

**Заключение**

1. Энергетический потенциал отходов растениеводства весьма ощутим, и не использовать его непозволительно для АПК РБ.
2. Существуют определенные сложности реализации энергетического потенциала отходов растениеводства.
3. Повышение эффективности использования отходов растениеводства является важной и необходимой задачей для РБ.

**Литература**

1. Указ Президента Республики Беларусь «Об утверждении государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличение доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 – 2010 годах» от 25 августа 2005, №399. // Энергоэффективность.–2005.– № 8. – С. 4 – 6.
2. Журнал «Энергоэффективность». № 6, 2005г., стр.18-19.
3. Максимук, Ю. В., Антонова, З.А., Куревич, В. Н., Зенькевич, Л. А. Энергоэффективность сжигания твердого биотоплива/ Ю. В. Максимук и др.// Энергоэффективность. – 2007. – № 6. – С. 2- 5.
4. Крупенько, А.А., Столяров, Г.А. Сушка зерна с использованием соломы в качестве топлива/ А.А. Крупенько, Г.А. Столяров// Энергоэффективность.–2008.–№ 2.–С. 10-13.
5. Северянин, В.С., Кузьмич, В.В., Паюк, И.С., Высоцкий, В.А., Дьяконов, Ф.П., Кушнерик, В. В. Топка. Патент РБ №3835 МДК F23G5/00, 2007г.

УДК 631.362

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ЛЬНЯНОГО ВОРОХА**

*Тарлецкий А.Г. (ГНУ ВНИПТИМЛ)*

*Предлагается новый подход в технологии уборки льна-долгунца, позволяющий за счет сушки вороха в штабелях снизить затраты на дорогостоящее оборудование и энергоресурсы.*

Комбайновая технология уборки льна, применяемая в нашей стране и странах ближнего зарубежья, имеет существенный недостаток, состоящий в необходимости выполнения энергоемкой и дорогостоящей операции, которой является сушка льняного вороха. В настоящее время эта операция в Российской Федерации, Республике Беларусь и в Украине выполняется на сушильных комплексах КСПЛ-0,9.

Общая масса оборудования комплекса КСПЛ-0,9 составляет 28 тонн, а стоимость комплекса, включая здание по сложившимся ценам составит, не менее 8 миллионов рублей. По существу сушильный комплекс представляет небольшой завод, который работает в году 15...20 дней, а остальное время его оборудование должно находиться в охраняемом помещении. При уборке льна, в жёлтой спелости, для сушки вороха с 1 га на КСПЛ-0,9 требуется не менее 80 кг жидкого топлива и около 90 кВт·ч электроэнергии. В целом энергозатраты на сушку вороха более чем в 1,5 раза превышают затраты энергии на выполнение всех остальных операций по возделыванию и уборке льна. При уборке льна в ранней желтой спелости, когда ворох имеет влажность 50..60 %, стоимость энергоносителей, расходуемых на сушку достигает 7 тыс. руб. на тонну семян.

С учетом стоимости всех ресурсов расходы на получение тонны семян при уборке льна в ранней желтой спелости превышают их рыночную стоимость. В связи с этим, льносеющие хозяйства при уборке льна в ранней желтой спелости сбрасывают льняной ворох на льнице допуская потерю всего урожая семян. Такая технология уборки приводит к тому, что многие льносеющие хозяйства закупают семена для посева за рубежом.

Как показывают расчеты, значительно, не менее чем в два раза, снизить энергозатраты на сушку льняного вороха позволяет комбинированная уборка льна в соответствии с которой в ранней желтой спелости убирают лён по отдельной технологии, а в полной спелости, когда влажность вороха не превышает 40 % прямым комбинированием. Однако комбинированная технология уборки так же требует наличия дорогостоящего сушильного комплекса и, кроме него специальных не дешевых машин, которыми являются подборщики-очесыватели.

С учетом недостатков существующих технологий уборки льна и опыта накопленного в предыдущие годы по досушке сена в штабелях, во ВНИПТИМЛ проводятся научно-исследовательские работы по разработке ресурсосберегающей технологии сушки и переработки льняного вороха.

Сущность ресурсосберегающей технологии состоит в том, что в процессе уборки льна льноуборочными комбайнами льняной ворох укладывается в вентилируемые штабеля, которые формируются фронтальным погрузчиком на передвижных воздухораспределительных каналах установки для досушки сена активным вентилированием УВС-10, (рис.1) или на каналах специально изготовленных для этой цели. Располагаются штабеля в зависимости от местных условий под навесами, или на открытых площадках (рис.2). В случае расположения штабелей на открытых площадках предусматривается их укрытие.

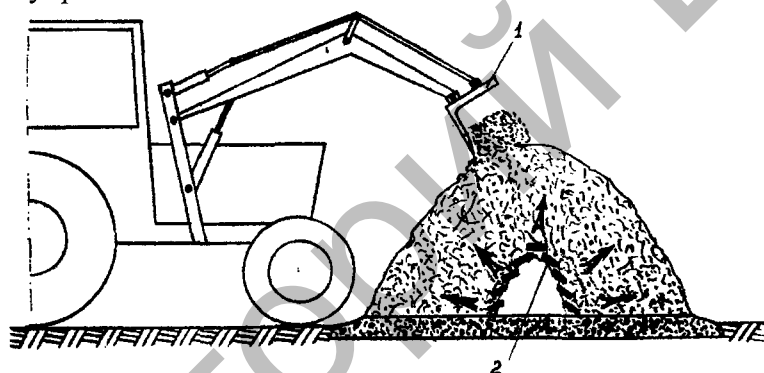


Рисунок 1 - Схема процесса формирования штабеля фронтальным погрузчиком:  
1 – ковш погрузчика; 2 – воздухораспределительный канал

Использование фронтального погрузчика для укладки вороха предусмотрено в связи с тем, что в настоящее время механизация погрузо-разгрузочных работ при уборке льняной тресты и грубых кормов в рулонах во всех хозяйствах осуществляется только фронтальными погрузчиками и, следовательно, они должны быть в каждом хозяйстве.

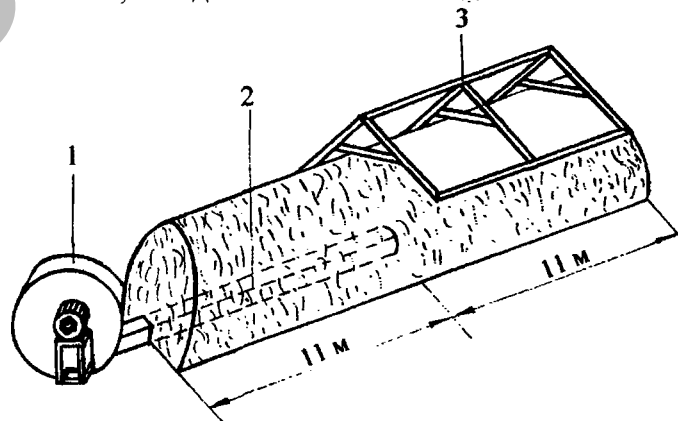


Рисунок 2 - Схема процесса сушки вороха в штабеле:

1 – вентилятор; 2 – передвижной воздухораспределительный канал; 3 – пленочный каркас.

В период уборки льна, кроме формирования штабеля тракторист на тракторе с

**Секция 2: Энергосберегающие технологии  
производства продукции растениеводства**

навешенным фронтальным погрузчиком осуществляет перевозку льняного вороха от комбайнов к штабелю. Сушка вороха вентилированием в штабеле начинается, как только закроется воздухораспределительный канал. По мере поступления вороха высота и ширина штабеля наращивается погрузчиком до определенных размеров. Размеры штабеля выбираются в зависимости от влажности вороха и производительности вентилятора.

При влажности вороха 55 % и производительности вентилятора Ц4-70 № 12 - 60000 м<sup>3</sup>/час, целесообразно, чтобы высота штабеля не превышала 2,5 м, а ширина 5 м. Длина штабеля должна превышать двойную длину передвижного воздухораспределительного канала установки УВС-10 на 4 м и составлять 22 м.

Основные исходные и расчетные показатели процесса сушки вороха вентилированием неподогретым воздухом приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели процесса сушки льняного вороха в штабеле.

№ п/п	Показатели		Значения		
	1	Размеры штабеля, м	высота	2,5	3,5
	ширина		5	6	6
	длина		22	22	22
2	Масса семян, содержащихся в штабеле, т		10,5	15	20
3	Влажность вороха, %		55	40	30
4	Масса влаги, удаляемой из вороха, находящегося в штабеле, кг		34000	20800	11570
5	Производительность вентилятора, м <sup>3</sup>	по воздуху, м <sup>3</sup> /ч	60000	60000	46000
		по удаляемой влаге, кг/ч	84	84	64
6	Продолжительность сушки	часов	405	247	180
		дней	25	15	11
7	Удельные энергозатраты на тонну семян, кВт-ч/т	сушка в штабеле	848	362	126
		сушка на КСПЛ-0,9	3888	2120	1168
8	Сокращение энергозатрат, раз		4,5	5,8	9,2

Из представленных данных следует, что сушка вороха в штабелях позволит снизить энергозатраты в расчете на тонну семян в сравнении с сушкой на комплексе КСПЛ-0,9 не менее чем в 4,5 раза. Стоимость оборудования для сушки вороха в штабелях в расчете на 100 га посева по сложившимся ценам не превысит 250 тыс. рублей. Стоимость сушильного оборудования КСПЛ-0,9 в расчете на 100 га посева, с учетом монтажных и строительных работ, в 10 раз больше и составляет не менее 2,5 млн. рублей.

Относительно большая продолжительность процесса сушки вороха в штабелях от 25 до 11 дней не является недостатком, поскольку в этом случае ко дню окончания сушки вороха завершается уборка зерновых культур зерноуборочным комбайном, который можно использовать для обмолота вороха. Производительность, с которой молотилка зерноуборочного комбайна может обмолачивать ворох составляет около 15 т/ч. Этот показатель подтверждается работой комбайнов на уборке масличного льна. Подавать ворох с производительностью 15 т/ч вручную не реально, поэтому самоходный зерноуборочный комбайн необходимо оборудовать приспособлением для подачи вороха из штабеля в молотилку комбайна. В качестве такого приспособления может быть использован роторный питатель, устанавливаемый на жатке комбайна вместо мотовила (рис.3). Для подачи вороха в молотилку комбайна с производительностью около 15 т/ч возможно использование и фронтального погрузчика.

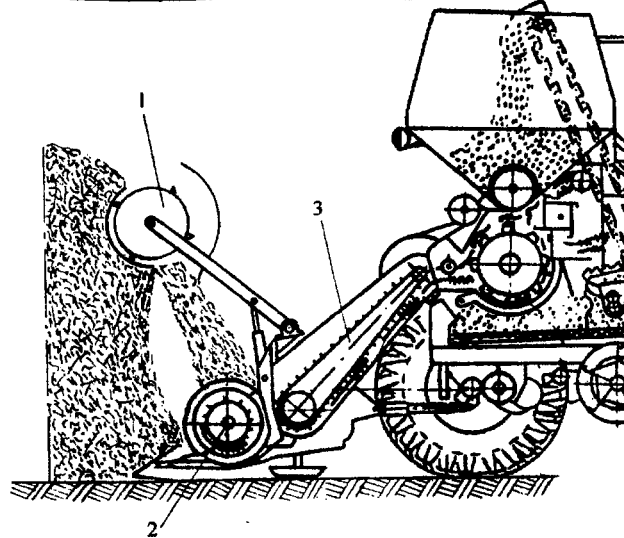


Рисунок 3 - Схема процесса подачи льняного вороха в молотилку зерноуборочного комбайна:

- 1 – ротор, установленный на жатке вместо мотвила; 2 – шнек жатки комбайна;  
3 – наклонный транспортер

При указанной производительности молотилки ворох, получаемый с площади 100 га, перерабатывается в течение одного дня. Вероятность травмирования семян рабочими органами комбайна минимальная, поскольку семена, содержащиеся в ворохе, имеют влажность не менее 14 %, а подается ворох в молотилку не по 1...1,5 тонны в час как на комплексе КСПЛ-0,9, а во много раз интенсивнее. Для ускорения процесса переработки вороха по окончании сушки воздухораспределительный канал трактором удаляется из штабеля.

Кроме отсутствия потребности в жидком топливе, значительного снижения капиталовложений и затрат на сушку вороха, следует отметить следующие преимущества технологии сушки вороха в штабелях:

1. Отсутствие сложных и дорогостоящих средств механизации не требует привлечения для монтажа и обслуживания высококвалифицированных рабочих.
2. Самые дорогостоящие агрегаты из спецоборудования – вентиляторы могут быть использованы как для досушки сена, так и тресты в рулонах.
3. Дорогостоящая техника, которой является зерноуборочный комбайн, используется для переработки вороха после окончания основных работ.
4. Возможность использования одного зерноуборочного комбайна в нескольких льносеющих хозяйствах.
5. Снижение затрат на перевозку вороха за счет размещения штабелей с ворохом ближе к посевам льна.
6. Возможность приемки сырого вороха для сушки в больших объемах с минимальными простоями транспортных средств под разгрузкой.

УДК 635.21

### **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ** **Хох Н.А. (Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси)**

*Представлены результаты исследований (2002-2004 гг.) по эффективности самостоятельных и пожнивных сидератов при выращивании картофеля. При возделывании картофеля с применением самостоятельных сидератов урожайность клубней картофеля с одного гектара повышалась на 9,4 - 48,0 %, промежуточных - до 15,7 %.*