

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

**ЭКОНОМИКА
ПРОМЫШЛЕННОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО
НЕДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ
В КАЗАХСТАНЕ**

АЛМА-АТА 1964

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЭКОНОМИКИ: ТОМ 10

А. В. ПЛОТНИКОВ, Р. Д. ТРУБНИКОВА, В. И. АРАБЕЙ, Н. И. ПОПОВА

ЭКОНОМИКА

ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО НЕДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ В КАЗАХСТАНЕ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

АЛМА-АТА-1964

Сборник посвящен основным вопросам экономики промышленного использования растительного недревесного сырья: тростника, соломы и гуза-пла. В нем рассматриваются ресурсы данного сырья в Казахстане, возможности его промышленного использования, принципы организации и экономика заготовительных хозяйств, возможности замены недревесным сырьем древесины в целлюлозно-бумажном и гидролизном производстве, схема промышленного освоения недревесного сырья и народнохозяйственная эффективность использования его в промышленности.

Книга рассчитана на научных работников, экономистов соответствующих отраслей промышленности, а также практических работников, преподавателей и студентов вузов.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

С. Б. Баишев (ответственный редактор), Т. А. Ашимбаев (ответственный секретарь), М. Д. Даришев, М. Г. Исаева, А. В. Плотников, Т. В. Чечелева, П. С. Шим, Е. Н. Гладышева.

ГЛАВА I

РЕСУРСЫ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРОСТНИКА В КАЗАХСКОЙ ССР

1. Краткая характеристика растительного недревесного сырья

Казахстан располагает огромными ресурсами разнообразного растительного недревесного сырья: тростника, соломы, гуза-пай и др. Оно представляет определенную ценность для народного хозяйства и может быть использовано на различные цели. Возможности конкретного использования этого сырья обусловлены прежде всего его химическим составом. Проведенные многими научно-исследовательскими институтами анализы показывают, что тростник, солома, гуза-пая содержат: клетчатки — в пределах 33—48%, пентозанов — 22—32% и лигнина — 18—29%. По содержанию этих наиболее ценных компонентов растительное недревесное сырье мало чем отличается от древесины, имеющей широкое применение в промышленном производстве и строительстве. Поэтому тростник, солому, гуза-пая вполне можно использовать как основное сырье в целлюлозно-бумажной промышленности для производства картона и бумаги, в гидролизной промышленности — для выработки кормовых дрожжей, технического спирта, фурфурола и разнообразных производных из него, а также в производстве твердых, полутвердых и изоляционных строительных материалов. Исходя только из технологической пригодности, тростник, солома и гуза-пая, как сырье, вполне могут заменить в ряде промышленных производств древесину. Это имеет особое значение в условиях безлесных районов, таких, как Казахстан, располагающих значительными ресурсами данного сырья и почти не имеющих богатых лесных массивов для промышленной эксплуатации.

2. Ресурсы и размещение тростника в Казахстане

Заросли тростника в Казахстане изучены недостаточно полно. Основными материалами о них являются ориентировочные данные учета, проведенного органами землеустройства в ряде областей и районов республики. Определение площадей, занятых тростником, проводилось с позиций интересов сельского хозяйства, главным образом с целью выявления ресурсов грубых кормов для животноводства. Кроме этих данных, имеются также материалы экспедиций по изучению кормовых ресурсов, геоботанических экспедиций и др. На основе указанных материалов в Институте ботаники Академии наук Казахской ССР была составлена карта растительности республики, на которой показаны заросли тростника.

В Казахстане заросли тростника занимают площадь около 3 млн га, что составляет примерно 1% всей территории республики. Зарослями промышленного значения занято ориентировочно 1 млн га с возможным ежегодным сбором около 8 млн т.

Наиболее крупные массивы тростника в республике располагаются в основном в районах побережья рек, озер и морей. Самые большие заросли речного тростника находятся на реках горноледникового питания с летними паводками: Или, Сыр-Дарье, Черном Иртыше, Каражале, Таласе и др. Достаточно обширные заросли тростника имеются в нижнем течении и в местах разливов рек пустынь и полупустынь: Чу, Сары-Су, Тургай, Эмба. Степные реки Тобол, Ишим, Иртыш и другие в среднем течении имеют незначительные тростниковые заросли.

Значительные заросли тростника находятся в зонах многочисленных озер Казахстана. Наибольшие из них расположены на побережье Зайсана, Алакуля, Балхаша, Тенгиза, Камыш-Самарских озер и др.

Заросли тростника промышленного значения имеются почти во всех областях республики. Размещение наиболее крупных зарослей приводится в таблице 1.

Таблица 1

Размещение наиболее крупных зарослей тростника в Казахстане

Области	Площадь зарослей, тыс. га	Возможный сбор, тыс. т	Местонахождение зарослей
<i>Целинный край</i>	93,0	608,0	
Целиноградская	22,0	132,0	оз. Тенгиз, р. Ишим и притоки
Кустанайская	46,0	276,0	оз. Сарымонин, Жаркуль, Сарыкопа, Камышлыкуль, р. Тургай
Кокчетавская	10,0	80,0	
Павлодарская	10,0	80,0	р. Иртыш, оз. Карасук
Северо-Казахстанская	5,0	40,0	р. Ишим
<i>Западно-Казахстанский край</i>	194,6	213,0	
Актюбинская	55,0	770,0	реки Темир, Эмба, Б. Лобда
Уральская	40,0	400,0	р. Урал и др.
Гурьевская	99,6	960,0	Северное побережье Каспийского моря, реки Эмба и Урал
<i>Южно-Казахстанский край</i>	318,7	3400,0	
Чимкентская	8,7	65,0	реки Сыр-Дарья, Чу
Джамбулская	97,0	1455,0	реки Чу, Талас, Курагата, оз. Балхаш
Кзыл-Ординская	213,0	1880,0	р. Сыр-Дарья, оз. Ашикуль
<i>Области, не входящие в состав краев</i>			
Алма-Атинская	238,3	1560,0	Среднее течение и дельта р. Или, восточное побережье оз. Балхаш, оз. Алакуль и Сасыккуль
Восточно-Казахстанская	22,0	220,0	р. Иртыш, оз. Зайсан
Карагандинская	6,0	48,0	р. Талды и др.
Семипалатинская	22,0	120,0	р. Иртыш, оз. Алакуль и Сасыккуль
Итого	894,6	8086,0	

Самые крупные массивы зарослей тростника, пригодные для промышленного использования, размещены в Кызыл-Ординской, Алма-Атинской и Гурьевской областях Казахстана.

Урожайность тростника в зависимости от условий произрастания колеблется в пределах от 2 до 20 т с гектара. Наиболее высокую урожайность тростник имеет в местах произрастания с достаточным увлажнением. Поэтому урожайность его зависит главным образом от сроков, продолжительности и уровня затопления зарослей водой. Оптимальные условия развития тростника обеспечиваются не только гидрологическими условиями, но и определенным сочетанием целого ряда факторов: химическим составом воды и почв, температурными колебаниями в зимне-весенний период, агротехническими мероприятиями и др.

При организации крупных промышленных предприятий, способных перерабатывать значительные количества тростника, требуется устойчивая сырьевая база, при выборе которой следует учитывать не только биологию, но и весь комплекс оптимальных условий развития тростника и его заготовок.

Изучение биологии тростника и определение принципов рациональной эксплуатации его зарослей являются важнейшими факторами, которые необходимо учитывать при организации промышленных предприятий по переработке тростника. Практика работы существующих в Казахстане камышитовых заводов показала, что заготовка тростника, проводимая без учета биологических особенностей и рациональных принципов эксплуатации его зарослей, ведет к временному вырождению, а иногда и к полной гибели зарослей. Примером могут служить Илийский и Гурьевский камышитовые заводы, от которых заросли тростника за последние 3—4 года отделились на 10—12 км.

Многочисленными наблюдениями установлено, что к временному вырождению тростника ведет кошение его летом в зеленом состоянии на корм скоту. Кошение же или сжигание зрелого тростника зимой способствует продуктивной возобновляемости его в следующем году. Отмирающие к осени и неубранные с зарослей стебли тростника затрудняют развитие молодых побегов от корневищ весной следующего года. Выжигание тростника по мерзлому грунту и снеговому покрову, как установлено многолетними наблюдениями, является благоприятным агрономическим мероприятием, способствующим повышению урожайности тростника. Выжигание уничтожает старник и улучшает качество сырья. После выжигания должна производиться расчистка зарослей, т. е. вырубка под корень, а еще лучше совершенно выкорчевывать древесно-кустарниковую растительность. Это облегчит механизированную заготовку тростника.

К вырождению зарослей тростника ведет и бессистемная, нерациональная заготовка его и особенно летние, ранне-осенние выжигания и весенние пожары, уничтожающие корневища. Изучение особенностей биологии и условий произрастания тростника позволяют отобрать для эксплуатации наиболее перспективные по урожайности заросли и организовать рациональную их эксплуатацию, исключая уничтожение или временное вырождение тростника. Беспорядочная же заготовка тростника, приводящая к постепенному уничтожению его зарослей, вынуждает в последующие годы производить заготовку на более отдаленных участках, а следовательно, и при возрастающих затратах труда и средств труда, особенно на его транспортировку. В конечном счете она препятствует созданию устойчивой сырьевой базы для организации и деятельности промышленных предприятий по переработке тростника. Таким образом,

перед специальными научно-исследовательскими организациями стоит задача разработать всесторонний научно обоснованный комплекс мероприятий по сохранению высокой продуктивности и непрерывной возобновляемости зарослей тростника. В такой комплекс должны быть включены агротехнические, гидрологические, гидротехнические меры по повышению урожайности тростника и рациональные способы его эксплуатации от кошения до доставки на промышленные предприятия.

3. Характеристика зарослей тростника и опыт их эксплуатации в республике

Заросли тростника в Казахстане в зависимости от характера почвы, гидрологических и климатических условий можно подразделить на два основных вида.

1. *Тростник, произрастающий на площадях, полностью освобождающихся от воды к осени.* В таких условиях произрастает тростник на некоторых участках побережья рек Сыр-Дарьи и Чиили в Кызыл-Ординской области, в зоне озера Карасук (Павлодарская область) и на отдельных участках побережья реки Или (Алма-Атинская область).

2. *Тростник, растущий в местах, залитых водой в течение всего года.* К осени уровень воды в отдельных зонах побережья реки Или и рек северных областей республики зачастую понижается до 40—60 см. Условия заготовки тростника на таких местах не одинаковы, они зависят от природно-климатических особенностей. В южных районах с мягкой зимой ледяной покров на водоемах неустойчив, поэтому применять механизмы для кошения нельзя, в северных районах с суровой зимой ледяной покров более устойчив и прочен и позволяет использовать тяжелые механизмы для уборки тростника.

Наиболее удобна заготовка тростника по сухому или мерзлому в зимнее время грунту. В южных районах республики с небольшими морозами и незначительным количеством осадков относительно благоприятные климатические условия заготовки сохраняются всю зиму. В таких районах тростник можно скашивать тракторными сенокосилками, а вывозить автотранспортом или тракторными саними.

В местах, залитых водой круглый год, условия заготовки тростника различны и зависят от климата. В северных районах республики заготовку возможно производить по льду, прочность которого достаточна для применения таких тяжелых машин, как тракторные сенокосилки и другие уборочные механизмы. Срок, в течение которого возможна механизированная заготовка тростника в этих районах, относительно невелик, он значительно ограничивается большим количеством дней со снегопадами и буранами, которые не дают возможности производить заготовку тростника.

Самые тяжелые условия заготовки характерны для плавней — дельты южных рек страны. Тростник здесь скашивается обычно вручную, в глубинных местах — с лодок, плотов и вывозится с помощью различных плавучих средств: лодок, барок, барж и др.

В Румынской Народной Республике для вывозки скошенного тростника из плавней р. Дуная на сравнительно небольшие расстояния применяются стационарные и передвижные канатные дороги.

Природо-климатические условия оказывают большое влияние на трудоемкость заготовки тростника. Румынские специалисты — доктор Рудеску и инженер Барбаш — в книге «Тростник и его использование» приводят следующий расчет затрат труда на заготовку тростника вруч-

ную: по замерзшему грунту — 100, по сырому грунту — 121, по воде — 196 и по льду — 73%.

Следует признать, что заготовка тростника — основной и еще до конца не решенный вопрос в общей проблеме промышленного освоения этого растения. В Казахстане до настоящего времени заготовка тростника проводилась сравнительно в небольших количествах камышитовыми заводами, производящими простейшие строительные материалы, в основном камышитовые плиты.

Для камышитового производства характерен чрезвычайно низкий уровень организации эксплуатации тростниковых зарослей. Заготовку тростника камышитовые заводы ведут на наиболее удобных участках зарослей обычно вручную, а где возможно, тракторными сенокосилками. Применение при заготовке тяжелых машин привело в тех случаях, когда она проводилась по недостаточно замерзшему грунту, к вырождению тростниковых зарослей.

В условиях, когда уровень механизации заготовок низок, заготовка тростника — это очень трудоемкий процесс. На заготовку одной тонны его затрачивается от трех до семи человеко-дней. На высокую трудоемкость заготовок тростника в определенной степени влияет сезонность заготовки. Она определяет в значительной степени характер, условия, формы и технологию заготовок.

Сезон заготовок ограничен периодом между созреванием тростника и началом роста новых стеблей. Созревание тростника, признаками которого является золотистая окраска, упругость, прочность стеблей и опадание листьев, в Казахстане наступает обычно в августе — сентябре, в зависимости от климатических условий. Рост новых стеблей начинается обычно в марте — апреле. В это время усиливается процесс разрушения старых стеблей, высохших на корню после прекращения жизнедеятельности в период созревания. Поэтому прошлогодний тростник, так называемый «старник», не используется в производстве камышитовыми заводами. Таким образом, условия биологического развития тростника ограничивают период возможной заготовки примерно 220 днями в самую суровую пору года. К тому же этот период сокращается почти наполовину из-за дождей, сильных ветров, снегопадов, метелей, буранов. Практически период заготовки тростника в Казахстане составляет примерно 130—140 дней в северных и 100—110 дней — в южных районах.

Процесс заготовки тростника состоит из следующих основных операций: кошение, вязка скошенного тростника в снопы, вывозка снопов из мест заготовки и складирование тростника на незатопляемых местах. Организация выполнения каждой из этих операций и степень механизации их во многом зависят от условий тех мест, где произрастает тростник.

В зарослях, освобождающихся к осени от воды, тростник скашивают механизированным способом. Однако и здесь заготовка остается пока процессом очень трудоемким, так как многие операции все же выполняются вручную. Применение тракторных сенокосилок обеспечивает механизацию только кошения, а такие операции, как вязка скошенного тростника в снопы и погрузка их на транспортные средства, производятся вручную. Для выполнения этой работы за каждым трактором, при рациональной организации труда, необходимо закреплять бригаду из 20—23 человек. Тем не менее даже в этом случае при заготовке тростника обеспечивается некоторое повышение производительности труда и снижение себестоимости.

Если себестоимость заготовки тростника при механизированном кошении на Илийском и Чилийском заводах составляет 7—13 руб. за

гонну, то на Кустанайском и Чаглинском заводах, где он заготавливается вручную — 17—21,5 руб. Самая высокая себестоимость у тростника, заготавливаемого вручную в тяжелых условиях плавней, до 25 руб. за тонну.

В себестоимости заготовки тростника большой удельный вес занимают затраты на его транспортировку. В общем объеме затрат на заготовку расходы на транспортировку в настоящее время занимают до 60%. Это объясняется неполным использованием грузоподъемности транспортных средств вследствие небольшого удельного веса тростника и тяжелых дорожных условий перевозки его из мест заготовок. Наиболее рациональными в данное время способами транспортировки тростника являются: перевозка автомобилями с расширенными грузовыми площадками, перевозка тракторами в поездах из площадок на полозьях или колесах в зависимости от характера почв и времени года.

Для снижения себестоимости тростника и облегчения труда рабочих необходимо внедрение комплексной механизации заготовок. Применение специализированных высокопроизводительных машин позволит устранить серьезные трудности в организации заготовок, в значительной степени обусловленные сезонностью.

Заготовка для крупных промышленных предприятий большого количества тростника в короткие сезонные сроки, даже при условии кошения тракторными сенокосилками, требует привлечения значительного количества сезонных рабочих и техники. В настоящее время в заготовке тростника для сравнительно небольших предприятий, помимо рабочих и средств заготовки самих предприятий, участвуют также колхозники, рабочие и техника близлежащих колхозов и совхозов, свободные в зимнее время от сельскохозяйственных уборочных работ. Такая организация труда связана с большими неудобствами и определяет высокую себестоимость тростника. Достаточно сказать, что для ручной заготовки 400 тыс. т тростника необходимо около 20 тыс. сезонных рабочих. Совершенно очевидно, что привлечение такого количества людей к этому делу практически невозможно.

В настоящее время разработаны конструкции специальных камышекосилок: навесной, самоходной и ротационной. Но они все еще полностью отвечают требованиям рациональной эксплуатации зарослей тростника, хотя и могут быть использованы при заготовке тростника для нужд небольших промышленных предприятий.

Таким образом, естественные условия, к которым относится биология тростника, почвенные и гидрологические особенности местности, определяют основные принципы эксплуатации тростниковых зарослей, организацию и технологию заготовок. В условиях болот заготовки производятся в период после созревания тростника, в осенне-зимнее время. Косильные машины и транспортные механизмы должны быть приспособлены для работы в этих условиях. Одновременно они должны быть нетяжеловесными, с минимальным удельным давлением на грунт, чтобы не повредить конусы роста, так как тростник размножается преимущественно вегетативным способом. Вес применяемых машин важно учитывать и при заготовке тростника по льду, так как от толщины, а следовательно и прочности последнего, зависит возможность применения соответствующей машины.

По данным исследований агробиологических станций на Днепре и Дунае, на почвах, покрытых водой, 90% конусов роста тростника сосредоточено в слое почвы на глубине до 35 см. Такое расположение корней тростника надо учитывать при уборке урожая гусеничными машинами, которые на илистых почвах вязнут в грунте на 30—40 см и

более и вытаптывают гусеницами до 50% корневищ в первый же год уборки урожая. В результате корневища и конусы роста тростника сминаются и почти полностью уничтожаются, и долгое время потом тростник на этом месте не растет.

Раскопками грунта на колеях и между ними на ненарушенной части площади установлено, что деформация почвы и разрушение корневищ распространяются в среднем на глубину около 30 см. Стебли тростника между колеями развиваются нормально, а на следах после гусениц они появляются преимущественно за счет спящих почек, имеющих на корневищах, расположенных глубже зоны осадки машин.

Развитие таких корневищ, как правило, запаздывает, появляются они в меньшем количестве и сильно отстают в росте от стеблей, растущих между колеями. Если и происходит зарастание гусеничных следов боковыми ростками от корневищ, то очень медленное. В результате работы гусеничных машин на мягких болотных почвах получают изреженные кулисные заросли тростника. Поэтому на таких почвах надо применять другие машины, например тракторы с более уширенными гусеницами или на шинах с переменным давлением и др.

Урожай тростника при уборке его гусеничными машинами зависит от состояния грунта (сухой, мокрый, покрытый водой, мерзлый), а также от количества проходов машины по одному и тому же следу и площади вытаптывания. На топких и покрытых водой почвах урожай тростника снижаются в большей степени, чем на обсыхающих и сухих почвах.

Для уменьшения потерь тростника при уборке необходимо:

а) сконструировать новый, более совершенный тип гусеничных машин, при эксплуатации которых потери на уборочной площади составляли бы не более 5—6%;

б) создать новый тип поплавок-машин на тросовой тяге, способных передвигаться по почвам, покрытым небольшим слоем воды, по жидкой грязи и льду, с минимальным удельным давлением на грунт;

в) использовать для вывозки тростника с болот на площадки, расположенные на побережье, трелевочные лебедки, поплавок-волокуши и сани;

г) повысить несущую способность болотной почвы путем искусственного просушивания ее в предуборочный период с помощью гидротехнических сооружений — дамб, каналов, насосных станций и др.

Для обеспечения крупных промышленных предприятий устойчивой сырьевой базой тростника требуется культурная эксплуатация его зарослей. Она может быть обеспечена своевременной организацией целого комплекса гидромелиоративных, агротехнических мероприятий, внедрения комплексной механизации заготовок и др. На эксплуатируемых зарослях необходимо организовать регулирование уровня воды и затопление на период роста тростника. Для создания условий, благоприятствующих росту тростника, следует создавать при помощи дамб, каналов, валов и других сооружений оптимальный водный режим на зарослях. Существенное влияние на повышение урожайности тростника оказывают также удобрения и подкормка зарослей, правильный отбор и чередование участков для кошения и др.

Эксплуатация тростниковых зарослей предполагает разумное сочетание использования тростника для промышленной переработки с удовлетворением интересов рыбного, охотничьего промыслов, звероводства и животноводства. Особое внимание при этом должно быть уделено вопросу кошения тростника на корм скоту. Для этой цели не должны отво-

даться участки промышленного назначения, так как кошение тростника в зеленом состоянии приводит к его вырождению.

В современных условиях, при достигнутом ныне уровне изученности биологии тростника и условий его произрастания, рациональная эксплуатация тростниковых зарослей, представляющая собою сочетание технически правильно организованной заготовки тростника и мероприятий по созданию оптимальных условий его роста, должна обеспечить ежегодное возрождение зарослей без снижения урожайности.

Очередной и важнейшей задачей культурной эксплуатации тростниковых зарослей является не простое возобновление их, а повышение урожайности тростника на участках промышленных заготовок, а затем и прямое его культивирование, что, кстати сказать, имеет место в некоторых зарубежных странах.

Тростник — ценное многокомпонентное сырье для промышленности и разработка принципов научной организации эксплуатации тростниковых зарослей с целью создания прочной сырьевой базы ряда отраслей промышленности является важной народнохозяйственной задачей. Решить весь комплекс вопросов этой проблемы призваны специально созданные научно-исследовательские организации.

Нельзя не отметить особую важность в настоящее время ускорения создания эффективных заготовительных механизмов: косильных, пресующих и транспортных, отвечающих требованиям основных принципов культурной эксплуатации тростниковых зарослей. Без таких машин невозможно широкое промышленное освоение тростника.

4. Принципы организации заготовок тростника

Схемы технологии заготовок тростника определяются естественными условиями произрастания его, главными из которых, как уже говорилось, являются биология тростника и характер размещения его зарослей.

Для тростниковых зарослей Казахстана характерно многообразие гидрогеологических, почвенных, климатических и других условий, влияющих на формы организации заготовок тростника.

Технологический процесс заготовок, основанный на применении комплекса механизмов, обеспечивающих полную механизацию всех уборочно-заготовительных работ, состоит из следующих операций: 1) скашивание тростника; 2) вывозка скошенного тростника на склады; 3) пресование тростника; 4) скирдование тростника для длительного хранения; 5) транспортировка тростника на склады перерабатывающего предприятия.

Кошение тростника на основных массивах зарослей в Казахстане может производиться по мерзлому грунту или по льду — условия, которые можно считать лучшими для тростниковых зарослей. Тростник скашивается специальной уборочной машиной — прицепной, навесной или самоходной, оборудованной сноповязальным аппаратом и транспортером для погрузки снопов в транспортные средства, следующие за уборочной машиной. Таким образом, скашивание тростника сопровождается одновременно вязкой его в снопы и погрузкой на тот или иной вид транспорта для вывозки. Процессы скашивания тростника, вязки его в снопы и погрузка их на транспортные средства осуществляются непрерывно.

В качестве транспортных средств для вывозки скошенного и связанного в снопы тростника на промежуточные склады могут применяться прицепные или самоходные устройства, специально приспособленные для работы на вязких, топких почвах и не повреждающие конусов его

роста. На многих массивах, где заготовка осуществляется по мерзлому грунту или льду, могут применяться поезда из площадок, прицепленных к трактору облегченного типа с малым удельным давлением на грунт.

Такие тракторные поезда разгружаются на складах с помощью тросов, укладываемых на грузовые прицепные площадки для погрузки снопов тростника. Концы тросов зачаливаются за анкер, и при движении поезда весь тростник стягивается на землю.

Сгруженные снопы транспортерами подаются к прессу для прессования их в тюки. Тюки прессованного тростника, объемным весом до 300 кг/м^3 , при помощи системы транспортеров и передвижного сбрасывателя подаются к штабеляру, который укладывает их в штабеля-скирды.

Погрузка спрессованного тростника на транспортные средства для перевозки на перерабатывающие предприятия производится с помощью кранов или транспортеров, в зависимости от веса тюков и вида применяемых транспортных средств.

Несомненно, что наиболее экономичной была бы перевозка всего годового запаса тростника непосредственно с мест произрастания на склад промышленного предприятия в период заготовки. Однако такой вариант перевозки, особенно на крупных заготовительных предприятиях, возможен в редких, благоприятных случаях. Он требует огромных территорий для складирования всего запаса тростника, площадь разрывов между штабелями должна быть больше, чем площадь, занятая штабелями. Учитывая требования пожарной безопасности, этот вариант возможен лишь для небольших предприятий, главным образом камышитовых заводов с ограниченными запасами тростника, возможен он и на крупных заводах при наличии необходимых площадей для складов.

Транспортировка скошенного тростника в зависимости от условий расположения зарослей может производиться либо одним сухопутным или водным, либо различными видами транспортных средств одновременно. Наиболее экономична перевозка тростника одним видом транспортных средств, она исключает необходимость перевалки тростника с одного вида транспорта на другой, чем достигается снижение расходов на его перевозку.

Имеется определенная зависимость между видом применяемых транспортных средств и способом организации перевозки тростника. Несомненно, что применение водного транспорта неизбежно связано с необходимостью создания промежуточных складов в местах погрузки тростника на баржи, и нужда в таких складах совершенно отпадает при транспортировке тростника сухопутным видом транспорта.

Но в любом случае в общей экономической оценке тростника как промышленного сырья очень важной составляющей является стоимость перевозки тростника как сырья малотранспортабельного.

Все затраты на перевозку тростника, состоящие из затрат на перевозку в процессе заготовки и перевозку с мест заготовки на перерабатывающие предприятия, составляют 50—60% заготовительной стоимости тростника. Это определяет прямую зависимость между размерами заготовительных и перерабатывающих предприятий и себестоимостью сырья, иначе говоря, между расстоянием перевозки годового запаса тростника и себестоимостью единицы сырья для перерабатывающих предприятий. Количественные показатели этой зависимости являются одними из исходных данных при определении оптимальных размеров предприятий по переработке тростника на различные цели.

При любых обстоятельствах остается бесспорным, что мощность заготовительного хозяйства должна соответствовать размеру одного основного или группы перерабатывающих предприятий, обеспечиваемых

сырьем данным хозяйством. Нет никакой необходимости, да и экономически неоправданно, чтобы каждое из предприятий, расположенных в одной зоне заготовки тростника, проводило эти заготовки своими силами.

Себестоимость заготовки тростника состоит из двух основных групп затрат: первая — затраты по кошению, вязке, прессованию и скирдованию и вторая — затраты по транспортировке тростника.

Затраты по транспортировке тростника состоят из двух разных по характеру образования видов расхода. Расходы по перевозке скошенного тростника с мест заготовки на промежуточные склады для прессования, скирдования и временного хранения органически входят в состав затрат собственно заготовок тростника. Эту часть затрат в основном можно считать стабильной. При рациональной организации заготовок, правильном определении количества промежуточных складов и их равномерном размещении среднее расстояние вывозки тростника будет примерно одинаковым для всех участков заготовительного хозяйства. Во всяком случае эта часть расходов не зависит от размеров указанных хозяйств и перерабатывающих предприятий. Затраты по собственной заготовке тростника, по данным проектного института «Гипросельхоз», составляют 9 р. 20 к. за тонну, в том числе расходы только на зарплату при перевозке тростника с мест заготовок на промежуточные склады — 88 коп. за тонну и расходы по прессованию и скирдованию — 85 коп.

Вторая часть транспортных расходов связана с перевозкой тростника с промежуточных складов на перерабатывающие предприятия. Размер ее находится в прямой зависимости от объема производства промышленного предприятия.

Чем больше мощность перерабатывающего предприятия, тем более крупным должно быть заготовительное хозяйство, т. е. тем больше среднее расстояние перевозки годовой потребности тростника, площадь зарослей, а также количество заготовительных участков, с которых необходимо перевозить тростник.

Затраты на перевозку тростника с промежуточных складов на склады перерабатывающих предприятий являются переменной составной частью затрат в себестоимости заготовки тростника, и размер их является одним из критериев экономической оценки тростника как промышленного сырья и основным показателем при определении зависимости себестоимости продукции от размера предприятий.

Затраты на перевозку тростника в значительной мере зависят от вида применяемых транспортных средств. При выборе последних предпочтение отдается водным, как наиболее экономичным. Преимущества водного транспорта перед сухопутным станут еще более очевидными, если учесть тяжелые дорожные условия в зонах тростниковых зарослей. Поэтому в массивах зарослей тростника, примыкающих к судоходным водоемам (рекам, озерам, морям), для его перевозки лучше использовать водный транспорт.

В зарослях, в которых применение водного транспорта невозможно или нецелесообразно по ряду условий (они будут рассмотрены ниже), применяется автотранспорт, а иногда тракторные поезда.

Применение водного транспорта в Казахской ССР возможно в трех основных крупных массивах зарослей, расположенных вблизи судоходных водоемов на побережье озера Балхаш, рек Или, Сыр-Дарьи, Урала и Каспийского моря.

В тростниково-заготовительных хозяйствах, расположенных на не-

связанных между собой водными путями водоемах, используется сухопутный транспорт, преимущественно автомобильный.

Многообразие условий, характерное для тростниковых зарослей Казахстана, не исключает и таких случаев, когда водный транспорт становится нецелесообразно применять в заготовительных хозяйствах, расположенных на судоходных водоемах. Это возможно, например, на водоемах с соленой водой, непригодной в качестве технологической воды для перерабатывающих тростник предприятий. Последние приходится размещать тогда на источниках пресной воды, находящихся иногда на значительном расстоянии от судоходных водоемов с крупными зарослями тростника.

Вид применяемых транспортных средств обуславливает некоторые особенности в деятельности тростниково-заготовительных хозяйств, главным образом в организации промежуточных складов.

В заготовительных хозяйствах, применяющих для перевозки тростника водный транспорт, существует необходимость в организации промежуточных складов для прессования, скирдования и временного хранения тростника и сезонного запаса горюче-смазочных материалов. Эти склады устраиваются на берегу непосредственно в зоне заготовок тростника и представляют собой искусственно возвышенные незатопляемые площадки. Количество и размеры их определяются в зависимости от расположения площадей тростниковых зарослей.

Разгрузка тростника в береговые склады и погрузка с береговых промежуточных складов на суда должна производиться механизированным способом с помощью транспортеров либо плавучих кранов.

Одним из обязательных условий целесообразности применения водного транспорта является размещение перерабатывающего предприятия вблизи того водоема, по которому перевозится тростник. Склад перерабатывающего предприятия обычно также должен быть береговым и иметь причальную линию для разгрузки судов.

Промежуточные склады заготовительных хозяйств, использующих сухопутный транспорт, размещаются обычно за пределами зарослей, на незатопляемых местах, главным образом на естественных возвышенных площадках. Погрузку тростника здесь наиболее целесообразно производить автомобильными кранами или транспортерами. Расстояние при вывозке скошенного тростника к промежуточным складам для прессования, скирдования и сезонного хранения в данном случае будет, естественно, большим, чем при вывозке на береговые склады с применением водного транспорта. Однако некоторое увеличение затрат на заготовку, связанное с этим, будет компенсироваться относительно большими затратами на сооружение специальных площадок береговых складов, как правило, организуемых на затопляемых местах. По проектным данным, размер капиталовложений на сооружение одного такого заготовительного склада определяется в 19 173 руб., что составляет на одну тонну заготавливаемого тростника 7 р. 57 к. и, кроме того, эксплуатационных расходов по береговым промежуточным складам на тонну тростника приходится 1 р. 72 к.

Значительные расходы, связанные с данным принципом организации заготовительного хозяйства и способом заготовки и вывозки тростника, обязывают искать другие возможности решения этого вопроса. По нашему мнению, такие возможности имеются.

Во-первых, нет нужды на любых складах (промежуточных и основном) производить прессование тростника, можно ограничиться увязкой его в снопы при кошении. Прессование вызывается не требованиями тех-

нологии переработки тростника, а исключительно необходимостью его транспортировки. Технологически вполне допустимо скирдование тростника в снопах, а не в тюках. Исключение прессования даст значительную экономию в расходах по заготовке тростника, а именно за счет: а) зарплаты по прессованию — 85 коп. на тонну; б) амортизации оборудования заготпунктов — 32 коп. на тонну.

Во-вторых, можно вывозить тростник с мест заготовок на склад предприятия, в результате чего отпадает необходимость организации промежуточных складов, что дает экономию капиталовложений в размере 7 р. 57 к. на тонну и возможность сокращения 15 рабочих по каждому пункту.

Рассмотрим зависимость себестоимости заготовки тростника от среднего расстояния его перевозки с промежуточных складов до склада перерабатывающего предприятия. Это позволит определить границы целесообразности применения разных видов транспортных средств и их выбор в тех случаях, когда это возможно.

Для перевозки тростника в условиях Казахской ССР могут быть применены: на воде — караваны из барж и по суше — автомобили. Основанием для выбора несамостоятельного речного транспорта являются его экономические преимущества перед самоходным при перевозках на расстояние до 500 км. По условиям судоходства на реках республики приняты баржи грузоподъемностью 100 и 300 т. Караваны из двух барж по 100 или 300 т буксируются катерами мощностью соответственно 150 и 300 л. с.

В качестве сухопутного транспорта наиболее удобны автомобили грузоподъемностью 4 т.

Себестоимость одной тонны тростника при перевозке на разные расстояния может быть исчислена по формуле:

$$Ст = Сз \left\{ \frac{См [Р (В + В_1) + В_2 + В_3]}{Т \cdot Н} + Ср \right\},$$

где Ст — себестоимость одной тонны тростника франко-склад перерабатывающего предприятия (в рублях);

Сз — стоимость собственной заготовки (кошение, вывозка на промежуточные склады, прессование, складирование);

См — затраты на содержание транспортных средств в течение года;

Р — среднее расстояние перевозки тростника с промежуточных складов на склад перерабатывающего предприятия;

В — время, в течение которого транспортные средства проходят 1 км пути в порожнем состоянии (в часах);

В₁ — время, в течение которого транспортные средства проходят 1 км пути в груженом состоянии (в часах);

В₂ — время пребывания транспорта под погрузкой (в часах);

В₃ — время пребывания транспорта под выгрузкой (в часах);

Т — загрузка транспортных средств (в тоннах);

Н — время работы транспортных средств в течение года (в часах);

Ср — стоимость погрузки и выгрузки 1 т тростника (в рублях).

Стоимость собственно заготовки (Сз) 1 т тростника, по материалам проектных организаций, принята 9 р. 20 к. Затраты на содержание транспортных средств (См) в течение года приняты в размерах:

а) каравана, состоящего из буксира мощностью 150 л. с. и двух барж грузоподъемностью 100 т каждая — 35 544 руб.;

б) каравана, состоящего из буксира мощностью 300 л. с. и двух барж грузоподъемностью 300 т каждая — 66 561 руб.;

в) автомобиля грузоподъемностью 4 т — 3627,5 руб.

Затраты по содержанию судов, приведенные выше, рассчитаны на основе материалов Управления речного флота Казахской ССР. При этом затраты по содержанию флота определены прямым расчетом, а по содержанию портов и общеэксплуатационные взяты по удельному весу в структуре себестоимости речного флота СССР.

Время, в течение которого караваны проходят 1 км, принято из расчета средней скорости по течению и против течения — 10 км в час.

Время пребывания под погрузкой (B_2) составляет 8,95 часа для каравана в 200 т и 20,95 часа — для каравана в 600 т и складывается из времени выполнения следующих операций: разводка каравана к причалам, установка барж под погрузку, погрузка, застраповка, вывод груженых барж для формирования и формирование каравана.

Время выгрузки (B_3) составляет для караванов в 200 и 600 т соответственно 2,13 и 6,13 часа и состоит из времени операций: расформирование каравана и подача барж под погрузку, разгрузка, формирование каравана после выгрузки тростника.

Загрузка барж (Т) принята равной 0,75% грузоподъемности. Автомобили могут быть использованы на полную грузоподъемность.

Время работы транспортных средств составляет: для судов — 200 суток, или 4800 часов в навигационный период, для автомобилей — 250 машиномен, или 1875 часов.

Стоимость погрузки и разгрузки 1 т принята равной 30 коп. на основе следующего расчета. Погрузку тростника в баржи и автомобили предусматривается производить при помощи транспортеров. Погрузочная бригада из 11 человек, обслуживающая четыре транспортера, погружает за смену (7 часов) 233 т тростника в тюках. При стоимости машиномены четырех транспортеров 16 р. 10 к. и среднедневной зарплате бригады в 34 руб. затраты на погрузку 1 т составляют 22 коп.

Расходы по погрузке тростника двумя башенными кранами, при стоимости машиномены двух кранов в 7 руб. и среднедневной зарплате четырех грузчиков в 12 руб. определяются в 8 коп. на тонну. Исчисленные по приведенной выше формуле стоимость перевозки на разные расстояния и себестоимость 1 т тростника показаны в таблице 2 и на графике.

Показатели таблицы 2 и графика дают основание для следующих выводов. Каждый из рассмотренных видов транспорта имеет свои преимущества перед остальными при определенном расстоянии перевозки.

При расстоянии до 15 км наиболее эффективен автомобильный транспорт. Поэтому в заготовительных хозяйствах, перевозка тростника с которых на перерабатывающие предприятия не превышает 15 км, применение водного транспорта нецелесообразно даже в том случае, если заросли тростника расположены вблизи судоходных водоемов. С увеличением расстояния стоимость перевозки, а следовательно, и себестоимость тростника, при пользовании автомобильным транспортом возрастает быстрее, чем при перевозках водным транспортом. Следовательно, в тех заготовительных предприятиях, которые базируются на автомобильном транспорте, затраты на перевозку тростника будут иметь особенно большое значение при определении оптимальных размеров предприятий.

Среди водных транспортных средств явно проявляются преимущества мелких судов (караван в 200 т) при перевозках на небольшие расстояния и более крупных (караван в 600 т) на большие расстояния. В данном случае на это влияют длительные простои крупных судов под погрузкой и разгрузкой. При небольших расстояниях стояночные операции занимают большой удельный вес в общем времени работы флота.

Таблица 2

Затраты на перевозку и себестоимость тонны тростника

Расстояние, км	Караван, состоящий из буксира в 300 л. с. и двух барж по 300 т		Караван, состоящий из буксира в 150 л. с. и двух барж по 100 т		Автомобиль грузоподъемностью 4 т	
	затраты на перевозку, руб.	себестоимость, руб.	затраты на перевозку, руб.	себестоимость, руб.	затраты на перевозку, руб.	себестоимость, руб.
1	1,14	10,34	0,86	10,06	0,41	9,61
5	1,17	10,37	0,90	10,10	0,56	9,76
10	1,20	10,40	0,95	10,15	0,77	9,97
15	1,23	10,43	1,0	10,20	1,0	10,20
20	1,26	10,46	1,04	10,24	1,19	10,39
30	1,32	10,52	1,14	10,34	1,58	10,78
50	1,44	10,64	1,34	10,54	2,40	11,60
75	1,59	10,79	1,59	10,79	3,37	12,57
100	1,75	10,95	1,83	11,03	4,38	13,58
150	2,06	11,26	2,33	11,53	6,41	15,61
200	2,37	11,57	2,82	12,02	8,40	17,60
300	2,98	12,18	3,81	13,01	12,41	21,61
400	3,60	12,80	4,80	14,00	16,42	25,63
500	4,22	13,42	5,78	14,98	20,44	29,64

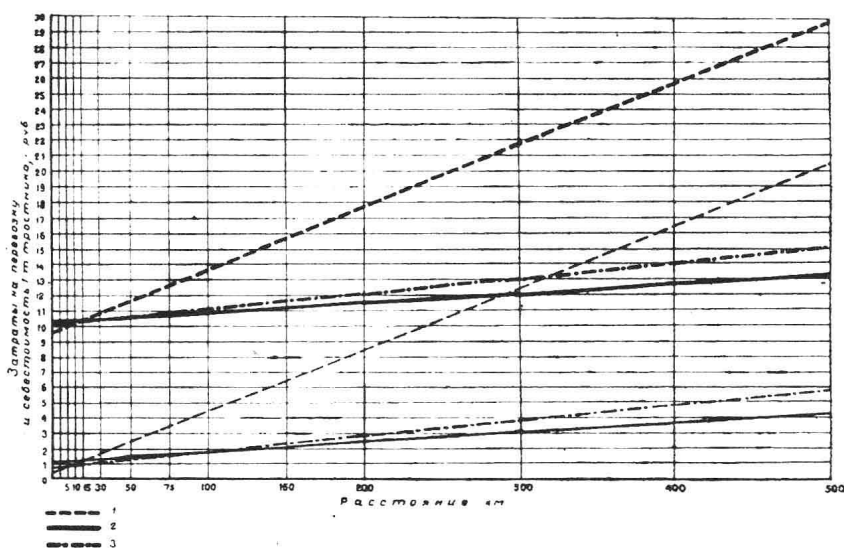


График зависимости себестоимости тростника от вида транспорта, перевозимого тростника, и дальности перевозок.

1 — автотранспорт; 2 — водный транспорт (большого тоннажа); 3 — водный транспорт (малого тоннажа). Жирные линии — затраты на перевозку 1 т тростника; тонкие линии — себестоимость 1 т тростника.

При перевозках до 75 км более экономичны караваны грузоподъемностью 200 т. При расстоянии свыше 75 км перевозки караванами в 600 т — самые дешевые.

Для определения среднего расстояния перевозки определенных количеств тростника необходимо измерить площадь зарослей, с которой может быть собрано данное количество тростника. Последнее в свою очередь зависит от урожайности тростника с единицы площади и конфигурации зарослей.