

Линия для предреализационной подработки столовой свеклы ЛПС-3000 успешно прошла государственные приемочные испытания на ГУ «Белорусская МИС» и рекомендована к постановке на серийное производство.

Заключение

Серийное освоение линии для предреализационной подработки столовой свеклы ЛПС-3000, обеспечит качественный процесс забора столовой свеклы из хранилища и ее реализации в торговую сеть.

Список использованной литературы

Аутко, А.А. Современные технологии в овощеводстве / А.А. Аутко и др.; ред.: Национальная академия наук Беларуси, институт овощеводства. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 490 с.

УДК 631.674

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ИСКУССТВЕННОГО ДОЖДЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН

Шахрай Д.С.¹, Басаревский А.Н.² к.т.н., доцент

¹*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

²*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

При агротехнической и технологической оценке качества искусственного дождя, создаваемого дождевальным аппаратом или машиной по рекомендации [1] необходимы следующие характеристики: интенсивность искусственного дождя и слой осадков – для сопоставления с впитывающей способностью почвы и определения поливной нормы; диаметр капель и скорость их падения – для расчёта силового воздействия капель на почву и растения; равномерность распределения осадков.

При правильном подборе значений данных характеристик можно значительно увеличить положительный эффект от дождевания сельскохозяйственных культур, уменьшить повреждение надземной части растений, избежать эрозии почв, повысить равномер-

ность распределения влаги, понизить энергоёмкость процесса, за счёт грамотного обоснования параметров гидросистемы. Важным является создание оптимального уровня влажности корнеобитаемого слоя почвы, необходимого для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Основная часть

Средняя интенсивность искусственного дождя I_{cp} существенно влияет на конструкцию дождевальных машин. При поливе короткоструйными насадками I_{cp} должна быть равна или меньше скорости впитывания воды в почву [2] иначе высокая интенсивность приведет к образованию луж и нежелательного стока, вызывающего эрозию почвы. Впитывающая способность снижается во время полива и зависит от её вида почвы, влажности и структурного состояния [3].

Средняя интенсивность I_{cp} (мм/мин) для заданной площади орошения S (м²) зависит от расхода воды дождевальным аппаратом или машиной Q (л/с) рассчитывается по формуле:

$$I_{cp} = \frac{60Q}{S}.$$

Рекомендуемые значения средней интенсивности (в мм/мин) [3]: для всех почв при сохранении структуры почвы, её аэрации не выше 0,1-0,15; для тяжелых почв 0,1-0,2; для средних почв 0,2-0,3; для лёгких почв 0,5-0,8.

Расход для всех типов насадок определяется по тем же зависимостям, что и для отверстий в тонкой стенке [4], т. е. для незатопленных насадок при постоянном напоре:

$$q_n = \mu F \sqrt{2gH_0},$$

где μ – коэффициент расхода; F – площадь отверстия, м²; g – ускорение свободного падения, м/с²; H_0 – напор перед насадкой, м.

Соответственно полный расход дождевальной машины будет зависеть от количества насадок, расположенных на дождевальной машине.

Диаметр капель d_k является показателем структуры дождя и влияет на допустимую интенсивность, повреждаемость растений, разрушение почвенных агрегатов, потери дождя на испарение и снос ветром. При образовании искусственного дождя получаются

капли различного размера, потому при расчетах используют средний диаметр, который можно рассчитать по формуле, предложенной [5]:

$$d_k = \frac{K}{v_0} \sqrt{d_c},$$

где d_c – диаметр струи, мм; v_0 – скорость истечения, м/с; K – опытный коэффициент, в среднем равный 25,5.

Так как диаметр струи зависит от диаметра отверстия d_0 , а скорость истечения от напора H_0 , то критерием крупности капель принято брать соотношение H_0/d_0 . Чем оно больше, тем меньшего диаметра капли получаются. Значения H_0/d_0 для полива взрослых сельскохозяйственных культур – 1700-1800, для полива нежных растений и рассады – 2400-2600 [2]. Таким образом очевидным становится, что образование более мелких капель является более энергозатратным процессом. Потому разработка дождеобразующих устройств, которые позволят снизить энергоёмкость процесса образования искусственного дождя позволит значительно понизить затраты на эксплуатацию оросительной техники данного вида.

Одним из способов решения данной проблемы может служить установка эжекторных устройств, который будут обеспечивать предварительное дробление водной струи, за счёт взаимодействия с воздухом, а также позволит регулировать размер капель. Помимо этого, разработка таких устройств позволит обеспечивать подачу удобрительных веществ к каждому дождевальному насадку непосредственно.

Диаметр капель определяется агротехническими и экологическими требованиями. Однако в различных литературных источниках [3, 7] данные значений оптимальных размеров капель разные и варьируются от 0,4 до 2 мм. Снижение ударного воздействия капель на надземную часть растений и почву, предотвращение разрушения почвенных агрегатов возможно при соблюдении требований по уровню интенсивности и размеру капель [7].

Равномерность распределения осадков характеризуется коэффициентом эффективного полива $K_{эф}$. Дождевальные машины должны обеспечивать орошение полей равномерно с коэффициентом эффективного полива не ниже 0,7. Для оценки равномерности орошения необходимо проводить экспериментальные исследования.

Заключение

Анализируя основные тенденции развития зарубежных и отечественных дождевальных машин, а также исходя из приведенных характеристик искусственного дождя, можно определить пути дальнейшего совершенствования дождевальной техники: снижение рабочего напора; разработка машин с малой интенсивностью искусственного дождя; разработка универсальных дождевальных насадок с регулируемыми параметрами искусственного дождя и возможностью подачи удобрений; повышение равномерности распределения дождя по площади полива; повышение универсальности дождевальных машин.

Каждый из предложенных пунктов напрямую зависит от конструкции дождеобразующих устройств (дождевальных насадок), которая должна обеспечивать оптимальные значения характеристик искусственного дождя, при этом снижая энергоёмкость процесса.

Список использованный источников

1. Исаев, А.П. Гидравлика дождевальных машин. М., «Машиностроение», 1973, 216 с.
2. Кленин, Н.И., Сакун, В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 671 с.
3. Лебедев, Б.М. Дождевальные машины [Текст] / Б.М. Лебедев. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М., «Машиностроение», 1977. – 244 с.
4. Исаев, А.П. и др. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов / А.П. Исаев, Б.И. Сергеев, В.А. Дидур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 400 с.
5. Голченко, М. Г. Оросительные мелиорации. Минск, «Высшая школа», 1989. – 215 с.
6. Шахрай, Д.С., Кравцов, А.М., Басаревский А.Н., Совершенствование работы широкозахватных дождевальных машин. / Материалы международной научно-практической конференции «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села». – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2016. – 766 с. С. 488-491.
7. Васильев, С.М., Шкура В.Н. Дождевание / С.М. Васильев, В.Н. Шкура. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. – 352 с