

1. Отмечены основные технические требования к современным системам дренажа в сложных природных условиях.
2. Приведены условия применения выборочного дренажа.
3. Дана методика расчета параметров выборочного дренажа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голованов, А.И. Мелиорация земель / А.И. Голованов, И.П. Айдаров, М.С. Григоров. – М.: Колос, 2011. – 825 с.
2. Титов, И. В. Белорусское Полесье: Опыт преобразования / И. В. Титов. – Брест: Альтернатива, 2015. – 312 с.
3. СТБ 1980-2009. «Полотно нетканое мелиоративное. Технические условия». Минск, 2009.
4. Справочник мелиоратора. Москва, Россельхозиздат, 1980.
5. Методические указания по гидравлическим расчетам пластмассовых трубопроводов. Мн., 1973.
6. Руководство по проектированию и изысканиям объектов мелиоративного и водохозяйственного строительства в Белорусской ССР. (РПИ-82), часть II, книга 1, Мн., 1985.

УДК 626.81

Яковлев Е.А., Казьмирук И.Ч.

Белорусский национальный технический университет

УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЯМИ ГРУНТОВЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ УВЛАЖНИТЕЛЬНОГО ШЛЮЗОВАНИЯ

Республика Беларусь расположена в зоне неустойчивого увлажнения. Общий гидромелиоративный фонд превышает 8 млн. га, что составляет почти 40% территории республики. В среднем за год выпадает 600 мм осадков, в многоводные годы количество их доходит до 899 мм, а в засушливые снижается до 350 мм.

Положительное влияние увлажнения осушенных земель на урожай сельскохозяйственных культур подтверждено многочисленными опытами. В республике Беларусь осушительно-увлажнительные системы (ОУС), занимают около 700 тыс. га или $\approx 25\%$ осушаемой территории, в том числе 176 тыс. га с гарантированным водоисточником. Используя возможности системы необходимо минимизировать потери урожая в засушливых погодных условиях. Гарантированным источником подачи воды на увлажнение могут служить близлежащие озёра и специально созданные, комплексно используемые водохранилища.

Урожайность любой сельскохозяйственной культуры в значительной степени зависит от водного и теплового режима почвы. В весенний период

многие сельскохозяйственные растения республики страдают от избыточного увлажнения, но в период вегетационный культурные растения (овощи, ранний картофель, многолетние травы) часто испытывают недостаток влаги.

Многолетними исследованиями на доказано, что дополнительное увлажнение многолетних трав путем шлюзования эффективно. Прибавка урожая многолетних трав по данным А.И. Чижика за счет шлюзования на торфяных почвах Витебщины на фоне осушения закрытым дренажем составляет в среднем 1,33 т/га сухого вещества [1].

На осушительно-увлажнительных системах с целью создания благоприятного водного режима почв осуществляют понижение уровня грунтовых вод до минимальной нормы осушения, которая обеспечивает благоприятные условия произрастания сельскохозяйственных культур и возможность механизированного производства сельскохозяйственных работ в начале вегетации, а также отвод избыточных вод с территории в периоды переувлажнения. На луговых угодьях рекомендуемые нормы осушения в начале вегетации составляют на мощных и среднемоощных торфяниках 50 – 55 см, а на мелких торфяниках и минеральных почвах – 45 – 50 см.

В течение вегетационного периода на ОУС с гарантированным водоисточником уровни грунтовых вод целесообразно поддерживать по траектории, характеризующей монотонное снижение УГВ от минимально близкого расположения их в начале вегетации до максимально допустимого уровня в конце вегетации. Допустимый диапазон изменения УГВ в конце вегетации для сенокосов и пастбищ на торфяных почвах 70 ... 120 см [2].

Для получения высоких урожаев необходимо также, чтобы и влажность почвы находилась в заданных границах. Верхний предел влажности почвы при выращивании трав (сенокосы и пастбища) равен 80 – 85% от пористости (исходя из минимально необходимой аэрации 15 – 20% от объема пор). Нижний предел оптимальной влажности для трав равен 55 – 60% от пористости.

Для достижения наибольшего эффекта от мелиорации необходимо, чтобы уровень грунтовых вод на полях в течение вегетационного периода не выходил из соответствующих данным полям безопасных диапазонов. Для выполнения этого условия необходимо реализовать траекторию изменения отметок уровня воды в каналах регулирующей сети близкой к средним отметкам безопасного диапазона УГВ. Контроль за уровнями грунтовых вод осуществлялся по створам наблюдательных колодцев раз в неделю в течение вегетационного периода.

Контроль уровней воды в регулирующей сети осуществлялся также раз в неделю на водпостах, устроенных в местах пересечения створов

наблюдательных колодцев с каналами, а также в верхних бьефах подпорных сооружений.

Контроль за влажностью почвы производился два раза в месяц в репрезентативных точках местности.

Метеорологические наблюдения производятся ежедневно. В случае невозможности устройства метеопоста, метеоданные можно получить на ближайшей к объекту метеостанции.

С целью определения потребности воды на увлажнение и анализа возможности ее удовлетворения составляют внутрихозяйственный план увлажнения объекта. План разрабатывают для засушливого года (обеспеченностью 75%), затем он корректируется исходя из погодных условий реального года.

Для практических целей приемлемо испарение рассчитывать по эмпирическим формулам через среднесуточную, или максимальную температуру воздуха, или планируемый урожай.

Норму увлажнения брутто определяют по выражению:

$$m_{бр} = m_{н} - W_{с} + W_{ф} + W_{з} + W_{у},$$

где $m_{н}$ – норма увлажнения нетто; $W_{с}$ – объем зарегулированного стока в каналах в весенний послепосевной период. Для года 75% обеспеченности осадками объем дренажного стока ориентировочно принимаются 300 м³/га; $W_{ф}$ и $W_{у}$ – потери воды соответственно на фильтрацию из каналов и испарение с водной поверхности каналов. По экспериментальным данным (В.М. Зубец и др.) общие потери воды из сети составляют примерно 20 – 22% того количества воды, которое подлежит забору за весь увлажнительный сезон; $W_{з}$ – объем воды, расходуемый для заполнения каналов во время проведения увлажнения и идущий на сброс после окончания его.

Для определения $W_{з}$ построены зависимости площадей поперечных сечений каналов от глубины наполнения их водой.

$$W_{з} = \sum_1^1 \omega_i L_i .$$

На основании рассмотренных вопросов можно сделать вывод о положительном влиянии подпочвенного увлажнения путем шлюзования на сельскохозяйственные культуры. Надежность в обеспечении требуемых уровней воды зависит от наличия на мелиорированных землях гарантированного водоисточника.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лихацевич А. П., Копытовских А. В., Чижик А. И. Эффективность управления водным режимом на торфяных почвах, используемых под

долголетние сенокосы // Эколого-экономические принципы эффективного использования мелиорированных земель. – Минск, 2000. – С. 119–123.

2. Руководство по проектированию и изысканиям объектов мелиоративного и водохозяйственного строительства в Белорусской ССР (РПИ-82).– Минск, 1984. – 371 с.

УДК 627.8.04

Амбражевич О.В., Леонов Д.А.

Научный руководитель: Богославчик П.М. кандидат технических наук
Белорусский национальный технический университет

ФИЛЬТРАЦИОННОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИ РАСЧЕТЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН

В практике проектирования широкое распространение получили методы расчетов устойчивости откосов грунтовых плотин, объединенные общим названием – «по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения». Суть их отображена на схеме (рис. 1). Предполагается, что разрушение откоса может произойти путем сползания массива грунта 1, называемого призмой обрушения, по некоторой кривой скольжения 2, которая очерчивается радиусом R из центра скольжения O .

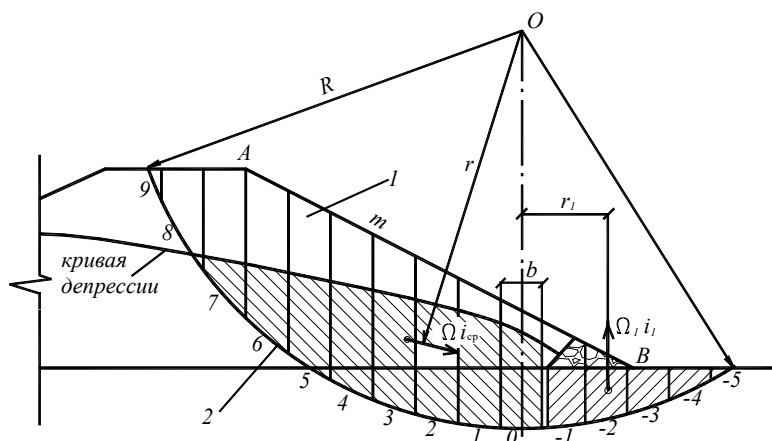


Рисунок 1. Схема к расчету устойчивости откоса:
 l – призма обрушения; 2 – кривая скольжения

Коэффициент запаса устойчивости призмы обрушения вычисляется по формуле

$$k_y = \frac{R}{N} \cdot \frac{n_c}{m} \geq k_n, \quad (1)$$

где R – расчетное значение обобщенной несущей способности, м;
 N – расчетное значение обобщенного силового воздействия, Н;