

ЛИТЕРАТУРА

1. Альферович, А.Н. Использование и охрана малых рек / В.В. Дрозд [и др.]. Мн.; Ураджай, 1989. – 152 с.
2. Яцухно, В.М., Мандер, Ю.Э. Формирование агроландшафтов и охрана природной среды. Минск, Институт геологических наук АНБ, 1995. – 122 с.
3. Руководство по водоохранным мероприятиям на малых реках. – Свердловск, 1985. – 36 с.
4. James F. Hairston, The rural environment and NPS pollution controlling agricultural NPS pollution through Best Management Practices. Auburn University (USA), June 1995. – 10 p.
5. Sue Nokes, Andy Ward, Surface water quality Best Management Practices Summary Guide, AEX-462-92.
6. Источник в Интернете: <http://Wvwww.ag.ohio-state.edu/ohioline/aex-fact/0464.html>.

УДК 631.6

П.У. Равовой (БСХА)

РОЛЬ А.Н. КОЗЛОВСКОГО ПО ВНЕДРЕНИЮ ДРЕНАЖА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Козловский Александр Николаевич родился в 1832 году в семье обедневшего землевладельца (шляхтича) Могилевской губернии. Его отец добился от Минского дворянского собрания справки о своем дворянстве при определении сына в Минскую гимназию, которую А.Н. Козловский окончил в 1848 году. Однако утверждения в дворянстве отец в дальнейшем не получил со стороны Герольдии Правительствующего сената. (Герольдия в царской России - ведомство по делам о титулах и дворянских привилегиях). Ложное дворянство А.Н.Козловского было характерным для многих студентов-дворян Горецкого земледельческого института (ГЗИ), в особенности происходивших из шляхты. Во время учебы А.Н.Козловский по всем изучаемым в то время дисциплинам показал "весьма хорошие успехи" и в 1852 году окончил обучение в ГЗИ. С 1853 г. с целью

подготовки к научной деятельности по линии Департамента сельского хозяйства периодически находился в заграничных командировках: сначала в Германии и Бельгии, а затем в Англии. В 1856 году был переаттестован в инженеры и прикомандирован в ГЗИ для устройства дренажа. С 1860 г. преподавал сельскохозяйственную механику и архитектуру. Он также руководил агрономическими путешествиями с участием 5...6 студентов с целью непосредственного ознакомления с сельскохозяйственными условиями в Могилевской, Минской, Виленской и других губерниях. Такие агропутешествия проводились многими сотрудниками и результаты их опубликовывались в "Записках" института. Кроме публикаций в ГЗИ проводились ежегодные сельскохозяйственные съезды (1853...1857. гг), на которых ставилась цель способствовать развитию и улучшению сельского хозяйства путем обмена опытом между хозяевами. Членами съезда могли быть все помещики, управляющие именьями, агрономы.

Работа съездов оказывала некоторое влияние на деятельность института. Так, по результатам рассмотрения на съезде вопроса о дренаже Ученый Совет института принял решение устроить дренаж на своей территории. Департамент сельского хозяйства это мероприятие одобрил и в 1856г поручил А.Н. Козловскому приступить к выполнению работ.

Размах и темпы работ в институте по тем временам были приняты довольно значительные. Этот первый опыт дренажа в большом, объеме был применен для разных целей: осушения огородных земель, кислого луга, торфяных болот, кочкарных котловин на полях, осушения зданий, для укрепления откосов канала.

Закладка дренажа на площади 52 га была проведена в 1856г. на торфяных лугах фольварка Иваново в пойме р.Прони. Расстояние между дренами 21 м и глубина закладки 0,99 м обеспечивали норму осушения 0,5 м. Дренажная система здесь была устроена из горизонтальных дрен и восходящих колодцев для перехвата и снижения напора грунтовых вод. Восходящие колодцы изготовлялись из 6...7 дренажных труб большого диаметра, поставленных одна на другую и заполненных внутри трубами меньшего диаметра. Возле выходящей на поверхность трубы делали углубление, которое заполняли щебнем и камнем. Дно и стенки углубления обкладывали мхом, дерном и торфом. Таких колодцев было устроено 60. Их глубина

составляла 4 и более метров от поверхности земли. Дренаж закладывался со средним числом 380...400 погонных метров на десятину. Устья были выведены во встречные каналы, дно которых выкладывалось кирпичей. Расход воды из коллекторов составлял 3...4 л/с.

Состояние дренажа в Иваново было обследовано через 60...65 и через 100 лет его работы. При первом обследовании, проведенном профессором А.Д. Дубахом в 1921-1923 г.г. было установлено, что устья коллекторов, выведенные во встречные от водоприемника канавы оказались заиленными и заросли. Местонахождение их обнаружилось по выбивающейся в виде ключей на поверхность земли воды. Деревянные устья дренажных коллекторов и крышки смотровых колодцев легко разрушились при ударе. Дренажные трубы были свободны от отложений ила и соединений железа. Повторное обследование, выполненное в 1957-1958 г.г. Б.И.Яковлевым и В.И. Клиппертом, показало, что основная часть системы была свободна от наносов и начала действовать после восстановления устьев и очистки отдельных звеньев. Дренаж на участке "Иваново" продолжает работать и представляет большой исторический, научный и практический интерес.

Гончарный дренаж был заложен А.Н.Козловским так же для осушения связных минеральных почв с западным рельефом. Такой дренаж был устроен на Стебутовском опытном поле Горы-Горецкого земледельческого института в 1862-1863гг. на площади 12,6 га. Протяженность дренажа составила 10371 м, расстояние между дренажными линиями 13 м. Диаметр труб для осушителей принят 4 см, коллекторов - 5-8 см. Глубина закладки - 1,2 и более метров. В конструкцию дренажной системы здесь были включены поглощающие колодцы. Четыре коллектора из пяти самостоятельных систем имели устья, выведенные в канале, а одна система была устроена без устья с пятью поглощающими колодцами. Колодец выполнялся в виде ящика из пустотелого кирпича, перекрытого дренажными трубами.

При обследовании системы на Стебутовском опытном поле, проведенном под руководством А.Д. Дубаха летом 1922 г., установлено, что грунт дренажной засыпки за 60 лет сохранился более рыхлым по сравнению с нетронутым по соседству с дренажем. Вода в

дренах отсутствовала, отложение наносов составило $-\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$

диаметра. В поглощающих колодцах воды также не было. Изменение высотного положения дрена в западине за 60 лет не произошло. Отсутствие воды в дренах и смотровых колодцах объясняется тем, что обследование системы проводилось в сухой период года.

В 1859 г. был заложен опыт дренирования болотных котловин, которые располагались среди старопахотных полей. В центре замкнутого микропонижения устраивали колодец, стенки которого выкладывали из гончарных труб. В колодец выводили осушительные дрена. Вокруг него укладывали мох и щебень, выполнявшие роль фильтра. Так было осушено 3 котловины.

В институте были проведены успешные работы по дренированию здания. В 1854 г. здесь было построено двухэтажное здание с подвалом для технической лаборатории. Однако, уже в первую весну из-за большой сырости кирпичные полы в подвале вспучило, каменные устои, сделанные под оборудование, наклонились, часть из них упала. В некоторых местах пола начали бить ключи. Осенью 1855 г. была проведена внутренняя осушка здания. Внутри него был вырыт колодец, в который было положено две собирательные и шесть всасывающих труб. Из колодца выходила труба для сброса воды в речку. На втором этапе осушки в 1857 г. была заложена нагорно-ловчая дрена, и вода в подвальном колодце исчезла.

Под руководством А.Н.Козловского было проведено дренирование откоса канала, который сильно повреждался в результате выклинивания грунтовой воды со стороны прилегающего склона. Для осушения откоса между каналом и возвышением местности была проложена дрена, которая полностью осушила и закрепила откос.

Дренаж в дальнейшем стал распространяться в других местах Беларуси. Этот прогрессивный метод осушения заболоченных земель был применен в имении Поречье Пинского уезда, которое принадлежало А.А. Скимундту, Стоимость строительства дренажа составляла 95 руб. за каждую десятину. В имении Щорсы Новогрудского уезда, которое принадлежало графу Хрептовичу, в 1879 г. действовал завод дренажных труб.

Кроме гончарного дренажа проводились также опыты по устройству других его видов. Так, в 1854 г. был устроен каменный дре-

наж путем засыпки канав мелким бульжником. Однако данное мероприятие оказалось дорогим и несовершенным.

Ко второй половине XIX в. относятся первые попытки строительства на территории Беларуси оросительных систем. Министерство государственного имущества в специальных письмах от 26 августа 1860 г и от 14 ноября 1861 г. признало необходимым устроить при Горы-Горецком земледельческом институте искусственное орошение, чтобы студенты приобрели практические навыки по его строительству, а земледельцы смогли убедиться в его пользе. Для ирригации были выбраны два места: верхняя часть дренажологического питомника института и луг вдоль реки Поросицы. Составление проектов и смет по орошению земель было поручено профессору А.Н. Козловскому, который в одном из вариантов предложил использовать насос с гутаперченными рукавами.

Кроме строительства дренажа и обучения студентов А.Н. Козловский принимал участие в общественной жизни института.

Значительное место в общественной жизни Горецкого земледельческого института занимал студенческо-профессорский клуб. В клубе по инициативе профессора А.Н.Козловского и при участии профессоров И. Стебута и А. Гинцеля, а также студентов был предложен проект организации Могилевского земледельческого общества. По обществу был разработан проект устава и проведен съезд в Горках, на котором был рассмотрен проект устава и решено созвать в Могилеве съезд представителей уездов с материалами и положениями по организации земледельческого общества.

Однако съезд в Могилеве не состоялся, так как полиция раскрыла сепаратистскую программу, доставленную к съезду помещиками Рогачевского уезда (открытие Виленского университета, пользование польским языком и другие предложения программы). Об этом сообщил - в сентябре 1861 г. могилевский губернатор Беклемишев министру внутренних дел П.А. Валуеву. П.А.Валуев предложил министру государственных имуществ Муравьеву "сделать зависящее распоряжение к отклонению образования агрономического общества в Могилевской губернии и к обузданию своеволия студентов Горецкого института". Студентам запрещались всякого рода многочисленные собрания, кроме особого разрешения. В то же время студенты собирались как в своих частных квартирах, так и в квартирах некоторых преподавателей, в том числе и у А.Н. Козловского.

Во время собраний происходили беседы и споры по политическим вопросам. О собраниях в своей квартире А.Н.Козловский в показаниях следователю в связи с революционными событиями в институте сообщал: "У меня собирались товарищи и знакомые исключительно для препровождения времени самым невинным образом - в чтении, беседе, музыке, игре - при этом никаких других целей и намерений не преследовалось". Козловский А.Н. в своем показании скрыл, что в беседах завязывались и политические споры о реформе 1861 г., о начинавшейся польской национально-освободительной борьбе.

Кроме А.Н.Козловского под следствием оказались ещё 4 институтских преподавателя. Раскрыв студенческий революционный комитет, суд в 1864 г. обвинил, кроме учащихся, администрацию и преподавателей ГЗИ в слабости надзора и приговорил 5 преподавателей в том смысле и А.Н. Козловского к высылке из Белоруссии в восточные губернии. Профессор А.Н. Козловский после шести лет пребывания в Таврической губернии в качестве агронома-инженера по обводнительным и другим работам в 1869 г. выступал в Петербурге со статьями в "Трудах ВЭО" и с большим докладом на заседании ВЭО "о почвообработке". Из-за причастности в 1863 г. к революционным событиям в Горках А.Н. Козловский не успел защитить диссертацию до высылки. Однако вклад его в науку и мелиоративную практику к тому времени был значительным. К сожалению биографических сведений о дальнейшей после 1869 г. жизни и деятельности А.Н. Козловского пока обнаружить не удалось.

Как видим из имеющихся материалов А.Н. Козловский был первым, под чьим руководством на территории Белоруссии проведены осушительные работы с применением дренажа на значительных площадях и для разных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловский, А.Н. Дренажные работы в Горы-Горецкий учебных заведениях // Журнал Министерства государственных имуществ – Спб.: 1860.
2. Равовой, П.У., Сучков, К.П. Введение в специальность: история развития мелиорации в Беларуси. – Минск, 1996.

3. Цитович, С.Г. Горы-Горечкий земледельческий институт - первая в России высшая сельскохозяйственная школа (1836...1864). Горки, 1960.

УДК 624.131.3

П.Н. Костюкович, И.П. Крошнер (БНТУ)

ВЛИЯНИЕ СТЕСНЕННОЙ ДИЛАТАНСИИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫПУЧИХ И СВЯЗНЫХ ГРУНТОВ

В зоне сдвига практически всегда имеет место изменение объема грунта (дилатансия или дилатенция). Мощность этой зоны (или полосы), измеренная в направлении, перпендикулярном поверхности сдвига, крайне незначительная и не превышает 3...10 мм.

Суть дилатансии состоит в том, что в полосе сдвига происходит изменение положения частиц грунта путем их наклона, поворота, разворота, перекатывания, скольжения и других видов переупаковки и смещения. Это приводит к тому, что в зоне сдвига изменяются объем пор и плотность скелета грунта: плотные грунты разрыхляются, увеличивая свою пористость (положительная дилатансия), а рыхлые наоборот, уплотняются, уменьшая свою пористость (отрицательная дилатансия). Деформация полурыхлых и полуплотных грунтов происходит без изменения их пористости в области сдвига и, следовательно, без возникновения дилатансии (в этом случае пористость грунта, по А.Казагранде, называется *критической*).

Изменение объема грунта в полосе сдвига длится непродолжительное время, измеряемое секундами или их долями, и приводит к появлению *дилатантного распора* $\Delta\sigma_d$ – напряжения, присущего всем сдвигам и перпендикулярного поверхности сдвига.

Дилатантный распор $\Delta\sigma_d$ мгновенно рассеивается в окружающем горном массиве. Зона его диссипации (r_d) в среднем составляет 30...60 см и зависит от дисперсности и минералогического состава грунтов, их фазового состояния и алгебраической суммы дейст-