

ИЗ ИСТОРИИ МЕЛИОРАТИВНОЙ НАУКИ

Памяти Виктора Ивановича Клипперта (1929–2007)

Виктор Иванович Клипперт родился 5 апреля 1929 г. в д. Морево Кардымовского р-на Смоленской обл. По окончании средней школы поступил в Белорусскую сельскохозяйственную академию на гидромелиоративный факультет. В 1953 г. защитил диплом и был оставлен при кафедре сельскохозяйственных мелиораций в должности ассистента. В его учебную нагрузку входили практические занятия со студентами, однако Виктор Иванович параллельно занимался научной работой, связанной с исследованием первого гончарного дренажа, заложенного профессором А. Н. Козловским в 1853 г. на землях Горы-Горецкого сельскохозяйственного института (участок «Иваново»). Этот дренаж стал одним из первых и крупнейших примеров закрытого осушения в Российской империи.

После защиты в 1968 г. кандидатской диссертации на тему «Осушение болот напорного питания гончарным дренажем» В. И. Клипперт получил звание доцента и работал заведующим кафедрой гидравлики. В это время на кафедре была открыта аспирантура и начаты исследования по теме «Разработка конструкций и расчетов закрытого дренажа, дополненного вертикальными самоизливающимися скважинами, сопрягающими водоносный пласт с горизонтальными дренами». Под руководством ученого были защищены 3 кандидатские диссертации, в 2003 г. ему было присвоено звание «Почетный профессор Белорусской государственной сельскохозяйственной академии».

Вниманию читателей предлагается статья Виктора Ивановича, написанная в 1958 г. и тогда же предложенная им в научный журнал союзного значения «Гидротехника и мелиорация» для публикации. Однако редколлегия журнала отклонила рукопись по неизвестным для автора причинам, которые, по свидетельству современников, носили скорее субъективный, нежели научный характер. Возможно, она не вписывалась в узкие тематические рамки упомянутого издания, когда доминировала иная парадигма научной коммуникации. Однако, по моему мнению и мнению редакции журнала «Мелиорация», статья Виктора Ивановича Клипперта имеет историко-научную ценность, она актуальна и ее ценность не должна быть забыта. Она, безусловно, представляет интерес как для историков нашей науки, так и для специалистов. Мы возвращаем в научный оборот этот материал, чья значимость выдержала испытание временем. Этот материал – ценный документ эпохи. Бережная стилистическая адаптация позволила сохранить его аутентичность.

В. И. Желязко,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор БГСХА

О СРОКАХ СЛУЖБЫ ГОНЧАРНОГО ДРЕНАЖА ПРИ ОСУШЕНИИ ЗЕМЕЛЬ С НАПОРНЫМ ВОДНЫМ ПИТАНИЕМ

В. И. КЛИППЕРТ

Техника осушения болот на территории России возникла очень давно. Старейшие осушительные системы и мероприятия по борьбе с излишним увлажнением земель уходят в глубокую древность. Еще в XI–XII вв. земли осу-

шались дренажем, а открытыми каналами – в еще более ранние периоды.

Гончарный дренаж как мера осушения сельскохозяйственных земель на наших территориях возник в середине XIX в., тогда же на-

чали складываться основы его теории и была доказана целесообразность его устройства. В настоящее время гончарный дренаж широко известен в практике мелиоративного строительства. На его эффективность при осушении сельскохозяйственных земель указывают многие научно-исследовательские учреждения и вековой производительный опыт.

Значительный вклад в дело развития гончарного дренажа в России внес А. Н. Козловский, профессор Горы-Горецких сельскохозяйственных учебных заведений (ныне – Белорусская сельскохозяйственная академия), под руководством которого с 1853 г. началась закладка гончарного дренажа. Это был первый опыт гончарного дренажа в Российской империи, примененного для осушения огородных земель, кислого луга, торфяных болот и топких кочкарных котловин на полях.

«Главная цель дренирования земель института и фермы, – писал А. Н. Козловский, – состоит в доставлении воспитанникам, равно как и всем другим лицам, посещающим эти заведения, возможности практически ознакомиться с правильным производством и пользою этой важной земледельческой операции».

В 1853–1862 гг. дренажное дело в Горы-Горецких учебных заведениях приобрело большой масштаб. Изготовление на месте гончарных труб и эффективное действие вступивших в строй дренажных систем вызвали живой интерес у землевладельцев, которые начали покупать дренажные трубки на заводе института и самостоятельно осуществлять дренирование своих заболоченных участков.

Одним из наиболее крупных массивов, осушенных в этот период гончарным дренажем, был участок «Иваново», где осушили 80 га пойменного торфяного луга, заболоченного грунтовыми водами напорного типа. По описанию А. Н. Козловского, этот массив до начала дренажных работ представлял собой болотистые сенокосы, расположенные в пойме р. Прони и увлажненные до такой степени, что движение по ним могло осуществляться только пешком. Крутые песчаные склоны, прилегающие к границе луга, способствовали выклиниванию грунтовых вод, которые в пониженных местах выступали на поверхность. Ниже, у подошвы склонов, песчаная почва сменялась полосой среднеразложившегося торфа (центральная часть поймы), который по мере приближения к

руслу Прони оказался погребенным под слоем среднего суглинка аллювиального происхождения. Флора луга была очень разнообразна и насчитывала более 50 видов болотных растений, ботанический состав которых был представлен пушицей, разными видами камыша и осок; развивался хвощ.

Для осушения Ивановских сенокосов А. Н. Козловским была предложена и реализована схема мелиоративных мероприятий, которая резко изменила водный режим массива. С целью перехвата потока грунтовых вод со стороны песчаных склонов поперек их была заложена обводная дрена, сообщающаяся с водоприемником системой отводных дрен и коллекторов. Площадь, заключенная между обводной дрена и коллекторами, осушалась с помощью дрен-осушителей, заложенных через 21–25 м одна от другой. Таким образом, осушительная сеть была разделена на отдельные системы со стоком в р. Проню. На рис. 1 представлен план осушительной сети и сооружений на ней, заложенных А. Н. Козловским при осушении этих сенокосов.

С целью предварительного осушения болота была проведена редкая сеть открытых каналов, так как при закладке дренажа в зоне торфа он давал значительную осадку и достижение проектной глубины траншеи приходилось осуществлять в несколько приемов. Эти временные осушители, как правило, прокапывались вблизи гончарных коллекторов (реже – около дрен-осушителей) и имели глубину большую, чем глубина закладки дренажа. Впоследствии эта открытая осушительная сеть засыпалась.

Гончарная осушительная сеть оказала значительное влияние на улучшение водного режима, в результате чего «болотистая растительность сенокосов, состоявшая до осушки почти исключительно из кислых и жестких болотных трав, заметно ослабевает и вытесняется другими, более нежными травами: по местам показывается тимopheвка, красный клевер, лисохвост, которых тут прежде вовсе не существовало. <...> Судя по благоприятным результатам дренажа, мы можем утвердительно сказать, что Ивановские сенокосы после надлежащего культивирования будут приносить вдвое большее количество сена, против ныне собираемого, и притом не болотного и жесткого, а сладкого и душистого», – писал А. Н. Козловский.

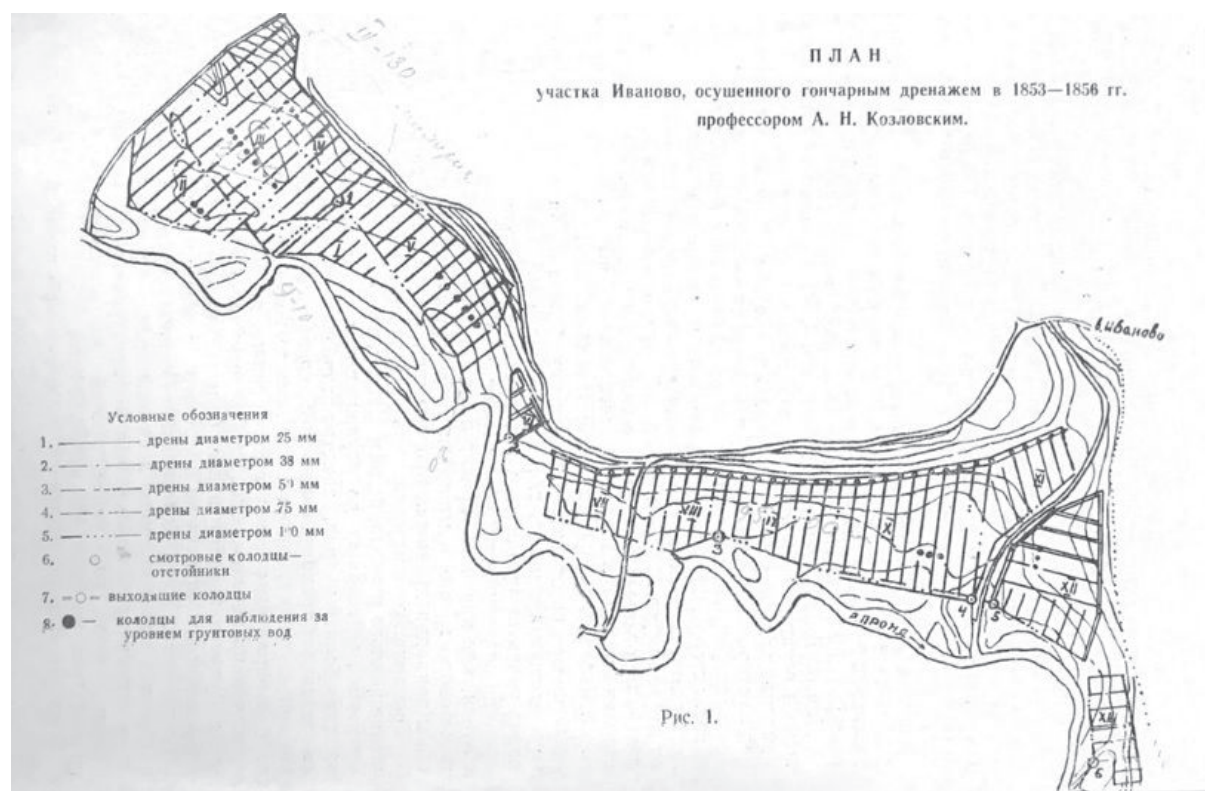


Рис. 1. План осушительной сети участка «Иваново»

По наблюдениям ученого, в 1859 г. с одной казенной десятины дренированного луга, расположенного в пойме р. Копылки, был получен урожай сена более 200 пудов, тогда как ранее с этой же площади получали сена болотных трав не более 100 пудов.

В 1957 г. в целях выявления причин снижения эффективности дренажа и сохранения его первоначальной конструкции научными работниками кафедры сельскохозяйственной мелиорации, студентами и рабочими Белорусской сельскохозяйственной академии под общим руководством доцента Б. И. Яковлева были начаты работы по восстановлению уникальной системы на объекте «Иваново». Все они выполнялись ручным способом и позволяли выявить конструкцию как дренажной сети в целом, так и ее отдельных узлов.

В ходе выполнения раскопок было установлено, что дренажная сеть на этом объекте разбита на 15 отдельных осушительных систем, имеющих сток в р. Проню. Для перехвата потока грунтовых вод, поступающих со стороны песчаного склона на глубине 2 м в насыщенном водой песке, заложена обводная ловчая дрена. Она состоит из труб диаметром 25 мм, уложенных в траншею в две нитки вперевязь с трубой диаметром 64 мм. Стыки этих труб

тщательно обернуты мхом и прикрыты черепками дренажных трубок.

По трассе этой дрены на расстоянии 21–25 м друг от друга устроены буровые скважины на глубину 2–2,5 м (считая от уровня дрены), внутрь которой опущены одна на другую гончарные трубы диаметром 64 или 75 мм вперевязь с трубами 25 или 38 мм. В верхней точке эти вертикальные скважины, получившие впоследствии название восходящих колодцев, через фильтрационную засыпку из щебня и черепков (отходов гончарного производства) соединяются с обводной и регулирующей дренами, служа для подъема грунтовой воды с указанной глубины до уровня этих дрен (рис. 2).

Для равномерной осушки массивов и отвода воды из обводной дрены и восходящих колодцев на глубине 0,6–2 м от поверхности земли заложены дрены-осушители. Их верхняя часть, проходящая в песке-плывуна, заложена с уклоном (1), равным 0,1, и состоит из труб диаметром 25 мм, уложенных в траншею в две нитки вперевязь с трубами и муфтами диаметром 64 мм. Стыки трубок обернуты мхом и заложены черепками. Однако при выходе из песка-плывуна в зону среднеразложившегося торфа конструкция этих дрен несколько меняется. Две нитки труб диаметром

25 мм переходят в одну нитку диаметром 50 мм. При этом такой переход конструктивно имеет два решения: с помощью а) гончарной трубы диаметром 75 мм, уложенной нормально к направлению дрены, и б) дополнительного восходящего колодца второго яруса.

Обследование этого участка сети показали, что гончарная трубка, уложенная нормально к направлению дрены, полностью забита песком. Восходящий колодец второго яруса работал интенсивно. Две нитки труб, проходящие в песке-плывуне, в обоих случаях заполнены частицами песка на 80–100 % площади их поперечного сечения. Защита зазоров этих дрен муфтами, укладка дрен вперевязь с трубами большего диаметра, обкладка всех стыков мхом и черепками не защитили дрены от попадания внутрь трубок частиц песка-плывуна.

В лучшем состоянии оказались дрены, проходящие в зоне торфа и среднего суглинка. Их уклоны обычно равны 0,05 и менее. Однако полное заиливание трубок наносами здесь отмечено редко и на небольших участках (одна-две гончарные трубки). При этом замечено, что дрены меньшего диаметра относительно площади живого сечения заилены больше, чем дрены большего диаметра.

Результаты гранулометрического анализа, проведенного по 13 образцам, взятым из дрен, находящихся в различных почвенных условиях массива, указывают, что в составе осевших в гончарных трубках наносов наблюдается заметное преобладание частиц с размером фракций от 0,25 до 0,01 мм, в отдельных случаях составляющих 90 %. Проводящая сеть осушительной системы, гончарные коллекторы уложены с уклоном $I = 0,03–0,0007$ на глубину от 1,5 до 2–2,5 м и состоят из труб диаметром 75, 100 и 127 мм. Иногда они укладывались в траншею в одну, две, три и четыре нитки. Стыки труб прикрывались мхом и черепками гончарных труб.

Устья коллекторов выводились к водоприемнику в большинстве случаев через открытые встречные канавы длиной от 3 до 23 м, которые устроены, по нашему мнению, с целью исключения подпора устьев со стороны водоприемника в летне-осенний период. Устье дренажной систем закреплялись долбленной деревянной трубой на сваях или кирпичной кладкой. Устье дренажной системы VI было выведено непосредственно в водоприемник (рис. 1).

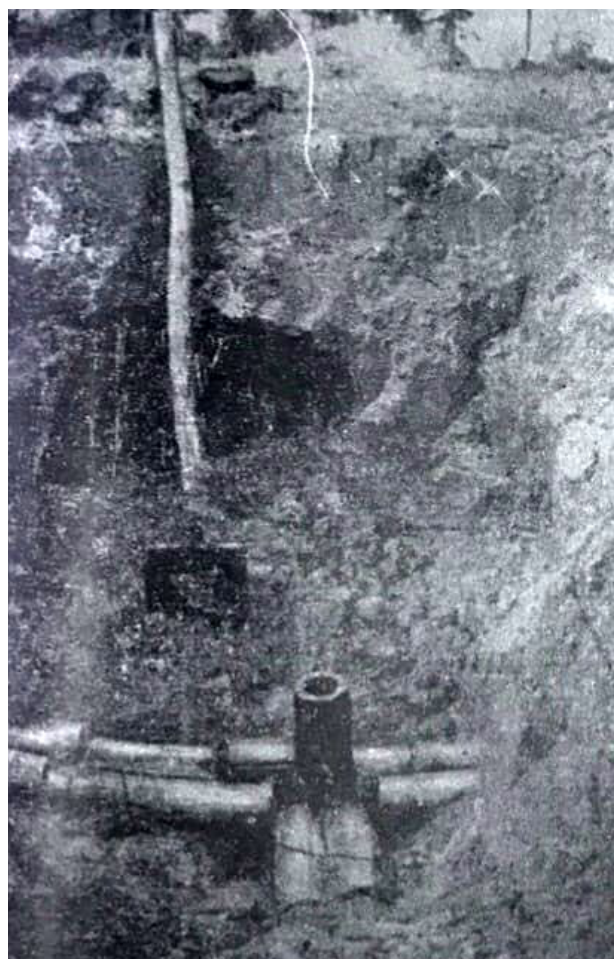


Рис. 2. Восходящий колодец в точке соединения с обводной и отводящей дренами

К моменту производства работ по восстановлению дренажа все деревянные устья сгнили, а кирпичные разрушились. Все встречные канавы заплыли и заросли кустарником и осоклой. Это обстоятельство привело к значительному подъему уровня грунтовых вод, однако полный сброс воды в водоприемник не прекратился. На рис. 3 показан объект «Иваново» перед восстановлением дренажа: вода из погребенных устьев выклинивалась на поверхность земли в отдельных случаях с глубины более 2,5 м и в виде отдельных ключей стекала по поверхности земли в водоприемник.

Вместе с этим выведенное в водоприемник устье дренажной системы VI оказалось свободным от наносов и продолжало нормально работать. Анализ работы устьев в первом и втором случаях указывает на необходимость критического подхода к вопросу устройства встречных каналов и ставит под сомнение целесообразность их широкого применения.

В местах сопряжения нескольких коллекторов были вскрыты смотровые колодцы-от-

стойники потайного типа, выполненные из гончарных трубок, связанных деревянным срубом, и колодцы из кирпича. Представленная на рис. 4 конструкция смотрового колодца-отстойника, выполненного из деревянных пластин и гончарных трубок, на массиве была применена дважды: на дренажных системах VI и V (колодец № 1) и дренажной системе VI (колодец № 2).

В обоих случаях колодец закрывался деревянной крышкой, обработанной дегтем, сверху засыпанной землей слоем около 1 м. Эти два колодца к моменту восстановительных работ 1957 г. не сохранили своей работоспособности. С течением времени деревянные

элементы этих сооружений сгнили; крышки и земля провалились внутрь колодцев, создав этим условие подпора воды в системах.

Смотровые колодцы из кирпича, закрываемые деревянной крышкой, были обнаружены на системах IX (колодец № 3), X и XI (колодец № 4). Их конструкция имела несколько отличий от предыдущей (рис. 5). Однако наличие деревянной крышки, которой они закрывались, значительно сократило срок их службы, а обрушение сгнившего дерева и земли внутрь колодца стало одной из основных причин, нарушивших нормальную работу дренажа на тех участках, где эти колодцы применялись.



Рис. 3. Заплывшее и заиленное дренажное устье, выходящее во встречную канаву



Рис. 4. Смотровой колодец-отстойник, выполненный из деревянных пластин и гончарных трубок, после его очистки от земли, сгнившего дерева и ила

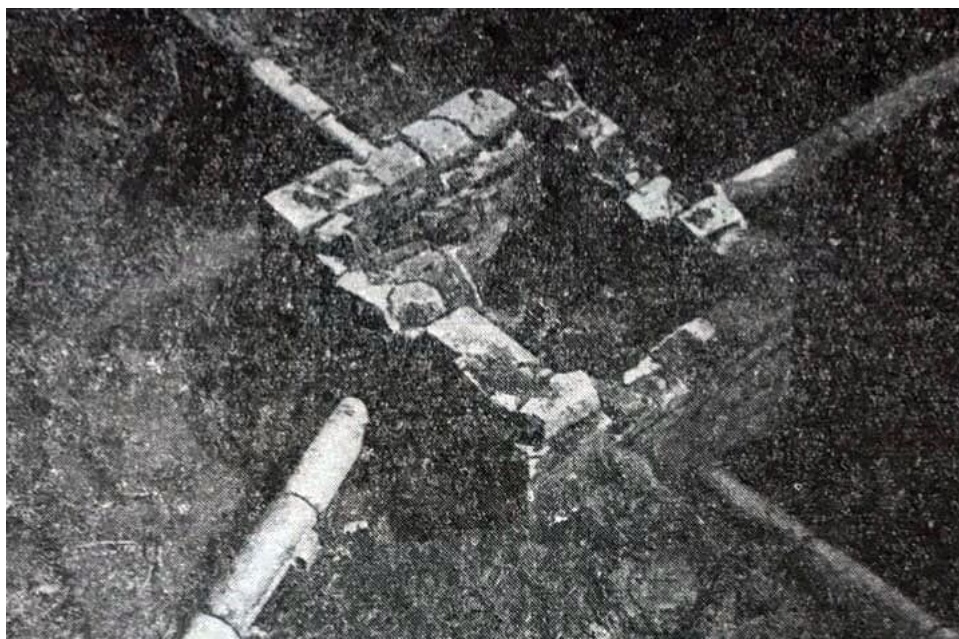


Рис. 5. Смотровой колодец-отстойник, выполненный из кирпича



Рис. 6. Смотровой колодец-отстойник, выполненный из двух гончарных труб диаметром 300 мм

Наиболее устойчивыми и долговечными в работе оказались два других смотровых колодца: № 5, обслуживающий систему XII (рис. 6), и № 6, обслуживающий дренажную систему XIII. Эти колодцы устроены из двух гончарных труб диаметром 300 мм, поставленных одна на другую. Нижняя длиной 450 мм выполняла функцию отстойника, а верхняя длиной 610 мм была верхней частью колодца; обе были закрыты гончарной плиткой. Представляя собой простую, легкую и дешевую конструкцию, эти колодцы сохранили полную работоспособность и смогли обеспе-

чить нормальную работу дренажа еще довольно долгое время.

Таким образом, заиливание открытой сети и разрушение смотровых колодцев, имевших в своей конструкции деревянные элементы, вызвали подъем грунтовых вод и вместе с этим процесс вторичного заболачивания массива.

Выращиваемые в этих условиях клевер, тимфеевка, лисохвост и другие культурные травы начали исчезать с поверхности луга, уступая место дикой болотной растительности: тростнику обыкновенному, осоке, хвощу топяному и т. п. Луг начал зарастать ольхой и ивой.

Развивающийся процесс заболачивания оказал пагубное действие на состояние дрена-осушителей и коллекторов рассматриваемых систем. Корни тростника обыкновенного и хвоща топяного, проникнув на глубину более 2 м, проникли через стык труб внутрь дрен и начали там интенсивно разрастаться, закупоривая полости труб. Это подтвердили раскопки коллекторов и дрен шурфами через 10 метров. Было обнаружено, что во многих местах произошла закупорка дрен корнями этих растений. Изоляция стыков мхом, муфтами и укладка их вперевязь с трубами большего диаметра не предохранили полости дрен от зарастания.

Для исследования степени деформации дрен в вертикальной плоскости, уложенных в траншею на торфяное основание без стеллажей (мощность торфяного пласта более 5 м), было проведено их нивелирование. При этом расстояние между пикетами при нивелировании дрен составляло 10 м и коллекторов – 5 м. Значительных просадок дрен, что вело бы к нарушению нормальной работы дренажа, при этом не отмечено.

В 1957 г. восстановительные работы показали, что гончарные системы интенсивно работают. Ежедневные наблюдения за дренажным стоком, налаженные на массиве с 1958 г., выявили, что сброс воды с осушаемых участков происходит непрерывно во все периоды года. Отмеченный в первой декаде апреля 1958 г. максимальный модуль стока на отдельных системах достигал 1 л/с с одного гектара. Уровень грунтовых вод, установившийся к концу апреля в среднем на расстоянии 0,6–0,8 м от поверхности земли, оставался близким к этим величинам в течение всего лета.

В 1958 г. весь участок осушенных сенокосов был вспахан на глубину 25–30 см с последующей разделкой пласта тяжелыми дисками и фрезой и внесением минеральных удобрений. С 16 по 22 июля 1958 г. на участке был осуществлен посев однолетних трав на зеленую подкормку и силоса с одновременным подсевом многолетних трав. Поздний срок посева не позволил произвести два укоса однолетних трав, и в результате этого полученный урожай был несколько ниже возможного.

Однако даже в этих условиях в среднем по участку было собрано около 300 центнеров зеленой массы с одного гектара, а на отдельных участках – до 530 ц с одного гектара. Летом 1958 г. на дренированной площади был получен урожай сена многолетних трав в сумме по двум укосам около 90 ц/га.

Работы по восстановлению дренажа, заложенного в прошлом столетии А. Н. Козловским на территории Ивановских сенокосов, позволили изучить конструкцию этого дренажа и основные причины, временно снизившие его эффективную работу.

В заключение необходимо отметить, что осушение гончарным дренажом пойменных торфяников, заболоченных грунтовыми водами, способствует созданию водного режима, благоприятного для развития и роста кормовых сельскохозяйственных культур. Опыт гончарного дренажа массива «Иваново» показывает, что на таких участках после их осушения гончарным дренажом можно получать высокие урожаи однолетних и многолетних трав в первый и последующие годы освоения. При культурном использовании осушаемых площадей и нормальной эксплуатации осушительных систем гончарный дренаж на торфяных болотах может эффективно работать 100 лет и более.

Наличие на гончарных дренажных системах деревянных сооружений сводит возможную долговечную работу дренажа к сроку службы деревянных конструкций, находящихся в условиях периодического увлажнения. Исходя из этого целесообразно применять для устройства наблюдательных колодцев гончарные трубы по примеру А. Н. Козловского. В этом случае их конструкция будет как достаточно дешевой, так и долговечной.

Значительно снижают нормальную работу дренажа корни тростника обыкновенного, хвоща топяного и ивы, которые, проникая на глубину более двух метров, попадают внутрь дрен через стыки трубок и интенсивно там развиваются. Своевременное окультуривание осушенной гончарным дренажом территории может предохранить дренаж от зарастания и значительно продлить срок его службы.

Список использованных источников

1. Козловский, А. Н. Дренажные работы при Горы-Горецких учебных заведениях / А. Н. Козловский // Журнал МГИ. – 1860. – Т. LXXV. – № 2. – С. 50–64.
3. Козловский, А. Н. Дренажные работы при Горы-Горецких учебных заведениях (окончание) / А. Н. Козловский // Журнал МГИ. – 1860. – Т. LXXV. – № 4. – С. 164–176.
4. Дубах, А. Д. История и действие первого дренажа России / А. Д. Дубах // Записки Гарэцкага інстытуту сельскае гаспадаркі. – Горкі, 1925. – Т. 2. – С. 15–31.
5. Клипперт, В. И. О конструкции и сроках службы гончарного дренажа при осушении болот напорного питания / В. И. Клипперт // Тр. Белорус. с.-х. академии. – 1951. – Т. XXXV. – С. 142–151.

Поступила 31 марта 2026 г.