

пускают, что высокая точность пригонки звеньев механизмов сельскохозяйственных машин, движущихся с малыми скоростями, зачастую не имеет существенного значения. В таких машинах применяются простые по конструкции механизмы, в которых пространственные относительные движения звеньев осуществляются вследствие наличия зазоров в кинематических парах и упругости звеньев.

Аналитическое исследование пространственных стержневых механизмов делятся на две группы – алгебраические (спинорные) и геометрические. Общий признак всех алгебраических методов состоит в том, что уравнения геометрических связей и уравнения замкнутости кинематической цепи или цепи систем координат, сопоставленных различным элементам кинематических цепей, представляют собой одно и то же уравнение замкнутости в тензорной или матричной форме. В этих уравнениях заключены все геометрические характеристики относительного движения звеньев механизмов. Уравнения замкнутости кинематических цепей в матричной форме помимо этого дают простейший алгоритм составления скалярных уравнений зависимости искомого перемещения параметров механизма от его постоянных параметров и заданных переменных параметров. Аналитические методы исследования пространственных механизмов дают возможность использовать современные вычислительные машины для решения задач анализа и синтеза, а также для проведения оптимизации параметров механизма по заданному закону движения выходного звена. В геометрических методах уравнения замкнутости механизма не отображают все взаимосвязи между параметрами механизма и для определения искомого переменных параметров в функции от постоянных параметров и задаваемых переменных параметров необходимо составлять дополнительные уравнения взаимозависимости между параметрами механизма.

Анализ существующих методов проектирования и исследования механизмов показывает, что обязательными условиями синтеза механизмов являются: проектирование структурной схемы механизма без избыточных и пассивных связей, не допуская ее идеализации к плоской системе; учет предельных кинематических и динамических возможностей механизмов; учет отклонений от режимов работы, определяемых погрешностями изготовления и сборки. Выполнение данных условий в конечном итоге обеспечит получение оптимальных характеристик механизма.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОТЕРЬ ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ОБРАБОТКАХ В ВЕТРНУЮ ПОГОДУ

*Крук И.С., Гордеевко О.В., БГСХА, г. Горки
Козик А.А., УО БГАТУ, г. Минск*

При опрыскивании сельскохозяйственных культур в ветреную погоду возрастают потери гербицидов из-за сноса. Это связано с тем, что капли раствора, вылетев из сопла распылителя, через малый промежуток времени достигают постоянной конечной скорости, которая зависит от их размеров. Если скорость ветра превосходит конечную скорость падения капли на обрабатываемую поверхность, то она сносится воздушным потоком и не попадает на объект обработки.

Эффективность применения пестицидов зависит не только от технического состояния машины, умелой ее эксплуатации, но и сроков, способов и качества их внесения. Отклонение от сроков внесения может быть вызвано ветреной погодой. При этом период внесения пестицидов ограничен агротехникой возделывания. Поэтому при проведении операций химической защиты посевов (посадок) может возникнуть вариант выбора: либо, соблюдая установленные сроки внесения, проводить обработки в ветреную погоду, либо, зная величину потерь из-за сноса в данных условиях, ждать улучшения погодных условий. Чтобы теоретически определить величину сноса рабочего раствора ветром, необходимо иметь математические зависимости для различных типов распылителей.

Основными факторами, определяющими величину потерь являются: отношение давления в пневматической напорной магистрали к давлению в жидкостной $\frac{P_0}{P_w}$ (для пневматического распылителя с внутренним смешиванием потоков) и давление в жидкостной напорной магистрали P_w (для гидравлических распылителей), расстояние между выходным отверстием распылителя и обрабатываемым объектом, определяемое высотой установки над поверхностью гребня и углом наклона распылителя α , скорости U_w и направления ветра β .

В результате проведенных исследований были получены математические модели, определяющие величину сноса рабочей жидкости (Sn,%) при работе гидравлических целевых (1) и пневматических с внутренним смешиванием потоков (2) распылителей.

$$\begin{aligned}
 S_n = & 44,7548 - 78,3556 \cdot p_w - 0,3197 \cdot \alpha - 10,2271 \cdot \vartheta_w + 0,1073 \cdot \beta + 264,3211 \cdot p_w^2 + 0,0097 \cdot \alpha^2 + \\
 & + 3,2807 \vartheta_w^2 + 0,0001 \cdot \beta^2 + 0,3396 \cdot p_w \cdot \alpha + 9,9375 \cdot p_w \cdot \vartheta_w - 0,2417 \cdot p_w \cdot \beta + 0,1023 \cdot \alpha \cdot \vartheta_w - \\
 & - 0,0013 \cdot \alpha \cdot \beta - 0,0414 \cdot \vartheta_w \cdot \beta.
 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 S_n = & 40,7221 - 15,1206 \cdot \frac{P_w}{p_w} - 0,4243 \cdot \alpha - 10,9363 \cdot \vartheta_w + 0,1645 \cdot \beta + 6,2706 \cdot \frac{P_w^2}{p_w^2} + 0,0071 \cdot \alpha^2 + \\
 & + 2,7051 \vartheta_w^2 + 0,0004 \cdot \beta^2 + 0,1071 \cdot \frac{P_w}{p_w} \cdot \alpha + 2,5813 \cdot \frac{P_w}{p_w} \cdot \vartheta_w - 0,0588 \cdot \frac{P_w}{p_w} \cdot \beta + 0,1148 \cdot \alpha \cdot \vartheta_w - \\
 & - 0,0018 \cdot \alpha \cdot \beta - 0,0490 \cdot \vartheta_w \cdot \beta.
 \end{aligned} \quad (2)$$

Анализируя полученные зависимости следует отметить, что (рис. 1):

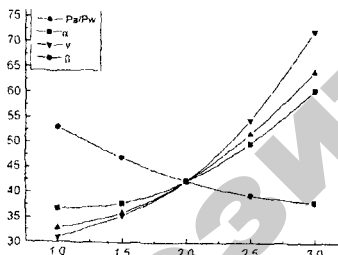
- при увеличении отношения давления в пневматической к давлению в жидкостной напорной магистрали доля снесенной жидкости также увеличивается. Это объясняется тем, что происходит изменение дисперсности распыла, то есть в факеле распыла становится больше мелких капель, которые легко сносятся ветром.

- при увеличении угла установки распылителя α (при неизменной высоте) процент снесенной жидкости возрастает вследствие увеличения расстояния до обрабатываемого объекта, которое растет обратно пропорционально косинусу данного угла и определяет конечную скорость падения капля. При этом также играет роль условие, что с увеличением расстояния до обрабатываемого объекта уменьшается диаметр капель в факеле распыла вследствие додрабливания их воздухом окружающей среды.

- при изменении направления ветра β снос препарата снижается. Это объясняется тем, что изменяется направление и величина вектора результирующей скорости, равного сумме векторов скорости ветра ϑ_w и поступательной скорости движения капель.

- увеличение скорости ветра приводит к резкому росту доли снесенной жидкости, так как расширяется промежуток дисперсности распыла, в пределах которого большее количество капель имеют конечную скорость падения меньше скорости ветра.

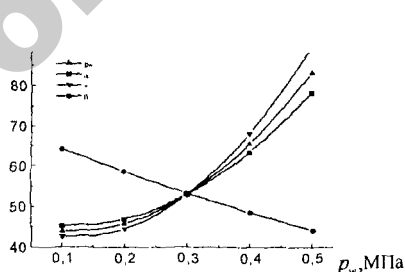
$S_n, \%$



0	0,26	0,52
0,79	1,05	
1	2	3
5		4
0	0,79	1,57
2,36	3,14	

а)

$S_n, \%$



0	0,26	0,52
0,79	1,05	
1	2	3
4	5	
0	0,79	1,57
2,36	3,14	

б)

Рис. 1. Зависимость доли снесенной жидкости от влияния основных факторов при использовании пневматических (а) и гидравлических шелевых (б) распылителей.