

ОБОСНОВАНИЕ ВЫСОТЫ УСТАНОВКИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО РАСПЫЛИТЕЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ

И. С. Крук (БАТУ)

Рассмотрим данный вопрос на примере установки распылителя относительно гребня при химической прополке посадок картофеля.

Расстояние, которое пролетает воздушно-капельный поток от выхода из сопла прежде чем осесть на обрабатываемой поверхности, определяется высотой установки и углом наклона распылителя.

Рациональная высота установки распылителя находится в следующих границах: нижняя — соответствует началу воздействия воздушно-капельной струи, приводящего к повреждению обрабатываемой поверхности; верхняя — определяется совокупностью эксплуатационных параметров (ширина обрабатываемой полосы C , скорость ветра U , параметров гребня $BЧbЧh$) и характеристик факела распыла (угол при вершине γ , угол наклона оси факела к вертикали α), то есть условием полного равномерного покрытия обрабатываемой поверхности пленкой пестицида.

Вышесказанное можно представить в следующем виде:

$$H_{\min} \leq H \leq H_{\max} \quad (1)$$

или

$$H \left\{ \left[F_{\text{разр}} \right] \right\} \leq H \leq H \{ C, \gamma, \alpha, \vartheta_B \}. \quad (2)$$

Верхняя граница высоты установки распылителя определяется по формуле — над междурядьем

$$H = \frac{L - C}{2} \cdot \operatorname{ctg} \left(\alpha - \frac{\gamma}{2} \right) + h \cdot \frac{B - C}{B - b}; \quad (3)$$

– над поверхностью гребня

$$Z = \frac{L - C}{2} \cdot \operatorname{ctg}\left(\alpha - \frac{\gamma}{2}\right) - h \cdot \frac{C - b}{B - b}, \quad (4)$$

где L — расстояние между распылителями, обрабатывающими один гребень (ширина междурядья).

При установке распылителя над гребнем (то есть $\alpha = 0$) зависимости (3) и (4) примут следующий вид:

$$H = \frac{C}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2} + h \cdot \frac{B - C}{B - b}$$

или

$$Z = \frac{C}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2} - h \cdot \frac{C - b}{B - b}.$$

Нижняя граница установки распылителя определяется по допустимым значениям на разрушения растения $H\left\{\left[F_{\text{разр}}\right]_1\right\}$ и почвы $H\left\{\left[F_{\text{разр}}\right]_2\right\}$ или H_{p1} и H_{p2} , то есть

$$H_{\text{разрmin}} = \min\left\{H_{p1}, H_{p2}\right\}. \quad (5)$$

Используя уравнение сохранения количества движения, зависимости для упругого и неупругого ударов, были получены закономерности воздействия воздушно-капельной струи на обрабатываемую поверхность и параметры, их изменяющие

– для неупругого удара

$$p_u = \frac{\cos \frac{\gamma}{2} \cdot \sin \alpha + \sin \frac{\gamma}{2} \cdot \cos \theta}{g} \times \sqrt{\frac{\gamma_w^2 \cdot \pi^2}{36 \cdot k^2 \cdot S_\phi^2} \cdot g_k^4 \cdot d_k^4 + \gamma_a^2 \cdot g_a^4 + \frac{\gamma_w \cdot \gamma_a}{3 \cdot k \cdot S_\phi^2} \cdot \pi \cdot g_k^2 \cdot g_a^2 \cdot d_k^2 \cdot \cos \psi} \leq [p]; \quad (6)$$

— для упругого удара

$$p_y = \frac{\cos \frac{\gamma}{2} \cdot \sin \alpha + \sin \frac{\gamma}{2} \cdot \cos \theta}{g} \times \sqrt{\frac{\gamma_w^2 \cdot \pi^2}{144 \cdot S_\phi^2} g_k^2 \cdot g_{ya}^2 \cdot d_k^4 + \gamma_a^2 \cdot g_a^4 + \frac{\gamma_w \cdot \gamma_a}{6 \cdot S_\phi} \pi \cdot g_k \cdot g_{ya} \cdot g_a^2 \cdot d_k^2 \cdot \cos \psi} \leq [p], \quad (7)$$

где коэффициент пропорциональности;

g_{ya}, g_k, g_a — соответственно скорость распространения упругих волн в капле, скорость падения капли, скорость воздушного потока;

S_ϕ — площадь сечения струи в точке соприкосновения факела распыла с обрабатываемой поверхностью;

γ_a, γ_w — соответственно удельный вес воздуха и воды;

d_k — диаметр капли;

ψ — угол между силами воздействия каплей и воздушной струи;

θ — угол между осью OX и проекцией силы факела распыла на плоскость XOY (рис. 1).

Усилие разрушения почв $[F_{разр}]_2$ зависит от их физико-механических свойств. Для того, чтобы воздействие воздушно-капельной струи на почву стало разрушающим, ей необходимо преодолеть связность почвы, характеризуемую

временным сопротивлением сжатию.

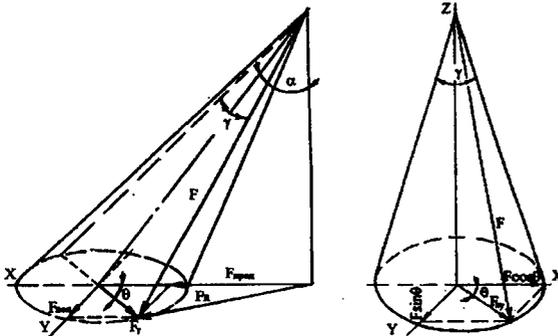


Рис. 2.5. Эпюры сил при установке распылителя под углом α (а) и непосредственно над обрабатываемым объектом (б)

Связность почвы определяется молекулярными силами притяжения мелких минеральных частиц между собой и частицами воды. Ее значения зависят от почвенно-климатических условий и находятся в широких пределах. Так для супесчаных и пылеватых почв, в зависимости от их влажности, она составляет до 0,7 МПа, для суглинистых — до 1,5, а глинистых — до 10 МПа.

Из полученных зависимостей (6) и (7) определены нижние пределы высоты установки распылителя в зависимости от входных параметров, согласно которым для песчаных почв они составляют 12...18 см, а для суглинистых — 9...14.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРУЖИННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

И.З.Ган-Ловкис (БАТУ)

Картофель в Республике Беларусь возделывается на площади 700 тыс. га по гребневой технологии. Однако достичь потенциала современных технологических разработок и получить урожай 40—50 т/га можно только при определенном сочетании семян, удобрений, обработки почвы, защиты растений. Картофель — культура, требующая рыхлой почвы и определенного водно-воздушного режима. В вегетационный период развития картофеля в условиях Республики Беларусь выпадают частые опадки, что приводит к уплотнению поверхности гребня, образованию почвенной корки. Поэтому периодически необходимо рыхлить поверхность гребня и делать его подсыпку. Для проведения этих операций и уничтожения сорняков в БАТУ проводятся исследования пружинных объемных рыхлителей поверхности гребней. С целью определения основных параметров рабочих элементов рыхлителя были проведены лабораторные исследования.

Установка, на которой проводились статические испытания состоит из основания, на котором установлены: кронштейн для крепления пружинного