Задание

Разработать операционно-технологическую карту на операцию: посев зерновых (овес)

Площадь – 250 га

Длина гона – 1200 м

Уклон местности – 3 град.

Марка трактора Т-150К

Марка сельскохозяйственной машины СЗ-3,6

Допустимая рабочая скорость – 7…12 км/ч

Сроки работ 30.04…20.05.

Количество рабочих дней 3…4.

Таблица 1

Тяговые и топливно-экономические показатели трактора Т 150 массой 6460 кг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Передача | На х.х. | При наибольшей тяговой мощности |
| Gхх кг/ч | Nкр кВт | Ркр кН | Vт км/ч | Gт кг/ч | Qкр г/кВтч | δ % |
| 1 | 9,4 | 48,95 | 28,5 | 6,4 | 22,2 | 454 | 14,0 |
| 2 | 10,8 | 56,6 | 28,0 | 7,27 | 24,6 | 435 | 15,2 |
| 3 | 11,6 | 64,8 | 27,0 | 8,64 | 28,4 | 438 | 13,2 |
| 4 | 12,2 | 68,6 | 22,0 | 11,23 | 30,4 | 443 | 7,5 |

1. Агротехнические требования

Для получения дружных и полных всходов зерновых колосовых культур необходимо посеять семена в оптимальные сроки с заданной нормой высева и заделать не менее 80% семян на требуемую глубину и во влажный слой почвы при одновременном внесении удобрений.

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Показатели | Требования и допуски |
| Допустимые отклонения:Глубины заделки семян овса и удобренийнормы высева семяннормы внесения удобрений | ±15%±5%±10% |
| Допустимая неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами:семян овсагранулированных удобрений | 3%4% |
| Отклонение ширины стыковых междурядий:у смежных сеялоку смежных проходов | ±2 см±5 см |
| Огрехи и незасеянные поворотные полосы | не допускаются |

1.2. При посеве на склонах крутизной свыше 60 допускается отклонение стыковых междурядий у смежных сеялок агрегата – до ±5 см, у смежных проходов агрегатов – до ± 10 см. Во избежание огрехов смежные проходы широкозахватных агрегатов должны перекрываться на 15 см.

1.3. Засеянное поле выравнивают шлейфом и при необходимости прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

1.4. Поворотные полосы засевают перед началом посева.

2. Комплектование агрегатов

Класс трактора и количество сеялок в агрегате выбирают в соответствии с размерами и конфигурацией поля. Так как в нашем варианте длина гона более 400 м, то можно использовать многосеялочные агрегаты.

2.1 Уточним значения удельного сопротивления сеялки:

Км = Ко[1 + ΔП\*(V – Vо)/100], кН/м

где: где: Ко – удельное сопротивление машины при 6 км/ч, (1,1…1,3) кН/м; ΔП – темп увеличения сопротивления с ростом скорости, (2) %; Vр – рабочая скорость, км/ч.

Км1 = 1,3 [1 + 2\*(6,4 – 6)/100] = 1,31

Км2 = 1,3 [1 + 2\*(7,27 – 6)/100] = 1,33

Км3 =1,3 [1 + 2\*(8,64 – 6)/100] = 1,37

Км4 =1,3 [1 + 2\*(11,23 – 6)/100] = 1,44

2.2 Для правильного выбора сцепки ориентировочно определим ширину захвата:

Вор = Ркрн \*ηи мах/Км

где: ηи мах – максимальный коэффициент использования тягового усилия трактора Т -150, рекомендуемый для посева (0,97)

Вор1 =28,5\*0,97/1,31 = 21,1

Вор2 =28\*0,97/1,33 = 19,8

Вор3 =27\*0,97/1,37 = 19,11

Вор4 =22\*0,97/1,44 = 14,8

Выбираем сцепки СП-16 для 1,2,3 передач и СП-11 для 4.

2.3 Определяем максимальную величину захвата агрегата с учетом оптимальной нагрузки трактора на данной операции

Вмах = [Ркрн \*ηи мах – Gсц (fcц + sinα) – Gтр sinα)] /Ко, м

где: Gсц – сила тяжести от массы сцепки, fcц – коэффициент сопротивления качению сцепки, Gт сила тяжест от массы трактора, α – уклон поля.

Вмах1 =[28,5\*0,97 –13,3\*(0,2 +0,0523) – 64,6\* 0,0523] /1,31 = 15,9

Вмах2 =[28\*0,97 –13,3\*(0,2 +0,0523) – 64,6\* 0,0523] /1,33 = 15,4

Вмах3 =[27\*0,97 –13,3\*(0,2 +0,0523) – 64,6\* 0,0523] /1,37 = 14,2

Вмах4 =[22\*0,97 –8\*(0,2 +0,0523) – 64,6\* 0,0523] /1,44 = 11,1

2.4 Определяем количество сеялок в агрегате

n = Вмах/ bм

n1 = 15,9/3,6 = 4

n2 = 15,4/3,6 = 4

n3 = 14,2/3,6 =3

n4 = 11,1/3,6 =3

2.5 Уточняем ширину захвата агрегата

Вр = n\*bм, м

Вр1 = 4\*3,6 = 14,4

Вр2 = 4\*3,6 = 14,4

Вр3 = 3\*3,6 =10,8

Вр4 = 3\*3,6 =10,8

2.6 Для выбранных передач находим тяговое сопротивление:

Rагр= Км\*Вр + Gсц (fcц + sinα) + Gт\*sinα, кН

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

Rагр1 =1,31\*14,4 + 13,3\*(0,2 +0,0523) + 64,6\* 0,0523= 25,6

Rагр2 =1,33\*14,4 + 13,3\*(0,2 +0,0523) + 64,6\* 0,0523= 25,9

Rагр3 = 1,37\*10,8 + 8,0(0,2 +0,0523) + 64,6\* 0,0523 = 20,2

Rагр4 =1,44\*10,8 + 8,0\*(0,2 +0,0523) + 64,6\* 0,0523 = 15,77

2.7 Определяем коэффициент использования тягового усилия

η= Rаг/Ркр

η1 = 25,6/28,5 = 0,92

η2 = 25,9/28 = 0,93

η3 = 20,2/27 = 0,75

η4 = 15,77/22 = 0,72

2.8 Определяем часовую производительность агрегата

Wч =0,1\* Bр\* vр\* τ, га/ч

где: Bр – рабочая ширина захвата, м; Vр – рабочая скорость движения агрегата

Vр = Vт(1 – δ/100), км/ч;

τ – коэффициент использования рабочего времени (0,5…0,7).

Wч1 = 0,1\*14,4\*6,4\*(1 –14/100) \*0,6 = 4,76

Wч2 = 0,1\*14,4\*7,27\*(1 –15,2/100) \*0,6 = 5,33

Wч3 = 0,1\*10,8\*8,64\*(1 –13,2/100) \*0,6 =4,86

Wч4 = 0,1\*10,8\*11,23\*(1 –7,5/100) \*0,6 = 6,7

Вывод: наиболее рациональной для агрегата Т-150К + 3СЗП-3,6 является 4 передача, так как на этой передаче обеспечиваются максимальное значение производительности агрегата.

2.9 Количество агрегатов на весь объем работ определяется :

n = Q/Wч\*7\*m,

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

n = 250/6,7\*7\*4 = 1,33.

Принимается 2 агрегата.

Уточним количество дней, которое потребуется для выполнения всего объема работ 2 агрегатами: m = 250/6,7 \*7\*2 = 2,7 дня.

3. Подготовка агрегатов к работе

3.1 Подготовка сцепки и сеялки. Проверяют комплектность, правильность сборки, точность установки рабочих органов посевного агрегата, техническое состояние высевающих аппаратов, семяпроводов, сошников, механизмов передач, прицепных устройств, поручней, затяжку болтовых креплений и наличие защитных устройств, сцепки

Сцепку ставят на регулировочную площадку, проверяют комплектность, техническое состояние, правильность сборки, крепления, смазку. Размечают на сцепке места присоединения сеялок.

Сеялку ставят на регулировочную площадку. Регулируют сеялку на норму высева семян и удобрений.

Устанавливают регулятор нормы высева в крайнее нулевое положение, при этом торец катушки должен быть заподлицо с розеткой внутри каждого высевающего аппарата. Затем устанавливают вылет рабочей части катушки и передаточное отношение, ориентируясь по номограмме.

Зазор между клапаном и нижним ребром муфты высевающего аппарата при высеве овса должен быть 1…2 мм. Необходимо стремиться, чтобы норма высева обеспечивалась минимально возможным передаточным отношением и максимальным вылетом рабочей части катушек высевающих аппаратов.

Семенной ящик заполняют семенами, а под семяпроводы подвязывают мешочки, предварительно приводное колесо проворачивают 2…3 раза, чтобы семенные коробки заполнились семенами. Прокрутив приводное колесо, в расчете засева 100м2 взвешивают высеянные семена с точностью до грамма. Полученную массу умножают на 100 и сравнивают с заданной нормой.

Аналогичным образом регулируют туковысевающие аппараты для высева удобрений.

После установки сеялки на норму высева надежно закрепляют рычаг регулятора.

Величину рабочей части катушек замеряют и контролируют во время работы специальным шаблоном.

При разметке на регулировочной площадке проверяют расстановку сошников. Минимальный зазор между лезвиями дисковых сошников не должен превышать 1,5 мм. Аппараты, покрытые ржавчиной, смачивают керосином и прокручивают вручную. Затем регулируют глубину хода сошников, для чего под опоры сеялки устанавливают подставки толщиной на 2…4 см меньше требуемой глубины посева и винтовыми стяжками регулируют положение сошников, доводят просвет нижней кромки сошника в поднятом положении до поверхности площадки до 180…190 мм. Затем устанавливают все сошники на одном уровне. После чего винтовым регулятором устанавливают сошники на заданную глубину.

При составлении агрегата из нескольких сеялок, устанавливают на площадке сцепку. Проверяют давление в шинах опорных колес и маслопроводы гидросистемы сцепки. Размечают места присоединения сеялок. Сеялки СЗП присоединяют к сцепке эшелонированным способом.

При заезде на поле делают пробный высев. По его результатам корректируют глубину заделки и норму высева.

3.2 Установление вылета маркера. Широкозахватные агрегаты оборудуют маркерами и следоуказателями. При работе со следоуазателями отвесы грузов должны идти по следу колеса сеялки, оставленному предыдущим проходом.

4. Подготовка поля

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.

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

Ширина поворотной полосы при петлевых поворотах (рис.1) (при челночном способе движения):

Е = 2,8Rп + 0,5Ваг, м

где: Rп – минимальный радиус поворота агрегата зависит от ширины агрегата (1,1Ваг), м; Ваг – ширина захвата посевного агрегата, м.

Е = 2,8\*1,1\*10,8 + 0,5\*10,8 =38,7 м.

При беспетлевых поворотах (при загонном способе движения) (рис. 3):

Е = 1,1Rп + 0,5Ваг, м

Е = 1,1\*1,1\*10,8 + 0,5\*10,8 = 18,5 м

Рис.3. Схема движения агрегата загонным способом

При групповой работе агрегатов площадь поля должна быть не меньше суммарной дневной выработки всех агрегатов, а для одного агрегата равна его дневной выработке.

Техника разметки поля заключается в расстановке вешек и колышков, указывающих границу загона, поворотных полос и линию первого прохода на загоне. При групповой работе агрегатов количество линий первого прохода должно быть равно количеству работающих агрегатов.

Оптимальная ширина загона, м

С = 16\* Rn2 +2 Bаг\* Lг, м

где: Lг – рабочая длина гона.

С = 16 (1,1\*10,8)2 + 2\*10,8\*1200 = 168 м,

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\*421,2/(200\*3,6) = 5850 м

Число проходов между заправками

nс = L/Lг = 5850/1200 = 4,87

Принимаем 4. Пункты заправки должны располагаться на поворотной полосе с одной стороны поля.

Расстояние между точками заправки сеялок

lз = 4\*10,8 = 43,26 м

5. Работа агрегатов на загоне

Агрегат устанавливают на поворотной полосе по направлению линии первого прохода, а все последующие проходы ведут по следу маркера или следоуказателя от предыдущих проходов.

На первых проходах посевного агрегата проверяют величину стыковых и основных междурядий.

Чтобы проверить правильность установки нормы высева применяют следующий способ. Определяют количество семян необходимое для работы сеялки на контрольной длине гона. Сеялку засыпают на 2/3 ее объема зерном, ровняют его в ящике, и уровень отмечают мелом. Затем засыпают рассчитанное количество зерна и начинают сев на контрольной длине гона. После прохода одного круга разравнивают зерно в ящике и определяют положение уровня по отношению к отмеченной линии. Если уровень семян выше линии – норма занижена, если ниже – завышена. Сеялку регулируют. Операцию повторяют до получения правильной нормы высева.

Наиболее простым способом контроля нормы высева является подсчет количества семян, высеваемых на 1 пог. м рядка. Для этого по ходу сеялки вынимают семяпровод из какого-либо сошника и высевают семена на поверхность почвы на длине немногим более 1м. Делают 4 такие пробы: две на правой и две на левой половине сеялки. Общее количество семян по четырем пробам делят на сумму отрезков рядков и получают среднее количество семян, высеваемых на 1 пог. м рядка. При правильной фактической норме высева это число должно равняться заданной числовой норме высева, умноженной на ширину междурядья в см.

6. Показатели использования и эксплуатационные затраты

6.1 Сменная производительность агрегата

Wсм = Wч\*Тр = Wч\* tсм\* , га/см

Wсм = 6,7\*7=46,9

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 = (24,6 \* 4,2 + 10,8 \*2,8)/46,9 = 2,85

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 =4/6,7 = 0,6

6.4 Эксплуатационные затраты

Эз =Сз +Са +Стр.то + Ст, руб/га

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

Сз = nz/Wч , руб/га

где: n – число рабочих, обслуживающих агрегат; z – оплата рабочих по соответствующему тарифному разряду (тракторист по 10 разряду 7,18 руб/ч, сеяльщики по 6 разряду 2,93 руб/ч).

Сз = (1\*7,18 + 3\*2,93)/6,7 = 2,38

Са = А / Wч, руб/га

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

Са = (20,6 + 3\*18,1) /6,7 = 11,18

Аналогично определяются затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание

Стр.то =(23,7 + 3\*11,5) /6,7 = 8,69

Ст = Цт \*G, руб/га

где: Цт – комплексная цена топлива, руб/га

Ст = 9 \* 3,59 = 32,31

Находим сумму всех затрат

Эз = 2,38 + 11,18 + 8,69 + 32,31 = 54,5639 руб/га

7. Контроль и оценка качества

Качество посева зерновых колосовых культур определяют по трем основным показателям: норме высева, глубине заделки семян, ширине стыковых междурядий (табл. 2).

При оценке качества работы на посеве учитывают и другие показатели: неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами (допускается не более ±4%), непрямолинейность рядков, огрехи, обсев поворотных полос.

Таблица 2

Оценка качества посева

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Метод определения | Инструменты и приспособления | Отклонение (допуски) | Балл | Исполнитель | Периодичность |
| Отклонение нормы высева семян, % | В пяти местах по длине гона посчитать количество семян на 1 пог. м. | Сантиметровая лента, метр | ±1,5до ±2свыше ±2 | 421 | агроном, тракторист | 2-3 раза в смену |
| Отклонение глубины заделки семян, см | Раскопать рядки по ширине захвата сеялки.  | линейка | ±1до ±1,5свыше ±1,5 | 321 | Агроном, тракторист | До 10 раз в смену |
| Отклонение величины стыковых междурядий, см | Измерить ширину междурядий между крайними сошниками двух смежных проходов. | метр | Для смежных:сеялок проходовдо ±2 до ±5до ±3 до ±6свыше ±3 свыше ±6 | 210 | Агроном, тракторист | До 10 раз в смену |

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

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

7. Скоростная сельскохозяйственная техника. Россельхозиздат, 1986.

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

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

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