Задание

Разработать операционно-технологическую карту на операцию: посев кукурузы

Площадь – 150 га

Длина гона – 1200 м

Уклон местности – 2 град.

Марка трактора МТЗ-80

Марка сельскохозяйственной машины СУПН-8

Допустимая рабочая скорость – 4,5…8 км/ч

1. Агротехнические требования

1. Для посева применяют семена только 1 класса, предварительно протравленные пестицидами.

2. Оптимальный срок начала сева определяется среднесуточной температурой почвы 10…120 на глубине 10 см. Общая продолжительность посевных работ не должна превышать 5…6 дней. Посев на одном поле должен заканчиваться за 1…2 дня.

3. Норму высева и дозу внесения удобрений, глубину посева устанавливает в каждом отдельном случае агроном хозяйства в соответствии с зональными рекомендациями и конкретными условиями хозяйства. Если верхний слой почвы пересушен, глубину посева увеличивают с тем, чтобы семена обязательно были уложены во влажный слой почвы.

4. Допустимое отклонение глубины посева семян и заделки удобрений ± 1 см.

5. Отклонение нормы высева семян ±5…±8 %

6. Отклонение нормы внесения удобрений ± 10%.

7. Отклонение от расчетного интервала между семенами ± 30 %.

8. Отклонение ширины междурядий: стыковых ±5 см, основных ±1 см.

9. Отклонение осевой линии рядка на длине 50 м не более 5 см.

10. Огрехи, незасеянные поворотные полосы недопустимы.

2. Комплектование агрегатов

Таблица 1

Тяговые и топливно-экономические показатели трактора МТЗ-80

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Передача | На х.х. | При наибольшей тяговой мощности |
| Gхх кг/ч | Nкр кВт | Ркр кН | Vт км/ч | Gт кг/ч | δ % | n об/с |
| 4Р | 6,0 | 23,0 | 12,0 | 5,16 | 10,78 | 25,1 | 38 |
| 4 | 6,2 | 29,7 | 11,9 | 6,7 | 13,2 | 25,0 | 37,85 |

В зависимости от принятого способа и схемы посева, а также размеров полей для посева используют сеялки СУПН-8, СПЧ-6, СПЧ-6м и др. Выполним необходимые расчеты по комплектованию агрегата, состоящего из трактора МТЗ-80 и сеялки СУПН-8.

2.1 Для выбранных передач находим тяговое сопротивление:

Rагр= Км\*Вр + Gт\*sinα, кН

где: Км – удельное сопротивление сеялки кН/м; Вр – ширина захвата сеялки, м; Gт – сила веса сеялки кН; α – уклон поля.

2.2 Удельное сопротивление сеялки с учетом увеличения скорости более чем на 5 км/ч:

Км = Ко[1 + ΔК/100(Vр – Vо)], кН/м

где: Ко – удельное сопротивление машины при 5 км/ч, (1,0…1,4) кН/м; ΔК – темп увеличения сопротивления с ростом скорости, (1,5…3) %; Vр – рабочая скорость, км/с.

2.3 Рабочая скорость с учетом буксования подсчитывается по следующей формуле

Vр = Vт(1 – δ/100), км/ч

где: Vт – техническая скорость на соответствующей передаче, км/ч; δ – буксование.

Для 4Р передачи Vр = 5,16(1 –25,1/100) = 3,86

Км = 1,4

Rагр =1,4\*5,6 + 9,69\*0,0349 = 8,18 кН

Для 4 передачи Vр = 6,7(1 – 25/100) =5,03

Км = 1,4[1+3/100(5,03 – 5)] = 1,40

Rагр =1,4\*5,6 + 9,69\*0,0349 = 8,18 кН

2.4 Определяем коэффициент использования тягового усилия

η= Rаг/Ркр

η4Р =8,18/12,0 = 0,68

η4 =8,18/11,9 = 0,69

2.5 Определяем часовую производительность агрегата

Wч =0,1\* Bр\* vр\* τ, га/ч

где: Bр – рабочая ширина захвата, м; Vр – рабочая скорость движения агрегата, км/ч; τ – коэффициент использования рабочего времени (0,7…0,8).

Wч4Р = 0,1\*5,6\*3,86\*0,8 = 1,73

Wч4 = 0,1\*5,6\*5,03\*0,8 = 2,25

Вывод: наиболее рациональной является 4 передача, так как на этой передаче обеспечиваются максимальные значения коэффициента использования тягового усилия и производительности агрегата. Состав агрегата МТЗ-80 + СУПН-8.

Количество агрегатов на весь объем работ определяется :

n = Q/Wч\*7\*m,

где: Q – объем работ, га; m – количество календарных дней

n = 150/2,25\*7\*5 = 1,9.

Принимается 2 агрегата.

Уточним количество дней, которое потребуется для выполнения всего объема работ 2 агрегатами: m = 150/2,25 \*7\*2 = 4,8 дней.

3. Подготовка агрегатов к работе

Перед подготовкой к работе проверяют комплектность посевного агрегата, техническое состояние трактора и сеялки, правильность сборки сеялки.

Подготовка трактора к работе с сеялкой СУПН-8. Давление в шинах задних колес трактора устанавливают 0,1…0,14 МПа, передних –0,17 МПа. Колея колес должна быть 1400 мм.

Регулируют систему навески трактора: длину раскосов устанавливают 515 мм, вилки раскосов соединяют с нижними тягами только через продолговатые отверстия. Длину центральной тяги устанавливают предварительно в пределах 600…650 мм.

Для увеличения продольной устойчивости на трактор навешивают грузы, догружая передние колеса. На тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82 грузы массой 200кг навешивают на специальном кронштейне, прилагаемом к сеялке СУПН-8 и прикрепляемом впереди трактора к его лонжеронам.

Уровень масла в баке гидросистемы должен соответствовать нормальному. Масло должно быть обязательно чистым и соответствовать требованиям инструкции к сеялке СУПН-8.

Подготовку трактора завершают навеской рамки автосцепки. Для этого нижние тяги навески надевают на пальцы рамки. После чего в отверстия каждого пальца вставляют чеку и фиксируют замком. Верхнюю тягу вставляют между щёками автосцепки и крепят штырем.

При подъезде трактора к сеялке рамка автосцепки должна войти в замок автоматической сеялки до соприкосновения плоскостей рамки и замка, затем включают гидросистему навески на подъём. После соединения автосцепки сеялку опускают на ровную площадку и, регулируя длину верхней тяги трактора, устанавливают ее в строго горизонтальное положение, а при помощи растяжек добиваются, чтобы брус сеялки расположился параллельно оси задних колес трактора. Отклонения расстояний от оси задних колес до бруса не должны превышать 20 мм.

Подготовка сеялки СУПН-8 включает ряд специфических операций, связанных с особенностями конструкции пневматической сеялки, оборудованной гидроприводом эксгаустера, системой контроля посева, гидроприводом маркеров.

Для подключения гидромотора привода эксгаустера сеялки выводной маслопровод распределителя соединяют с входом гидромотора через штуцер «Вход» рукавом высокого давления. Выход гидромотора соединяют рукавом давления с заливной горловиной масляного бака трактора. Подключают гидропривод маркера сеялки, соединив рукава высокого давления через запорные устройства с правыми боковыми выводами маслопроводов трактора.

Пульт прибора контроля посева и уровня семян закрепляют на боковой стенке кабины. Подключают рукава гидросистемы трактора к гидромотору привода эксгаустера сеялки и проверяют, соответствует ли надпись «Вход» на гидромоторе обозначению на схеме.

Расставляют сошники на заданную ширину междурядий. Для этого поднимают и опускают сеялку на подставки, обеспечив свободное вращение прикатывающих катков. На брусе рамы в местах крепления посевных секций имеются лунки, соответствующие расстановке посевных секций с междурядьем 70 см.

Устанавливают сошники на заданную глубину посева семян перестановкой шплинта в отверстиях кулисы. Одно отверстие соответствует изменению глубины сошника на 1см.

Устанавливают высевающие аппараты на заданную норму высева, проставив высевающие диски с соответствующим числом отверстий и выбрав передаточное число в механизме привода дисков согласно приложенной к СУПН таблице.

Для удаления лишних семян с отверстий высевающего диска и сбрасывания их в заборную камеру в последней предусмотрена вилка сбрасывания лишних семян, которая управляется рычагом. Перемещение рычага относительно шкалы на одно деление соответствует изменению расстояния между штырями вилки на 1мм.

Устанавливают вылет маркера с учетом способа вождения агрегата. Для СУПН-8 вылет маркеров должен быть:

l = m +(В – а)/2 = 0,7 +(5,6 – 1,4)/2 = 2,8м

при вождении поочередно правым и левыми колесами; и

l = m + В/2 = 0,7+ +5,6/2 = 3,5 м

– при вождении серединой трактора.

Где m – ширина междурядья, м; В – ширина захвата агрегата, м; а – колея трактора, м.

Готовность агрегата к работе проверяют пробным посевом семян на твердую почву (дорогу) на рабочей скорости.

4. Подготовка поля

Проверяют состояние поля, а также подъездных путей, удаляют препятствия, мешающие работе машин.

Выбирают направление и способ движения посевных агрегатов, отбивают поворотные полосы, размечают поля на загоны, провешивают линии первого прохода агрегата.

Направление посева – поперек направления вспашки и последней предпосевной обработки почвы или под углом к ним.

В зависимости от состава агрегата, размеров и конфигурации поля на посеве применяют способы движения: челночный, гоновый, перекрытием, продольно поперечный, диагонально-перекрестный.

В частности на участке с длинной гона 1200м рекомендуется применять челночный и гоновый способы движения.

Отмечают вешками линию первого прохода агрегата. Вешки ставят через каждые 50…80 м так, чтобы обязательно одновременно было видно не менее трёх вешек. Высота вешек – 2,5…3 м. Расстояние от края поля до линии прохода агрегата должны быть равным половине ширины захвата сеялки.

Если за пределами поля отсутствует свободный выезд для разворота агрегата, то отбивают поворотные полосы. Ширина поворотной полосы для шести-, восьмирядных сеялок должна равняться 3-4 захватам сеялок. Поворотную полосу отмечают вешками, устанавливаемыми через каждые 100…150 м от поперечной границы поля. По линии вешек проезжают трактором, отмечая колеёй границу поворотной полосы.

Рис.1. Схема подготовки участка к челночному способу движения: С – ширина участка; Е – поворотная полоса; К-К – контрольная линия; А-А – линия первого прохода агрегата

При челночном способе движения (рис. 1, 2) посевных агрегатов подготовка поля сводится к отбивке с двух сторон поля поворотных полос и к провешиванию линии первого прохода агрегата. Поворотные полосы отбивают так: от поперечных границ поля в двух-трех местах отмеряют расстояние, равное ширине поворотной полосы, устанавливают вешки и отмечают внутренние границы поворотных полос пропашкой тракторным плугом.

Рис.2. Способы движения: 1 – челночный; 2 – челночный односторонний

Оптимальная ширина загона, м

С = 16\* Rn2 +2 Bаг\* Lг, м

где: Lг – рабочая длина гона.

С = 16 (1,1\*5,6)2 + 2\*5,6\*1200 = 118,5

Для определения количества загонов необходимо найти ширину поля, разделив площадь поля на длину загона. Далее полученное значение делим на ширину загона. 1500000:1200:118,5 = 11 загонов.

Определяют место заправки агрегата семенами и удобрениями, которое зависит от длины гона (Lг), нормы высева (Нв) и емкости семенных ящиков (Vя).

Длина пути агрегата между точками заправки

L=104 Vя /(Нв\*Вагр) = 100000\*12\*8/(70\*5,6) = 2449 м

Число проходов между заправками

nс = L/Lг = 2449/1200 = 2,04

Принимаем 2. Пункты заправки должны располагаться на поворотной полосе с одной стороны поля.

Расстояние между точками заправки сеялок

lз = 2\*5,6 = 11,2 м

5. Работа агрегатов в загоне

Делают первый проход агрегата. При этом трактор направляют пробкой радиатора по линии вешек. На втором проходе проверяют и при необходимости регулируют длину вылета маркера, глубину посева семян. Контролируют норму высева у всех высевающих аппаратов, раскапывая рядки по всей ширине захвата сеялки на длине 10…12 м.

Засевают поворотную полосу после второго прохода агрегата. Затем выполняют третий проход по основному полю и засевают вторую поворотную полосу. После этого ведут посев на основном поле, разворачивая агрегаты по засеянным поворотным полосам.

Сеялку опускают в рабочее положение только на ходу, чтобы предотвратить забивание сошников почвой. Перед поворотом агрегата рабочие и маркеры сеялок поднимают. На всем протяжении посевных работ следят за работой приборов контроля посева семян и уровня семян в бункерах.

При смене фракций высеваемых семян регулируют положение вилки сбрасывателя.

6. Показатели использования и эксплуатационные затраты

6.1 Сменная производительность агрегата

Wсм = 0,1\* Bр\* vр\*Тр = 0,1\* Bр\* vр\* tсм\* τ , га/см

Wсм4 = 0,1\*5,6\*5,03\*7\*0,8 = 15,77

6.2 Расход топлива

G = Gсм/ Wсм = (Gр\*Тр + Gхх\*Тхх)/ Wсм, кг/га

где: Gр, Gхх, – расход топлива при рабочем движении и на холостом ходу, кг/ч; Тр, Тхх, – время затраченное на выполнение работы и холостого хода, ч.

G = (13,2 \* 5,6 + 6,2 \*1,4)/15,77 = 5,24

6.3 Затраты рабочего времени

Затраты рабочего времени на единицу выполненной работы

Зт = Р/ Wч, чел.-ч/га

где: Р – число работающих на агрегате, чел.

Зт =1/2,25= 0,44

6.4 Эксплуатационные затраты

Эз =Сз +Са +Стр.то + Ст, руб/га

где: Сз – заработная плата механизаторов; Са – амортизационные отчисления; Стр.то – затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание; Ст – затраты на топливо и смазочные материалы.

Сз = n i z i/Wч , руб/га

где: n – число рабочих, обслуживающих агрегат; z – оплата рабочих по соответствующему тарифному разряду (по 9 разряду 6,35) руб/ч.

Сз = 1\*6,35 /2,25 = 2,82

Са = А / Wч, руб/га

где:; А – сумма амортизационных отчислений трактора и схм, руб/ч.

Са = (7,6 + 28,6) /2,25 = 16,08

Аналогично определяются затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание

Стр.то =(8,3 + 18,2) /2,25 = 11,78

Ст = Цт \*G, руб/га

где: Цт – комплексная цена топлива, руб/га

Ст = 9 \* 5,24= 47,16

Находим сумму всех затрат

Эз = 2,82 + 16,08 + 11,78 + 47,16 = 77,84 руб/га

7. Контроль и оценка качества

Таблица 2

Оценка качества посева кукурузы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Метод определения | Инструменты и приспособления | Отклонение (допуски) | Балл | Исполнитель | Периодичность |
| Отклонение от заданной глубины посева семян, см. | Проверить на первом рабочем проходе агрегата. Вскрыть семена не менее чем в 3-5 местах на всей ширине захвата сеялки и замерить глубину посева. | Лопатка, линейка | до±1более ±1 | 30 | агроном, учетчик, тракторист | 2-3 раза в смену |
| Отклонение от среднего количества семян на 1 м рядка от заданного, % | Вскрыть семена на 1 м рядка в каждом ряду по всей ширине захвата сеялки и подсчитать среднее количество их на 1 м рядка. | Лопатка, линейка | до±5±5…±10более±10 | 320 | Те же | То же |
| Отклонение ширины стыковых междурядий, см | Проверить после второго и третьего проходов агрегата. Вскрыть семена в рядках, прилегающих к стыковому междурядью, не мене чем в 5 местах по длине гона и замерить расстояние между рядками линейкой или рулеткой. | Линейка или рулетка, лопатка | до±5более±5 | 20 | Те же | То же |
| Отклонение от прямолинейности рядков, см | Отбить шнуром на длине 50 м базовую линию и через 0,5 м замерить линейкой или рулеткой отклонение от этой линии. | Линейка или рулетка, шнур | До 34…8более 8 | 210 | Те же | То же |

8. Охрана труда

Безопасность механизатора и рабочих, обслуживающих сеялки, зависит главным образом от соблюдения требований безопасности при эксплуатации самих машин. К началу работ МТА должен быть исправным, и укомплектован необходимым оборудованием.

Запрещается движение сеялок задним ходом с заглубленными сошниками. Нельзя класть в семенные ящики посторонние предметы, нельзя разравнивать семена руками, во избежание захвата пальцев высевающими аппаратами. Это следует делать специальной лопаткой. Забивание высевающих аппаратов, сошников, загортачей устраняют специальными чистиками. Ручную загрузку сеялок, поднятие маркеров выполняют только при полной остановке.

Сеяльщики должны находиться на подножных досках и держаться за поручни. Им запрещается сидеть на ящиках. Подъем опускание сеялки, начало движения агрегата происходят после подачи звукового сигнала. Во время работы посевного агрегата запрещается вскакивать на сеялку и соскакивать с нее на ходу

Необходимо следить, чтобы перед пуском и во время работы никто не находился впереди агрегата.

При использовании минеральных удобрений и в пыльную погоду сеяльщики должны пользоваться защитными очками и противопылевыми респираторами.

Литература

1. Антышев Н.М., Бычков Н.И. Справочник по эксплуатации тракторов. - М.: Россельхозиздат, 1985.

2. Беляков Г.И. Охрана труда. – М.: Агропромиздат, 1990.

3. Водолазов Н.К. Курсовое и дипломное проектирование по механизации сельского хозяйства. – М.: Агропромиздат, 1991.

4. Иофинов С.А., Бабенко Э.П.,Зуев Ю.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: Агропромиздат, 1985.

5. Лисовский И.В. Справочная книга по механизации кормопроизводства. –Л.: Лениздат, 1984.

6. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учеб.пособие для нач. проф. Образования. – М.: ИРПО; центр «Академия», 2000.

7. Орманджи К.С. Правила производства механизированных работ под пропашные культуры – М.: Россельхозиздат, 1986.

8. Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации машинно-тракторного парка. /Четыркин Б.Н., Воцкий З.И., Поликутин Н.Г. и др/ – М.: Агропромиздат, 1989.

9. Скоростная сельскохозяйственная техника. Россельхозиздат, 1986.

10. Тяговые характеристики сельскохозяйственных тракторов. Альбом-справочник. – М.: Россельхозиздат, 1979.

11. Филатов Л.С. Механизатору о безопасности труда. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1990.

12. Методические указания. Расчет технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур. ЧГАУ, 2000.