

GREEN PLANTINGS OF CITY PARKS OF UFA

Key words: *green plantings; park; a city; specific structure; trees; bushes; stability; an esthetics; decorative effect.*

Authors' personal details

1. **Konashova Svetlana**, Doctor of agricultural sciences, professor at the Chair of Forestry and landscape design Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34, room 516/2. Phone: (347) 228-08-71, e-mail: land-s@mail.ru.

2. **Abdulov Timur**, Post-graduate student, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34. E-mail: timurstb@mail.ru.

Based on studies conducted in the parks of southern and northern parts of Ufa (Park Pervomaysky, Pobeda, Lenina and Mayakovsky Square), shows the comparative characteristics

of the species composition of plantations parks in absolute and relative terms. Rated state stability and decorative esthetic appeals of trees and made preliminary findings.

© Конашова С.И., Абдулов Т.Х.

УДК 71

И.Б. Рыжков, Р.Ф. Мустафин, А.А. Арсланов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СКЛОНОВ

Ключевые слова: *склон; растительность; оползень; кустарник; деревья; корень; исследование; устойчивость.*

Прочность корней древесины на разрыв можно считать равной прочности «надземной» древесины (по крайней мере, мало от нее отличающейся). Учитывая, что расчетное сопротивление древесины II сорта растяжению вдоль волокон согласно СНиП II-25-80 [3] составляет $7кПа$, представляется допустимым такую величину принимать и для прочности корневых ответвлений.

Для возникновения в склоне оползневых деформаций поверхность скольжения должна «перерезать» грунтово-корневой слой («тюфяк») в двух местах – на гребне склона и у его подошвы, как это показано на рисунке 1. На всей остальной части поверхности скольжения деформации среза грунта должны происходить так же, как и при отсутствии древесно-кустарниковой растительности. В связи с тем, что у подошвы склона часто растительность отсут-

ствует, удерживающий эффект во многих случаях будет сводиться к сопротивлению грунтово-корневого тюфяка только на гребне склона.

В таблице 1 приводятся сведения о насыщенности корнями верхнего слоя грунта в лесопосадках различных деревьев по данным М.И. Калинина [1, 2].

Не противоречат этим данным и принятые в лесоводстве нормативы определения промышленных запасов корневой древесины в процентах от «стволовой» древесины (объема стволов деревьев) приведенные в таблице 2. Такие данные могут использоваться и для оценки площади пересекаемых поверхностью скольжения корневых ответвлений.

Большинство существующих методов расчета устойчивости склонов основано на разбиении оползневого массива на блоки и

рассмотрении статической устойчивости этих блоков. При наличии грунтово-корневого тьюфяка разбиение на блоки должно производиться таким образом, что-

бы верхний блок (а иногда и самый нижний блок у подошвы) относились к грунтово-корневному тьюфяку. Именно в этих блоках и следует учитывать наличие корней.

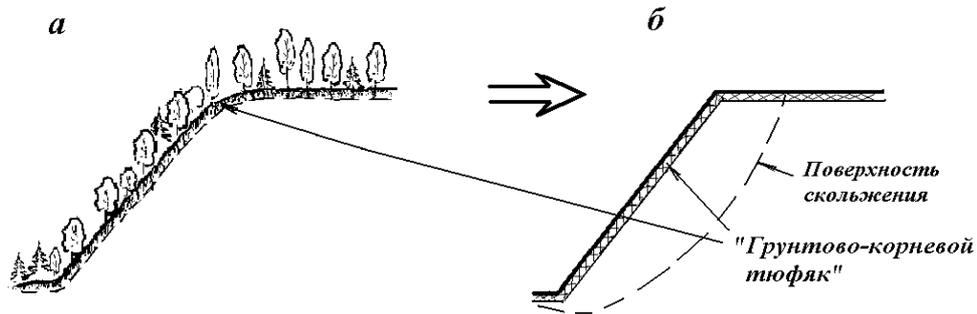


Рисунок 1

Схема расположения и мест разрушения «грунтово-корневого тьюфяка»: *а* – рассматриваемый склон, *б* – расчетная схема

Таблица 1 Средний уровень насыщенности корнями грунтово-корневого слоя в сосновых насаждениях (на 1 га), по данным [1]

Возраст, годы	Число деревьев, шт.	Среднее расстояние между деревьями, м	Суммарный объем корней, м ³	Содержание (объемное) корней в верхнем слое грунта толщиной 2,5 м, %
Сосновые насаждения				
14	4426	1,5	19,2	0,07
23	2850	1,9	21,2	0,085
41	1480	2,6	26,8	0,107
90	216	6,8	68,2	0,272
Сосново-дубовые насаждения				
6	9300	1,0	1,5	0,006
13	7440	1,2	15,2	0,061
90	242	6,4	55,3	0,221
Елово-пихтовые насаждения				
18	5640	1,3	9,4	0,038

Таблица 2 Нормативы объемов корневой древесины относительно объемов стволовой древесины на 1 га древостоев [1]

Возраст, лет	Средний диаметр, см	Объем корневой древесины в процентах от объема стволов, %	
		всего	промышленные запасы
14	8,5	30,2	27,8
23	12,0	16,0	14,6
40	18,0	14,7	12,7
90	37,0	14,3	12,6

Удерживающий эффект корневой системы можно учитывать либо путем ввода дополнительной удерживающей силы (при рассмотрении равновесия соответствующего блока), либо путем искусственного увеличения прочности грунта в грунтово-корневом слое путем увеличения удельного сцепления «*c*», т.е. той части сопротивления грунта срезу, который не зависит от нормальных напряжений. При использовании компьютерных программ последний подход представляется более удобным, так как он позволяет в программу никаких корректировок не вносить, а корректировать лишь вводимые исходные данные. В таких случаях при расчетах устойчивости склона

удельное сцепление (в пределах грунтово-корневого слоя) должно приниматься в виде увеличенной величины $c_{г-к}$, равной:

$$c_{г-к} = c_{станд} + c_{дон}, \quad (1)$$

где $c_{станд}$ – удельное сцепление, определенное стандартным методом при инженерно-геологических изысканиях (без учета корней);

$c_{дон}$ – дополнительная часть удельного сцепления, эквивалентная сопротивляемости корней.

Произведенные расчеты, применительно к наиболее типичным углам наклона поверхности скольжения позволили установить следующие приближенные значения приращений удельных сцеплений $c_{дон}$:

при степени насыщенности слоя корнями
 то же
 — » —
 — » —
 — » —

0,05% $c_{доп} = 3,5 \text{ кПа}$,
 0,10% $c_{доп} = 7,0 \text{ кПа}$,
 0,15% $c_{доп} = 10,2 \text{ кПа}$,
 0,20% $c_{доп} = 14,0 \text{ кПа}$,
 0,25% $c_{доп} = 17,5 \text{ кПа}$.

Сущность предлагаемого подхода может быть проиллюстрирована на следующем примере. На рисунке 2 представлены схемы трех склонов (откосов) различных

размеров. Во всех трех случаях склоны слагаются литологически однородными грунтами – аллювиальными глинами мягкопластичной консистенции.

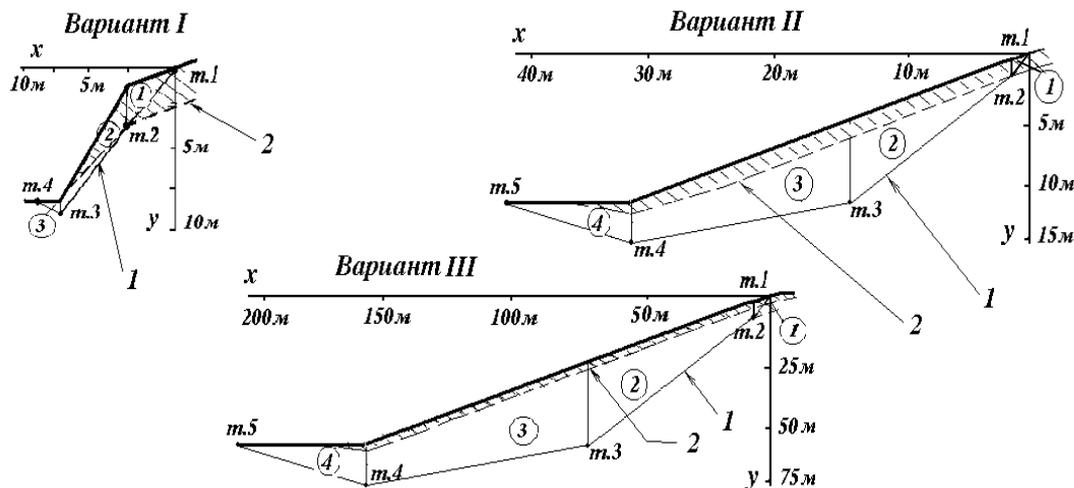


Рисунок 2

Схемы расчета устойчивости склонов к рассматриваемым примерам: 1 – линия скольжения, 2 – нижняя граница грунтово-корневого слоя; $m.1, m.2, m.3, m.4$ – номера точек, принятые в расчете; цифры в кружочках – номера блоков (элементов), принятые в расчете

Таблица 3 Результаты расчетов устойчивости склонов при наличии или отсутствии деревьев

№ варианта	Площадь продольного сечения оползневого тела, м^2	Характеристики грунта	Толщина грунтово-корневого слоя, м	Величина пригрузки гребня склона, кПа	Коэффициент запаса устойчивости, k_{st}	Процент повышения k_{st}
I	8	$\varphi = 10^\circ, c = 7 \text{ кПа}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0	0	0,956	–
	— « —		2,5	— « —	1,232	29%
	— « —		2,5	20	0,97	–
II	196	— « —	0	0	1,089	–
	— « —		2,5	— « —	1,126	4%
III	3484	— « —	0	— « —	0,591	–
	— « —		2,5	— « —	0,593	0,3%
	— « —		0	— « —	0,986	–
	— « —		2,5	— « —	0,987	0,1%

Вариант I представляет склон малой величины, в котором на 1 м ширины (в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа) приходится примерно 7 м^3 сползающего грунта. Вариант II представляет склон несколько больших размеров: на 1 м ширины оползневого тела приходится около 200 м^3 сползающего грунта. В обоих вариантах ожидаемые оползни по своей масштабности должны относиться к «небольшим». Вариант III представляет значительно больший склон, в котором возможны

оползни «средние» (десятки тысяч м^3 сползающего грунта) или даже к «большим» (сотни тысяч м^3). На 1 м ширины оползневого тела приходится около 3500 м^3 сползающего грунта, т.е. при ширине в несколько десятков метров оползень вполне может иметь объем, исчисляемый не только десятками, но и сотнями тысяч м^3 .

Считаем, что грунт на всю глубину оползня однороден и имеет следующие характеристики:

– удельный вес 18 кН/м^3 ,

- угол внутреннего трения $\varphi = 10^\circ$,
- удельное сцепление $c = 7 \text{ кПа}$.

Толщину грунтово-корневого слоя считаем равной 2,5 м, степень насыщенности его корнями принимаем 0,1%. На рисунке 2 расположение грунтово-корневого слоя показано штриховкой. Считаем, что поверхность скольжения пересекает грунтово-корневой слой только один раз (сверху), т.е. у подошвы склона растительность отсутствует.

Расчет производим методом, основанным на принятии линии скольжения в виде ломаной. Оползневое тело разбиваем на блоки (элементы). В варианте I делаем разбивку на три блока, в вариантах II и III – на четыре, как это показано на рисунке 2. Верхний блок во всех вариантах располагается в грунтово-корневом слое. Так как для варианта III коэффициент устойчивости получается нетипично низким, выполняем для убедительности дополнительный расчет для более прочного грунта с характеристиками:

- удельный вес $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$,
- угол внутреннего трения $\varphi = 16^\circ$,
- удельное сцепление $c = 14 \text{ кПа}$.

Во всех вариантах производим расчеты для двух случаев:

- грунтово-корневой слой отсутствует (не принимается во внимание),
- грунтово-корневой слой присутствует и покрывает гребень и поверхность склона до его подошвы, но до конца «языка» оползня он не доходит.

Величину удельного сцепления в грунтово-корневом слое (во всех вариантах это блок № 1) принимаем повышенной, увеличивая ее в соответствии с формулой (1). Как указывалось выше, при степени насыщенности корнями грунтово-корневого слоя 0,1 дополнительная часть удельного сцепления может быть принята равной $c_{дон} = 0,7 \text{ кПа}$. В данном случае величина $c_{станд}$ должна быть принята (в основных расчетах) 7 кПа , а для дополнительного расчета в III варианте 14 кПа , «эквивалентное» удельное сцепление $c_{2-к}$ в грунтово-корневом слое будет равно:

$$c_{2-к} = c_{станд} + c_{дон} = 7 + 7 = 14 \text{ кПа},$$

для дополнительного расчета в варианте III:

$$c_{2-к} = 14 + 7 = 21 \text{ кПа}.$$

Остальные характеристики грунтово-корневого слоя (γ , φ) оставляем такими же, как и в нижележащем грунте.

Результаты расчета представлены в таблице 3. В последнем столбце этой таблицы приводится процент повышения коэффициента устойчивости склона k_{st} , при учете сопротивляемости грунтово-корневого слоя по сравнению с этим же коэффициентом k_{st} , рассчитанным без учета этого слоя.

Как видно из таблицы 3, коэффициент запаса устойчивости склона k_{st} , при наличии грунтово-корневого слоя может оказываться значительно выше, чем при отсутствии такого слоя. При этом влияние грунтово-корневого слоя на повышение k_{st} , зависит от размеров оползня. У больших склонов доля участка, на котором поверхность скольжения пересекает грунтово-корневой слой, составляет, как правило, очень малую величину в общей площади этой поверхности скольжения. В то же время у небольших склонов эта доля может быть достаточно большой. По этой причине в варианте I повышение коэффициента запаса устойчивости составило 29%, а в варианте III оно оказывалось равным 0,3% и даже 0,1% при более прочных грунтах.

Очевидно, что при наличии растительности и у подошвы склона повышение коэффициента устойчивости было бы большим.

В целом проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Благоприятное влияние древесно-кустарниковой растительности на устойчивость склонов может оцениваться количественно, для чего могут использоваться существующие методы расчета с незначительными поправками.

2. Удерживающее действие древесно-кустарниковой растительности возникает благодаря образованию на поверхности склона и на его гребне «грунтово-корневого тюфяка» – слоя толщиной 2...2,5 м [4], состоящего из грунта, пронизанного переплетающимися корневыми ответвлениями и обладающего повышенной сопротивляемостью срезу.

3. Удерживающее действие древесно-кустарниковой растительности проявляется наиболее заметно для склонов небольшой высоты (до 10...11 м), где коэффициент запаса устойчивости может повышаться, по-

видимому, до 20...30%. Для больших склонов, высота которых исчисляется десятками метров, такое повышение будет пренебрежимо малым (менее 0,5%), а положительное влияние растительности ограничится лишь уменьшением эрозии поверхности и обеспечении более благоприятного гидрогеологического режима.

Дальнейшие исследования целесообразно проводить в направлении по уточ-

нению методики оценки процентного содержания корней в грунтово-корневом слое, уточнения толщины этого слоя, уточнения характера разрушения корней и особенно в области экспериментальной проверки достоверности предлагаемых методов расчета. Работа в данном направлении продолжается. Результаты исследования будут представлены в последующих публикациях.

Библиографический список

1. Калинин М.И. Корневедение. – М.: Экология, 1991. – 173 с.

2. Косоуров Ю.Ф. Мелиоративно-хозяйственное освоение эродированных овражно-балочных и крутосклонных земель в Башкирии. – Уфа: Минлесхоз РБ, 1996. – 168 с.

3. СНиП II-25-80 Деревянные конструкции. Нормы проектирования / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 30 с.

4. Рыжков И.Б., Мустафин Р.Ф., Арсланов А.А. Влияние корневой системы древесной растительности на устойчивость склонов / Вестник МГСУ. – Москва, 2011. – 500 с.

Сведения об авторах

1. ***Рыжков Игорь Борисович***, доктор технических наук, профессор кафедры природообустройства, строительства и гидравлики ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (347) 2280717, e-mail: Ig-Ryzhk@yandex.ru.

2. ***Мустафин Радик Флюсович***, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой природообустройства, строительства и гидравлики ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 309/2. Тел.: (347) 2280717, e-mail: mustafin@gsfrb.bashnet.ru.

3. ***Арсланов Азат Адипович***, аспирант кафедры природообустройства, строительства и гидравлики ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (926) 3799073, e-mail: azat-arсланov@mail.ru.

В данной работе проведено исследование влияния корневой системы древесной растительности на устойчивость склонов. Проведены расчеты устойчивости склонов.

Сделаны научные выводы, которые имеют практический интерес для дальнейших исследований в данном направлении.

I. Ryzhkov, R. Mustafin, A. Arslanov

RESEARCH OF INFLUENCE OF WOOD'S ROOT SYSTEM VEGETATION ON STABILITY OF SLOPES

Keywords: slope; vegetation; landslip; bush; trees; root; investigation; stability.

Authors' personal details

1. ***Ryzhkov Igor***, Doctor of technical sciences, professor of the Environmental, building and hydraulics Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: (347) 2280717, e-mail: Ig-Ryzhk@yandex.ru.

2. **Mustafin Radik**, The candidate of agricultural sciences managing of the Environmental, building and hydraulics Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34, room 309/2. Phone: (347) 2280717, e-mail: mustafin@gsfrb.bashnet.ru.

3. **Arslanov Azat**, The post-graduate student of the Environmental, building and hydraulics Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34. Phone: 926 3799073, e-mail: azat-arslanov@mail.ru.

Research of influence of root system by dre-spring of vegetation is conducted in the given work on stability of slopes. Calculations of stability of slopes are carried out. Scientific

conclusions which have practical interest for the further researches are given, direction are drawn.

© Рыжков И.Б., Мустафин Р.Ф., Арсланов А.А.

УДК 637.13:636.1
С.Г. Канарейкина

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО СУХИМ КОБЫЛЬИМ МОЛОКОМ

Ключевые слова: сухое кобылье молоко, обогащение, йогурт.

Введение. По существующим стандартам требуемое содержание сухой обезжиренной молочной основы в йогурте без наполнителей составляет не менее 9,5% [1, 2]. Из обзора литературы следует, что изменяя содержание массовой доли сухих веществ, можно регулировать структурно-механические свойства, влиять на развитие молочнокислых микроорганизмов и органолептические показатели. Технология йогурта позволяет применять в определенных концентрациях добавки, содержащие белок (сухое молоко, молочно-белковые концентраты, соевый белок и т.д.), с целью увеличения содержания сухих веществ и повышения плотности, вязкости, снижения тенденции к синерезису.

В литературе подробно описана технология производства йогурта, обогащенного сухими молочными продуктами: сухим обезжиренным и цельным коровьим молоком, сухими концентратами белков цельного и обезжиренного молока, сухой пахтой и т.п. [3]. Но не изучена возможность применения сухого кобыльего молока при производстве йогурта.

В связи с тем, что одним из основных направлений молочного коневодства в Рес-

публике Башкортостан является сушка кобыльего молока, обладающего уникальным составом, близким к составу женского молока, диетическими свойствами и легкой усвояемостью, разработка технологии йогурта, вырабатываемого из коровьего молока с обогащением сухим кобыльим молоком, является актуальным направлением научных исследований.

Это, несомненно, позволит повысить потребительские свойства этого продукта, а также даст дополнительные возможности для экономического развития молочного коневодства.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является изучение возможности обогащения молочной основы йогурта из коровьего молока сухим цельным кобыльим молоком.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– изучить химический состав и свойства сухого кобыльего молока как сырья для молочной промышленности;

– провести сравнительный анализ изменения органолептических, физико-химических, структурно-механических и микробиологических показателей, как молочной