

УДК 632.08:632.982

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СНОСА КАПЕЛЬ ФАКЕЛА РАСПЫЛА ПЕСТИЦИДОВ

Гордеенко¹ О.В., к.т.н., доцент, Мельников¹ В.А., магистрант,
Крук² И.С., к.т.н., доцент, Карпович³ С.К., к.э.н., доцент, Анищенко² А.А.

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки,

²Белорусский государственный аграрный технический университет,

³Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, г. Минск

Снос капель из факела распыления является функцией баланса двух видов энергии. Первый, энергия капли, представляет собой произведение диаметра капли и скорости. Чем больше энергии в каплях, тем труднее их сместить, и именно поэтому более крупные и тяжелые капли меньше подвергаются сносу и быстрее оседают на целевом объекте. Второй, энергия смещения, возникает из-за относительного движения воздуха, либо из-за скорости движения вперед опрыскивателя, либо из-за ветра и связанной с ним турбулентности [1, 2]. Изучению процесса сноса пестицидов в настоящее время уделяется большое внимание. В работе [3] авторы исследовали снос факела распылителей, используемых в сельскохозяйственных дронах. Для этого было построена аэродинамическая труба, где изучался снос капель с использованием водочувствительной бумаги при разных скоростях бокового ветра. В результате отмечено, что выбор форсунки для опрыскивания, а именно генерируемый ими размер капель, оказывает существенное влияние на качество выполняемых мероприятий. Исследования совокупного воздействия процессов испарения и сноса уменьшающихся в размере капель пестицидов (metalaxyl-m, dichlorovos, diazinon, lindane и trifluralin), имеющих различные значения коэффициента Генри, проводились в испарительной камере [4] (рис. 1). При этом скорость ветра на дне камеры составляла 0,3 м/с, в центре камеры – 0,55 м/с и на выходе из камеры – 3,5 м/с, а температура и относительная влажность воздуха поддерживались постоянными на уровне 18° С и 65 %. Эксперименты показали, что тенденции улетаживания и скорость улетаживания могут существенно различаться в зависимости от физико-химических свойств пестицидов.

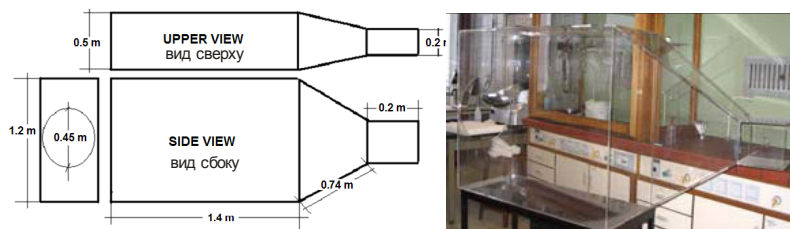


Рисунок 1 – Камера испарения, используемая для исследования сноса [4]

Особенно важно предотвратить снос при ленточном опрыскивании, когда незначительное смещение факела за пределы защитной зоны растений оказывает существенное влияние на эффективность проводимых мероприятий. Для изучения влияния скорости ветра на качество ленточной обработки пестицидами была разработана лабораторная установка (рис. 2), состоящая из опрыскивателя с исследуемым распылителем 1, объекта обработки 2, вентилятора 3. В качестве объекта обработки использован полнопрофильный макет гребня, на верхней a и боковых поверхностях которого отфрезерованы, отполированы и покрыты водоотталкивающим составом приемные канавки глубиной и шагом в 0,01 м (64 канавки). Распылитель 1 с помощью системы кронштейнов и шарниров устанавливается над геометрическим центром макета гребня на заданной высоте H . Капли рабочей жидкости улавливаются приемными канавками макета и стекают по шлангам в мерные цилиндры 4. Направленный воздушный поток создается центробежным вентилятором 3, привод которого осуществляется от электродвигателя. Скорость U потока воздуха в зоне установки распылителя изменяется в пределах от 0,5 до 10 м/с дроссельным

устройством, состоящим из заслонки 5 и регулятора 6. В качестве исследуемых приняты щелевой TP400155E «Teejet», вихревой 30HCX3 «Lurmark» и центробежный РОК-0.6 распылители, обеспечивающие требуемый минутный расход для ленточного опрыскивания. Высота установки распылителя, ориентация факела распыла и давление в магистрали определялись для каждого типа распылителя исходя из обеспечения заданного качества обработки при скорости ветра равной нулю.

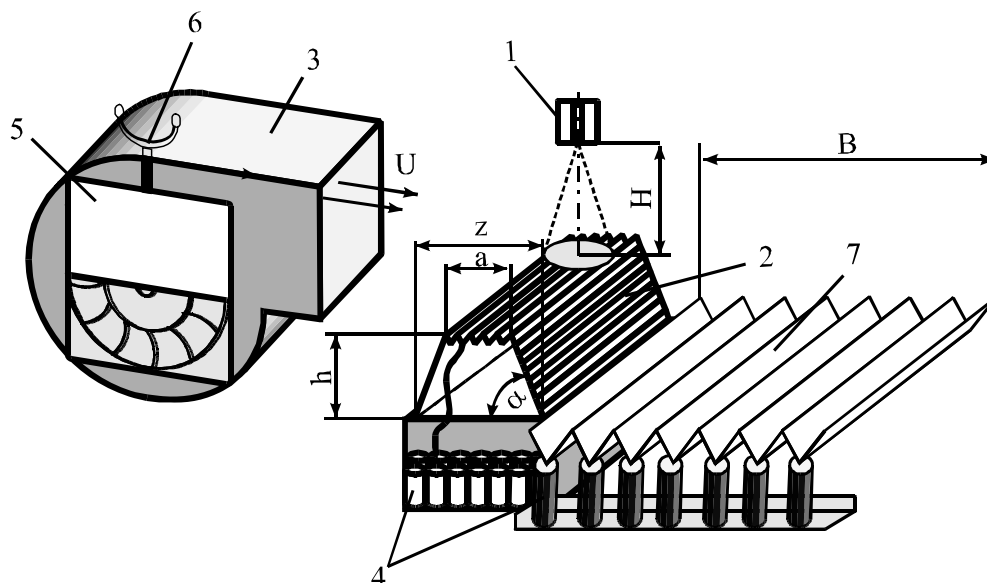


Рисунок 2. – Схема установки для изучения влияния ветра на качество опрыскивания защитной зоны гребня [5].

Для количественной оценки параметров сноса распыленной жидкости из зоны обработки использована дополнительная приемная поверхность 7 (рис. 2), которая установлена на одном уровне с приемной поверхностью макета гребня 2. Объем жидкости, снесенный воздушным потоком за область, ограниченную поверхностью макета гребня и дополнительной приемной поверхностью, определялся как разность между объемом жидкости пролитой через распылитель и суммарным объемом жидкости в цилиндрах 4 за время опыта. Дальность сноса распыленной жидкости от границы защитной зоны в направлении воздушного потока определяется с помощью мерительной ленты (рулетки).

В результате исследований определено влияние скорости воздушного потока на количество жидкости, снесенной за границу защитной зоны в направлении воздушного потока (рис. 3). Анализ полученных результатов показал, что воздействие направленного воздушного потока на факел распыленной жидкости оказывает существенное влияние на ее распределение по объекту обработки. Отмечено, что при оптимальных условиях опрыскивания и скорости воздушного потока 2 м/с, от 17 % до 29 % жидкости, распыленной исследуемыми распылителями, сносится из зоны обработки на расстояние до 0,2 м от границы защитной зоны. Это означает, что при ленточном внесении пестицидов даже при агротехнически допустимой скорости ветра оказывается значительное негативное влияние на качество обработки.

Увеличение скорости воздушного потока свыше 5 м/с приводит к резкому увеличению объема жидкости, уносимой за пределы защитной зоны. Так, при 7 м/с, из зоны обработки сносится до 77 % капель жидкости, генерируемых распылителем TP4005E. Учитывая вышесказанное при проведении ленточного опрыскивания в ветреную погоду необходимо оградить факел распыла от прямого воздействия ветра применением ветрозащитных устройств.

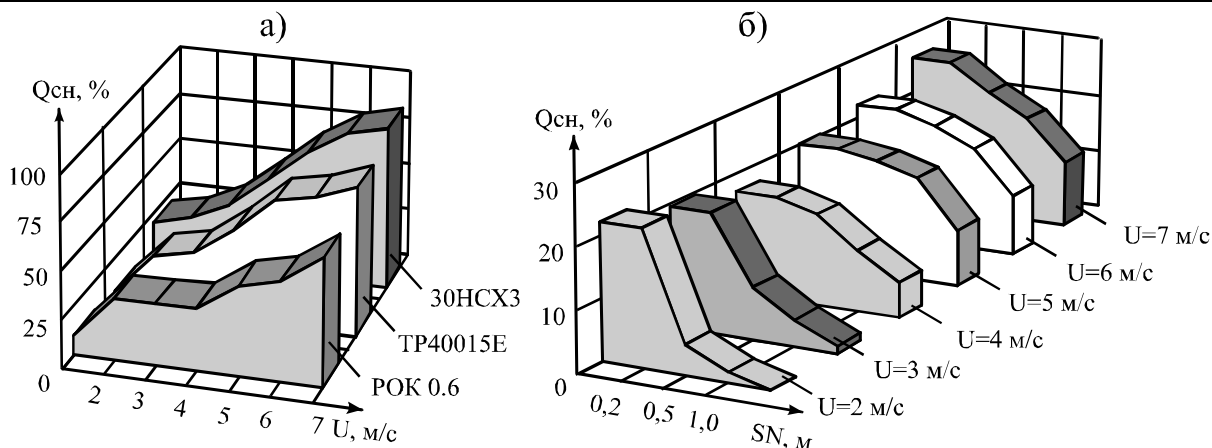


Рисунок 3. – Влияние скорости воздушного потока на количество жидкости снесенной за пределы защитной зоны исследуемыми распылителями $Q_{сн}$ (%); количество $Q_{сн}$ (%) и дальность SN (м) смещения жидкости за пределы защитной зоны распылителем TP40015E

Литература

1. Клочков, А. В. Снижение потерь пестицидов при опрыскивании: монография / А. В. Клочков, П. М. Новицкий, А. Е. Маркевич. – Горки: БГСХА, 2017. – 230 с.
2. Крук, И. С. Способы и технические средства защиты факела распыла от прямого воздействия ветра в конструкциях полевых опрыскивателей: монография / И. С. Крук, Т. П. Кот, О. В. Гордеенко. – Минск : БГАТУ, 2015. – 284 с.
3. Effect of Injection Angle on Drift Potential Reduction in Pesticide Injection Nozzle Spray Applied in Domestic Agricultural Drones [Электронный ресурс] // <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs42853-021-00093-y> (дата обращения: 10.09.2024).
4. Evaporation drift of pesticides active ingredients [Электронный ресурс] // https://www.researchgate.net/publication/24024746_Evaporation_drift_of_pesticides_active_ingredients (дата обращения: 12.09.2024).
5. Гордеенко О.В. Повышение эффективности ухода за посевами овощных культур на гребнях совершенствованием оборудования для ленточного внесения гербицидов: Дис. к. т. наук / БГСХА. – Горки, 2004. – 218

УДК 628.941.8

К РАЗРАБОТКЕ СВЕТИЛЬНИКА ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПТИЧНИКА С КЛЕТОЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ

Коняев Н.В., к.т.н., доцент, Варавин В.И., к.т.н., доцент
Курский ГАУ, г. Курск

Особенностью освещения в птичниках с клеточным содержанием является то, что клетки, где содержится птица имеют вертикальное ярусное расположение. На каждом ярусе в зоне кормления необходимо обеспечить нормированную освещенность, т.е. освещенность должна на каждом ярусе быть одинаковой. Для решения этой задачи в птичниках с клеточным содержанием применяются различные осветительные системы, оснащенные лампами накаливания, люминесцентными лампами, ртутно-дугowymi и светодиодными лампами [1]. Применяемые осветительные приборы имеют соответственно свои достоинства и недостатки.

Для получения равномерной освещенности на всех ярусах клеток предлагаем применить вертикальную линейную конструкцию светильника, прототипом которой является светильник с люминесцентной лампой низкого давления.

Основным недостатком такого светильника является, то, что световой поток распределяется перпендикулярно расположению клеток. А это очень некомфортно для птицы, так как перпендикулярный поток света слепит их, и птица плохо видит корм. Для