

лов // Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Волгоград, 2017. – С. 182–186.

7. Семенов С.Я., Арьков Д.П., Марченко С.С. Метод определения марки бетона по водонепроницаемости на гидротехнических сооружениях/ С.Я. Семенов, // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне 1941–1945 гг. – Волгоград, 2015. – Т. 4. – С. 524–528.

8. Семенов С.Я., Арьков Д.П., Марченко С.С. Проверка и практическое внедрение метода диагностики марки по водонепроницаемости бетонных конструкций мелиоративных сооружений // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. – 2018. – № 1 (49). – С. 254–261.

9. Sriravindrarajah R., Swamy R. Development of a Conductivity Probe to Monitor Setting Time and Moisture Movement in Concrete // Cement, Concrete and Aggregates, Vol. 4, No. 2, 1982, pp. 73–80, ISSN 0149–6123.

10. Rely Victoria Virgil Petrescu et al. Testing by Non-Destructive Control // American Journal of Engineering and Applied Sciences 2017, 10 (2): 568.583 DOI: 10.3844/ajeassp.2017.568.583.

Семенов Сергей Яковлевич, д-р с.-х наук, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук. Россия.

Марченко Сергей Сергеевич, канд. техн. наук, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук. Россия.

Арьков Дмитрий Петрович, канд. техн. наук, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук. Россия.

400012, г. Волгоград, ул. Трехгорная, 21.

Тел.: (8442) 54-13-87.

Ключевые слова: ультразвук; диагностика; коэффициент фильтрации; неразрушающие методы контроля; марка по водонепроницаемости; тарировочная связь.

THE CALIBRATION RELATIONSHIP BY ULTRASOUND FILTRATION COEFFICIENT OF CONCRETE

Seменов Sergey Yakovlevich, Doctor of Agricultural Sciences, Federal Research Centre of Agroecology, Amelioration and Protective Afforestation RAS. Russia.

Marchenko Sergey Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Federal Research Centre of Agroecology, Amelioration and Protective Afforestation RAS. Russia

Arkov Dmitriy Petrovich, Candidate of Technical Sciences, Federal Research Centre of Agroecology, Amelioration and Protective Afforestation RAS. Russia

Keywords: ultrasound; diagnostics; filtration coefficient; nondestructive testing methods; brand water resistance; calibration communication.

The paper argues the development of new diagnostic methods of filtration coefficient, as one of the important factors affecting the durability of concrete and concrete structures, reclamation and hydraulic engineering structures, knowledge of which contributes to making timely decisions on repair and reconstruction, thereby increasing the service life of buildings, reducing operating costs. The basic methods of control of water-tightness of concrete applied practice are resulted. Describes the main requirements for the samples, the principles of calibration dependences in the control stamps on water resistance of concrete wall operated drainage structures, parameters estimates are based dependencies.

DOI

631.361.022

СОСТАВ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОРОХА ПОДСОЛНЕЧНИКА В КОМБАЙНЕ ПРИ ПОДАЧЕ НА РЕШЕТА ОЧИСТКИ

СТАРЦЕВ Александр Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ДЕМИН Евгений Евгеньевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КУНЬШИН Александр Андреевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МАВЗОВИН Владимир Святославович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследований геометрических параметров сорных примесей вороха подсолнечника, подаваемого на решетчатые станы очистки со стрясной доски грохота комбайна, обоснована их классификация. Определены геометрические размеры маслосемян сортов «Лакомка», «Саратовский 20» и «Донской». Приведены регулировки жалюзийных и пробивных решет зерноуборочных комбайнов при уборке подсолнечника.

Введение. На агротехнические показатели качества процесса сепарации вороха подсолнечника способны влиять конструкция и регулировки решет, настройка технологических парамет-

ров системы очистки комбайна, географические и природные условия уборки, а также геометрические параметры маслосемян различных сортов или видов [2, 4].





Цель исследования – определение содержания сорных примесей в ворохе подсолнечника в процентах от массы вороха, в исследуемых сортах, определение геометрических и весовых параметров сорных примесей, разделение сорных примесей по геометрическим размерам, геометрических размеров маслосемян различных сортов, величины подачи q вороха на решетчатые станы воздушно-решетной очистки (ВРО).

Условно ворох подсолнечника можно подразделить на тот, который образуется в процессе обмолота корзинок, проходит через подбарабанные и подается на стрясную доску грохота, затем перемещается на решетчатые станы очистки. И ворох, который проходит через решетчатые станы и подается в бункер – бункерный ворох [8, 11].

При подготовке к экспериментально-полевому опыту была принята во внимание неоднородность некоторых районированных сортов подсолнечника, возделываемого в Саратовской области, которая проявлялась в различных геометрических характеристиках семян.

Методика исследований. Для проведения исследования работы решета с регулируемыми отверстиями были взяты три районированных сорта подсолнечника, наиболее распространенные в Саратовской области: Лакомка, Саратовский-20, Донской. Их условно можно отнести к трем видам подсолнечника: грызовые, «межеумки» и масличные. Известно, что виды маслосемян подсолнечника различаются по геометрическим параметрам [8]: «грызовые» длиной от 8,5 до 25 мм, толщиной от 5 до 8 мм; «межеумки» длиной от 6 до 12 мм, толщиной от 4 до 6 мм; «масличные» длиной от 5 до 7 мм, толщиной от 2 до 4 мм.

Результаты исследований. Подача вороха подсолнечника q на решета очистки прямо пропорциональна пропускной способности молотильно-сепарирующего устройства комбайна $\Pi_{\text{МСУ}}$, которая обусловлена шириной молотильного барабана и урожайностью малосемян [2].

Известно, что ворох подсолнечника, подаваемый на решетчатые станы ВРО, состоит из маслосемян и некоторого количества сорных примесей, которые проходят через решетку подбарабаны:

$$q = \Pi_{\text{МСУ}} Y_{\text{сем}}, \text{ кг/с}, \quad (1)$$

где $\Pi_{\text{МСУ}}$ – пропускная способность молотилки зерноуборочного комбайна, кг/с; $Y_{\text{сем}}$ – средняя удельная составляющая содержания маслосемян в скошенном стеблестое подсолнечника;

$$Y_{\text{сем}} = \frac{m_{\text{сем}} + Q_1}{m_{\text{раст}}}, \quad (2)$$

где $m_{\text{сем}}$ – масса семян в растении, г; Q_1 – содержание сорных примесей в ворохе подсолнечника, г; $m_{\text{раст}}$ – масса срезаемого растения без семян, г.

Для проведения исследований пробы вороха подсолнечника отбирали со стрясной доски

грохота, измеряли содержание сорных примесей, высчитывали процентное соотношение от всей массы вороха подсолнечника. Замеры проб сорности вороха подсолнечника после прохода на стрясных досках отбирали с комбайнов марки СК-5 «Нива», «Нива-Эффект», ДОН-1500Б и ACROS 530 при различных условиях уборки.

Массу вороха подсолнечника, подаваемого на ВРО, определяли по формуле

$$m = \frac{m_{\text{сем}} \cdot 100}{100 - Q_1}, \text{ г}. \quad (3)$$

Очевидно, что эффективная работа решет ВРО обусловлена соотношением площади части сепарируемого вороха, площадью сорных примесей в ворохе и площадью отверстия сепарации [10].

Поэтому при совершенствовании ВРО, модернизации конструкции решетчатых станов или внедрении новых конструкций решет для повышения качества очистки следует учитывать геометрические размеры маслосемян подсолнечника различных сортов и гибридов, а также размеры сорных примесей [9].

К периоду уборки происходит одревеснение стебля, который при обмолоте скошенной массы подсолнечника дробится на крупные и мелкие сорные примеси.

К сорным примесям, содержащимся в ворохе подсолнечника, можно отнести: части стеблей, корзинок, соцветий сорных растений и маслосемена, поврежденные в процессе обмолота.

Все сорные примеси в свою очередь можно подразделить на крупные Q_k и мелкие Q_m [8].

Причем к крупным сорным примесям относили те, длина которых составляла более 10 мм (рис. 1). Такие примеси при различных положениях могут не проходить сквозь гребенки решет верхнего и нижнего решетчатых станов и отверстия пробивных решет, установленных вместо нижнего решетчатого стана или дополнительно. Под воздействием воздушного потока они выдуваются или застревают между гребенками, препятствуя тем самым полноценному процессу сепарации вороха. К таким сорным примесям относятся части стеблей, корзинок, сорных растений.

К мелким Q_m условно относили сорные примеси, длина которых составляла от 0,5 до 10 мм (рис. 2). Данные примеси проходят сквозь отверстия решета вместе с маслосеменами, но под воздействием воздушного потока, направленного снизу решет, выдуваются из них.

Можно предположить, что не все мелкие сорные примеси Q_m из-за ряда их геометрических особенностей выдуваются воздушным потоком. Часть их остается в потоке вороха вместе с маслосеменами q_2 , чему способствует масличность, что и составляет конечное содержание сорных примесей, величина которого не должна превышать технического задания на уборку подсолнечника – 2,5 % [3, 9].



Рис. 1. Крупные сорные примеси

Кроме того, исследования физико-механических свойств вороха подсолнечника включали в себя определение процентного соотношения крупных Q_k и мелких Q_m сорных примесей в общем составе вороха:

$$Q_2 = \frac{Q_k}{Q_m} \cdot 100 \% \quad (4)$$

Для получения точной характеристики размерности сорных примесей по каждому из показателей определяли среднюю величину в процентах на 30 кг вороха подсолнечника:

$$\bar{n}_{\text{расч}} = \frac{\sum X}{n} \quad (5)$$

где $\sum X$ – сумма вариантов ряда [5]; n – число наблюдений.

С учетом того, что возможность выдувания сорных примесей с решета обеспечивается только при превышении их длины отверстий, образованных гребенками или диаметрами пробивных отверстий, то условной шириной в данном случае можно пренебречь (табл. 1).

Таблица 1

Регулировки воздушно-решетной очистки комбайна при очистке вороха подсолнечника жалюзийными решетками

Влажность маслосемян, %	Частота вращения вентилятора, мин ⁻¹	Раствор жалюзи решет, мм			Наклон решет, град	
		верхнего	нижнего	удлинителя	нижнего	удлинителя
16–14	600	22–25	18–20	25–28	1,5–3	до 15
14–12 и меньше	560	20–22	15–18	18–20	1,5	до 15

Регулировки гребенок решет ВРО комбайна при уборке подсолнечника обусловлена геометрическими параметрами маслосемян, которые могут отличаться в зависимости от вида, сорта или гибрида подсолнечника. В соответствии с агротехническими требованиями содержание сорных примесей в бункерном ворохе подсолнечника не должно превышать 5 % от всей массы вороха [9].

При уборке подсолнечника также используют и решета с пробивными отверстиями, кото-



Рис. 2. Мелкие сорные примеси

рые устанавливают вместо нижнего решета ВРО или дополнительной ступенью очистки – третьим решетом [10].

Так, в конструкции комбайна SAMPO SR 2010 для уборки семенных культур используют сменные нижние решета с пробивными отверстиями, диаметр которых колеблется от 4 до 18 мм в зависимости от вида убираемой культуры (табл. 2) [1, 7].

Таблица 2

Размеры пробивных решет при очистке вороха подсолнечника в комбайне

Решета с пробивными отверстиями (устанавливаются вместо нижнего решета или дополнительной ступенью)		
Диаметры пробивных отверстий, мм	Диаметры регулируемых отверстий, мм	Наклон решет, град
4–18	4,5–12	1,5–3

Решето с регулируемыми отверстиями устанавливают при уборке подсолнечника (рис. 3).



Рис. 3. Решето с регулируемыми отверстиями для очистки вороха в комбайне

Размеры регулируемых отверстий колеблются от 4,5 до 12 мм в зависимости от сорта или гибрида подсолнечника [10].

Содержание сорных примесей в различных сортах подсолнечника различно. Наименьшее значение сорности определено у сорта Донской – 22,5 %, что объясняется лучшей способностью масличных сортов подсолнечника к обмолоту и меньшей к разрушению корзинок. У сортов Лакомка и Саратовский 20 содержание сорных примесей составляет 26,4 и 31 % соответственно.



Размерная характеристика сорных примесей

Показатель, мм	Минимальное значение	Средний процент	Среднее значение	Средний процент	Максимальное значение	Средний процент	Точность опыта, %
Длина крупных сорных примесей	10–124	71	125–140	25	141–180	4	1,6–1,9
Длина мелких сорных примесей	0,5–3	62	4–7	29	8–9,5	9	1,8

Таблица 5

Размерная характеристика маслосемян

Показатель, мм	Минимальное значение	Средний процент	Среднее значение	Средний процент	Максимальное значение	Средний процент	Точность опыта, %
Сорт «Лакомка»							
Длина маслосемян	11,5–13,5	55	13,6–14	12	14,1–16,2	33	1,6–2,2
Ширина маслосемян	5,3–6,3	32	6,4–6,8	32	6,9–7,9	34	1,8–2,4
Толщина маслосемян	3,2–3,5	23	3,6–3,7	29	3,8–5,2	48	2,4–2,8
Сорт «Саратовский 20»							
Длина маслосемян	9,9–12,9	51	13,0–14,5	34	14,6–17,4	15	1,8–2,4
Ширина маслосемян	4,9–6,6	51	6,7–7,1	26	7,3–8,0	23	1,8–2,2
Толщина маслосемян	2,9–3,6	23	3,7–4,4	29	4,5–5,1	48	1,7–2,0
Сорт «Донской»							
Длина маслосемян	8,1–9,5	18	9,6–10,3	40	110,4–12,6	42	2,2–2,8
Ширина маслосемян	3,5–4,2	27	4,3–5,1	57	5,2–6,2	16	1,6–2,0
Толщина маслосемян	1,3–2,6	45	2,7–3,0	27	3,1–3,7	28	1,7–2,0

Следует отметить, что при уборке гибридов, которые отличаются более тонким диаметром стебля, чем у сортов, содержание сорных примесей в ворохе подсолнечника после прохождения молотильно-сепарирующего устройства может достигать 50 % от всей массы.

Из табл. 4 видно, что преимущественно в ворохе преобладают сорные примеси длиной 10–124 мм. Как правило, это части стебля, которые прошли через решетку подбарабана. Значительная часть мелких примесей – остатки корзинок, ее листовой части или семена сорных растений.

Результаты исследований геометрических размеров маслосемян показали, что сорта подсолнечника, относимые к различным видам различаются по размерам (табл. 5).

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Содержание сорных примесей в ворохе подсолнечника, подаваемом на решетные станы, зависит от сорта подсолнечника, урожайности, настройки молотильно-сепарирующего устройства, и может составлять от 22,5 до 31,5 % от общей массы подаваемого вороха. В большинстве своем сорные примеси вороха подсолнечника можно разделить на крупные с длиной от 10 до 124 мм и мелкие с длиной до 10 мм. В весовом отношении вороха преобладают крупные примеси. Результаты исследований геометрических параметров маслосемян различных видов и сортов подсолнечника различаются, в связи с чем тому или иному сорту должна соответствовать регулировка решет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комбайны Sampo (Сампо) [Электронный ресурс]: Про тракторы: Комбайны: Комбайн Сампо. – Режим доступа: <http://pro-traktor.ru/kombajny/kombajny-sampo-sampo.html> (12.04.2018).

2. Константинов М.М., Ловчиков А.П., Нуралин Б.Н. Рекомендации по снижению потерь и механических повреждений зерна при уборке урожая. – Уральск, 2012. – 43 с.

3. Константинов М.М., Глушков И.Н. Оценка уровня потери зерна за порционной жаткой, оснащенной устройством для образования стерневых кулис // Известия ОГАУ. – 2016. – №3 (59). – С. 86–89.

4. Константинов М.М., Ловчиков А.П., Кушнир В.Г. Рекомендации по настройке и регулировке техники на осенних полевых работах. – Оренбург, 2011. – 60 с.

5. Мельников С.В., Алешин В.Р., Роцин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – Л.: Колос, Ленинград. отделение, 1980. – 263 с.

6. Пат. 73805 Российская Федерация, МПК В02В 1/02. Решето с регулируемым отверстиями для очистки зерна различных культур / Попов Ю.И., Попов И.Ю., Попов М.Ю., Старцев А.С. – № 2008101299/22; заявл. 09.01.2008; опубл. 10.06.2008, Бюл. № 16. – 2 с.

7. Серии зерноуборочных комбайнов компании-импортера Сампо [Электронный ресурс]: ALLSpecTechCOM. Спецтехника для Вашего бизнеса: Комбайны Сампо (Sampo). – Режим доступа: <http://allspectech.com/selhoztehnika/dlya-zemledeliya/uborochnaya/kombajny/zernouborochnye/sampo.html> (16.04.2018).

8. Старцев А.С., Протасов А.А. Теоретическая зависимость содержания сорных примесей при очистке вороха подсолнечника от коэффициента смещения решета // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 52–54.

9. Старцев А.С., Куньшин А.А. Технические условия на уборку подсолнечника // Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе: сб. науч. тр. – Саратов, 2014. – С. 36–39.

10. Старцев А.С. Коэффициент смещения отверстий решета с регулируемым отверстиями для очистки вороха подсолнечника // Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе: сб. науч. тр. – Саратов, 2014. – С. 19–27.



11. Старцев А.С., Дмитриев В.Ф. Анализ экспериментальных зависимостей содержания сорных примесей вороха подсолнечника в проходе решета с регулируемыми отверстиями от коэффициента смещения отверстий // Научная мысль: сб. науч. тр. – Саратов, 2015. – № 3. – С. 139–145.

Старцев Александр Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Техническое обеспечение АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Демин Евгений Евгеньевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Техническое обеспечение АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Кунышин Александр Андреевич, аспирант кафедры «Техническое обеспечение АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Мавзовин Владимир Святославович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Математика и математическое моделирование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 73-64-12.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн; состав вороха; геометрические параметры; ворох подсолнечника; сорные примеси; сорта подсолнечника; размеры маслосемян; очистка; решета.

THE COMPOSITION AND GEOMETRIC PARAMETERS OF THE CROP OF SUNFLOWER SEEDS IN A FOOD PROCESSOR WHEN SUBMITTING FOR SIEVE CLEANING

Startsev Aleksander Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technical Support of AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Demin Evgeny Evgenyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Technical Support of AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kunshin Aleksander Andreevich, Post-graduate Student of the chair "Technical Support of AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Mavzovin Vladimir Svyatoslavovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mathematics and Mathematical Modeling", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: combine harvester; composition of heap; geometric parameters; heap of sunflower; weedy impurities; varieties of sunflower; sizes of oil seeds; cleaning, sieves.

The results of investigations of the geometric parameters of weed admixtures of the sunflower heap fed to the grinding cleaning tanks from the board of the combine screen are substantiated, and their classification is justified. The geometric dimensions of oilseeds of varieties Lakomka, Saratov 20 and Donskoy have been determined. Adjustments are made for the louvered and piercing gratings of combine harvesters for harvesting sunflower.

DOI

УДК 658.382

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ НОРМИРУЕМЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПУТИ ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный университет

ЧАПЛИН Роман Игоревич, Санкт-Петербургский государственный университет

СЕЧКИН Василий Семенович, Санкт-Петербургский государственный университет

ШАБРОВА Елена Сергеевна, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина

ШКРАБАК Арина Васильевна, Санкт-Петербургский государственный университет

КИРОВ Юрий Александрович, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Приводятся результаты изучения и результативности нормируемых условий труда и пути их обеспечения. Определена тесная связь условий труда и профессиональной заболеваемости и травматизма. Приводятся количественные сведения по различным видам деятельности в сельском хозяйстве по рассматриваемой проблеме, уделено внимание профессиональной заболеваемости, названы типичные причины и обстоятельства, способствующие этому. Предложена стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации травматизма и заболеваний в АПК. Реализация положений этой стратегии позволит решить проблему в ближайшие 3–5 лет.

Введение. Общеизвестно, что нормируемые условия труда по комплексу трудоохранных параметров способствуют безопасности и безвредности работ на производствах. Указанное подтверждается многолетней практикой всех видов деятельности в стране и за рубежом [3, 7, 10, 11]. Поэтому стремление снизить и исключить травматизм и заболеваемость требует обеспечения нормируемых условий труда по всем параметрам.

Методика исследований. Поскольку здоровье трудоспособного населения определяет уровень трудовых ресурсов, от количества и качества которого зависит социально-экономическое развитие страны, необходимо исследовать проблему производственного травматизма и профессиональных заболеваний, влияющих на демографическую ситуацию в стране.

