

УДК УДК 635.1/8:631.347

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В.Н. Дашков, доктор технических наук

Н.Ф. Капустин, Э.К. Снежко, кандидаты технических наук

Д.В. Дегтерев, научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»

Д.С. Кузьмичев, кандидат технических наук

РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: водный режим, полив, оборудование, сельскохозяйственные культуры, мелиорированные почвы

Введение

Анализ изменения природно-климатических и почвенных условий Республики Беларусь показывает, что развитие сельскохозяйственного производства практически невозможно без мелиоративного улучшения сельскохозяйственных угодий. Повторяющиеся в последнее время засухи, а также неравномерное выпадение осадков на территории в разные годы не позволяют получать стабильные урожаи сельскохозяйственных культур без орошения. Недостаток влаги сводит к минимуму влияние на урожай всех остальных факторов (удобрения, защита растений, качество семян, обеспеченность техникой и т.д.) [1].

В орошении, прежде всего, нуждаются овощи, ряд технических культур, картофель, сахарная свекла, травы и культурные пастбища. За счет орошения можно получать прибавку урожая капусты 200-250 ц/га даже на суглинистых и супесчаных почвах, картофеля 80-100 ц/га, свеклы столовой до 160 ц/га. Урожай трав может быть повышен более чем в 2 раза на орошаемых землях по сравнению с неорошаемыми.

Основное назначение орошения – это поддержание в корнеобитаемом слое оптимального водного режима в течение вегетационного периода. Однако без него не обойтись при посадке (посадочные поливы) или посеве (посевные поливы) овощных культур, при осуществлении подкормочных, освежительных и влагозарядковых поливов.

В зависимости от целого ряда факторов определенные требования предъявляются и к оросительной технике [2]. Например, ранее применявшиеся широкозахватные установки («Фрегат», «Днепр», «Волжанка» и т.д.) осуществляли сплошной, не всегда целесообразный полив всей площади без учета ее рельефных особенностей. В то же время отдельные (пониженные) участки на этой площади могли содержать достаточное количество влаги, и дополнительное увлажнение их оказывалось даже вредным. Технологически более правильно и экономичнее осуществить локальный полив возвышенных

участков, где отмечается дефицит влагозапасов. Такой технологический подход очень важен при мелиоративном орошении на мелкозалежных торфяниках, где в результате осадки и сработки торфа песчаные возвышенности чередуются с большими понижениями, на которых сохранился торфяник мощностью от 35 до 150 см (рис.1). Благодаря высокой влагоемкости торфа и близкому расположению уровня грунтовых вод эти пониженные участки практически никогда не требуют увлажнения сверху, в то время как повышенные участки с низкой влагоемкостью почвенного слоя и отсутствием подпитки от грунтовых вод быстро пересыхают в засушливый период. Для эффективного орошения таких участков требуются не широкозахватные дождевальные машины, а мобильные, экономичные установки, позволяющие забирать воду из открытых водоисточников или водозаборных колодцев на закрытых коллекторах дренажной сети и подавать ее только на участки, требующие увлажнения [3].

В рамках государственной программы импортозамещения в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработана, прошла приемочные испытания и выпускается серийно мобильная барабанно-шланговая дождевальная установка УД-2500 (рис.2), состоящая из барабан-машины и оросительной тележки с дальнеструйным распылителем.

Принцип работы УД-2500 следующий. От гидранта закрытой оросительной сети или водяного насоса, установленного возле водоема и приводимого в действие через карданный вал с помощью ВОМ трактора, вода подается на гидропривод установки с давлением не ниже 0,3 МПа. От напора нагнетаемой воды турбина гидропривода приводится во вращение и через редуктор передает вращение барабану посредством цепной передачи. На барабан может наматываться до 370 м полиэтиленовой трубы диаметром 90 мм, по которой вода подается непосредственно к дальнеструйному аппарату (распылителю).

Кроме того, полиэтиленовая труба является тяговым элементом, обеспечивающим перемещение оросительной тележки с распылителем. Скорость наматывания полиэтиленовой трубы на барабан, а значит и скорость перемещения распылителя по полю может изменяться от 10 до 150 м /ч за счет направления части потока воды от нагнетающего насоса мимо турбины через обводную дросселирующую магистраль.

Наряду с мобильной шланговой установкой, в качестве альтернативы, при недостаточном объеме водоисточника, создано оборудование для ресурсосберегающего капельного полива модульного типа для овощей открытого грунта (рис.2). С помощью развитой системы трубопроводов и лент капельного полива отфильтрованная вода подается через капельные водовыпуски небольшими порциями непосредственно в корневую систему. Распределительный трубопровод изготавливают из полиэтиленовой трубы диаметром не менее 63 мм, или эластичной трубы Lauplat 4", в которую врезаются штуцеры для присоединения лент капельного полива. Лента капельного полива представляет со-

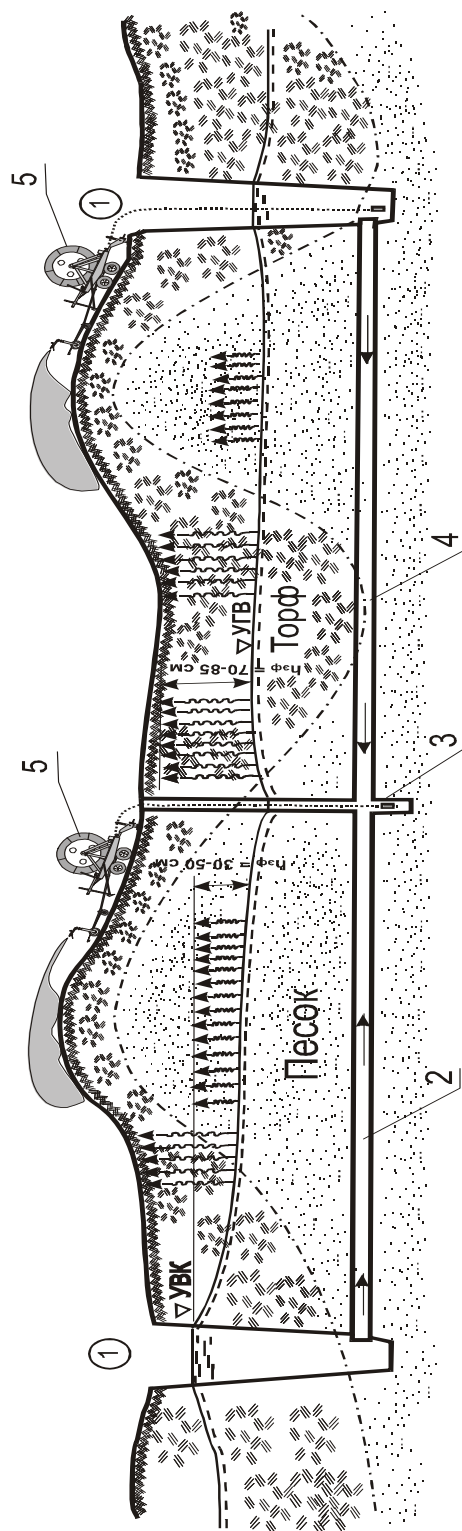


Рис. 1. Принципиальная схема эффективного регулирования водного режима корнеобитаемого слоя почвы на осушенных торфяниках с волнистым мезорельефом.

1 – открытые каналы, 2 – дренажный коллектор, 3 – водозаборный колодец на коллекторе, 4 – граница торф-песок, 5 – дождевальная установка, Нзф – эффективная высота капиллярного поднятия влаги от уровня грунтовых вод, УГВ – уровень грунтовых вод, УВК – уровень воды в колодце

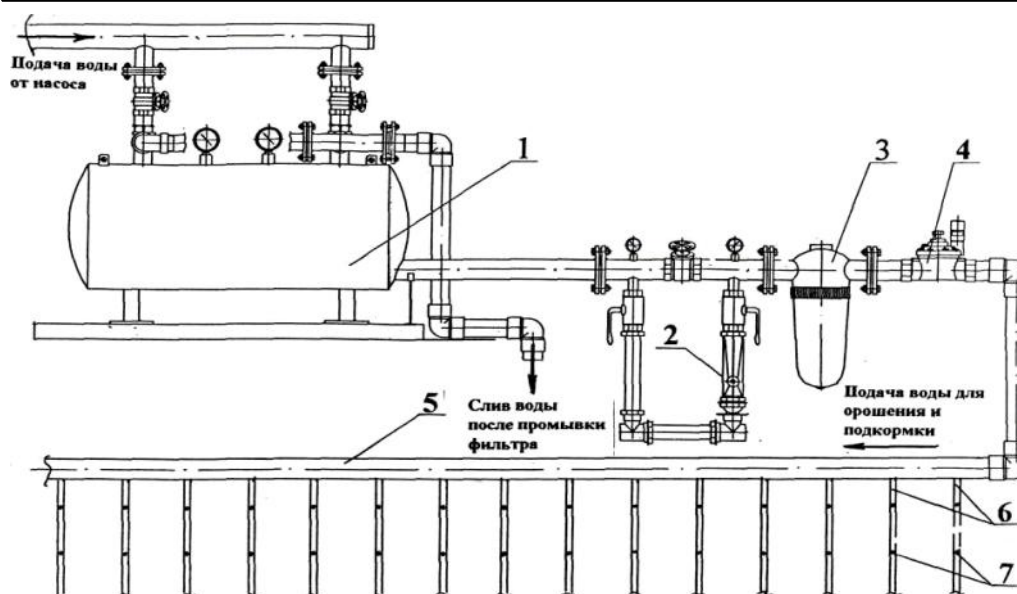


Рис.2. Схема компоновки оборудования и подачи воды для капельного полива овощей в открытом грунте.

1 – песчано-гравийный фильтр (грубая очистка); 2 – удобрительный узел;
3 – дисковый фильтр (тонкая очистка); 4 – регулятор давления; 5 – распределительный трубопровод; 6 – ленты капельного орошения; 7 – капельницы

бой гибкую полиэтиленовую трубчатую оболочку диаметром 16 мм с равномерно расположенными на длине до 300 м капельными водовыпусками, выполненными методом лазерной «просечки». Ленты изготавливаются с расстоянием между капельницами от 0,1 до 0,4 м. Каждая из них может обеспечивать расход воды от 0,57 до 1,14 л/ч.

Диапазон технических характеристик лент капельного полива позволяет эффективно решать вопросы орошения при любой схеме посадки овощных культур. Фильтрация поливной воды от крупных механических частиц и биофлоры осуществляется в песчано-гравийном фильтре. Он состоит из металлической емкости, заполненной фильтрующим элементом (гравий фракций 0,65 - 1,75 мм), и соединительного трубопровода, через который осуществляется подвод и отвод воды. На соединительном трубопроводе имеется четыре клиновые задвижки. С их помощью фильтр переводится из режима фильтрации в режим промывки.

Для внесения жидких удобрений предназначен удобрительный узел, оснащенный инжектором. Чтобы избежать проблем засорения каплеобразующих отверстий в лентах капельного полива, осуществляется «тонкая» очистка поливной воды с помощью дискового фильтра. Для снижения давления воды в лентах капельного полива до уровня, не превышающего 0,1 МПа, предусматривается установка регулятора давления. Преимущества систем капельного полива, заключающиеся в эффективном и экономном исполь-

зовании воды за счет точного и равномерного дозирования, низких потерях воды на испарение, сухом состоянии надземной части растений, защите структуры почвы и нечувствительности к воздушным потокам, делают ее одной из самых энерго- и ресурсосберегающих и рентабельных систем орошения, несмотря на определенные затраты ручного труда при ее монтаже и более высокую первоначальную стоимость.

Весьма актуальной задачей, решаемой в настоящее время в рамках заданий ГНТП «Белсельхозмеханизация», является разработка адаптированного к оросительным установкам автономного насосного оборудования, обеспечивающего требуемое для их нормальной работы давление и расход поливной воды. Например, использование разрабатываемой автономной мобильной дизельнасосной станции (СДН 100/80) в составе оросительных систем позволит экономить до 10% топлива за счет обеспечения поливной водой нескольких потребителей, снизить трудозатраты на 15-20% и высвободить транспортные энергетические средства, используемые ранее как тракторные приводы водяных насосов.

Одновременно ведется разработка полиэтиленового трубопровода разборного полевого длиной 1200 м (ТРП-1200), предназначенного для подачи воды к оросительным установкам, использующим различные способы полива. Теоретические исследования гидродинамических характеристик трубопроводов различных проходных сечений показали, что для обеспечения подачи поливной воды требуемого давления трубопроводом длиной 1200 м значение его рационального внутреннего диаметра составляет 110 мм.

Таким образом, складывается система машин в технологии полива овощей в открытом грунте, включающая дождевальную барабанно-шланговую установку УД-2500 и комплект капельного полива ККП-1, насосное оборудование (тракторный насосный агрегат и дизельнасосная станция СДН), полиэтиленовый трубопровод с соединительными пластиковыми муфтами, позволяющими в кратчайшее время проложить полевой трубопровод длиной 1200 м от водоисточника к поливным участкам.

В настоящее время установка УД-2500 выпускается серийно на экспериментальном заводе научно-практического центра по механизации сельского хозяйства, а в 2007 г. прошли приемочные испытания опытные образцы ККП-1, СДН и ТРП-1200.

Предложенные нами машины и оборудование, предназначенные для работы в открытом грунте, отвечают всем современным требованиям, предъявляемым к машинам данного класса и имеют хорошие перспективы их использования в сельском хозяйстве Республики Беларусь и странах СНГ для полива большинства овощных культур.

Литература

1. Лихацевич, А. П. Дождевание сельскохозяйственных культур. Основы режима при неустойчивой естественной влагообеспеченности./А. П. Лихацевич. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 278 с.
2. Дашков, В. Н. Проблемы и перспективы механизации орошения сельскохозяйственных культур

в Республике Беларусь. / В. Н. Дашков, Н. Ф. Капустин, Д. В. Дегтеров, А. Н. Басаревский // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. В 2 т. / под общ. ред. В. Н. Дашкова. - Мн., 2004 (Сб. Междунар. науч.-практ. конф. / РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»), т.1. – С. 243-245.

3. Дашков, В. Н. Современные средства механизации орошения сельскохозяйственных культур. / Дашков В. Н., Капустин Н. Ф., Дегтеров Д. В.// Экологическое сельское хозяйство – сегодняшнее состояние и перспективы развития. Матер. Междунар. научн. конф. г.Познань 10-12 октября 2006 г. – Познань, PIMR. – 2006.

Summary

Dashkov V., Kapustin N., Snezhko E., Degterov D., Kuzmichev D. Up-to-Date Equipment for Irrigation of Crops

Determined: process approach to local irrigation of high areas at land-reclamation irrigation on shallow-lying peatbogs. Presented: technical characteristics, connection diagrams and principle of operation of up-to-date equipment for irrigation of vegetable crops with the use of mobile drum-hose plants and systems of drip irrigation. Suggested: machines system for process of irrigation of crops in the open soil including also self-contained mobile diesel station and field quick-dismountable pipe-line 1200 m long.

Поступила 20 февраля 2007 г.