(1 - \frac{0,8}{1}\right) = 10,89 \text{ тыс. у.е.}$$

Эффект в сфере эксплуатации мелиоративного объекта, полученный в результате досрочного ввода

$$\mathcal{E}_\phi = E_n \Phi (T_1 - T_2), \quad (8)$$

где E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n=0,15$);

Φ — стоимость производственных фондов, досрочно введенных в действие ($\Phi=306$ тыс.у.е.).

Для принятых в зависимости (8) величин значение

$$\mathcal{E}_\phi = 0,15 \cdot 306 (1 - 0,8) = 9,18 \text{ тыс.руб.}$$

С учетом зависимости (6) экономический за счет сокращения продолжительности строительства будет

$$\mathcal{E}_m = 10,89 + 9,18 = 20,07 \text{ тыс. у.е.}$$

Таким образом, прогнозирование продолжительности осадки земляных сооружений с установлением длительности технологических перерывов при разделении уплотнения биогенных грунтов на первичную и вторичную стадии консолидации, позволяет сократить длительность возведения насыпи и получить за счет этого существенный экономический эффект.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

В.Н. Дашков, д.т.н., профессор, **А.В. Мучинский**, к.т.н., доцент,

Г.Ф. Добыш, к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

Социально-экономическое развитие и возрождение белорусского села является важной составной частью процесса стабилизации экономики Беларуси и повышения благосостояния сельского населения.

В этом плане следует выделить три крупнейших направления: