

2. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

2.1. Агротехнические требования к уборке зерновых прямым комбайнированием

1. При прямом комбайнировании высоту среза устанавливают по указанию агронома в зависимости от густоты и высоты стеблестоя (табл. 1). При этом следует иметь в виду, что с увеличением высоты среза производительность комбайнов повышается.

2. Если в хозяйстве всю солому используют для нужд животноводства, то высота стерни должна быть до 10 см при высоте стеблестоя до 70 см, до 15 см – при высоте до 90 см, до 18 см – при высоте стеблестоя более 90 см.

3. Для поникших посевов высоту среза уменьшают по сравнению с данными табл. 1 на 15...30%. У полеглых хлебов она должна быть 8...12 см.

4. Для стеблестоя, имеющего нормальную густоту и высоту, с подсевом многолетних трав высота среза должна соответствовать высоте подсева (подгона).

5. Потери зерна за молотилкой комбайна не должны превышать 1,5, потери за жаткой на скашивании прямостоячих хлебов – не более 1, полеглых и пониклых – 1,5%.

6. Зерно, поступающее в бункер комбайна, должно быть очищено от солоmistых примесей. Чистота зерна на уборке незасоренных хлебов должна быть не ниже 96, дробление семенного зерна – не более 1, а продовольственного и фуражного – 2%.

7. Копны соломы выгружают на загоне рядками, параллельными его короткой стороне. Количество рядов выгрузки определяется вместимостью копнителя и солоmistостью убираемой культуры.

8. Огрехи, а также растягивание копен в момент выгрузки их из копнителя комбайна не допускаются

2.2. Расчет режимов работы зерноуборочного комбайна

Режим работы зерноуборочного комбайна в большой степени зависит от урожайности убираемой культуры и условий уборки. Поэтому по приведенной ниже методике производится расчет режимов работы комбайна для двух заданных значений урожайности. Последовательность расчета такова.

1. С учетом исходных данных о состоянии зерновороха и конструктивных особенностей МСУ комбайна определяется его допустимая пропускная способность по формулам

$$q_d = q_b [1 - 0,03(W_{\phi} - 15)],$$

Таблица 1. Оптимальная высота среза растений при прямом комбайнировании, см

Густота стояния растений, шт/м ²	Длина стеблей, см								
	65...70	71...80	81...90	91...100	101...110	111...120	121...130	131...140	141...150
200	10	13	13	15	18	21	23	25	30
300	10	13	15	18	18	22	25	28	32
400	10	13	15	18	20	24	27	30	35
500	13	13	18	20	22	25	27	30	35
600	13	18	18	20	22	27	30	34	35
700 и более	13	18	18	22	25	30	35	35	35

$$q_B = 0,6q_M \left(1 + \frac{1}{\delta_c}\right); \quad (2.1)$$

$$q_M = a_1 q_H \left(1 + b_1 \frac{U_3 - 40}{40}\right),$$

где q_H – номинальная (паспортная при $\delta_c=1,5$) пропускная способность МСУ, кг/с, принимается по исходным данным;

a_1 – коэффициент учитывающий обмолачиваемость:

$a_1=1,0$ – легкообмолачиваемые культуры;

$a_1=0,7$ – труднообмолачиваемые культуры при однобарабанной молотилке;

$a_1=0,75$ – труднообмолачиваемые культуры при двухбарабанной молотилке;

b_1 – коэффициент особенностей конструкции молотилки;

$b_1=0,3$ – при однобарабанной молотилке;

$b_1=0,3$ – при двухбарабанной молотилке;

U_3 – урожайность зерна, ц/га;

δ_c – коэффициент соломистости, принимается в соответствии с исходными данными;

W_ϕ – фактическая влажность хлебной массы, %.

2. Определяется максимально возможная скорости по пропускной способности (км/ч)

$$V_{\text{рпс}} = \frac{360q_d}{B_p \cdot U}, \quad (2.2)$$

где U – урожайность хлебной массы, ц/га;

$$U = U_3(1 + \delta_c)$$

B_p – рабочая ширина захвата жатки, м;

$$B_p = \beta B_k,$$

где β – коэффициент использования конструктивной ширины захвата жатки;

B_k – конструктивная ширина захвата жатки, м.

3. Рассчитывается мощностной баланс рабочего оборудования комбайна с использованием данных и зависимостей табл.2. и определяется суммарная мощность (кВт) на привод рабочего оборудования

$$N_{\text{ВОМ}} = N_{\text{уд}} q_d + N_{\text{ВОМк}} + N_{\text{ВОМдоп}}. \quad (2.3)$$

4. Производится расчет необходимой мощности двигателя для работы комбайна со скоростью $V_{\text{рпс}}$

$$N_e = \frac{R_k V_{\text{рпс}}}{3,6\eta_{\text{тр}}\eta_{\delta}\eta_{\text{рп}}} + \frac{N_{\text{ВОМ}}}{\eta_{\text{ВОМ}}}, \quad (2.4)$$

где R_k – рабочее сопротивление комбайна, кН,

$$R_k = G_k \left(f_k + \frac{i}{100} \right), \quad (2.5)$$

здесь f_k – коэффициент сопротивления перекатыванию по стерне, $f_k = 0,06 \dots 0,08$ [2];

$\eta_{\text{мг}}$ – к.п.д. трансмиссии, принимается равным 0,83 при механической трансмиссии и 0,68 - при гидрообъемной;

$\eta_{\text{рп}}$ – к.п.д. ременной передачи [2] $\eta_{\text{рп}} = 0,9 \dots 0,96$;

η_{δ} – к.п.д. буксования, $\eta_{\delta} = 1 - \delta/100$, при $\delta = 3 \dots 5\%$ [2];

$\eta_{\text{ВОМ}}$ – к.п.д. ВОМ, принимается равным 0,95.

5. Проверяется выполнение условия

$$N_e < N_{\text{ен}}, \quad (2.6)$$

где $N_{\text{ен}}$ – номинальная мощность двигателя, кВт

Если условие (2.6) выполняется, то рабочая скорость комбайна

$$v_p = v_{\text{рпс}},$$

т.е. скоростной режим его работы ограничивается допустимой пропускной способностью.

Если условие не выполняется, то производится расчет максимальной рабочей скорости комбайна при условии его рациональной загрузки по мощности двигателя ($\eta_N = 0,97$)

$$v_{p.\text{макс}} = \frac{(\eta_N N_{\text{ен}} - N_{\text{ВОМ}}) 3,6 \eta_{\text{тр}} \eta_{\delta} \eta_{\text{рп}}}{R_m \eta_{\text{ВОМ}}}. \quad (2.7)$$

В данном случае принято считать, что скоростной режим комбайна ограничивается мощностью его двигателя, а рабочая скорость

$$v_p = v_{p.\text{макс}}.$$

Скорость движения комбайна может ограничиваться также и требованиями агротехники. Поэтому рассчитанное значение скорости движения комбайна должно быть сопоставлено с максимальной скоростью $v_{\text{агр}}$, которая по данным [2] может быть принята равной 8 км/ч.

Если $v_p > v_{\text{агр}}$, то следует принять $v_p = v_{\text{агр}}$ и произвести расчет необходимой мощности двигателя для движения с такой скоростью, пользуясь формулой (2.4). При этом вместо $v_{\text{рпс}}$ подставляется $v_p = v_{\text{агр}}$.

6. С целью упрощения расчетов принимается, что скорость комбайна на холостом ходу находится в интервале 5...8 км/ч.

7. Сопротивление движению комбайна на холостом ходу (поворот) принимается равным рабочему сопротивлению, уже определенному по формуле (2.5), и производится расчет мощности двигателя (кВт), потребляемой на холостом ходу (повороте)

$$N_{\text{ех}} = \frac{R_k v_p}{3,6 \eta_{\text{тр}} \eta_{\delta} \eta_{\text{рп}}} + \frac{N_{\text{ВОМх}} + N_{\text{ВОМдоп}}}{\eta_{\text{ВОМ}}}. \quad (2.8)$$

Т а б л и ц а 2. Мощностной баланс рабочего оборудования зерноуборочных комбайнов

Составляющие баланса мощности	Обозначение	Марка комбайна		
		КЗС-7	Палессе-812	Другие марки
Удельные затраты мощности на технологический процесс, кВт/кг/с	$N_{уд}$	$N_{уд} = -0,376q_d^3 + 4,329 q_d^2 - 17,08 q_d + 31,092$	$N_{уд} = -0,494q_d^3 + 5,721q_d^2 - 22,751 q_d + 40,312$	10...12
Затраты мощности на холостое движение механизмов комбайна, кВт	$N_{ВМХ}$	10...11	11...12	12...14
Затраты мощности на привод дополнительных механизмов, кВт	$N_{ВМДоп}$	3...5		

8 Часовой расход топлива на рабочем и холостом ходу рассчитывается с использованием зависимостей

$$G_{\text{тр}} = G_x + \eta_N (G_H - G_x); \quad (2.9)$$

$$G_{\text{тр}} = G_x + \eta_{N_x} (G_H - G_x),$$

где η_N – коэффициент загрузки двигателя комбайна по мощности на рабочем ходу

$$\eta_N = \frac{N_e}{N_{\text{ен}}}; \quad (2.10)$$

η_{N_x} – коэффициент загрузки двигателя комбайна на холостом ходу;

$$\eta_{N_x} = \frac{N_{\text{ex}}}{N_{\text{ен}}}; \quad (2.11)$$

$N_{\text{ен}}$ – номинальная мощность двигателя комбайна (приложение 2), кВт;

G_H – часовой расход топлива на номинальном режиме работы двигателя (приложение), кг/ч;

G_x – часовой расход топлива на режиме максимальных холостых оборотов двигателя (кг/ч), допускается определять по зависимости

$$G_x \approx 0,2 G_H. \quad (2.12)$$

9. Часовой расход топлива при остановках с работающим двигателем

$$G_{\text{то}} \approx (0,04...0,05) G_H. \quad (2.13)$$

10. Часовой расход топлива при переездах комбайна допускается принимать равным $G_{\text{тр}}$.

Рассчитанные показатели режимов работы комбайна представляются в табл.3.

Т а б л и ц а 3 . Эксплуатационно-технические показатели комбайна

Показатели	Значения показателей при урожайности	
	U_{31} , ц/га	U_{32} , ц/га
Марка комбайна		
Рабочая ширина захвата, м		
Рабочая скорость, км/ч		
Скорость на повороте, км/ч		
Часовой расход топлива, кг/ч: на рабочем ходу		
на повороте		
при остановках с работающим двигателем		
Коэффициент загрузки двигателя комбайна на рабочем ходу		

2.3. Кинематические характеристики МТА и рабочего участка

В рабочей тетради выполняется кинематическая схема уборочного агрегата с указанием на ней центра агрегата, его кинематической длины, конструктивной ширины захвата.

Минимальный радиус поворота агрегата, м

$$R_o \approx 0,9B_k, \quad (2.14)$$

Действительный радиус поворота агрегата зависит от минимального радиуса поворота и скорости при повороте:

$$R=k_R R_o, \quad (2.15)$$

где k_R – коэффициент скоростного режима поворота, который при скорости $v_{px} > 5$ км/ч определяется по формуле

$$k_R = 0,185v_{px} - 0,205.$$

Длина выезда агрегата, м

$$e = l_a,$$

где l_a – кинематическая длина комбайна

$$l_a = (0,3 \dots 0,35)l_r,$$

где l_r – габаритная длина комбайна (приложение 2).

При прямом комбайнировании применяются загонные способы движения (табл.4):

круговые – на участках с длиной гона до 500 м;

вразвал и с расширением прокосов – при длине гона более 500 м.

Поля неправильной конфигурации убирают круговым способ, двигаясь вдоль границ участка.

Фактическая ширина поворотной полосы должна быть кратна рабочей ширине захвата агрегата, а фактическая ширина загона – удвоенной рабочей ширине захвата.

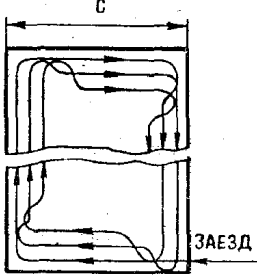
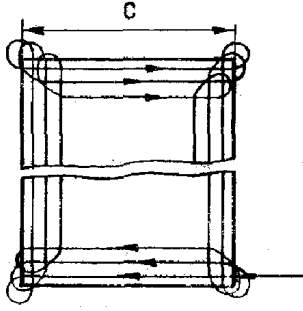
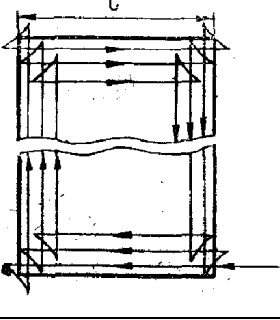
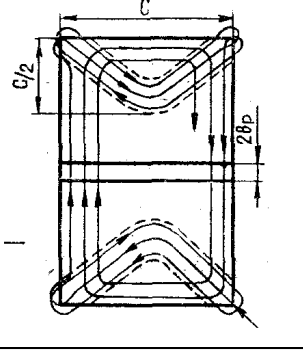
Поэтому расчетная ширина поворотных полос и оптимальная ширина загонов уточняется в соответствии с приведенным выше правилом и при использовании в последующих расчетах обозначается E_ϕ и C соответственно.

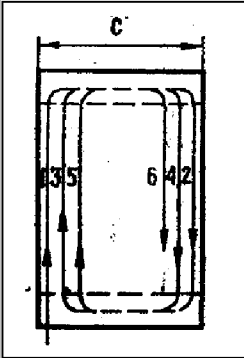
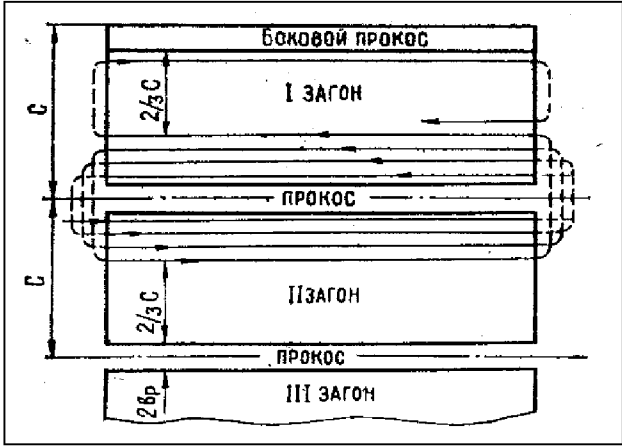
Рабочий участок для уборки имеет следующие кинематические характеристики:

- длина L и ширина B участка;
- ширина E_ϕ поворотной полосы;
- рабочая длина $L_p = L - 2E_\phi$;
- расстояние C_1 от края рабочего участка до линии первого прохода агрегата на заgone или рабочем участке.

Для работы МТА рабочий участок должен быть предварительно подготовлен [1,2].

Т а б л и ц а 4. Способы движения при прямом комбайнировании

Способ движения	Схема движения и кинематические характеристики	
1	2	
Круговой	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p data-bbox="319 363 560 411">С беспетлевыми односторонними поворотами</p>  </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p data-bbox="632 363 912 387">С поворотом "закрытая петля"</p>  </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p data-bbox="341 746 537 794">С поворотом задним ходом</p>  </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <p data-bbox="632 746 901 770">С беспетлевыми поворотами</p>  </div> </div> <p data-bbox="296 1165 504 1189">Ширина загона, м</p> $C_{\text{опт}} = \frac{L}{(5...8)}$ <p data-bbox="296 1268 627 1300">Коэффициент рабочих ходов</p> $\varphi = \frac{LC}{L(C + 0,5B_p) + (6R + 2e)(2R - B_p)}$	

1	2
<p>Вразвал</p>	 <p>Ширина загона, м</p> $C_{\text{опт}} = \sqrt{8RB_p}$ <p>Ширина поворотной полосы $E=3R+e$.</p> <p>Коэффициент рабочих ходов</p> $\varphi = \frac{L_p}{L_p + 0,5C + R(1 + \frac{4B_p}{C}) + B_p + 2e}$
<p>С расширением прокосов</p>	 <p>Ширина загона, м</p> $C_{\text{опт}} = (4...10)R$ <p>Ширина поворотной полосы $E=1,5R+e$.</p> <p>Коэффициент рабочих ходов</p> $\varphi = \frac{L_p}{L_p + 0,5C + 1,14R + 2e}$

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + I_x}; \quad \tau_{\text{пов}} = \frac{1 - \varphi}{\varphi}. \quad (2.16)$$

Если на участке (загоне) рабочая длина гога переменна, то в приведенные выше зависимости подставляется ее среднее значение.

2.4. Баланс времени смены

Нормируемые затраты времени [3]:

- на ежесменное техническое обслуживание $T_{\text{ЕТО}} = 0,7 \dots 0,8$ ч;
- на подготовку к переезду в начале и конце смены $T_{\text{п.п.}} = 3$ мин;
- на переезд в начале и конце смены $T_{\text{п.нк}} = 26$ мин;
- на получение наряда и сдачу работ $T_{\text{пнз}} = 4$ мин;
- на физиологические нужды $T_{\text{ф}} = (0,03 \dots 0,05) T_{\text{см}}$;
- время смены $T_{\text{см}} = 7$ ч.

Подготовительно-заключительное время (ч) рассчитывается по формуле

$$T_{\text{п.з.}} = T_{\text{ЕТО}} + T_{\text{п.п.}} + T_{\text{п.нк}} + T_{\text{пнз}}. \quad (2.17)$$

Затраты времени на переезды с участка на участок в течение смены принимаются $T_{\text{пер}} = 0$, т.к. предполагается, что площадь поля не менее дневной выработки агрегата.

Внецикловые нормируемые затраты времени, ч

$$T_{\text{в.ц.}} = T_{\text{п.з.}} + T_{\text{ф}} + T_{\text{пер}}. \quad (2.18)$$

Путь, проходимый комбайном до полного заполнения бункера

$$L_{\text{техн}} = \frac{10^4 Q_6}{B_p U_3}, \quad (2.19)$$

где U_3 – урожайность зерна, т/га

Q_6 – грузопместимость бункера комбайна, т

$$Q_6 = \alpha V_6 \rho_c, \quad (2.20)$$

где α – коэффициент использования объема технологической емкости, принимаемый равным 0,95 [2];

V_6 – объем бункера из приложения 2, м³;

ρ_c – насыпная плотность убираемого зерна (т/м³), принимается по табл.5.

Таблица 5. Насыпная плотность зерна [2]

Культура	Насыпная плотность семян, т/м ³
Овес	0,45
Пшеница	0,78
Рожь	0,72
Ячмень	0,64

Продолжительность (ч) одной технологической остановки агрегата, связанной с выгрузкой бункера

$$t_o = \frac{Q_6}{W_{\text{шн}}},$$

где $W_{\text{шн}}$ – производительность выгрузного шнека комбайна, принимается по данным [2] для комбайнов Дон-1200 и Дон-1500 144 т/ч, для СК-5М и других марок - около 50 т/ч [2].

Продолжительность кинематического цикла (ч) определяется по формуле

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{р.ц}} (1 + \tau_{\text{пов}}) + t_{\text{техн.ц}}, \quad (2.21)$$

где $t_{\text{р.ц}}$ – чистое время работы за кинематический цикл, ч

$$t_{\text{р.ц}} = \frac{2L_p \cdot 10^3}{v_p}; \quad (2.22)$$

$t_{\text{техн.ц}}$ – время технологического обслуживания за кинематический цикл, ч

$$t_{\text{техн.ц}} = \frac{2L_p}{L_{\text{техн}}} t_o, \quad (2.23)$$

при круговых способах движения $L_p=L$

Количество кинематических циклов за смену рассчитывается по зависимости

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{в.ц}}}{t_{\text{ц}}} \quad (2.24)$$

и округляется до ближайшего большего целого, обозначаемого в дальнейшем $n_{\text{ц}}^{\text{окр}}$.

Чистое время работы за смену

$$T_p = n_{\text{ц}}^{\text{окр}} t_{\text{р.ц}}. \quad (2.25)$$

Затраты времени на холостой ход в загоне в течение смены

$$T_x = \tau_{\text{пов}} T_p. \quad (2.26)$$

Общее время холостого хода за смену

$$T_x = T_{\text{п.нк}} + T_x'. \quad (2.27)$$

Время остановок с работающим двигателем за смену

$$T_o = T_{\text{см}} - (T_p + T_x). \quad (2.28)$$

Коэффициент использования времени смены равен

$$\tau_{\text{см}} = \frac{T_p}{T_{\text{см}}}. \quad (2.29)$$

2.5. Эксплуатационные и энергетические характеристики МТА

Часовая техническая (га/ч) и сменная техническая (га/см) производительности агрегата определяется по формулам

$$W_{\text{ч}} = 0,1 V_{\text{р}} B_{\text{р}} \tau_{\text{см}}; \quad (2.30)$$
$$W_{\text{см}} = W_{\text{ч}} T_{\text{см}}.$$

Расход топлива за смену (кг/см) рассчитывается по зависимости

$$\theta_{\text{см}} = G_{\text{тр}} T_{\text{р}} + G_{\text{тх}} T_{\text{х}} + G_{\text{то}} T_{\text{о}}. \quad (2.31)$$

Гектарный расход топлива (кг/га)

$$\theta_{\text{га}} = \theta_{\text{см}} / W_{\text{см}}. \quad (2.32)$$

Затраты труда на единицу объема работ:

$$\text{прямые} - Z_{\text{тр}} = \frac{n_{\text{м}}}{W_{\text{ч}}},$$
$$\text{общие} \quad 0 \quad Z_{\text{тр}} = \frac{n_{\text{м}} + n_{\text{вр}}}{W_{\text{ч}}}, \quad (2.33)$$

где $n_{\text{м}}$ и $n_{\text{вр}}$ – количество механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих МТА.

Технологической схемой обслуживания зерноуборочного комбайна предусмотрено 2 механизатора.

Удельная энергоемкость технологической операции (кВт·ч/га)

$$E = \frac{\eta_{\text{Н}} N_{\text{ен}}}{W_{\text{ч}}}. \quad (2.34)$$

Материалоемкость технологической операции (т·ч/га)

$$M = \frac{m_{\text{к}}}{W_{\text{ч}}}, \quad (2.35)$$

где $m_{\text{к}}$ – масса зерноуборочного комбайна, т.

2.6. Контроль качества уборки зерновых [4, 5]

Качество уборочных работ оценивают величиной допущенных потерь зерна и соломы. При этом потери зерна могут быть замерены прямым способом или определены косвенно сравнением фактического намолота с контрольной урожайностью.

По прямому способу качество уборки оценивают: отлично, хорошо, удовлетворительно или брак на основе замера общих потерь зерна за жатвенным или комбайновым агрегатом (табл.)

При косвенном способе (метод контрольных обмолотов) за один-два дня до начала уборки специально создаваемая комиссия на каждой

загонке поля определяют контрольную урожайность. Расхождения между контрольной урожайностью и фактическим намолотом показывают величину потерь и характеризуют качество выполнения работ.

Спурные вопросы в оценке качества, как при прямом, так и при косвенном способе разрешает главный агроном хозяйства совместно с представителем профсоюзной организации. Их решение является окончательным.

Подробно рассмотрим первый способ, а использование второго можно изучить по [4]

Прямой способ оценки качества уборки. Допустимые потери устанавливает главный агроном хозяйства для благоприятных и неблагоприятных условий уборки с учетом рекомендаций.

Таблица 6. Допустимые значения показателей качества уборки и оценка в баллах

Показатели	Значение		Балл
	При благоприятных условиях	При неблагоприятных условиях*	
Суммарные (общие) потери зерна, %	До 2,5	До 3,5	5
	2,5...3,5	3,5... 4,5	4
	3,5... 4,5	4,5... 5,5	3
	Более 4,5	Более 5,5	0
Дробление зерна, %	До 2		1
	Более 2		0
Наличие сорных примесей в зерне, %	До 3		1
	Более 3		0
Высота среза	Соответствует агротребованиям с отклонением до + 5 см		1
	Не соответствует агротребованиям при отклонении более + 5 см		0
Укладка копен соломы	Прямолинейность соблюдена (отклонение от оси поперечного ряда до 2,5), растянутые копны отсутствуют		1
	Прямолинейность не соблюдена (отклонение от оси поперечного ряда более 2,5 м), имеются растянутые копны		0

* - к неблагоприятным условиям относятся:

- сильное полегание хлебов;
- изреженные и низкорослые посевы;
- сильно засоренные и неравномерно созревшие посевы;
- стеблестой с многоярусным расположением колосьев;
- затянувшаяся дождливая погода;
- влажность хлебной массы менее 10 % или более 20 %.

Контроль качества уборки подразделяют на текущий и приемочный. Текущий контроль проводит комбайнер или контролер не менее 3 раз за световой день, чтобы уточнить технологические регулировки. Приемочный контроль осуществляет контролер, бригадир или агроном. При этом выводят среднюю оценку в конце смены или по завершении уборки на участке по результатам не менее трех замеров, выполненных в течение дня.

Качество уборки оценивают отдельно за каждым комбайном. Если комбайны работают на одном загоне, можно определять среднюю оценку качества уборки.

Качество работы жатки оценивают по высоте среза, потерям зерна.

Высоту среза определяют, измеряя высоту стерни с помощью линейки по ширине и ходу комбайна. По ширине измеряют в двух местах, расположенных примерно на $\frac{1}{4}$ захвата от делителей. По ходу комбайна каждую последующую пару замеров выполняют на расстоянии десяти шагов от предыдущей (всего пять пар). Из десяти полученных замеров подсчитывают среднюю высоту стерни, определяют отклонение от заданной. Высота стерни должна соответствовать агротехническим требованиям.

Потери за жаткой определяют в пяти местах, характерных по густоте стеблестоя, с помощью рамки $0,5 \text{ м}^2$. Рамку накладывают по диагонали участка и в ее границах собирают колоски и свободное зерно. При этом загрязненные зерна, проросшие колоски с потемневшей окраской считают доуборочными потерями и в расчет не принимают. Вымолоченные из колосков зерна и свободные зерна взвешивают и определяют потери зерна за жаткой (%) по зависимости

$$П_{\text{ж}} = \frac{4M_{\text{зж}}}{U_3},$$

где $M_{\text{зж}}$ – суммарная масса зерен, собранная в пяти местах в пределах рамки $0,5 \text{ м}^2$, г;

U_3 – урожайность культуры на данном поле, ц/га.

Качество работы молотилки определяются потерями зерна за молотилкой (они складываются из потерь от недомолота и невытряса).

Для определения потерь от недомолота из различных мест копны соломы (или по длине 5 м валька соломы) берут 50 вымолоченных колосьев, находящиеся в них зерна обмолачивают вручную и пересчитывают. Затем определяют потери зерна на 1 м^2 (шт./ м^2) по формуле

$$\Pi_{\text{н}} = \frac{K \cdot \Pi}{50},$$

где K – количество невымолоченных зерен в 50 колосьях, шт./м²;

Π – густота продуктивного стеблестоя, шт./м²

Для определения потерь от невытряса берут контрольную пробу половы из-под копны соломы. Перед взятием пробы находящуюся над половой солому несколько раз встряхивают, добиваясь, чтобы свободное зерно, задержавшееся в соломе, ушло в полову. Пробу берут из разных уровней половы: сверху, в середине и внизу, используя емкость установленного объема, например стакан (200 мл). Таким образом количество проб - 3. Затем из половы выделяют зерно, пересчитывают его и взвешивают. Полову без зерна также взвешивают. Точность взвешивания не менее 0,1 гр.

По результатам взвешивания и подсчетов определяют: объемную массу половы (кг/м³)

$$\gamma_{\text{п}} = \frac{1000M_{\text{п}}}{3V_{\text{ем}}},$$

где $M_{\text{п}}$ - масса половы, г;

$V_{\text{ем}}$ - объем емкости, мл;

отношение массы зерна к массе половы

$$B_{\text{п}} = M_{\text{зн}}/M_{\text{п}},$$

где $M_{\text{зн}}$ - масса зерна, выделенного из половы, г;

среднее количество зерен в контрольной емкости (шт.)

$$K = (K_1 + K_2 + K_3)/3,$$

где K_1 , K_2 и K_3 - подсчитанное количество зерне (шт.) в каждой из трех проб;

потери зерна в полове и соломе от невытряса (шт./м²)

$$\Pi_{\text{нв}} = \frac{10B_{\text{п}}U_3K}{V_{\text{ем}}\gamma_{\text{п}}}.$$

Потери зерна в полове и соломе (%) определяют по формуле

$$\Pi_{\text{сп}} = \frac{(\Pi_{\text{н}} + \Pi_{\text{нв}})M_{1000}}{100U_3}$$

где M_{1000} - масса 1000 зерен, г

Общие потери за комбайном с копнителем при прямом комбайнировании определяют как сумму потерь за жаткой и молотилкой.

Качество уборки оценивают на основе пяти показателей (табл.) по сумме баллов: 8...9 баллов—отлично, 6...7—хорошо; 4...5—

удовлетворительно, 3 балла и ниже - неудовлетворительно, частичный брак.

Наличие огрехов и их характер определяют визуально в пяти местах, расположенных по диагонали поля (загона), то есть в тех же местах, где определяли остальные показатели качества работы жатки. К огрехам случайным, легко устранимым относят огрехи, занимающие площадь до 10 м², а также встречающиеся не более чем в одном-двух местах на контролируемом участке. Чаше встречающиеся огрехи и имеющие площади более 10 м² относят к систематическим.

При работе нескольких агрегатов в одном загоне выводят среднюю для всех агрегатов оценку.

Оценку качества работы заносят в учетный лист тракториста-машиниста, который ведет агроном, бригадир или учетчик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коженкова К.И., Будько Ю.В., Добыш Г.В. Технология механизированных сельскохозяйственных работ. – Мн.: Ураджай, 1988. – 375 с.
2. Ляхов А.П., Новиков А.В., Будько Ю.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – Мн.: Ураджай, 1991 - 336с.
3. Оценка энергетических, технологических и экономических показателей работы машинно-тракторных агрегатов. Методические указания. Сост. Сапьяник Г.Н., Ладик Е.П., Солодухин Г.П.: Белорусская сельхозакадемия. Горки, 1983 - 129с.
4. Орманджи К.С. Контроль качества полевых работ. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 191 с.
5. Орманджи К.С., Барабаш Г.И., Недовесов В.И. и др. Операционная технология уборки колосовых культур. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 271 с.

Исходные данные

Вариант	Марка комбайна	Ширина захвата жатка В _ж , м	Убираемая культура	Коэффициент соломи-стости расчетный δ _с	Влажность W, %	Длина гона L, м	Уклон i, %	Урожайность зерна убираемой культуры, ц/га
1	КЗС-7	6	Ячмень	1,45	15	400	1	20; 25; 30; 40
2	Палессе-812	6	Рожь	1,4	17	300	2	20; 30, 40, 50
3	Палессе GS10	6	Пшеница	1,0	20	600	0	25; 35; 45; 55
4	Палессе GS812	7	Овес	1,35	22	800	3	15; 20; 25; 30
5	Палессе GS12	7	Ячмень	1,45	16	1200	2	20; 25; 30; 40
6	КЗС-7	6	Рожь	1,6	18	1000	3	20; 30, 40, 50
7	Палессе GS10	7	Пшеница	1,2	15	200	1	25; 35; 45; 55
8	Палессе GS14	7	Овес	1,35	17	600	2	15; 20; 25; 30
9	Палессе GS10	7	Ячмень	1,45	20	800	3	20; 25; 30; 40
10	Палессе GS14	7	Рожь	1,8	22	1500	0	20; 30, 40, 50
11	Палессе GS12	7	Овес	1,35	16	1200	2	15; 20; 25; 30
12	Палессе GS812	6	Пшеница	1,1	18	700	2	25; 35; 45; 55

Краткая техническая характеристика зерноуборочных комбайнов[2, 3]

Показатели	Марки комбайнов				
	КЗС-7	Палессе GS812	Палессе GS10	Палессе GS12	Палессе GS14
Номинальная пропускная способность $q_{тн}$, кг/с	6,5	8	10	12	14
Масса комбайна эксплуатационная, кг	8100	9750	11500	10400	13440
Мощность двигателя номинальная $N_{енг}$, кВт	92	117,7	125	106,7	173
Часовой расход топлива при номинальной мощности $G_{тн}$, кг/ч	21,3	28	29,3	23,6	29,9
Объем бункера $V_б$, м ³	5	5	6	6	8
Габаритная длина с копнителем, м	10,92	10,12	11,1	11,2	11,8
Трансмиссия	Механич.	Гидрообъем.	Гидрообъем.	Гидрообъем.	Гидрообъем.
Количество барабанов в молотилке	1	1	2	2	2
Минимальный радиус поворота, м	3,4	3,5	4,1	4,3	4,3