

Название дисциплины:

# *«Технология хранения и переработки продукции растениеводства»*

преподаватель:

*Пашин Евгений Львович,*

## *Рекомендуемая литература:*

1. Личко Н.М. и др. Технология переработки продукции растениеводства: учебник для вузов ред. - М : КолосС, 2008.
2. Личко Н.М., Курдина В.Н., Елисеева Л.Г. и др. Технология переработки продукции растениеводства.– М.: Колос, 2000
3. Трисвятский Л.А., Лесик Б.В., Курдина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов.- М.: Агропромиздат, 1991.
4. Медведева З.М., Шипилин Н.Н., Бабарыкина С.А. Технология Хранения и переработки продукции растениеводства : Учебное пособие. – Новосибирск, 2015 (имеется в сети Интернет)

## *Актуальность вопросов по хранению и рациональной переработке продукции растениеводства*

Необходимость увеличения производства продукции растениеводства обусловлена следующими факторами: ежегодным ростом населения (питание человека); ее важным местом в рационе сельскохозяйственных животных; тем, что большинство сельскохозяйственных культур являются сырьём для ряда отраслей перерабатывающей промышленности; а зерно – важнейшей статьёй экспорта России; необходимостью иметь государственные резервы зерна (на случай неурожая, стихийных бедствий и др.), семенные и страховые фонды.

Сохранение продуктов растениеводства до времени их использования – важная народно-хозяйственная проблема. Можно существенно повысить урожайность культур и резко увеличить валовые сборы урожая, но не получить должного эффекта, если на различных этапах произойдут большие потери в массе и качестве продукта.

Необходимость хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов обусловлена рядом причин:

1) урожай убирается сезонно, а потребляется круглый год;

2) невозможно повсеместно выращивать все виды сельскохозяйственных культур;

3) выращенный семенной материал высевают через определённое время после его уборки. Часто свежесобранное зерно имеет пониженные значения всхожести и энергии прорастания. Только по окончании периода послеуборочного дозревания оно приобретает высокие характеристики, соответствующие требованиям посевных стандартов;

Потери бывают **неизбежными** и **неоправданными**.

**Неоправданные** потери в результате неправильной организации хранения, нарушения режимов и правил, применения недопустимых способов хранения могут происходить значительные потери и в массе, и в качестве продуктов вследствие травм и просыпей, уничтожения птицами, грызунами и насекомыми, самосогревания, развития микроорганизмов и т.д.

*Важно знать, что при правильной (оптимальной) организации хранения, при применении требуемых режимов, правил и способов хранения – неоправданные потери минимальные.*

**Неизбежные** потери обусловлены биологическими особенностями продукции и связаны с потерей внутренней влаги и потерей сухого вещества в результате дыхания (жизнедеятельности) продукции. Эти потери в массе продукции при хранении являются **естественной убылью**. При правильной организации производства они малы. Естественная убыль нормируется в зависимости от времени и условий хранения.

**Естественная убыль нормируется для каждого вида сырья по сроку и условиям хранения.**

**Нормы естественной убыли зерна при хранении,  
% от хранимой массы**

Продукция	Срок хранения, мес	В элеваторах	В складах		На приспособленных для хранения площадках
			на сыпью	в таре	
Пшеница, рожь, ячмень, полба, тритикале	3	0,045	0,070	0,04	0,12
	6	0,055	0,090	0,06	-
	12	0,095	0,115	0,09	-
Овес	3	0,055	0,090	0,05	0,15
	6	0,065	0,125	0,07	-
	12	0,105	0,165	0,09	-
Рис – зерно	3	0,045	0,080	0,05	-
	6	0,075	0,105	0,07	-
	12	0,115	0,145	0,10	-
Гречиха	3	-	0,080	0,05	-
	6	-	0,110	0,07	-
	12	-	0,145	0,10	-
Просо, чумиза, сорго	3	-	0,11	0,06	0,14
	6	-	0,15	0,08	-
	12	-	0,19	0,10	-
Кукуруза в зерне	3	-	0,130	0,07	0,18
	6	-	0,165	0,10	0,22
	12	-	0,210	0,13	-

# Взаимосвязь количественных потерь продукции с её качеством

Следует отметить, что длительному хранению подлежит только продукция высокого качества, соответствующая требованиям стандартов. При хранении больной и поврежденной продукции происходит ее порча.

***Таким образом, количественные потери продукции определяются , в том числе, и её качеством.***

Однако, важно знать, что **качество** закладываемой на хранение продукции **зависит** также не только от её начальных свойств сформированных в полевых условиях, но и от **послеуборочных операций**, позволяющих улучшить ряд свойств продукции, определяющих её сохранность.

***С учетом этого, рассмотрение всех аспектов качества продукции является важнейшим условием обеспечения должного хранения и последующей переработки продукции.***



## ТРЕСТА ЛЬНЯНАЯ

### Требования при заготовках

#### 4 Технические требования

4.1 Льнотресту в зависимости от результатов инструментального определения ее качества подразделяют на номера: 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75; 2,00; 2,50; 3,00; 3,50; 4,0.

4.2 Льнотреста должна иметь выход длинного трепаного волокна — не менее 5 %, горстевую длину в снопах — не менее 41 см, в рулонах — не менее 60 см, влажность в снопах — не более 25 %, в рулонах — не более 23 %, засоренность — не более 10 %, растянутость стеблей в снопах и ленте в рулонах — не более 1,3, отделяемость — не менее 3,1.

4.3 Льнотреста должна быть связана в снопы машинной или ручной вязки диаметром не менее 17 см или в рулоны массой не менее 150 кг и диаметром не менее 130 см.

Стебли в снопах и рулонах должны быть расположены комлями в одну сторону.

4.5 Нормированная (расчетная) влажность льнотресты — 19 %.

4.6 Нормированная (расчетная) засоренность льнотресты — 5 %.



## Пример пересчета массы по льняной тресте при её заготовке:

5.7 При отклонении фактической влажности льнотресты от нормированной массу партии льнотресты с фактической влажностью пересчитывают на массу партии льнотресты с нормированной влажностью  $m_n$ , кг, по формуле

$$m_n = m_{\phi} \frac{100 + 19}{100 + \omega_{\phi}}, \quad (1)$$

где  $m_{\phi}$  — масса партии льнотресты с фактической влажностью, кг;

19 — нормированная влажность льнотресты, %;

$\omega_{\phi}$  — фактическая влажность льнотресты, %.

5.8 При отклонении фактической засоренности льнотресты от нормированной массу партии льнотресты с нормированной влажностью  $m_n$  пересчитывают на массу партии льнотресты с нормированной влажностью и засоренностью  $m_{нс}$ , кг, по формуле

$$m_{нс} = m_n \frac{100 - C_{\phi}}{100 - 5}, \quad (2)$$

где  $C_{\phi}$  — фактическая засоренность льнотресты, %;

5 — значение нормированной засоренности льнотресты, %.



# Коэффициент зачета согласно утвержденного прилагаемого норматива.



## НОРМАТИВЫ ПЕРЕВОДА (временные)

(коэффициенты зачета)

в волокно льнотресты сорта

**КРОМ**

Срок действия – 2013

В соответствии с временным порядком зачета в волокно льносоломы и льнотресты новых селекционных сортов установить в зависимости от качества льнотресты следующие нормативы перевода (коэффициенты зачета).

Наименование сорта	Качество льнотресты до номера 1,00	Качество льнотресты 1,00 и более
КРОМ	3,5	3,2

Зам. начальника  
ФГБУ «Агентство «Лен»



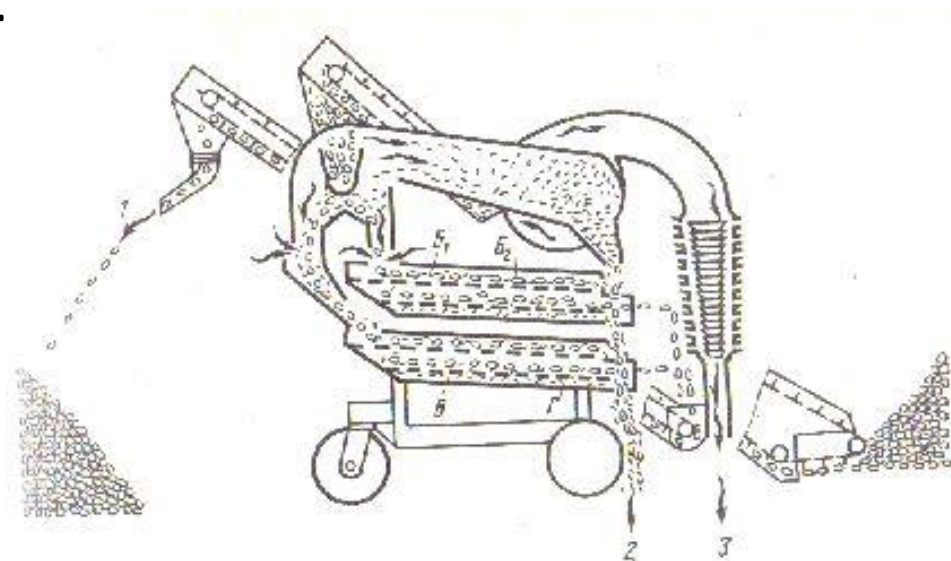
Н.Г. Тараскина

## Расчет потребности в технологическом оборудовании для предварительной очистки зерна

После определения максимального среднесуточного поступления зерна на ток от всех комбайнов ( $M_X$ ) определяется потребность тока в технологическом оборудовании для предварительной очистки зерна, с учетом имеющегося в хозяйстве соответствующего оборудования.

К машинам предварительной очистки зерна относят очиститель вороха самопередвижной ОВС-25, очиститель вороха передвижной ОВП-20А или другие ворохоочистительные машины, например зерноочистительная машина БЦР-7.

# Самопередвижная машина для предварительной очистки ОВС-25



Суммарную эксплуатационную производительность машин предварительной очистки ( $Pr_m$ ) определяют по формуле:

$$P\dot{\varepsilon}_m = P\dot{\varepsilon}_{m1} + P\dot{\varepsilon}_{m2} + \dots + P\dot{\varepsilon}_{mn} ,$$

где  $P\dot{\varepsilon}_{m1}$  – эксплуатационная производительность 1-й машины, т/ч;

$P\dot{\varepsilon}_{m2}$  – эксплуатационная производительность 2-й машины, т/ч и т.д.

Если на токе хозяйства используется одна машина для предварительной очистки зерна, то ее эксплуатационная производительность принимается за суммарную эксплуатационную производительность ( $P\dot{\varepsilon}_m = P\dot{\varepsilon}_{m1}$ ). Если используется две машин для предварительной очистки зерна, то суммарная эксплуатационная производительность складывается из эксплуатационной производительности 1-й и 2-й машины и т.д.

Эксплуатационная производительность каждой машины предварительной очистки зерна (на примере одной из машин) определяется по формуле:

$$P\dot{\varepsilon}_{m1} = K_1 \cdot Pn_{m1} - K_2 \cdot Pn_{m1} - K_3 \cdot Pn_{m1} ,$$

где  $Pn_{m1}$  – паспортная производительность 1-й машины предварительной очистки зерна, т/ч;

$K_1$  – поправочный коэффициент на вид зерна (коэффициент эквивалентности).

$K_2$  – поправочный коэффициент потери производительности при обработке зерна с влажностью свыше 16 %;

$K_3$  – поправочный коэффициент потери производительности при обработке зерна с содержанием отделимой примеси (сорная + зерновая) свыше 10 %.



Поправочный коэффициент ( $K_1$ )		Содержание отделимой примеси*, %		Поправочный коэффициент ( $K_3$ )
Пшеница	1,0			
Рожь	0,9			0,02
Кукуруза в зерна	1,0			0,04
Ячмень	0,8			0,06
Горох	1,0			0,08
Бобы	0,6			0,10
Гречиха	0,7			0,12
Овес	0,7			0,14
Просо	0,3			0,16
Подсолнечник	0,4			0,18
Соя	0,7			0,20
Фасоль	1,2			
Рапс	0,3			
Рыжик	0,2			
		Влажность зерна , %	Поправочный коэффициент ( $K_2$ )	
		17,0	0,05	
		18,0	0,10	
		19,0	0,15	
		20,0	0,20	
		21,0	0,25	
		22,0	0,30	
		23,0	0,35	
		24,0	0,40	
		25,0	0,45	
		26,0	0,50	
		27,0	0,55	
		28,0	0,60	
		29,0	0,65	
		30,0	0,70	

Пример. Определить эксплуатационную производительность очистителя вороха ОВС-25 при предварительной очистке от примесей зерна ячменя, влажность которого составляет 24 %, а содержание в нем отделимой примеси – 17 %.

Паспортная производительность очистителя вороха самопередвижного ОВС-25 ( $Пп_{ОВС-25}$ ) составляет 25 т/ч. Поправочный коэффициент на зерно ячменя (коэффициент эквивалентности)  $K_1 = 0,8$ , поправочный коэффициент на потерю производительности машины при обработке зерна с влажностью 24 %  $K_2 = 0,40$ , и поправочный коэффициент на потерю производительности при обработке зерна с содержанием отделимой примеси 17 %  $K_3 = 0,14$ . По формуле

$$Пэ_{м1} = K_1 \cdot Пп_{м1} - K_2 \cdot Пп_{м1} - K_3 \cdot Пп_{м1}$$

определяем эксплуатационную производительность очистителя вороха самопередвижного ОВС-25 при указанных условиях предварительной очистки зерна, т/ч:

$$Пэ_{ОВС-25} = 0,8 \cdot 25 - 0,40 \cdot 25 - 0,14 \cdot 25 = 6,5$$

После определения суммарной эксплуатационной производительности машин предварительной очистки зерна ( $ПЭ_m$ ) можно определить, выполняется ли в хозяйстве условие: «Все свежесобранное зерно должно пройти предварительную очистку не позднее 24 часов с момента его поступления на зерновой ток». Для определения фактического количества времени в часах, которое затрачивается на предварительную очистку зерна ( $T_{no}$ ), максимальное среднесуточное поступление зерна на ток ( $M_X$ ) необходимо разделить на суммарную эксплуатационную производительность машин предварительной очистки зерна:

$$T_{no} = \frac{M_X}{ПЭ_m},$$

Если полученное значение  $T_{no} < 24$  ч, то условие выполняется, если же значение  $T_{no} \geq 24$  ч, то в хозяйстве условие по необходимости предварительной очистки зерна не позднее 24 часов с момента его поступления на ток, не выполняется.

Необходимо учитывать, что если даже выполняется условие: «Все свежесобранное зерно проходит предварительную очистку не позднее 24 часов с момента его поступления на ток», тем не менее, из-за возможной суточной неравномерности поступления зерна остается потребность в дополнительных машинах для предварительной очистки зерна. Такая ситуация характерна в случае, если рассчитанное значение времени на предварительную очистку зерна ( $T_{no}$ ) приближается к значению 24 часа.



Потребность зернового тока хозяйства в дополнительных машинах предварительной очистки зерна ( $MPO_{дон}$ ) определяется по формуле:

$$MPO_{дон} = \frac{T_{но}}{16,8} - 1,$$

где  $MPO_{дон}$  – дополнительная потребность зернового тока в машинах предварительной очистки;

$T_{но}$  – фактическое количество времени, затрачиваемое на предварительную очистку максимального среднесуточного количества зерна, ч;

16,8 – максимально возможное время работы машин в сутки, час.

1 – коэффициент, учитывающий наличие машин для предварительной очистки зерна на зерновом токе хозяйства.

Если полученное значение  $MPO_{дон} \leq 0$ , то дополнительные машины для предварительной очистки не нужны.

Если значение  $MPO_{дон} > 0$ , то зерновой ток нуждается в дополнительных машинах для предварительной очистки зерна.

Подбор и расчет машин для предварительной очистки зерна ведется до тех пор, пока будет выполнено условие:  $MPO_{дон} \leq 0$ .

Пример. Определить, выполняется ли условие: «Все свежесобранное зерно должно пройти предварительную очистку не позднее 24 часов с момента его поступления на зерновой ток» и потребность зернового тока хозяйства в дополнительных машинах предварительной очистки зерна. Известно, что максимальное среднесуточное поступление зерна ячменя на ток от всех комбайнов ( $M_{\chi}$ ) составляет 296,0 т, а суммарная эксплуатационная производительность машин предварительной очистки зерна ( $ПЭ_{\text{м}}$ ) составляет 13,0 т/ч.

По формуле

$$T_{\text{по}} = \frac{M_{\chi}}{ПЭ_{\text{м}}}$$

определяем фактическое количество времени в часах, которое затрачивается на предварительную очистку всего поступающего на ток зерна в сутки имеющимися машинами предварительной очистки зерна, ч:

$$T_{\text{по}} = \frac{296,0}{13,0} = 22,8$$

Фактическое количество времени, затраченное на предварительную очистку зерна ( $T_{\text{по}}$ ), меньше 24 ч, следовательно, технологическое условие: «Все свежесобранное зерно должно пройти предварительную очистку не позднее 24 часов с момента его поступления на зерновой ток», выполняется.

По формуле

$$МПО_{дон} = \frac{T_{по}}{16,8} - 1$$

определяем, существует ли потребность зернового тока хозяйства в дополнительных машинах предварительной очистки зерна, шт.:

$$МПО_{дон} = \frac{22,8}{16,8} - 1 = 0,4$$

Расчеты показали, что  $МПО_{дон} > 0$ , следовательно, необходимо увеличить суммарную эксплуатационную производительность машин для предварительной очистки зерна, включив дополнительную машину (или несколько машин).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ ПОСЛЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ

Этот расчет необходим для определения массы предварит. очищенного зерна  $M_{хч}$  планирования последующей операции – сушки зерна.

$$M_{хч} = M_X - M_{сор}$$

В этой формуле:

$$M_X = M_{X1} + M_{X2} + \dots + M_{Xn},$$

$$M_{сор} = \frac{M_X \cdot (C_n + Z_n)}{100} \cdot 0,515,$$

где  $M_{сор}$  – масса удаляемого сора, т;

$M_X$  – максимальное среднесуточное поступление зерна на ток, т/сутки;

$C_n$  – исходное содержание в зерне сорной примеси, %;

$Z_n$  – исходное содержание в зерне зерновой примеси, %.

В результате предварительной очистки зерна от примесей должно выполняться условие (технологическое правило): «Исходная засоренность зернового вороха после предварительной очистки должна снизиться не менее чем на 50 % при потерях основного зерна не более 1,5 %». Величина массы отходов -  $M_{сор}$

Таким образом определяется величина зерновой массы после предварительной очистки  $M_{хч}$

Пример. Определить массу отходов и массу максимального среднесуточного поступления на ток очищенного от отделимой примеси зерна ячменя, если максимальное среднесуточное поступление его на ток после уборки ( $M_x$ ) составляет 296,0 т, содержание в зерне сорной примеси – 5,6 %, а зерновой примеси – 11,4 %.

По формуле

$$M_{\text{сор}} = \frac{M_x \cdot (C_n + 3_n)}{100} \cdot 0,515$$

определяем массу удаляемого после предварительной очистки сора, т:

$$M_{\text{сор}} = \frac{296,0 \cdot (5,6 + 11,4)}{100} \cdot 0,515 = 25,9$$

По формуле

$$M_{\text{хч}} = M_x - M_{\text{сор}}$$

определяем массу максимального среднесуточного поступления на ток очищенного от отделимой примеси зерна ячменя, т:

$$M_{\text{хч}} = 296,0 - 25,9 = 270,1$$



## Расчет потребности зернового тока в машинах первичной и вторичной очистки зерна

Для первичной и вторичной очистки зерна в хозяйстве могут использоваться стационарные зерноочистительные агрегаты ЗАВ-20, ЗАВ-25 или ЗАВ-40.

Потребность в зерноочистительных агрегатах для первичной и вторичной очистки зерна определяют исходя из массы среднесуточного поступления зерна на ток после сушки и эксплуатационной производительности зерноочистительных агрегатов по формуле, шт.:

$$МОЗ = \frac{M_{Хсух}}{16,8 \cdot Пр_{пасп.маши} \cdot K_1 \cdot 0,8},$$

где  $МОЗ$  – потребность в машинах первичной и вторичной очистки высушенного зерна;

$M_{Хсух}$  - масса среднесуточного поступления зерна на ток после сушки, т;

$Пр_{пасп.маши}$  – паспортная производительность зерноочистительного агрегата, т/ч;

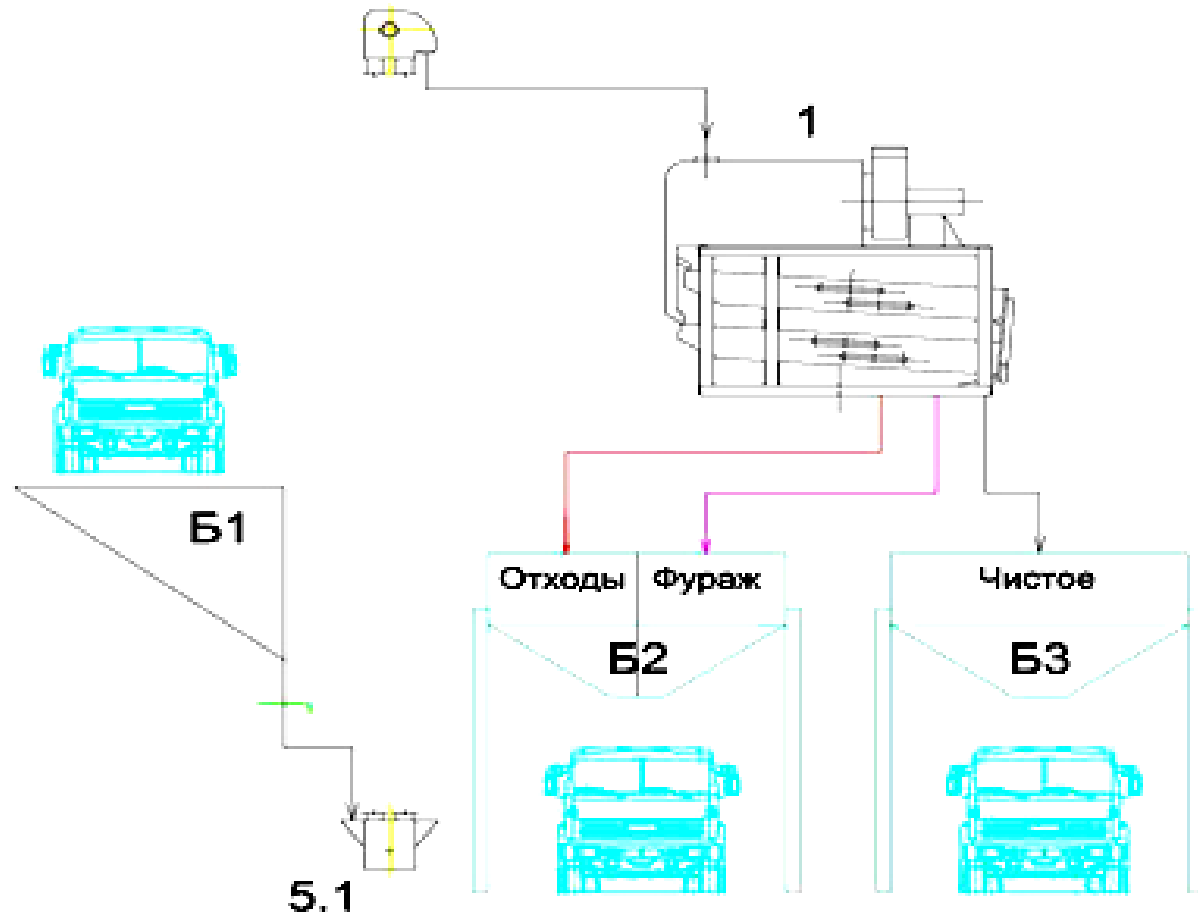
$K_1$  – поправочный коэффициент на вид зерна

0,8 – коэффициент оптимальной загрузки агрегата.

# Зерно-очистительный ЗАВ-20



- Зерно
- Воздух
- Отходы
- Фураж
- Задвижка с ручным приводом



Технология ЗАВ-20



Культура	Поправочный коэффициент ( $K_1$ )
Пшеница	1,0
Рожь	0,9
Кукуруза в зерна	1,0
Ячмень	0,8
Горох	1,0
Бобы	0,6
Гречиха	0,7
Овес	0,7
Просо	0,3
Подсолнечник	0,4
Соя	0,7
Фасоль	1,2
Рапс	0,3
Рыжик	0,2

Если рассчитанное значение  $МОЗ > 1$ , то стационарный зерноочистительный агрегат не обеспечивает первичную и вторичную очистку всего объема зерна, поступающего на ток в течение суток. В этом случае необходимо использовать стационарный зерноочистительный агрегат более высокой производительности. Если значение  $МОЗ < 1$ , то стационарный зерноочистительный агрегат, который используется в хозяйстве, обеспечивает первичную и вторичную очистку всего объема зерна, поступающего на ток в течение суток.