



УДК 631.24 : 338.431.6

О.И. ГАПОНЮК, д-р техн. наук, профессор, Л.И. ГРОСУЛ, д-р техн. наук, профессор,
Г.Н. СТАНКЕВИЧ, д-р техн. наук, профессор, И.В. БИЛАН*, инженер
Одесская национальная академия пищевых технологий
*Завод элеваторного оборудования, г. Одесса

СОВРЕМЕННЫЕ ХРАНИЛИЩА ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Приведено описание предложенных для использования в фермерских хозяйствах складов для временного и долгосрочного хранения зерна.

Ключевые слова: фермерское хозяйство, зерно, хранилище

The description offered for use in farms of warehouses for time and long-term storage of a grain is resulted.

Key words: a farm, a grain, storehouse.

Анализ состояния токов в фермерских хозяйствах показал сравнительно низкий уровень их технического оснащения, особенно хранилищ для накопления и кратковременного хранения зерна.

В период коллективного хозяйствования во многих хозяйствах были построены зерновые склады, которые обеспечивали сравнительно нормальные условия для выполнения операций послеуборочной обработки. Однако они оказались не приспособленными к новым направлениям развития техники послеуборочной обработки зерна, а также к современным требованиям к объемам и условиям послеуборочной обработки и хранения зерна. Сказался и временной фактор старения и разрушения таких сооружений.

Строительство новых складских помещений для хранения зерна на уровне частных фермерских хозяйств и даже коллективных сельскохозяйственных предприятий оказалось им не под силу, исходя из их возможностей и экономических соображений. Поэтому на современных токах широкое распространение нашли склады для кратковременного хранения — площадки с брезентовыми укрытиями. Однако брезентовые укрытия очень трудоемки как при разворачивании в рабочее положение, так и при их сворачивании, они не способны в полной мере защитить зерновую массу от дождевой воды и влаги воздуха. Кроме того, они не приспособлены к поддержанию нужного температурного режима за счет использования активного вентилирования зерна в процессе хранения, не приспособлены к совместной эксплуатации с существующими технологическими и транспортными средствами.

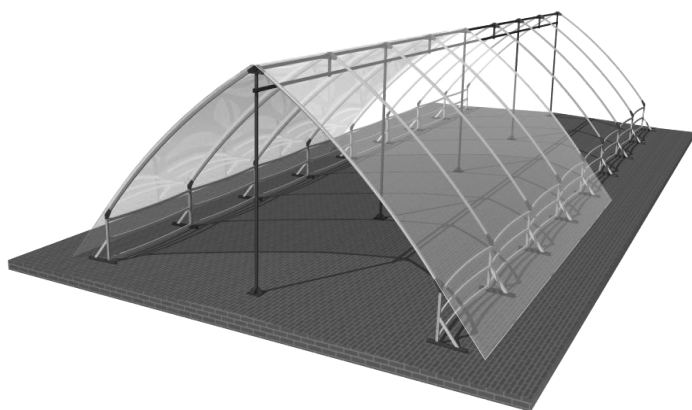


Рис. 1. Временное хранилище-укрытие «Хозяин».

Указанные недостатки исключают возможность создания нормальных условий для хранения зерна, приводят к значительному ухудшению его качества и сопряжены с существенными потерями его при хранении. Таким образом, в нынешних условиях хозяйствования актуальным является необходимость разработки новых высокоэффективных складов для хранения зерна на токах фермерских хозяйств. В соответствии с принятой классификацией [1], в качестве складов для временного хранения зерна используют площадки с укрытиями или навесы, а для долгосрочного хранения зерна — склады с напольным или закромным хранением.

ХРАНИЛИЩЕ-УКРЫТИЕ «ХОЗЯИН»

Для временного хранения свежееубранного зерна в фермерских хозяйствах сотрудниками ОНАПТ совместно с конструкторским бюро Завода элеваторного оборудования, г.Одесса, разработано хранилище-укрытие «Хозяин» (рис. 1).

Конструкция элементов несущего каркаса позволяет в сжатые сроки произвести подготовку площадки и монтаж хранилища-укрытия «Хозяин», а посекционная планировка (с размерами секции 8×6м) позволяет, изменяя длину укрытия, получить необходимую его вместимость. Рекомендуемая длина хранилища — 12...96 м. В качестве подпорных стен используются щиты боковые длиной 3 м и высотой 1 м.

Для защиты зерновой массы от воздействия атмосферной влаги применяются современные синтетические пленки, как на самом укрытии, так и в качестве подстилающего слоя.

Хранилище-укрытие зерновое «Хозяин» можно дополнительно укомплектовать:

- 1) системой аэрация зерна внешним атмосферным воздухом;
- 2) системой аэрация зерна охлажденным воздухом;
- 3) системами контроля состояния зерновой массы:
 - противопожарной сигнализацией;
 - термометрией зерновой массы в процессе хранения;
 - анализаторами газовой среды надзернового пространства;
 - анализаторами влажности зерна (влажномерами) при загрузке.



Вместимость хранилища-укрытия «Хозяин», в зависимости от его длины и культуры, а также некоторые другие его характеристики приведены в табл.1.

Таблица 1

Характеристики временного хранилища «Хозяин»

Характеристики хранилища	Длина укрытия, м		
	12	54	96
Вместимость по культуре, т			
– пшеница	78	507	900
– подсолнечник	41	364	646
– рапс	58	329	581
Удельная металлоемкость, кг/т	8,29	5,35	5,31
Удельный расход ограждающих пленок, м ² /т	5,00	2,77	2,67
Удельная площадь участка под зерновой насыпью, м ² /т	1,68	0,93	0,90

Примечание: удельные показатели приведены при загрузке укрытия «Хозяин» пшеницей.

Подготовка площадки и монтаж укрытия.

Участок для размещения укрытия должен быть расположен на возвышенной местности вблизи дорог. Целесообразно в первую очередь использовать существующие асфальтированные (с твердым покрытием) площадки токов. Можно использовать также участки с наименее плодородной почвой при соответствующей подготовке.

В целях защиты от ливневых вод грунтовый участок сооружается на насыпи высотой не менее 200 мм. Основанием такой площадки является утрамбованный грунт, уплотненный с помощью катков, либо ручных трамбовок весом 12...16 кг. Для отвода ливневых вод, площадке придают выпуклую форму с уклоном 3...5%. Если естественное основание площадки состоит из гравелистого грунта с содержанием глины и пыли не более 20%, то специальной подготовки не требуется. После утрамбовки грунтового основания на него укладывается подстилающий слой из водонепроницаемого полотна. Затем устанавливают металлические боковые подпорные щиты, монтируются стропильные ноги и несущие прогоны.

Далее конструкция скрепляется поперечными и продольными тягами частично укрывается водонепроницаемым полотном. Выполняется посекционный набор длины укрытия с учетом обеспечения свободной (незагруженной зерном) секции. Монтаж укрытия заканчивают после загрузки зерна.

При комплектации укрытия системами аэрации и контроля состояний зерна при хранении, секции укрытия собирают посекционно, устанавливая каналы аэрации и термоподвески. В пространстве между аэрационными каналами укладывают настил из сухой соломы, в виде тюков уложенных слоем высотой не менее 300 мм, предназначенный для теплоизоляции. Тюки предварительно формируются из сухой уплотненной соломы и для удобства использования имеют размер 1,5×1,5×0,3 м.

Хранилище-укрытие «Хозяин» необходимо располагать продольной осью вдоль направления господствующих в осенний период ветров.

Ширина площадки устанавливается не менее 14 м, длина — не менее 1,5 длины укрытия.

Для свободного подъезда транспорта, использования средств передвижной механизации погрузочно-разгрузочных работ и обеспечения пожарной безопасности, расстояние между отдельными зерновыми укрытиями должно быть не менее 15 м.

Устройства загрузки-выгрузки.

Загрузку и выгрузку проводят посекционно. Для механизации загрузки (выгрузки) хранилища-укрытия «Хозяин» рекомендуется использовать зернопогрузчики ЗП-40 (производительность 40 т/ч по пшенице, габариты 5,4×2,2×3,6 м), которая может свободно маневрировать между металлическими конструкциями укрытия.

Загружают укрытия по следующей схеме. Свежеубранное зерно из автомобилей выгружают на предварительно подготовленную площадку. С площадки зерно при помощи зернопогрузчика загружают в смонтированную секцию, секции наращиваются поэтапно. Зернопогрузчики устанавливают вдоль длинной оси склада. При комплектации укрытия «Хозяин» системой аэрации, перед загрузкой новой секции укладываются установки для активного вентилирования зерна и тюки с соломой. По окончании загрузки место загрузки закрывают кровельной водонепроницаемой пленкой.

При выгрузке зерна из укрытия снимают кровельную пленку. Открытое зерно подборщиком типа ЗП-40 перегружают на автотранспорт; каналы аэрации, теплоизоляцию и конструкции укрытия убирают по мере освобождения.

При неблагоприятных погодных условиях (дождь, туман и т.п.) кровельную пленку не снимают, опорные конструкции не демонтируются, зернопогрузчики и транспортные средства работают внутри укрытия.

Организация технологического процесса хранения зерна.

Перед загрузкой в хранилище-укрытие «Хозяин» контролируют состояние зерна по его влажности и засоренности (сорной и зерновой), на основании чего принимается решение о длительности его хранения. Длительность сохранности зерновой насыпи в зависимости от влажности зерна и температуры окружающего воздуха по данным Даниэла Доннера «Зерно насыпью» приведена в табл. 2.

Для контроля процесса хранения зерна хранилище-укрытие «Хозяин» может комплектоваться газоанализаторами и (или) термоштангами. Повышение содержания углекислого газа в воздухе около зернового пространства или температуры зерна (локально) будет свидетельствовать о начале процесса самосогревания. В этом случае можно применить ворошение (перегрузку зерна с места на место), аэрацию (при наличии) либо незамедлительную отгрузку.



Таблиця 2

Время хранения злаковых культур без потери качества, дней

Температура зерна, °С	Влажность зерна, %											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-5	Можно хранить											
5	неограниченное				80-120	40-60	40-60	40-60	20-30	20-30	20-30	10-15
10	время			80-120	40-60	40-60	40-60	20-30	10-15	10-15	10-15	10-15
15			80-120	40-60	40-60	20-30	20-30	20-30	10-15	10-15	5-8	5-8
20		80-120	40-60	40-60	20-30	10-15	10-15	10-15	5-8	5-8	3-5	3-5
25	80-120	40-60	20-30	20-30	10-15	5-8	5-8	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
30	40-60	20-30	10-15	10-15	5-8	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5

Ворошение.

В свободной секции устанавливают электрический зернопогрузчик, типа ЗП-40, с помощью которого зерновая насыпь перегружается на свободное место, тем самым проветривается, и очаг самосогревания ликвидируется.

Система аэрации зерна — активное вентилирование атмосферным и охлажденным воздухом.

Система активного вентилирования представляет собой каналы переменного диаметра, с шагом 2,5 м и подключенного к ним вентилятора. Применяется для предупреждения самосогревания в условиях хранения зерна повышенной влажности или засоренности. Зерно, подвергшееся самосогреванию, при аэрации должно вентилироваться независимо от времени суток и относительной влажности окружающей среды.

Во влажном зерне (19...20%) снижение влажности при аэрации возможно на 1% в течении 3-4 суток. Нельзя вентилировать насыпь в тех случаях, когда может произойти увлажнение зерна, т.е. холодное зерно теплым воздухом, очень влажным воздухом.

Аэрация зерновой массы охлажденным воздухом предусматривает использование охлажденного в специальных аппаратах атмосферного воздуха, чем достигается ускоренное снижение его температуры одновременно со снижением влажности зерна. Нельзя допускать промораживание семенного и продовольственного зерна, не прошедшего послеуборочного дозревания. Режимы вентилирования зерна искусственно охлажденным воздухом приведены в специальной литературе [2].

Наиболее эффективным является использование 3-4 каналов одновременно на определенном участке.

Активное вентилирование атмосферным воздухом проводят при условии, если фактическая влажность зерна больше его равновесной влажности. Когда нет возможности определить равновесную влажность зерна, вентилирование проводят при условии, если температура наружного воздуха ниже температуры зерна на 4-5°C и более; в дождливую и туманную погоду этот перепад температуры должен составлять не менее 8°C

При вентилировании зерна, используя периоды теплой погоды и низкой относительной влажности

воздуха при больших подачах воздуха в насыпь в осенний период, добиваются ускорения процесса послеуборочного дозревания зерна и снижения его влажности.

По окончании вентилирования определенного участка зерновой насыпи вентиляторы переставляют для обработки следующего участка. Вентилирование сырого и влажного зерна семенного назначения при отрицательных температурах атмосферного воздуха прекращают при достижении зерном температуры близкой к нулю, но не ниже минус 3-5°C.

При активном вентилировании зерновой насыпи, для более эффективного использования аэрационных установок, необходимо выдерживать рекомендуемую в табл. 3 высоту насыпи.

Таблиця 3

Режимы вентилирования зерна разных культур (по данным А.Е. Юкиш, Э.С. Хувес [3])

Влажность зерна, %	Минимальная удельная подача воздуха (м ³ /ч)	Максимальная высота насыпи, м			
		пшеница	посол-вечник	просо	зерно-бобовые
16	30	3,5	3,0	2,0	3,5
18	50	2,5	2,5	2,0	2,5
20	60	2,0	2,0	1,8	2,0

В зимний период во избежание промерзания зерна, и обеспечения его стабильности при хранении, в зависимости от температуры окружающей среды, зерновую насыпь закрывают соломой высотой не менее 300 мм.

БЫСТРОВЫВОДИМЫЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ СКЛАД «ЗАКРОМА»

Сотрудниками кафедр технологического оборудования зерновых производств, технологии хранения зерна совместно с конструкторским бюро Завода элеваторного оборудования разработали механизированный склад «Закрома», предназначенный для длительного хранения зерна базисных кондиций с полностью механизированными процессами загрузки и выгрузки. Разработано 4 модификации склада: «Закрома 8.5-100-1», «Закрома 8.5-175-1», «Закрома 8.5-100-2» и «Закрома 8.5-175-2» в металлическом и железобетонном исполнении стен.

Склад представляет собой прямоугольное



Таблиця 4
Вместимость склада «Закрома», в зависимости от способа загрузки и зерновой культуры

Культура	Вместимость склада, т	
	загрузка самоотком	загрузка с применением метателя
Пшеница	8500	8500
Подсолнечник	3600	4500
Рапс	6000	6300

Таблиця 5
Характеристика хранилищ «Закрома» (по зерну пшеницы)

Показатели	Модификация склада «Закрома-8.5-...»			
	100-1	175-1	100-2	175-2
Вместимость, т	8500	8500	8500	8500
Количество норий	1	1	2	2
Производительность норий, т/ч	100	175	100	175
Удельная металлоемкость кг/т;	12,84	14,12	14,25	15,94
Ориентировочный расход железобетонных конструкций, м ³ /т	0,18			

сооружение размерами в плане 60×24 м, высота стен составляет 6,3 м, высота до конька перекрытия 17 м. Конструкция склада «Закрома» — сборная: стены, фундаменты и подземная галерея сооружаются как из металлических, так и из железобетонных блоков, изготавливаемых Заводом элеваторного оборудования. Для организации норийной вышки, верхней га-

лереи и кровли применяются металлоконструкции укрупненной заводской сборки. Применение сборочных единиц заводского изготовления обеспечивает значительное уменьшение сроков и затрат на монтаж склада.

Вместимость складов по зерну пшеницы составляет 8500 тонн, однако в зависимости от культуры и способа загрузки она будет различной (табл. 4).

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ предусмотрены:

– металлическая норийная вышка на одну (две) нории в зависимости от модификации склада;

– верхняя проходная металлическая галерея загрузки склада, на которой расположен скребковый цепной конвейер длиной 54 м и 15 задвижек с электроприводом;

– нижняя проходная железобетонная подземная галерея, в которой установлен ленточный конвейер длиной 60 м, 60 задвижек с электроприводом и 60 насыпных лотков;

– два зачистных самоходных шнека длиной 11,6 м (поставляются по желанию Заказчика).

Некоторые показатели складов приведены в табл. 5.

Как и хранилища-укрытия «Хозяин», все модификации быстровозводимых складов «Закрома» комплектуются перечисленными выше системами аэрация зерна (внешним атмосферным либо охлажденным воздухом на выбор Заказчика) и системами контроля состояния зерновой массы.

Организация технологического процесса хранения зерна, система аэрации зерна (активное вентилирование атмосферным или охлажденным воздухом), ворошение зерна в этих складах такие же, как и в хранилищах-укрытиях «Хозяин».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Платонов П.Н. Элеваторы и склады / П.Н.Платонов, С.П.Пунков, В.Б.Фасман – М.: Агропромиздат, 1987. – 319 с.
2. Малин Н.И. Техноогия хранения зерна. – М.: КолосС, 2005. – 280 с.
3. Юкиш А.Е. Справочник работника элеваторной промышленности / А.Е. Юкиш, Э.С. Хувес. – М.: Колос, 1983. – 304 с.

Поступила 03.2010

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636.585

ЛЕВИЦКИЙ А.П.¹, д-р биол. наук, профессор, ЧАЙКА И.К., канд. техн. наук, доцент, ХОДАКОВ И.В.¹-науч. сотр., ОХРИМЕНКО А.Н., ПУЖАНСКАЯ И.П., ДЕРМЕНКО П.П.

*Одесская национальная академия пищевых технологий,
1-ГУ «Институт стоматологии АМН Украины», г. Одесса*

КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНО-ВИНОГРАДНЫХ ЭКСТРУДАТОВ

В материалах статьи приведены результаты получения и изучения кормовых достоинств зерно-виноградных экстрактов различного соотношения до и после экструдирования. Разработана технология, позволяющая исключить энергоемкий этап сушки виноградных выжимок (ВВ), а также позволяет осуществить быструю утилизацию отходов без потери сахаров и биологически активных веществ.

Ключевые слова: виноградные выжимки, зерно, смесь, экструдирование.

In article materials results of reception and studying of fodder advantages grain-grape a extrusions various parity before and after extrusioning are resulted. The technology is developed, allowing to exclude a power-intensive stage of drying grape waste, and also allows to carry out fast recycling of a waste without loss of sugars and biologically active substances.

Keywords: grape waste, grain, a mix, extrusioning.