

УДК 631.316.6 +631.319.2

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ШИРИНЫ ЗАХВАТА РАМ КОМБИНИРОВАННЫХ АГРЕГАТОВ

¹Анутов Р.М., ²Котельников В.Я., ³Козявин А.А., ²Котельников А.В., ¹Тищенко Д.Е.

¹Грязинский культиваторный завод, Грязи;

²Юго-Западный госуниверситет, Курск;

³КГСХА, Курск, e-mail: rotor9090@mail.ru

Даны исследования о влиянии технологических параметров кинематики ротационных сепарирующих рабочих органов культиватора на ширину захвата рам

Ключевые слова: культиваторы, экологическая обработка почвы, ширина захвата машин

VALIDATION OF TECHNOLOGICAL AND TRANSPORT COVERAGE OF CHASSIS OF COMBINED MACHINES

¹Anutov R.M., ²Kotelnikov V.Y., ³Kozyavin A.A., ²Kotelnikov, A.V., ¹Tishchenko D.E.

¹Gryazinsky cultivator plant, mud;

²Southwestern State University, Kursk;

³KGSKHA, Kursk, e-mail: rotor9090@mail.ru

The article is about the influence of technological kinematics' parameters of separate working tools of cultivator on the coverage of chassis.

Keywords: cultivators, ecological soil cultivation, the coverage of chassis of machines

Анализ исследований по выбору ширины захвата рам

При мелкой глубине обработки (до 12–15 см), жестком креплении рабочих органов и установке опорных колес по краям рамы ширина захвата рамы не должна превышать $B \leq 2$ м, при большей глубине (20–25 см) $B \leq 3$ м. Однако, если ширину захвата необходимо увеличить, сохраняя жесткое крепление рабочих органов, то это можно осуществить добавлением жестких консолей рамы. По рекомендациям В.С. Жегалова, длина каждой консоли не должна превышать половины ширины колеи колес. Длина рамы L , консоли l и расстояние между опорами B – взаимосвязаны. В основу их расчета положен минимум дисперсии D_{yi} отклонений и неровностей, при которых достигается наилучшее копирование рельефа составными элементами конструкции и рабочими органами. Рациональные значения l_{cp} консоли и расстояния B между опорами $l_{cp} = L/B$ определяется по минимуму отношения дисперсий.

Длина рамы определяется $L = B + 2l$.

Средние значения B и l_{cp} для различных фонов от общей длины L рамы по минимуму дисперсии в наших и других публикациях составляют:

$$B_{cp} = 0,68L; \quad 2l_{cp} = 0,32L; \quad l_{cp} = 0,1632L.$$

Длину L рамы и расстояние B между опорами, определяют из условия минимума отношения вертикальных и горизонтальных дисперсий g .

Рациональная ширина захвата консольной рамы может быть примерно в 1,5 раза больше, чем при расстановке колес по краям рамы без консолей. При большей ширине захвата машин, следует применять сцепки из нескольких узкозахватных машин или шарнирные рамы, опирающиеся на несколько колес, а также не жесткое, а шарнирное крепление рабочих органов. У машин, с шириной захвата рам $\leq 2,5$ м, применяют жесткое, а у машин с захватом $> 2,5$ м – шарнирное крепление рабочих органов к раме.

Колея колес должна быть несколько уже рабочей ширины агрегата. При несоблюдении этого условия одно из колес будет катиться по почве, взрыхленной при предыдущем проходе агрегата. Такими недостатками обладает ряд конструкций почвообрабатывающих машин (КП-3 и КП-4). Используя эти соображения, у навесных машин колеса размещают впереди рамы или под рамой. Однако, под рамой можно размещать колеса малого диаметра, что приводит к образованию глубокой колеи и дополнительному бесполезному расходованию значительной части тягового усилия трактора на преодоление сопротивления колес перекачиванию из за большой нагрузки на колеса. Это приводит к перегрузкам трактора и может вызвать разрыв рамы. При размещении колес впереди рамы не следует чрезмерно удалять их от первого ряда рабочих органов, так как это отрицательно сказывается на равномерности глубины хода лап, особенно второго ряда. Ширина колеи S должна быть равна 0,6–0,7 ширины захва-

та средней части B агрегата, что обеспечивает меньшие отклонения в глубине хода средних лап, чем при широкой расстановке колес, когда $S \approx B$. Глубина хода рабочих органов регулируется перестановкой колес по высоте рамы. Эту регулировку осуществляют установочными винтами с рукояткой. В современных комбинированных машинах и культиваторах применяют жесткое крепление рабочих органов к раме, пружинные стойки и шарнирные рамы. Жесткое крепление рабочих органов упрощает конструкцию и обеспечивает лучшее подрезание и сепарацию сорняков.

Применение упругих стоек не всегда оправданно, так как равномерность глубины хода лап, установленных на упругой стойке, хуже, чем лап, установленных на жесткой стойке. Кроме того, лапы на упругой стойке интенсивнее перемешивают сухие и влажные слои почвы, что влечет ее большее иссушение. Использование шарнирных, а не жестких рам позволяет обеспечить более равномерную глубину хода рабочих органов и уменьшение габаритных размеров сворачивающейся рамы в транспортном положении. Комбинированные агрегаты с шириной захвата до 10 м имеют раму, состоящую из трех частей; при большей ширине захвата имеют раму, состоящую из пяти шарнирно соединенных между собой частей.

Регулирование глубины хода и перевод такого агрегата в транспортное и рабочее положение осуществляется гидроцилиндрами.

Наиболее существенное влияние на качественные показатели функционирования комбинированных машин, оказывает рельеф поля и показатели копирования поверхности обрабатываемой плантации. При этом имеет практическое значение про-

изводительность агрегата, условия труда тракториста, скорость движения, глубина обработки почвы и др. Рельеф поля влияет на состояние здоровья механизаторов. Им свойственны профессиональные заболевания позвоночника, желудка, слуха.

Увеличение ширины захвата почвообрабатывающих машин повышает их производительность, но при этом ухудшается копирование микрорельефа рабочими органами, жестко закрепленными на раме. Копирование рельефа характеризуется вертикальными отклонениями различных точек рамы от поверхности поля. Исследованиям оценки рельефов и качества копирования посвящены большое количество разработок. Для оценки влияния рельефа на колебания рабочих органов сельхозмашин по глубине используют детерминистский и статистический методы исследования. Математическое (детерминистское) описание рельефов предполагает изменение рельефа по гармоническому закону, часто синусоидальному. Детерминистская теория наиболее достоверна только на малых скоростях движения машин и не в полной мере отвечает современным задачам увеличения рабочих скоростей машинотракторных агрегатов. Результаты детерминированного подхода по динамическим нагрузкам и ускорениям получаются в 1,5–3 раза заниженными по сравнению с реальными динамическими параметрами колебаний сельхозмашин. Это происходит потому, что микрорельеф поля имеет непрерывный спектр частот, в том числе и частоты, совпадающие с частотами собственных колебаний машин. На высоких скоростях движения, под воздействием рельефов, это приводит к резонансным режимам и увеличению динамических нагрузок на машинотракторные агрегаты.