

Предложены способы для глушения шума в установках со слоевым пульсирующим горением, позволяющие снизить уровень шума до значений, не превышающих предельнодопустимые уровни звука на рабочих местах.

### Список литературы

1. Тимошук, А.Л. Разработка контактного водонагревателя со слоевым пульсирующим горением газообразного топлива: дис. ... канд. техн. наук: 05.14.04 / А.Л. Тимошук. – Брест, 2005. – 112 с.
2. Об утверждении Санитарных правил и норм 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» : постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 31 дек. 2002 г., № 158 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2003.
3. Иванов, Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом / Н.И. Иванов. – М. : Логос, 2008. – 424 с.
4. Акустический комфорт/ ROCKWOOL (официальный сайт). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rockwool.ru/stonewool/acousticcomfort> – Дата доступа : 13.08.2014.

УДК 631.674: 633.18.03

## ПОВЫШЕНИЕ ДРЕНИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ ПРИДУНАЙСКИХ РИСОВЫХ СИСТЕМ ПРИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Приходько Н.В., Филипчук Б.А., Мендусь С.П., Рокочинский А.Н.

Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина, [pryhodko\\_natalia@ukr.net](mailto:pryhodko_natalia@ukr.net)

*Substantiated the necessity and proposed solutions for improving the design of rice checks on the Danube RIS by placing of additional closed drainage combined with the deep loosening for enhance of their drainage capacity in the conditions of realization resource-saving water use technology.*

### Введение.

Рисосеяние является одной из наиболее потенциально продуктивных и в то же время самых водо- и энергозатратных отраслей сельского хозяйства. В связи с этим, выполнение современных технологических, экономических и экологических требований к функционированию действующих рисовых оросительных систем (РОС) Украины требует соблюдения ресурсосберегающих принципов ведения аграрного производства.

Обязательным условием эффективного функционирования большинства отечественных рисовых систем, в том числе и Придунайских РОС Одесской области, расположенных на территориях со сложными гидрогеологическими условиями, является обеспечение необходимого промывного водного режима засоленных почв, который достигается путем поверхностного затопления рисовых чеков при соответствующих объемах водоподдачи и водоотведения.

По этой причине существует объективная необходимость разработки новых и усовершенствования существующих режимов орошения риса и технологий водопользования, которые бы соответствовали требованиям ресурсосбережения с соблюдением промывного водного режима орошаемых засоленных почв.

Важность решения данного вопроса обостряется в условиях изменений климата, которые могут привести к снижению естественной влагообеспеченности зоны рисосеяния и соответственно необходимости повышения норм водоподдачи при выращивании затопляемой культуры риса.

Актуальность данного вопроса согласуется с «Общегосударственной целевой программой развития водного хозяйства и экологического оздоровления бассейна р. Днепр на период до 2020 года» и региональными программами восстановления отрасли рисосеяния в Одесской и Херсонской областях.

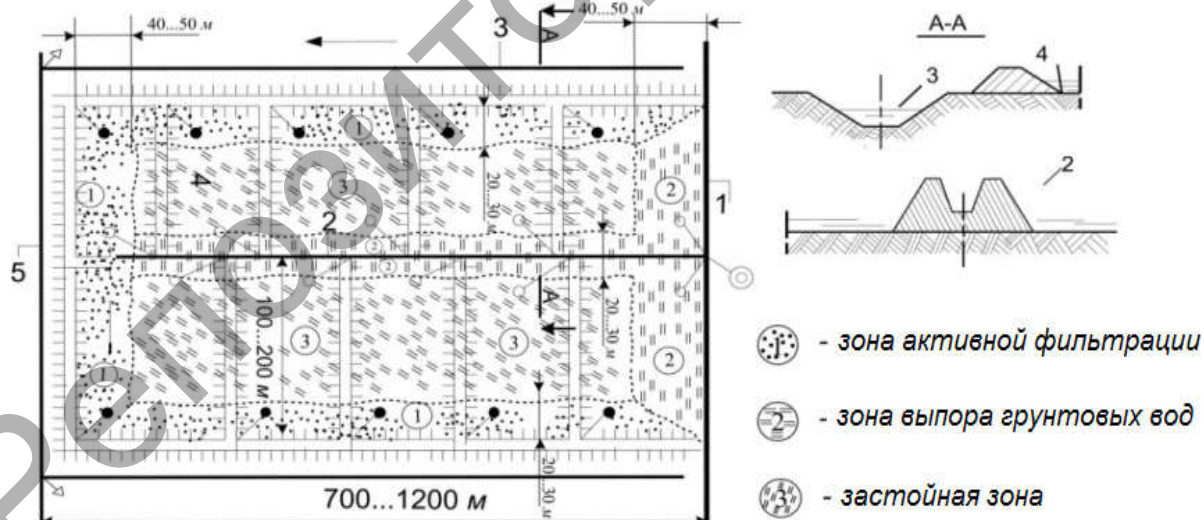
### Основная часть

Основываясь на результатах собственных исследований, а также исследований Института риса НААН Украины, нами обоснована ресурсосберегающая технология водопользования при выращивании риса для условий Придунайских РОС Одесской области как одного из наиболее перспективных районов рисосеяния Украины.

Реализация такой технологии водопользования как в современных, так и прогнозируемых с учетом изменений климата условиях Придунайских РОС предусматривает снижение объемов водоподдачи и водоотведения на 40% по сравнению с их проектными значениями.

При этом особенностью рисовых чеков Придунайских РОС, размещенных на территориях со сложными гидрогеологическими условиями, является образование характерных зон фильтрации, распространение которых по площади и профилю рисового чека представлено на рис. 1 и 2 (С.М. Гончаров, П.И. Мендусь, С.М. Кропивко, С.П. Мендусь и др.):

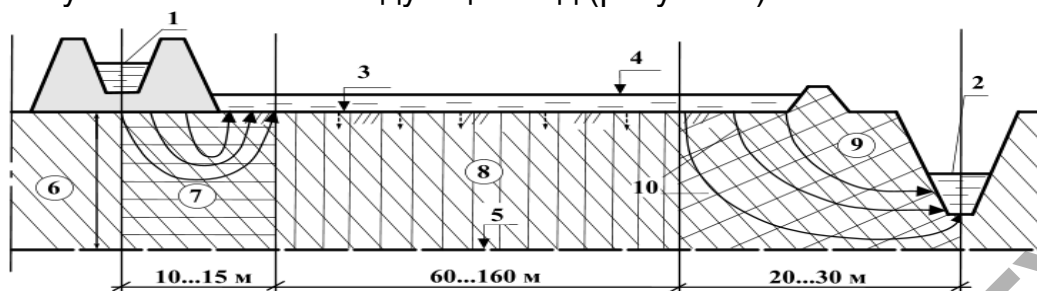
- зона выпора грунтовых вод, расположена вдоль оросительных каналов;
- застойная зона – центральная часть рисового чека;
- зона активной фильтрации, находится вдоль дренажно-сбросных каналов.



**Рисунок 1** – Схема формирования характерных зон фильтрации по площади рисовых чеков Придунайских РОС: 1 – внутривладельческий распределитель; 2 – картовый оросительный канал; 3 – картовый дренажно-сбросной канал; 4 – рисовый чек; 5 – участковый дренажно-сбросной канал

Размер зоны выпора грунтовых вод составляет около 10...15 м, зона активной фильтрации – 20...30 м, остальная часть рисового чека (60...160 м) – это застойная зона.

Ситуация относительно формирования характерных зон фильтрации и распространения фильтрационных потоков по профилю рисовых чеков в исследуемых условиях имеет следующий вид (рисунок 2).



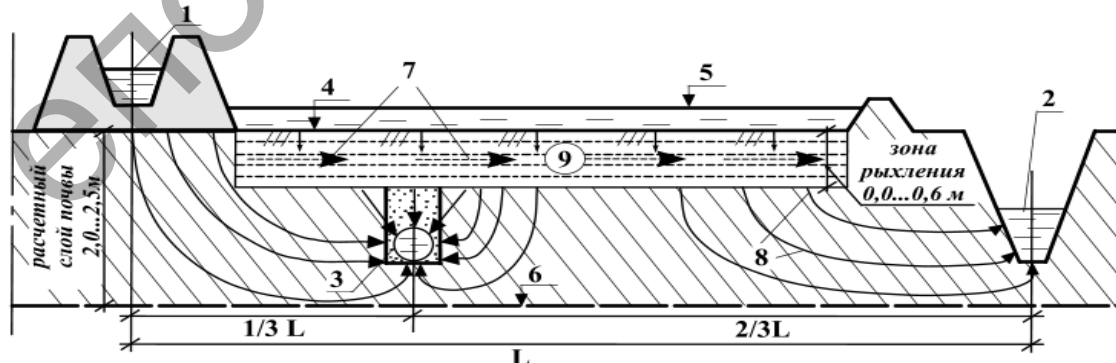
**Рисунок 2** – Схема формирования характерных зон фильтрации по профилю рисового чека: 1 – картовый оросительный канал; 2 – картовый дренажно-сбросной канал; 3 – поверхность почвы; 4 – поверхность воды; 5 – граница расчетного слоя почвы; 6 – расчетный слой почвы; 7 – зона выпора грунтовых вод; 8 – застойная зона; 9 – зона активной фильтрации; 10 – линии направлений движения фильтрационных потоков

Реализация ресурсосберегающей технологии водопользования со сниженными нормами водоподдачи и водоотведения способна усилить имеющуюся неравномерность фильтрации и промывки по площади и профилю рисового чека.

Решение этой проблемы обуславливает необходимость повышения дренирующей способности рисовых чеков. В условиях РОС усиление дренирующей способности рисовых чеков возможно при усовершенствовании их конструкции, в том числе и путем устройства систематического внутрикартового закрытого дренажа.

Данное мероприятие является достаточно эффективным, однако его реализация требует значительных капиталовложений в реконструкцию рисовых систем. Поэтому, учитывая условия современной рыночной экономики, существует необходимость поиска альтернативных и менее затратных путей решения данного вопроса.

В связи с этим нами предложено устройство дополнительной внутрикартовой закрытой материальной дрены вдоль существующих открытых картовых оросительного и дренажно-сбросного каналов в комплексе с глубоким рыхлением почв (рисунок 3).



**Рисунок 3** – Схема усовершенствования конструкции рисового чека: 1 – картовый оросительный канал; 2 – картовый дренажно-сбросной канал; 3 – дополнительная внутрикартовая закрытая материальная дрена; 4 – поверхность почвы; 5 – поверхность воды; 6 – граница расчетного слоя почвы; 7 – линии направления рыхления почвы; 8 – линии направления движения фильтрационных потоков; 9 – зона рыхления; L – ширина чека.

Выполнение глубокого рыхления не требует значительных затрат и является достаточно эффективным мероприятием. При этом поддержание соответствующего эффекта возможно только при выполнении эксплуатационного глубокого рыхления, рекомендуемая периодичность которого для рисовых систем составляет 1–2 года.

В зависимости от гидрологических, почвенных и других условий применяют сплошное, полосное и щелевое рыхление. Среди перечисленных видов глубокого рыхления наибольшее распространение и практическое использование имеет щелевое глубокое рыхление.

Следовательно, наиболее благоприятным решением вопроса повышения дренирующей способности почв Придунайских РОС является устройство дополнительной внутрикартовой закрытой материальной дрены в комплексе с выполнением глубокого щелевого рыхления (рисунок 3).

Эффективность глубокого рыхления зависит от многих показателей, одним из которых является выбор трактора-тягача нужной мощности. Не менее важно выполнять глубокое рыхление в оптимальные сроки при рекомендуемой влажности почвы, которая составляет 60...80% от предельной полевой влагоемкости (ППВ) или наименьшей влагоемкости (НВ) почв.

Глубокое рыхление почвы, в первую очередь, влияет на их структуру, следовательно, и на плотность, скважность и твердость, а за тем, опосредованно через них, на водно-физические свойства; водный, воздушный, тепловой и другие режимы почв, что и приводит к существенному увеличению водопроницаемости почвы по всей глубине рыхления, главным образом в подпахотном слое.

Выполнение глубокого рыхления поверхностного слоя почвы, который в сложных гидрологических условиях Придунайских РОС является практически водоупором, повлияет на изменение его водно-физических характеристик и способствует усилению водопроницаемой способности.

Степень рыхления почв, изменение их водно-физических свойств и водопроницаемости зависят от примененного способа и средства глубокого рыхления.

Традиционно при расчетах дренажа РОС используют балансовый и аналитический методы, последний из которых основывается на применении известных методик, формул и рекомендаций С.Ф. Аверьянова, В.И. Аравина, В.В. Ведерникова, А.Н. Костякова, О.Я. Олейника, В.М. Шестакова и других, а также метод математического моделирования на аналоговых вычислительных машинах.

Методы расчета дренажа рисовых систем получили развитие благодаря работам О.Я. Олейника, М.И. Жовтонога. В частности, М.И. Жовтоногом была разработана методика расчета параметров дренажа с учетом скоростей фильтрации воды с поверхности рисовых полей с адаптацией к условиям Придунайских РОС

$$V_y = \frac{q_2 \cdot \text{Sh} \frac{2 \cdot \pi \cdot h_d}{B} \cdot k_r}{B \cdot \text{Ch} \frac{2 \cdot \pi \cdot h_d}{B} - \cos \frac{2 \cdot \pi \cdot x}{B}}, \quad (1)$$

$$q_2 = \frac{2 \cdot k \cdot H}{0,73 \cdot m_D \cdot \lg \frac{m_D}{\pi \cdot d}}, \quad (2)$$

где  $V_y$  – скорость фильтрации воды с поверхности рисовых полей, м/сут;  $q_2$  – интенсивность инфильтрационного питания, м/сут;  $h_d$  – глубина заложения дрены, м;  $B$  – расстояние между дренами, м;  $k$  – коэффициент фильтрации почвы, м/сут;  $k_r$  – поправочный коэффициент ( $k_r = 2...6$ )  $H$  – расчетный напор ( $H \cong h_0$ ), м;  $D$  – расстояние от оси дрены до водоупора, м;  $d$  – наружный диаметр дрены, м.

Глубокое рыхление, выполненное в оптимальные сроки и с соблюдением всех нормативных требований, улучшает водно-воздушный режим, условия питания и развития растений и, соответственно, повышает продуктивность мелиорированных земель. При этом повышается эффективность работы дренажа и появляется возможность для увеличения расстояния между дренами, что, в свою очередь, позволяет уменьшить удельные капиталовложения в проекты строительства и реконструкции рисовых систем.

По мнению авторов, влияние глубокого рыхления на эффективность работы дренажа следует оценивать путем сравнения междреннего расстояния до и после его выполнения через соответствующий коэффициент ( $\rho$ ), который определяется отношением

$$\rho = \frac{B'}{B} = \sqrt{\frac{P' \cdot \delta}{P \cdot \delta'}} \quad (3)$$

где  $\rho$  – коэффициент изменения расстояния между дренами;  $B$  и  $B'$  – расстояние между дренами до и после выполнения глубокого рыхления, м;  $P$  и  $P'$  – влагопроводность почвы до и после выполнения глубокого рыхления, м<sup>2</sup>/сут;  $\delta$  и  $\delta'$  – суммарная водоотдача до и после выполнения глубокого рыхления.

При определении влияния глубокого рыхления на эффективность работы дренажа на рисовых системах коэффициент изменения ( $\rho$ ) целесообразно определять по показателю скорости фильтрации воды с поверхности рисовых полей ( $V_f$ ) или показателю интенсивности инфильтрационного питания ( $q_2$ ), которые рассчитываются по приведенным формулам М.И. Жовтонога с адаптацией к условиям Придунайских РОС (2, 3).

### **Заключение**

Таким образом, наиболее целесообразным вариантом повышения дренирующей способности почв Придунайских РОС в условиях реализации ресурсосберегающей технологии водопользования является усовершенствование конструкции рисовых чеков путем устройства дополнительной внутрикартовой закрытой материальной дрены в комплексе с глубоким щелевым рыхлением.

Согласно соответственным расчетам это позволит повысить водопроницаемость поверхностного слоя почв и общую дренированность карты-чека в 1,4 раза, а также обеспечит необходимую равномерность фильтрации и промывки по его площади и профилю.

### **Список литературы**

1. Жовтоног, Н.И. О расчете скоростей фильтрации воды на рисовых чеках / Н.И. Жовтоног // Мелиорация и водное хозяйство. – К. : Урожай, 1984. – Вып.61. – С. 7–11.
2. Корнбергер, В.Г. Ресурсозберігаюче та природоохоронне нормування водокористування при вирощуванні рису (на прикладі Краснознам'янського зрошувального масиву): дис.канд. с.-г. наук / Корнбергер В.Г. – Херсон. – 2009. – 268 с.
3. Мендусь, С.П. Обґрунтування необхідності та посилення дренажності поливних карт рисових систем (на прикладі Придунайських рисових зрошувальних систем): автореф. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / Мендусь С.П. – Рівне, 2012. – 21 с.
4. Науково-методичні рекомендації до застосування глибокого розпушення на осушуваних мінеральних ґрунтах Західного Полісся України / В.С. Гавриш, В.Ф. Ткачук, С.В. Кравець, А.М. Рокочинський, П.І. Мендусь, Г.І. Сапсай та ін. – Рівне, 2013. – 46 с.
5. Підвищення ефективності рисових зрошувальних систем України: науково-методичні рекомендації. – Херсон – Рівне, 2011. – 104 с.

6. Приходько, Н.В. Удосконалення технології водорегулювання рисового поля Придунайських РЗС на еколого-економічних засадах з урахуванням змін клімату / Н.В. Приходько // Вісник НУВГП. – 2014. – № 2(66): Технічні науки. – С. 57–65.

7. Рис в Україні: [кол. мон.] / за ред. д.т.н., проф., член-кор. НААНУ В.А. Сташука, д.т.н., проф. А.М. Рокочинського, д.е.н., проф. Л.М. Грановської. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 976 с.

8. Рокочинський, А.М. Удосконалення технології водорегулювання та нормування водо- і енергокористування Придунайських РЗС на еколого-економічних засадах з урахуванням змін клімату / А.М. Рокочинський, В.О. Турченко, В.В. Заєць, Н.В. Приходько // Меліорація і водне господарство: Міжвідом. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2014. – Вип. 101. – С. 200–207.

9. Рокочинський, А.М. Ефективність роботи дренажу та обґрунтування його параметрів при глибокому розпушенні / Рокочинський А.М., Коптюк Р.М., Волк П.П. // Вісник НУВГП. – 2015. – № 3(71): Технічні науки. – с. 286–293.

10. Ромащенко, М.І., Собко, О.О., Савчук, Д.П., Кульбіда, М.І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату. Наукова доповідь-інформація. – Київ : Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – 46 с.

11. Технологія нормованого водокористування при вирощуванні рису з врахуванням вимог ресурсо- та природозбереження в господарствах України. / В.В. Дудченко, В.Г. Корнбергер, В.В. Морозов та ін. За ред. професора В.В. Морозова – Херсон : Вид-во ХДУ, 2009. – 103с.

12. Чернёнок, В.Я., Брусиловский, Ш.И, Глубокое рыхление осушаемых тяжёлых почв. – М. : Колос, 1983. – 63 с.

УДК 697.148

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ АВТОРИТЕТАМИ ТЕРМОСТАТИЧЕСКИХ КЛАПАНОВ

**Рачковская Е.Д.**

Учреждение образования “Брестский государственный технический университет”, г. Брест, Республика Беларусь, [vig.tv-3@mail.ru](mailto:vig.tv-3@mail.ru)

*By the author of the article a research problem has been identified attempts to assess the efficiency of water heating systems of premises at different authorities of thermostatic valves and compare with the recommendations of the manufacturers*

### **Введение**

Повышение энергетической безопасности Республики Беларусь является одним из приоритетных направлений государственной политики. Эта цель ставит соответствующие задачи перед строительной отраслью, в частности, при проектировании инженерных систем зданий.

Системы водяного отопления работают путем выработки тепла в одном месте (котел или котлы) и передачи его к отдельным частям здания по трубам. Часто в зданиях с такими системами существует одна или пара зон нагрева, но отсутствует или ограничена возможность контролировать тепло в отдельных помещениях.

Эффективное управление системами отопления оказывает большое влияние как на экономию энергии, так и на тепловой комфорт жильцов. По данным Министерства энергетики США, перегрев может увеличить объем потребления топлива на отопление на целых 3% за каждый градус по Фаренгейту выше требуемой заданной температуры точки пространства (Департамент США по энергетике, 2013). В зависимости от типа системы отопления существует несколько