

ется. По данным таблицы делают анализ использования земель лесного фонда.

По области, краю, АССР, союзной республике вычисляют средние коэффициенты, аналогичные приведенным выше.

Средний коэффициент  $K_1^c$  определяют по формуле

$$K_1^c = (K_{11}S_1 + K_{12}S_2 + \dots + K_{1n}S_n) : (S_1 + S_2 + \dots + S_n),$$

где  $K_{11}, K_{12}, \dots, K_{1n}$  — коэффициенты  $K_1$  для 1-го, 2-го, ...,  $n$ -го предприятий (а при расчете для союзной республики — для 1-й, 2-й, ...,  $n$ -й области, края, АССР);

$S_1, S_2, \dots, S_n$  — общие площади по 1-му, 2-му,  $n$ -му предприятию (области...), га.

Средний коэффициент  $K_2^c$  находят по формуле

$$K_2^c = (K_{21}P_1 + K_{22}P_2 + \dots + K_{2n}P_n) : (P_1 + P_2 + \dots + P_n),$$

где  $K_{21}, K_{22}, \dots, K_{2n}$  — коэффициент  $K_2$  для 1-го, 2-го, ...,  $n$ -го предприятия (а при расчете для союзной республики — для 1-й, 2-й,  $n$ -й области, края, АССР);

$P_1, P_2, P_n$  — площадь покрытых лесом земель по 1-му, 2-му,  $n$ -му предприятию (области...).

Средний коэффициент  $K_4$  вычисляют по формуле, аналогичной для расчета  $K_2^c$ .

Средние коэффициенты  $K_3, K_5, K_6, K_7, K_8, K_9, K_{10}$  и  $K_{11}$  вычисляют по тем же формулам, что и для предприятий.

При расчете  $K_6$  и  $K_7$  учитывают средний класс возраста рубки.

По результатам расчетов заполняют таблицу, аналогичную таблице для предприятия, и делают анализ хозяйственного положения земель лесного фонда.

Предлагаемое определение хозяйственного положения земель государственного лесного фонда через систему коэффициентов может быть использовано в государственном лесном кадастре и отраслевом учете состояния и использования земель.

Поступила 27 августа 1984 г.

УДК 630\*232.312

## ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕМЯН ИЗ ШИШКОЯГОД АРЧИ

С. Ю. АБСЕИТОВ, Ю. С. ОСИПОВ

СредазНИИЛХ

Арчовые леса советских республик Средней Азии имеют водоохранное, водорегулирующее, почвозащитное значение. Располагаясь в поясе 1200—3500 м над уровнем моря, арчовые леса при полноте 0,5 и выше уменьшают поверхностный сток и эрозию почвы, обеспечивают условия для большего впитывания воды в почву, что увеличивает количество родников и непересыхающих ручьев, способствует равномерному расходу воды в горных реках [2].

Для арчи всех видов характерна значительно меньшая всхожесть семян, заключенных в шишкоягодах, чем очищенных от мякоти [1].

Производительность извлечения семян ручным способом не превышает 10—11 кг в смену [3].

Для получения семян арчи высоких посевных качеств необходимо разработать экономически эффективную схему технологического процесса и устройство для его осуществления.

В связи с этим были изучены физико-механические свойства арчи полушаровидной (*Juniperus semiglobosa* Rgl.), зеравшанской (*Juniperus seravshanica* Kom.), туркменской (*Juniperus turcomanica* В. Fedtsch.), туркестанской (*Juniperus turkestanica* Kom.): размерно-весовая характеристика, углы трения, усилия на раздавливание шишкоягод и семян.

Выход семян из шишкоягод колеблется в пределах 20—35 %, из них пригодны к посеву не более 4—10 %.

Механизированный процесс извлечения семян из мякоти шишкоягод арчи связан с воздействием частей и поверхностей рабочих органов на них, поэтому изучение основных физико-механических свойств является одной из важнейших предпосылок для выбора правильной технологии переработки.

Размеры семян (длина, ширина, толщина) — главные показатели, по которым намечается вести разрушение поверхности шишкоягод с сохранением целостности семян.

По форме шишкоягоды арчи отобранных видов весьма разнообразны: полушаровидные, с плоскоусеченной верхушкой, шаровидные, овальные. В зависимости от вида и климатических условий число семян в них колеблется от 2 до 8. Шишкоягоды арчи туркестанской — односеменные.

Семена всех видов арчи представляют собой резко угловатые образования с твердой поверхностью, что затрудняет их очистку решетчатыми устройствами.

Результаты измерений размеров шишкоягод и семян приведены в таблице, из которой видно, что при разработке технологического процесса извлечения в устройстве должно быть предусмотрено регулирование зазоров между рабочими органами.

Физико-механические свойства шишкоягод и семян

Вид арчи	Длина	Ширина	Толщина	Содержание мякоти в шишкоягодах, %	Усилие на раздавливание, Н
	мм				
Полушаровидная	7,5 ± 0,78	7,1 ± 0,92	6,5 ± 0,66	64,92 ± 16,14	72,3 ± 24,4
	4,4 ± 0,80	3,4 ± 0,45	2,7 ± 0,28		194,2 ± 49,8
Зеравшанская и туркменская	9,0 ± 1,06	8,6 ± 1,01	7,9 ± 0,97	64,10 ± 13,77	60,2 ± 19,0
	5,4 ± 0,60	3,8 ± 0,62	2,8 ± 0,40		248,9 ± 69,6
Туркестанская	14,2 ± 1,42	10,2 ± 0,93	9,5 ± 0,94	57,69 ± 10,63	70,0 ± 16,0
	8,9 ± 1,01	6,5 ± 0,58	5,8 ± 0,58		254,0 ± 23,0

Примечание. В числителе — данные по шишкоягодам; в знаменателе — по семенам.

При использовании устройств терочного типа, например дисковых рабочих органов, зазоры выбирают из условия максимального разрушения шишкоягоды при минимальном повреждении семян.

Нами приняты наибольшие размеры в связи с тем, что выбор зазора по ширине и толщине определяет степень повреждения семян, расположенных за пределами размеров ширины и толщины. Наибольшие размеры длины семян значительно различаются, и, следовательно, устройство для переработки шишкоягод должно иметь три регулируемых технологических зазора: для полушаровидной арчи 4,4—5,0 мм; для туркменской и зеравшанской 5,4—6,0 мм; для туркестанской 8,9—10,0 мм.

Содержание мякоти в шишкоягодах указывает на большую толщину оболочки, покрывающей семена. Учитывая смолистость шишкоягод,

(до 40,3 %), для удаления мякоти недостаточно только усилия на раздавливание, нужны еще перетирание и последующее удаление мякоти из рабочей зоны.

Определение допустимых значений сил, действующих при извлечении семян из мякоти шишкоягоды, позволит исключить их повреждение.

Установлено, что сила, разрушающая поверхность шишкоягоды, в 2,6—3,6 раза меньше, чем сила, приводящая к повреждению семени. Следовательно, при действии терочных рабочих органов разрушающей силой 100—120 Н можно обеспечить полное дробление шишкоягод без повреждения семян.

Угол естественного откоса характеризует сыпучесть шишкоягод и семян и определяет вероятность образования сводов в загрузочном и питающем устройстве. Для шишкоягод арчи полушаровидной, зеравшанской и туркменской угол естественного откоса составил 38—39°, у арчи туркестанской — 30°, что свидетельствует о ее лучшей сыпучести.

Статический угол трения шишкоягод и семян определен для различных материалов, применение которых возможно в конструкции машины. В данном случае значение показателя трения используется на стадии проектирования бункера-накопителя, где исходный материал хранится и откуда передается в приемное устройство.

Статический угол трения шишкоягод по стали находится в пределах 33—32 и 28°. Для предотвращения сводов и забивания стенки бункера должны быть изготовлены с углом наклона не менее 35°.

Показатели динамического угла трения исходного материала по различным поверхностям характеризуют эффективность процесса разрушения шишкоягод рабочими органами и условия для выноса переработанного материала из рабочей зоны. Значения динамических углов трения определены для стали, резины, дерева (обработанного и необработанного).

Исходя из условия максимального разрушения шишкоягоды, в качестве рабочей поверхности следует принять необработанное дерево (дуб, бук, сосна), для которого динамический угол трения шишкоягод наибольший.

Данные об объемной массе шишкоягод и семян используются при обосновании размерных параметров бункера, подающего семяпровода и объема рабочей полости и их соотношения при переработке.

Объемные массы шишкоягод составили соответственно 0,34; 0,41 и 0,43 г/см<sup>3</sup>; семян — 0,546; 0,566 и 0,586 г/см<sup>3</sup>.

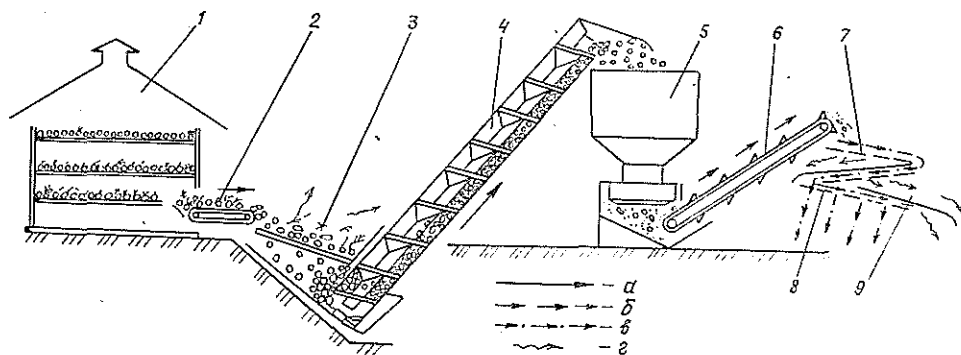


Рис. 1. Схема технологического процесса извлечения семян арчи из сухих шишкоягод.  
а — исходный материал; б — измельченная масса; в — очищенные семена; г — примеси.

Для исключения забивания шишкоягодами рабочей полости объема ее должен быть больше объема подающего семяпровода.

На основании полученных данных о физико-механических свойствах разработан технологический процесс извлечения семян арчи из шишкоягод и создано устройство для его осуществления.

Сбор шишкоягод арчи ведется в горах, на высоте 1000—3300 м, поэтому во время сбора организуются бригады из 3—4 человек, собранный урожай доставляется на склады лесхозов для хранения и переработки. Это определяет целесообразность организации специального пункта по переработке шишкоягод арчи с оснащением его машинами и механизмами.

Семена из шишкоягод извлекают следующим образом. Из хранилища 1 (рис. 1) шишкоягоды после сушки до влажности 6—25 % по транспортеру 2 поступают на наклонное решето 3, где отделяются крупные примеси (веточки, хвоя, камни), которые наклоном решета отводятся в сторону и собираются в отдельную емкость. Шишкоягоды, прошедшие через отверстия наклонного решета, попадают на транспортер 4, подающий их в бункер машины 5 для извлечения семян, где перетиранием между терочными поверхностями семена извлекаются из мякоти.

Измельченная масса транспортером 6 подается на решетный стан с набором решет 7, 8, 9, имеющих отверстия диаметром 1,2; 2,5 и 3,2 мм. На решетке 7 удаляются мелкие частицы шишкоягод. На решетке 8 из смеси удаляются частицы мякоти размером до 2,5 мм и щуплые недоразвитые семена. На решетке 9 из смеси проходом выделяются полноценные семена и сходом — примеси размером более 3,5 мм.

После очистки семена стратифицируют и высевают в питомнике.

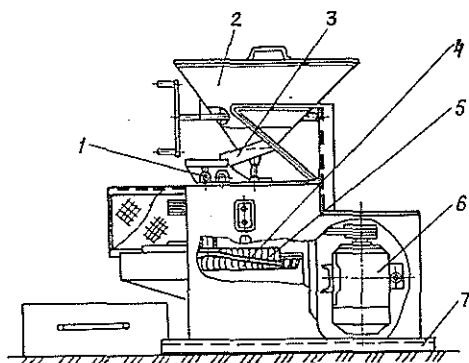
Семена, предназначенные для хранения, сушат на солнце до влажности 15—20 % и при необходимости дополнительно очищают на решетном стане.

В разработанном технологическом процессе основная операция — измельчение шишкоягод — выполняется машиной, в которой в качестве рабочих органов использованы терочные диски.

Машина МИС-0,2 для извлечения семян из шишкоягод арчи разработана согласно агролесотехническим требованиям, составленным на основе данных о физико-механических свойствах и утвержденных Гослесхозом СССР. Разработка машины предусмотрена системой машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981—1990 гг.

Предварительными экспериментами установлено, что наилучшее качество очистки семян от мякоти шишкоягод наблюдается при перетирании последних двумя терочными дисками диаметром 0,5—0,8 м, поверхности которых выполнены из дуба, сосны или шелковицы. Частота вращения рабочего диска должна быть не менее  $10 \text{ с}^{-1}$ , чем достигается полу-

Рис. 2. Машина МИС-0,2 для извлечения семян из шишкоягод арчи.



чение центробежной силы, достаточной для выноса измельченной массы из рабочей камеры. Зазоры между рабочими поверхностями устанавливаются в зависимости от вида обрабатываемых шишкочкогод.

Машина МИС-0,2 включает сварную раму 7 из профилированной стали (рис. 2), на которой установлен приводной электродвигатель 6 мощностью 1,6 кВт. Передача крутящего момента на вал привода рабочих органов осуществлена клиновыми ремнями, что исключает поломку дисков при попадании в рабочий зазор камней или металлических предметов.

Рабочий орган выполнен в виде двух дисков диаметром 0,5 м, верхний 5 вращается, а нижний 4 неподвижен. В центре верхнего диска имеется окно, в которое входит патрубок семяпровода 3, соединенного с бункером 2. Для предотвращения забивания сторонними примесями в бункере предусмотрен ворошитель. Зазор регулируется механизмом 1, который перемещает нижний диск по направляющим. Для изменения частоты вращения верхнего диска в комплект машины входят сменные шкивы.

Испытания машины МИС-0,2 проведены в условиях Чулинского опытно-показательного экспериментального лесхоза МЛХ ТуркмССР, где перерабатывались шишкочкогоды арчи туркменской влажностью 15—17 %.

Работу машины оценивали по показателю полноты дробления шишкочкогод и наличию поврежденных семян в готовой продукции (%): шишкочкогоды полноценные — 88,4; шишкочкогоды недоразвитые — 4,8; хвоя — 5,6; ветки, палочки — 0,4; неорганические примеси — 0,62; семена, выделенные из пораженной вредителями мякоти, — 0,18.

При разборе фракции полноценных шишкочкогод было установлено: мякоть шишкочкогод — 75,0 % к общей навеске; семена — 25,0 %, из них полноценных — 3,5; недоразвитых — 11,1; пустых — 81,5; пораженных семяедем — 3,9. После переработки исходного материала машиной МИС-0,2 было получено, %: полностью очищенные семена — 21,85; частично очищенные — 0,29; шишкочкогоды целые — 0,12; измельченная мякоть и примеси — 77,74. Фракция полностью очищенных семян представлена, %: полноценные — 3,5; недоразвитые — 9,3; пустые — 80,9; пораженные семяедем — 2,3; поврежденные — 4,0.

При переработке исходного материала повреждаются только пустые, недоразвитые и поврежденные семяедем семена. Полноценные семена машиной не повреждаются. Полнота очистки семян составила 88,65 %, полнота дробления шишкочкогод — 99,89 %. Производительность машины за 1 ч сменного времени — 87,6 кг по исходному материалу. Коэффициент надежности технологического процесса — 0,98, использования времени смены — 0,95, технической готовности — 0,98.

Экономический эффект использования машины МИС-0,2 при годовом объеме переработки шишкочкогод 5,0 т составил 230 р. (в сравнении с ручным трудом).

#### ЛИТЕРАТУРА

[1]. Джанаева В. М. Сбор шишкочкогод и выращивание сеянцев арчи в поливных питомниках Киргизии. — Фрунзе: АН КиргССР, 1982. [2]. Нигматов У. Н. Биологические основы искусственного восстановления арчовых лесов Узбекистана. — Матер. совещ. по проблеме восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. (15—22 июля 1970 г.). Фрунзе: Кыргызстан, 1972. [3]. Типовые нормы выработки на лесокультурные, лесомелиоративные, гидромелиоративные, лесозащитные и противопожарные работы, выполняемые конным и ручным способами на предприятиях лесного хозяйства Средней Азии и Казахстана. — М.: Гослесхоз СССР, 1975.