

05
5098

ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ЛЕСНОЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

1936

3

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Передовая—Расчистить путь стахановскому движению	1
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ	
П. Н. Одинцов—Растворимость лигнина ели в сверхконцентрированной со- ляной кислоте при низких температурах	5
Н. В. Чалов—Выхода метилового спирта при газификации древесины	8
Ф. Солодкий и А. Рябинин—Витамины С из сосновой хвои	14
И. В. Воронин—Венецианский терпентин из сибирской лиственницы	20
Ф. Краевский—Подготовительные осенние, зимние и весенние работы по подсочке и их влияние на выхода живицы в условиях БССР	25
ПО ЗАВОДАМ	
В. И. Кропотков—Влияние подачи воды на колонну аппарата Савая при ректификации метилового спирта	29
М.—Стахановские сутки на Долгополянском заводе	31
ПЕРЕВОДЫ И РЕФЕРАТЫ	
Р. Л.—Новейшие данные о работах по усилению добычи живицы в Герма- нии. Добыча еловой живицы	31
С. З.—Получение кормовых дрожжей на растворах древесного сахара	32
С. З.—К изучению отравления дрожжей медью в пивоваренных производствах	32

ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОРГАН ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ

ГОД ИЗДАНИЯ V

РЕДАКЦИЯ: МОСКВА, Рыбный, 3, тел. 1-28-41

ГОД ИЗДАНИЯ V

№ 3 (39)

М А Р Т

1936

Расчистить путь стахановскому движению

1935 год явился годом величайших побед нашей партии на всех участках социалистического строительства. Тяжелая промышленность, уже привыкшая и раньше выполнять устанавливаемые для нее партией и правительством планы, досрочно выполнила и перевыполнила план 1935 г. Досрочно выполнил годовой план перевозок железнодорожный транспорт. Перевыполнила план 1935 г. пищевая промышленность.

Значительных успехов добилась лесная промышленность, впервые досрочно выполнив свой годовой план.

Особенно замечательным является то, что наше сельское хозяйство в деле выполнения планов начало равняться по нашей тяжелой промышленности.

1935 г. ознаменовался еще одним значительным событием — стахановским движением. Стахановское движение есть результат победы социализма в СССР. Уже теперь стахановское движение не есть только творческая инициатива передовиков. Оно становится основой работы целых заводов, фабрик, шахт, рудников.

«Стахановское движение означает организацию труда по-новому, рационализацию технологических процессов, правильное разделение труда в производстве, освобождение квалифицированных рабочих от второстепенной подготовительной работы, лучшую организацию рабочего места, обеспечение быстрого роста производительности труда, обеспечение значительного роста заработной платы рабочих и служащих» (из резолюции пленума ЦК ВКП(б) от 25 декабря 1935 г.).

Лесохимическая промышленность досрочно вы-

полнила план 1935 г., причем годовые задания отдельными трестами Главлесхима были выполнены: Центрохимлесом — к 10 октября, Белхимлесом — к 20 сентября, трестом Ацетометил — к 1 ноября 1935 г. и Канифольно-скипидарным — в первой декаде декабря 1935 г.

В системе Главлесхима нет почти ни одного завода, не выполнившего годового правительственного задания.

Успешное выполнение производственной программы Главлесхима — это результат развернувшегося стахановского движения на ряде промыслов, предприятий и заводов лесохимии. Рабочие-вздымщики тт. Годин, Немкович, Худеня в условиях центральной части нашего Союза дали рекордные цифры добычи живицы — с одной карры 1 070—1 200 г. Рубщик осмола т. Спирин (Плесецкий завод) довел выработку щепы за смену до 97 м³ вместо 24 м³ по плану. Этот рекорд был побит его же учеником т. Земцовым, давшим за смену 101 м³ щепы. Аппаратчица т. Смирнова вместо 17 варок канифоли в 3 кубах добилась 23—24 варок в 2 кубах в смену; аппаратчик т. Стрельцов переработку живицы увеличил с 12 до 23,4 т; аппаратчица т. Кочкина выработку спиртов увеличила с 19 до 32,7 т, аппаратчицы тт. Тогушова, Лебедева, Делина добились увеличения выходов формалина с 1,28 до 1,46—1,5 т. На промыслах и заводах лесохимии имеется еще не мало мастеров высокой производительности социалистического труда, в корне изменивших в сторону повышения проектные мощности предприятий.

Рост выходов продукции, более эффективное использование оборудования позволили расширить производственную программу 1936 г. не на 5,8%, как проектировалось вначале, а на 30,2%.

Но и эта цифра не является предельной. На основе работ передовиков лесохимии представляется возможным например увеличить выпуск канифоля на 40—50% против утвержденного плана.

Задача заключается в том, чтобы опыт лучших людей передать отстающим, развернуть стахановское движение в лесохимии вширь и вглубь, в каждой смене, в каждом цехе, на каждом предприятии.

Нарком лесной промышленности СССР т. С. С. Лобов на декабрьском пленуме ЦК ВКП(б) сказал: «В лесохимии стахановское движение развивается недостаточно».

Наши командиры лесохимии еще не сумели по настоящему возглавить стахановское движение. Стахановские смены организованы только на Новобелицком, Долгополянском, Моршанском, Горьковском заводах и заводе «Вахтан», стахановские цехи — на заводах Новобелицком, Ашинском, Краснобаковском, Моршанском, Горьковском и Нейворудянском. А где остальные предприятия?

Наряду с прекрасными образцами подготовки и проведения стахановского дня на Долгополянском заводе, давшем перевыполнение норм на 186%, мы имеем заводы «Вахтан» (директор т. Быховский) и Дмитровский (директор т. Симаков), где стахановцы пятидневку проводят без всякой предварительной подготовки, в порядке «приказа». Начальник Союзлесхимстроя т. Полосин не знает, как разворачивается у него на предприятиях стахановское движение и разворачивается ли оно вообще. Поэтому нет ничего удивительного в том, что на предприятиях Союзлесхимстроя царит хаос, план строительных работ не выполняется. На заводе «Вахтан» стахановская пятидневка не была обеспечена сухими дровами и осмолем, аппараты и оборудование не были проверены, ремонтные материалы не были подготовлены, рабочие были расставлены плохо. И вместо нового подъема производительности труда, увеличения выпуска продукции «приказная» пятидневка потащила завод вниз. Таким горе-руководителям нужно дать решительный отпор, а при нежелании исправиться — отстранять от руководства, переводить на низшую должность.

Инженерно-технические работники в массе еще не включились в стахановское движение и не являются организаторами стахановских методов работы. Директор Никольского завода т. Адзерейко так например характеризует свою роль «организатора» стахановского движения: «Со стороны лично меня недостаточно была проявлена разворотливость к требованиям стахановцев — развернуть работу по организации рабочего места, налаживанию учета, своевременной доставке к месту работ необходимых инструментов и материалов».

Директор крупнейшего Дмитриевского лесохимического завода т. Симаков ухитряется так руководить заводом, что при выполнении стахановской сменой плана на 124% суточный план выполнен только на 70%. Это ли не издевка над стахановским движением?

Совсем не видно и не слышно главных инженеров Ашинского комбината тт. Лебедева и Львова и Дмитриевского завода — т. Тележкина. Ряд инженеров и техников лесохимии следует примерять Тележкина и Львова и ничего не делает, чтобы стать подлинными организаторами стахановского движения.

Наряду с этим в лесохимии имеются передовые инженеры, как т. Поляков (Ацетометил), который помог стахановке Кочкиной освоить аппаратуру на основе овладения техникой поставить ряд рекордов; как технорук завода «Метил» т. Шутков, который путем рационализации аппаратов (сборки-кирование) на 5—6 час. ускорил оборачиваемость аппаратов и дал возможность один освобожденный аппарат использовать для переработки смолы без строительства специальной пековарки.

«Пойти в ногу со стахановским движением, возглавить его и помочь ему создавать новую, высшую по сравнению с капитализмом производительность труда» — почетнейшая задача, которая поставлена перед всеми хозяйственниками и инженерами лесохимической промышленности декабрьским пленумом ЦК ВКП(б). Постановление пленума ЦК ВКП(б) открывает новый этап в развитии лесохимии.

Какие же задачи стоят перед работниками лесохимии? Увеличение выхода продукции — первая задача, вокруг которой должно быть развернуто стахановское движение в лесохимии. Возможности повышения выходов в лесохимии громадны. Не так давно например пределом считался выход формалина в 1,2 т из 1 т метилового спирта, а на 1936 г. запроектирован уже средний выход 1,5—1,6 т. Но и выход в 1,6 т уже не считается предельным: работы ЦНИЛХИ и работников Краснобаковского завода дают все основания утверждать, что не за горами и получение выхода в 1,7—1,9 т формалина из 1 т метилового спирта. Достижение же выхода только 1,5 т дает экономию около 200 т дефицитного метилового спирта.

Аппаратчица Ашинского комбината т. Кочкина умело используя подачу воды на колонку при ректификации спирта и регулируя флегму и пар, добилась максимума объема товарных фракций спиртов — 32,7 т вместо 19 т по плану. Увеличение выходов чистого метилового спирта и растворителей на Ашинском заводе с 4,58 до 6,2 кг равносильно вводу нового сухоперегонного завода мощностью по переугливанию дров в 70 тыс. м³.

Выхода уксусной кислоты по Ашинскому заводу

ду увеличиваются с 11,35 кг по плану 1935 г. до 13,5 кг в 1936 г., т. е. на 19%. Это увеличение равносильно вводу нового сухоперегонного завода мощностью существующих Никольского и Михайловского.

Громадные возможности повышения выходов имеются и у предприятий Канифольно-терпентинного треста. Еще в прошлом году планировался выход терпентинного масла в 12,5%, а план текущего года намечает довести выход до 15%. Это стало возможным только благодаря образцовой работе таких мастеров скипидарных заводов, как гг. Афанасьев и Метальников.

Увеличение выходов терпентина зависит не только от хорошей работы заводов, но и от содержания терпентина в живице, а за это бьются наши сырьевые тресты, давая живицу качеством 108—112% от установленного стандарта. Поэтому задачей работников канифольно-терпентинного производства является повышение процента извлечения смолистых из живицы: по терпентину с 87 до 90 и по канифоли — с 93 до 97,5. Выхода канифольного мыла с 73,5 кг с 1 м³ осмола поднимаются до 82 кг, и намечается довести их до 85,5 кг в среднем, а это даст рост на 15%. А ведь памятен 1933 г., когда выход канифольного мыла составлял только 50,7 кг.

Но и намечаемые выходы недостаточны. В стахановские сутки на Долгополянском канифольно-мыльном заводе был достигнут выход 90 кг канифольного мыла с 1 м³ осмола и 10 кг скипидара. Таким образом имеются все предпосылки к тому, чтобы в 1936 г. добиться еще более высоких показателей.

Борьба за высокие выходы непосредственно связана с повышением качества продукции. В частности по канифоли считавшаяся средней марка К теперь отошла в область преданий, уступив место марке М (30%). Но и эта марка — не предел.

Ускорение оборачиваемости аппаратов — вторая задача, вокруг которой должно быть развернуто стахановское движение в лесохимии. Работа передовиков-стахановцев в 1935 г. опрокинула целый ряд прочно утвердившихся «норм» и «пределов» в мощностях оборудования и сроках оборачиваемости аппаратов.

Так, до последнего времени узким местом в канифольно-мыльных заводах считались рубильные цехи, не обеспечивавшие работу стахановцев-аппаратчиков. Аппаратчики Долгополянского завода добились 23 экстракторооборотов против 16 плановых, выпуская 9 т мыла против 4,7 т по плану — почти в два раза больше; аппаратчики Новобелицкого завода выпускают в смену 3,183 т мыла вместо 1,9 т по плану. Для рубильных машин существовала «предельная» в 22 кг норма ос-

мола в смену, едва обеспечивающая на 50% потребность в щепе экстракторов. Еще недавно Канифольно-скипидарным трестом намечалось увеличение числа рубильных машин по заводам. Работа стахановца т. Спирина и его учеников Зверьянского и Земцова однако опрокинула эту «предельную» норму. Путем увеличения числа оборотов диска, своевременной загрузки аппарата, сокращения простоев стахановцы дали рекордные цифры рубки — 73—83—101 м³ в смену. Отпала таким образом надобность в приобретении дополнительных рубильных машин и кроме того созданы все условия для увеличения выпуска канифольного мыла до 9 тыс. т в год, т. е. примерно на 50%.

Работа стахановцев канифольно-терпентинных заводов т. Афанасьева (Горьковский завод), давшего в месяц 412 варок против 216 плановых, или 195%, мастера т. Метальникова, дающего в смену 23 т против плана в 12 т при сокращении числа рабочих с 12 до 8 в смену, показывает, какие огромные резервы имеет для расширения своего производства лесохимия.

Большие возможности в ускорении оборачиваемости аппаратуры имеют сухоперегонные заводы и особенно Дмитриевский лесохимический завод. Полный оборот колонки (по выработке бутил-ацетата) определялся в последнее время в 55 час., а в I—III кварталах 1935 г. — в 113 час. В настоящее время оборот колонки сокращен до 35 и даже 28 час. Директор завода т. Симаков и технорук т. Тедежкин в продолжение большого периода времени отстаивали норму оборота аппарата Линде в 14—16 час., считая ее максимальной.

Работа стахановцев показала, что хозяйственное и техническое руководство находятся в плену старых «теорий»: оборачиваемость аппарата Линде в стахановскую смену 6—7 час.

Совершенно нетерпимо, когда 4-колонный аппарат с достигнутой на нем выработкой в 1500 кг (т. Двоглазова) имеет до сих пор «норму» производительности только в 600 кг спирта, когда куб с достигнутой на нем выработкой в смену 3 т (т. Дозоров) имеет норму производительности в 2 т, когда канифолеварочный куб с достигнутой мощностью в 412 варок имеет норму производительности в 216 варок. Нетерпимость такого положения подтверждается работой не только отдельных стахановцев, но и работой заводов за целый месяц.

Так, Моршанский завод перерабатывал в отдельные месяцы 1637 т против мощности в 1200 т, Киевский завод — 1623 т против мощности в 900 т.

Обязанность административно-технического персонала — немедленно выправить это положение, совместно со стахановцами пересмотреть в сторону повышения технические нормы производитель-

ности оборудования, производственную мощность предприятий.

Необходимо далее в I квартале провести групповые, бригадные, цеховые и общезаводские совещания стахановцев и ИТР для установления новых норм с тем, чтобы к 10 апреля в соответствии с приказом наркома т. С. С. Лобова провести конференцию стахановцев, директоров предприятий, заводов, начальников цехов и ИТР лесохимической промышленности по пересмотру норм и мощностей. К этой работе лесохимики должны подготовиться со всей тщательностью и свои расчеты подкрепить конкретными образцами работы стахановского декадника (19 февраля—1 марта) и стахановским месячником (март). За это время каждый завод — отдельный цех, бригады и отдельные стахановцы-рекордисты — должен показать свои подлинные большевистские темпы, чтобы о них рапортовать с трибуны нашей конференции нашей партии, товарищу Сталину, правительству и Стране советов о том, что лесохимия не будет в последних рядах бойцов за осуществление исторических решений декабрьского пленума ЦК ВКП(б) о стахановском движении.

Серьезным тормозом в развертывании стахановского движения служат неурегулированность вопросов заработной платы, уравниловка в оплате труда и т. д. На некоторых предприятиях не выполняющие нормы получают столько же, сколько и мастера высокой производительности. Так, стахановец т. Трусов, перевыполняющий норму выработки больше чем в два раза, получает одинаково с не выполняющим норму.

Между тем там, где введена индивидуальная сдельщина, а не бригадная оплата (Ривицкий завод), имеются огромные успехи в выполнении производственных заданий.

В течение 1936 г. необходимо охватить обучением 350 рабочих ведущих профессий, около

3 тыс. рабочих основных профессий и повысить техническую квалификацию 1 500 рабочих-стахановцев, организуя для них специальные краткосрочные кружки и индивидуальное обучение.

К чтению лекций и консультаций необходимо привлечь командируемых на заводы специалистов научно-исследовательских институтов.

Учеба должна учитывать и специфически сезонные особенности работы отдельных трестов Главлеса. Так, обучение стахановцев по трестам Белхимлеса и ЦХЛ должно быть закончено к апрелю. Учебе должен предшествовать пересмотр особыми бригадами квалифицированных работников производственных характеристик и программ по техминимуму.

Наши научно-исследовательские институты отстают в стороне от стахановского движения до сих пор. Они заняты поисками форм, как включиться в это движение. Здесь уместно спросить наших руководителей научной мысли тт. Марасанова, Филиповича, Жукова, Андреева, Козлова, Маковского, Ерецкого, равно и комиссии, которые должны были пересмотреть учебники, технические пособия и руководства для проектирования новых предприятий, — когда можно ожидать окончания поисков форм и когда начнется конкретная работа, или же одними поисками форм думают они отделаться?

На лесохимическую промышленность партия и правительство возложили ответственные задачи, выполнение которых является делом чести каждого работника лесохимии. Путь к победе указан декабрьским пленумом ЦК ВКП(б), решения которого необходимо довести до самых широких масс лесохимиков; подлинной большевистской работой следует бороться за их выполнение.

Шире развернуть стахановское движение, сломать сопротивление отсталых, консервативных элементов — такова задача сегодняшнего дня.

Растворимость лигнина ели в сверхконцентрированной соляной кислоте при низких температурах*

П. Н. Одинцов
(ДНИЛХИ)

За последнее время появилось несколько работ Гильперта (R. S. Hilpert) и его сотрудников по исследованию растворимости лигнина в кислотах при температурах около -10° . Они достигли в своих опытах почти полного растворения соломы в 72%-ной серной кислоте¹, а при растворении древесины бука в сверхконцентрированной соляной кислоте в раствор перешло около 50% всего лигнина². Данных по растворимости древесины хвойных пород при низких температурах, насколько нам известно, до сих пор еще нет, а эти данные представляют большой интерес, поскольку главнейшие работы по химии лигнина были проведены с лигнином ели. Мы провели ряд опытов в этом направлении, в основном применяя методику Гильперта, за некоторыми изменениями, которые описаны в экспериментальной части.

По нашим исследованиям, растворимость лигнина ели в сверхконцентрированной соляной кислоте весьма значительна. При кратковременном действии кислоты в растворе находится относительно большее количество лигнина, чем при продолжительном. Так, через 4 часа после начала действия кислоты на древесину при температуре -14° в растворе находится 25,9% всего лигнина, затем количество его постепенно падает, и через 24 часа в растворе остается уже только 19%. Растворы, содержащие лигнин и углеводы, при низких температурах окрашены в изумрудно-зеленый цвет, который при нагревании раствора до комнатной температуры переходит в бурый. При охлаждении побуревшего раствора до -15° зеленая окраска не восстанавливается. Это показывает, что здесь дело идет не только об адсорбции хлористого водорода растворенным веществом, а о химическом изменении органического вещества в растворе. На это указывают также положительные цветные реакции гидролизата с флороглюцином и уксуснокислым анилином. Побуревший гидролизат этих реакций уже не дает. Лигнин, не перешедший в раствор даже после 30 час. действия кислоты на холоду, не полностью освобожден от углеводов.

Проба окрашивания хлорцинкиодом под микроскопом показывает, что большая часть клеточного материала вполне освобождена от целлюлозы, но между элементами, сохранившими клеточную структуру, имеются бесформенные кусочки, окрашенные в фиолетовый цвет, которые, судя

по виду, представляют собой целлодекстрины, выпавшие из раствора при разбавлении его во время промывания лигнина. Такой же самый препарат при обработке флороглюцином окрашивается во всех частях в фиолетово-розовый цвет, только окраска целлодекстринов менее глубокая, чем окраска форменных частей, представляющих чистый лигнин. Целлодекстрин, несомненно содержит лигнин, который находился в растворе вместе с ним. Особенно тщательно полученный нами лигнин Вильштеттера показывает полное отсутствие целлюлозы, но дает реакцию с флороглюцином. Следовательно причиной окраски является сам лигнин, а не соединение его с углеводами, как это полагает Хэглунд для случая зеленой окраски древесины под действием соляной кислоты¹.

Количество лигнина в солянокислом растворе через 4—7 час. после начала опыта составляет около 20% всего количества органических веществ в растворе; через 24 часа оно падает приблизительно до 7,5%. При этом из рассмотрения экспериментальных данных видно, что относительное уменьшение количества лигнина идет не только за счет выпадения лигнина из раствора, о чем будет сказано ниже, но также и потому, что под конец реакции в раствор переходят почти чистые углеводы, а лигнин уже почти не растворяется. Ход выпадения лигнина из раствора виден из рис. 1.

Количество лигнина в остатке от гидролиза непрерывно возрастает, и несомненно при достаточно долгом хранении гидролизатов даже при низких температурах весь лигнин из раствора выпадет в осадок.

Низкие температуры позволили легко проследить не только ход растворения лигнина при обработке древесины сверхконцентрированной соляной кислотой, но также и ход постепенного отщепления метоксильных групп под действием этой кислоты. Если принять, что все метоксилы древесины ели связаны с лигнином, то в нашем случае лигнин должен бы содержать 17,9% метоксильных групп. Действительное содержание метоксила в лигнине остатков после гидролиза постепенно падает и через 24 часа после начала реакции составляет всего 14,9%. Это падение количества метоксильных групп видно из рис. 2.

Идет ли здесь убыль метоксильных групп за счет отщепления их от лигнина или за счет растворения метилированных углеводов, которые, по данным Хэглунда², имеются в древесине,

* Работа выполнена по конкурсу НИТО лесной и лесохимической промышленности 1935 г.

¹ R. S. Hilpert u. Littmann, Ber. 68, S. 16 (1935).

² R. S. Hilpert u. Hellwage, Ber. 69, S. 380 (1935).

¹ Хэглунд, Химия древесины, стр. 101, М., 1933.

² Papier Fabr. 32, 253 (1934).

БЕЛАРУСКИ
ТЕХНАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ
ІМЯ С. М. КІРАВА
БІБЛІЯТЭКА

или за счет того и другого, пока неясно. Работа в этом направлении, а также в направлении изучения солянокислого лигнина, полученного при низких температурах, еще не закончена.

Самый факт растворения лигнина в кислотах не нов. Так, Хэглунд и Бьеркман¹ указывают, что при действии высококонцентрированной соляной кислоты значительные количества лигнина сначала переходят в раствор и лишь затем вновь

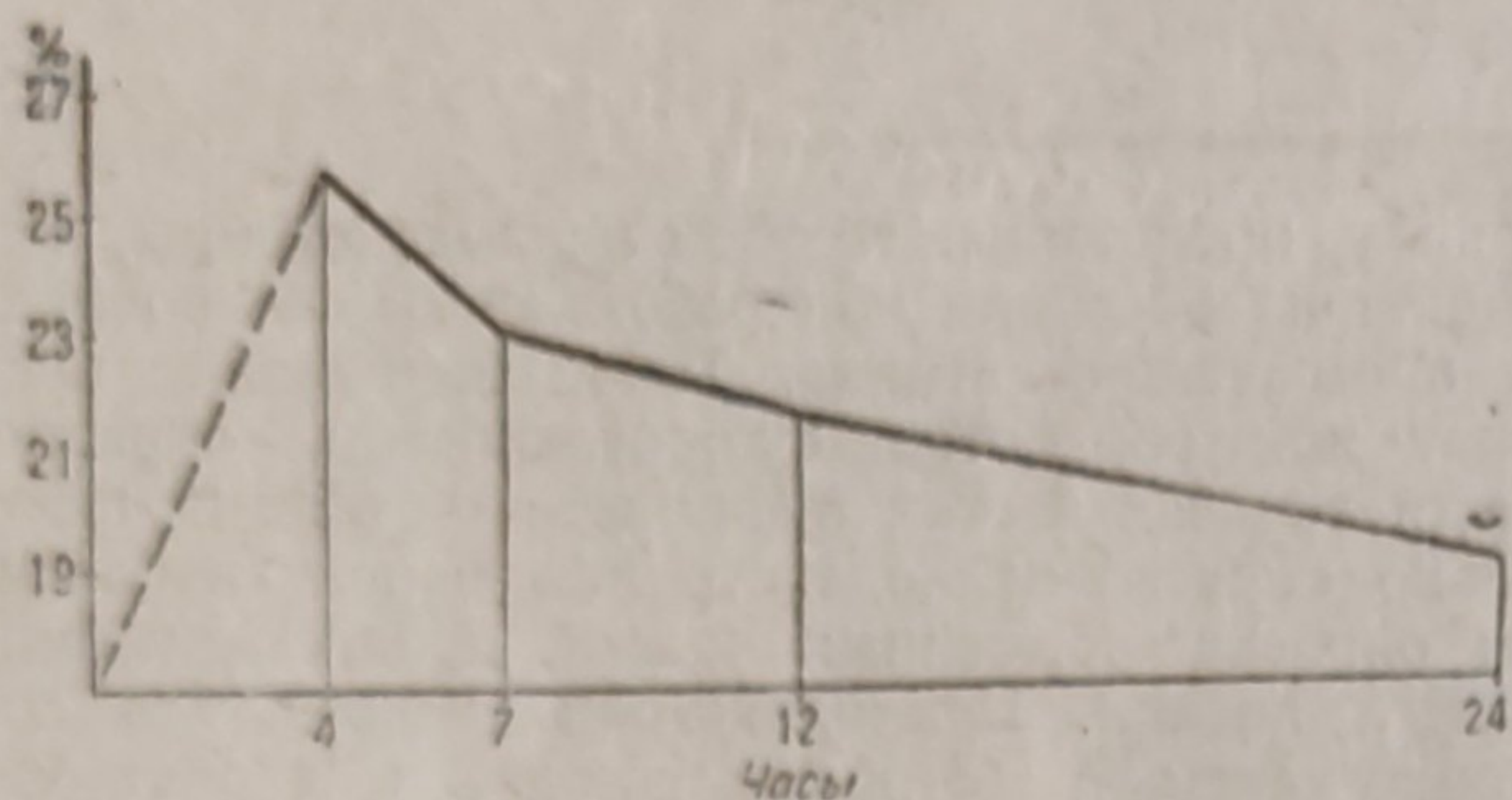


Рис. 1. Изменение количества лигнина в растворе со временем

выпадают. Поэтому не следует слишком уменьшать продолжительность обработки крепкими кислотами, так как в этом случае ускользает от определения та часть лигнина, которая находится в растворе.

По исследованиям Риттера² (Ritter G. I.), при обработке древесины как хвойных, так и лиственных пород 72%-ной серной кислотой при обыкновенной температуре в раствор в виде тонкой суспензии переходит около 25% общего количества лигнина. В серной кислоте указанной концентрации растворяется лигнин самого различного происхождения. Так, при исследовании хлопковой шелухи нами было найдено³, что часть лигнина переходит в раствор. По исследованиям С. С. Ермолаевой и М. И. Когуровой⁴, проведенным в ЦНИЛХИ, количество «аморфного», растворимого в серной кислоте лигнина для березы равно 56,37% его общего содержания. Для ели и сосны ими были получены низкие значения для растворимости лигнина (1—2%). При этом получаются по видимому настоящие растворы, а не суспензии, как это имело место у Риттера. Растворимость лигнина в сверхконцентрированной соляной кислоте при обыкновенной температуре, по неопубликованным данным С. С. Ермолаевой и М. И. Когуровой, составляет 1,2% для елового и 6,4% для березового лигнина.

Из приведенных данных видно, что растворимость лигнина в серной кислоте при обыкновенной температуре выше, чем в сверхконцентрированной соляной кислоте, где она вообще очень мала, а для хвойных пород в особенности. Правда, Клатт⁵ (W. Klatt) при определении лигнина в тополевой древесине безводным фтористым водородом получил в растворе 23,4%

общего количества лигнина, который при разбавлении водой выпадал в осадок. Однако в этом случае следует иметь в виду, что растворяющая способность галоидо-водородных кислот, в частности соляной, по отношению к целлюлозе весьма сильно растет с увеличением ее концентрации, а это явление должно косвенно сильно влиять и на растворимость лигнина. В то время как 72%-ная серная кислота растворяет при обыкновенной температуре около 17% целлюлозы, 40%-ная соляная растворяет только 7%, а при повышении ее концентрации до 41,4% содержание целлюлозы в растворе возрастает до 15%.

Приведенные выше данные показывают, что растворимость лигнина лиственных, а по нашим данным и лигнина ели, в соляной кислоте при низких температурах значительно выше, чем при обыкновенной температуре. Но, по нашему мнению, явления растворения и в том и другом случае, различаясь количественно, могут быть объяснены одинаковыми причинами. В случае соляной кислоты кроме понижения температуры несомненно большую роль играет и повышение концентрации, которая в условиях опыта при температуре—15° может подняться до 67%, а, как указано выше, ее растворяющая способность чрезвычайно возрастает с ростом концентрации хлороводорода.

Ход растворения древесины ели показывает, что лигнин переходит в раствор очень быстро в начале реакции гидролиза, а затем количество его резко падает, и в раствор переходят почти одни углеводы. Таким образом течение реакции подтверждает представления Фрейденберга (K. Freudenberg)¹ о строении клеточной стенки. На основании этих данных процесс растворения лигнина может быть представлен следующим образом.

Кислота высокой концентрации очень быстро растворяет третичный и вторичный слои, богатые углеводами. При этом лигнин, адсорбированный частично мицеллами углевода, переходит вместе с ними в раствор. Растворение лигнина происходит только там, где имеются углеводы,

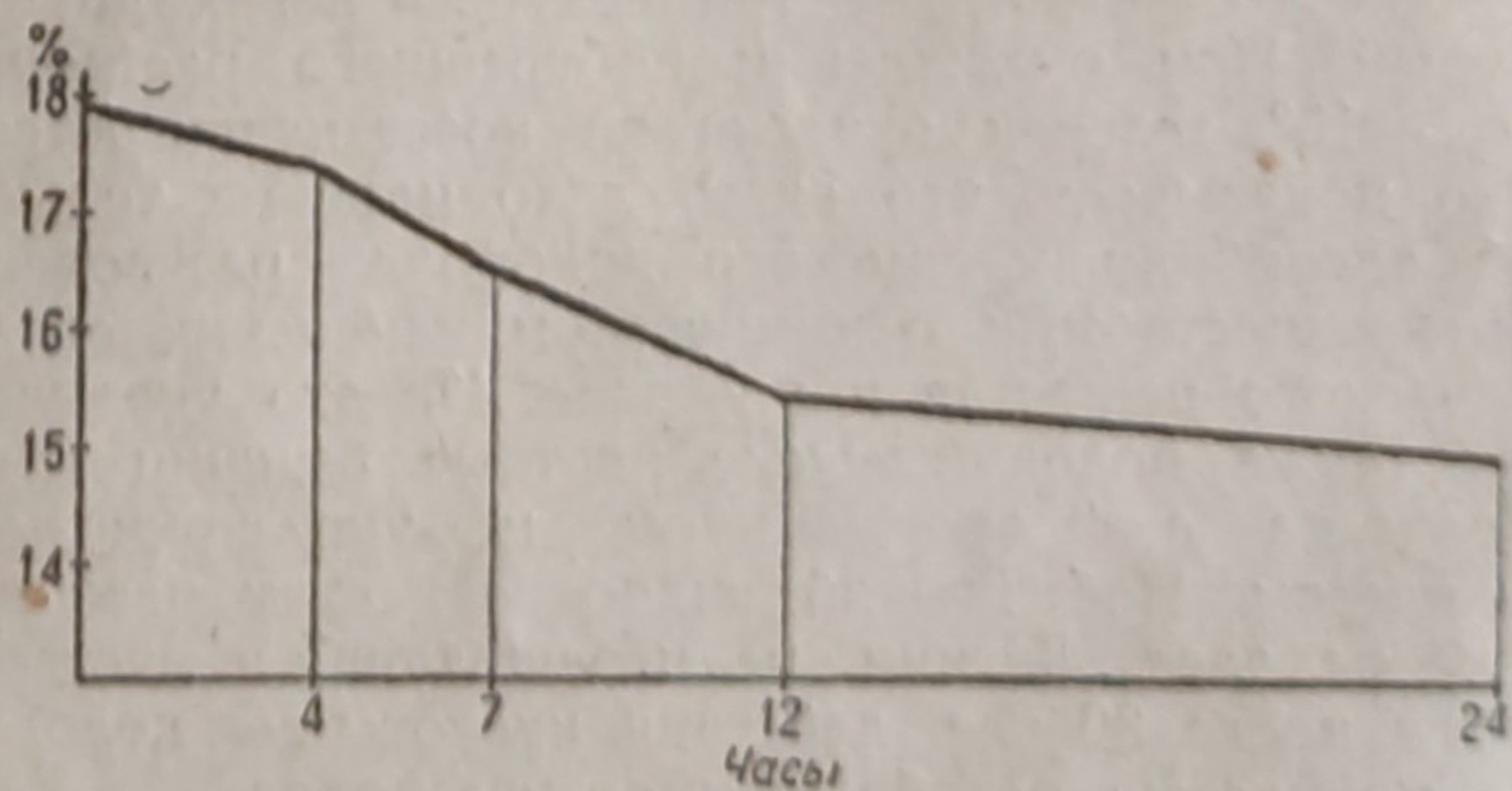


Рис. 2. Изменение количества метоксильных групп со временем

и чем больше последних, тем относительно большее количество лигнина переходит в раствор и тем быстрее происходит растворение. В раствор переходит только тот лигнин, который непосредственно соприкасается с мицеллами углеводов. По мере хода гидролиза поверхность углеводных

¹ Хэглунд, Химия древесины, стр. 119, 120.

² Цит по W. Fuchs, D. Chemie d. Lignins, S. 231, В (1926); см. также Хэглунд, Химия древесины, стр. 91, М., 1933.

³ Одинцов, Цыпкина, Егорова, Компоненты хлопковой шелухи (в печати).

⁴ Бум. пром., № 12, 1935.

⁵ Ang. Chemie, 48, 112 (1935).

¹ K. Freudenberg, Taunin. Cellulose. Lignin, S. 141 (1933).

мицелл разрушается, и захваченный лигнин освобождается, затем коагулируется и постепенно выпадает из раствора. При низких температурах гидролиз углеводов сильно замедляется, вследствие чего получают более стойкие коллоидные растворы лигнина. Насколько медленно гидролизуются полисахариды при низкой температуре, видно из того, что даже после 30-часового действия сверхконцентрированной соляной кислоты на древесину ели при выливании полученного гидролизата в воду выделяется обильный осадок целлодекстринов, который дает качественную реакцию на лигнин.

Солянокислые растворы лигнина менее стойки, чем его растворы в серной кислоте, и лигнин выпадает из раствора почти тотчас после отщепления от углеводов. По всей вероятности это обусловлено тем, что галоидо-водородные кислоты вообще мало склонны к образованию соединений с углеводами и лигнином, серная же кислота вступает в соединение с ними. Вследствие этого частицы лигнина в серной кислоте могут давать мало прочные соединения с серной кислотой, благодаря чему они и удерживаются в растворе. Так, по данным С. С. Ермолаевой¹, коллоидные растворы лигнина в серной кислоте при обыкновенной температуре могут сохраняться в течение нескольких дней.

При растворении древесины ели на холоду нам не удалось уловить такой момент, когда состав остатка соответствовал бы составу исходной древесины, как это наблюдал Гильперт² для древесины бука. При переходе в раствор даже 30—40% материала остаток имел еще состав первоначальной древесины. В нашем случае состав остатков все время изменялся, они становились богаче и лигнином и метоксилами. Это нельзя объяснить тем, что невозможно было уловить этот момент, так как реакция гидролиза протекала в несколько раз медленнее, чем у Гильперта в случае применения сверхконцентрированной соляной кислоты, и отдельные ступени реакции были бы замечены.

Из приведенных фактов растворения лигнина при обыкновенной температуре, а также из хода растворения елового лигнина при низкой температуре видно, что растворение лигнина при низких температурах само по себе не противоречит распространенным представлениям о лигнине как о веществе, по своему строению отличном от углеводов.

Вследствие этого утверждение Гильперта об отсутствии лигнина как такового повидимому не отвечает действительности. Во всяком случае материал, собранный им в доказательство этого взгляда, еще недостаточен для столь решительных заключений о природе лигнина и кроме того он часто допускает иное толкование. На этом вопросе мы предполагаем остановиться отдельно и потому здесь затронули его только вскользь.

Экспериментальная часть

Для исследования служила древесина ели, срубленной зимой. Образцы были взяты на высоте

2 м от земли и во избежание окисления переработаны на опилки на морозе. Сырые опилки на холоду обрабатывались дважды большим количеством спирта, а потом эфиром. Затем эфир испарялся при температуре 15—20°, и материал экстрагировался спиртобензолом в аппарате Сокслета.

Состав древесины следующий: спиртобензольный экстракт 2,5%, лигнин по Крулю 28,5%, пентозаны по Толленсу 12%, метоксила по Цейзлю 5,1%.

Для гидролиза служила стеклянная банка, снабженная деревянной крышкой с резиновой прокладкой. Через отверстия в крышке были пропущены термометр, шарик которого находился в жидкости, стеклянная мешалка, приводная трубка для газообразного хлороводорода, опущенная почти до дна, и отводная трубка для избытка газа. Перед началом опыта в банку наливалось 50 мл соляной кислоты удельного веса 1,19, после чего прибор охлаждался до —15°. Затем при постоянном помешивании малыми порциями было внесено 2,0675 г опилок с влажностью 11%. Температура при этом не повышалась выше—10°.

Далее в течение получаса понемногу было прибавлено 150 мл 43%-ной соляной кислоты, предварительно охлажденной до —15°, и в смесь после этого проводилась струя хлористого водорода, который проходил через жидкость. Смесь частью перемешивалась. Реакция продолжалась в течение 4 час., считая от начала прибавления сверхконцентрированной соляной кислоты. По окончании опыта остаток отфильтровывался через Шоттовскую воронку, окруженную холодильной смесью.

Фильтрат яркозеленого цвета был совершенно прозрачен. На холоду зеленый цвет сохраняется очень долго, но при обычной температуре он быстро переходит в бурый, и гидролизат мутнеет. Осадок на фильтре промывался сначала соляной кислотой удельного веса 1,19, охлажденной до —15°, до тех пор, пока стекающая кислота переставала давать осадок целлодекстринов при выливании в большое количество воды, затем промывка велась охлажденной 10%-ной кислотой, потом холодной и наконец горячей водой до исчерпывания реакции на хлорид. Остаток сушился при 100° и взвешивался. В нем определялись лигнин и метоксильные группы.

Таким же образом, за незначительными отклонениями, проводились все остальные опыты, в которых изменялось лишь время реакции. Результаты опытов сведены в таблицу.

При промывании остатка цвет его во всех случаях был сначала яркозеленый, затем переходил в синий, далее в розовый или бурый. Цвет сухого остатка после первого опыта кирпично-красный, после второго — розовато-желтый, после третьего — светлокоричневый и после четвертого — светлокоричневый, но темнее предыдущего.

Выводы

1. При обработке древесины ели сверхконцентрированной соляной кислотой при температуре около —15° около 26% общего количества лигнина переходит в раствор.

¹ Loc. cit.

² Loc. cit.

Результаты гидролиза древесины ели при низких температурах

№ опытов	Продолжительность в час.	Температура в Ц°	Остаток в % от абс.-сух. древесины	Лигнин в остатке в %	Лигнин в остатке в % от начальной древесины	Лигнин в растворе в % от общего колич. лигнина	Метоксилы в остатке в %	Метоксилы в пересчете на лигнин в остатке в %	Количество отщепившихся метоксилых в %
1	4	-14	59,2	35,6	21,1	25,9	6,2	17,4	2,4
2	7	-17	68,8	31,8	21,9	23,1	5,2	16,5	7,8
3	12	-14	46,4	48,1	22,3	21,7	7,4	15,4	13,6
4	24	-12	27,6	83,6	23,1	19,0	12,5	14,9	16,6

2. С течением времени количество растворенного лигнина уменьшается за счет увеличения его в осадке. При низких температурах гидролиз углеводов в растворе протекает очень медленно. Параллельно ему идет медленное выпадение лигнина.

3. Принимая, что все метоксилы древесины содержатся в лигнине, последний под действием соляной кислоты постепенно теряет часть своих метоксилых. Через 24 часа при температуре -12° потеря достигает 16,6% общего количества метоксильных групп.

4. При нагревании зеленого гидролизата до комнатной температуры гидролизат окрашивается в бурый цвет, и вскоре появляется муть лигнина. В этот же момент исчезают цветные реакции с флороглюцином и анилином. Это заставляет предполагать, что здесь совершается какое-то химическое превращение лигнина.

В проведении экспериментальных работ участвовали лаборанты М. И. Резвова и Ю. П. Одинцов.

Выхода метилового спирта при газификации древесины

Н. В. Чалов
(ЛенНИЛХИ)

Потребность нашей промышленности в продуктах сухой перегонки дерева год от года непрерывно возрастает. Особенно резко за последние годы возросла потребность в метиловом спирте.

Для удовлетворения этой потребности возможны три пути, которые мы считаем основными: 1) строительство новых заводов сухой перегонки дерева, 2) строительство заводов синтеза метилового спирта, 3) изыскание новых путей получения метилового спирта по линии утилизации его в тех производствах, где он является отходом (углежжение, газификация).

Оставляя открытым вопрос получения метилового спирта первыми двумя путями, остановимся на возможности получения его при газификации древесины, где метиловый спирт является побочным продуктом производства.

Вопрос утилизации ряда лесохимикатов из древесного генераторного газа можно считать решенным.

За последние годы на крупных газогенераторных станциях древесного питания в широких масштабах осуществлена утилизация смолы и уксусной кислоты.

Уже теперь количество порошка, вырабатываемого на Ижевском химзаводе из травленной жижки газогенераторной станции, превышает количество этой продукции, вырабатываемой всеми заводами треста Ацетометил.

В самом же недалеком будущем, по достижении проектной мощности газовой станции, количество вырабатываемого порошка превысит об-

щую выработку всей государственной и кустарной лесохимической промышленности Союза.

Что же касается метилового спирта, то еще во время проведения исследований по утилизации уксусной кислоты в ЛенНИЛХИ было установлено наличие метилового спирта в газе и количественно определен его выход. В среднем выход метилового спирта составлял 0,45% на абсолютно-сухую древесину.

Если на основании этих данных вычислить количество метилового спирта, находящегося в газе только газогенераторных станций, на которых уже осуществлена утилизация смолы и уксусной кислоты, то цифры, которые мы получим, более чем в два раза превысят количество спирта, вырабатываемое всеми заводами треста Ацетометил.

Таким образом в наличии уже имеется потенциальная возможность создания целой отрасли промышленности, условия же создания ее весьма благоприятны. Очистка газа от побочных продуктов на газогенераторных станциях централизованного газоснабжения неизбежна вне зависимости от того, улавливаются побочные продукты или нет.

Для улавливания же побочных продуктов требуется принципиально тот же процесс, что и для очистки газа. Отсюда следует, что проблема утилизации метилового спирта располагает не только готовой и совершенно бесплатной сырьевой базой, но и возможностью воспользоваться для своего осуществления утилизацией готового оборудования. Особенно это касается газогенераторных станций, на которых уже осуществлена промышленная утилизация уксусной кислоты из газа.

Однако реализация этой идеи связана с большими трудностями: при выходе 0,45% на абсолютно-сухую древесину содержание метилового спирта в газе составляет 2,5 г/м³. Между тем такие концентрации уже лежат в пределах технически используемых.

Большие перспективы, с одной стороны, и большие трудности — с другой, заставили нас предпринять ориентировочные исследования, чтобы определить возможности удачного разрешения этой проблемы. Проведенные с этой целью изыскания дали благоприятные результаты. Все это послужило основанием для широкого развертывания в ЛенНИЛХИ работ по утилизации метилового спирта из древесно-генераторного газа. Первым вопросом, поставленным нами, было обоснование выходов метилового спирта при газификации древесины, поскольку эти данные являются основными для всех дальнейших расчетов.

II. Предпосылки исследований

В процессе газификации древесная щепка, прежде чем попасть в зону газификации, предварительно претерпевает термическое разложение в потоке нагретого газа.

Благодаря этому в газе имеется ряд ценных лесохимикатов, получающихся в процессе термического разложения древесины. Однако условия разложения в данном случае разнятся от обычных условий сухой перегонки дерева. Это обстоятельство безусловно отражается на выходах и на составе продуктов. Вместе с тем не подлежит сомнению, что основные факторы, влияющие при сухой перегонке дерева, — температура, давление, скорость процесса разложения, содержание влаги, порода древесины¹, степень измельчения ее² и наличие или отсутствие посторонних веществ, — имеют значение, несмотря на его своеобразие, и для процесса термического разложения древесины в токе нагретого газа. Это предположение нашло отражение в измельчении подлежащей газификации древесины в щепу гак-машинами или чиперами и применении особых конструкций генераторов типа А. V. G., Пинч, Лурги и др., предназначенных для газификации швелюемых топлив. Конструктивные размеры газогенераторов подобного типа таковы, что при высоте слоя топлива над колосниковой решеткой или чепцом чаши в 5—7 м и принятой производительности по топливу обеспечивается кажущееся время пребывания топлива в генераторе 5—7 час.

Это обстоятельство обеспечивает длительность пребывания топлива в зоне термического разложения и равномерность нагрева древесины, а следовательно создает все необходимые условия, обеспечивающие максимальные выходы лесохимикатов.

Однако все это справедливо лишь при соблюдении режима процесса, на который запроектирован газогенератор. Так, при изменении произ-

водительности сечения газогенератора легко изменяются условия газификации вследствие увеличения или уменьшения времени пребывания топлива в генераторе. При этом изменяется как температурный режим периода разложения, так и время его. Еще более резко эти факторы будут изменены, если высота слоя в генераторе будет уменьшена или увеличена.

При уменьшении высоты слоя топлива увеличивается температура выходящего из генератора газа. Следовательно при этом создаются условия для разложения древесины при высокой температуре.

Наконец отметим еще одну особенность процесса газификации, которая также может влиять на выходы лесохимикатов, — характеристику дутья. При газификации может применяться суховоздушное дутье и дутье с присадкой пара, так называемое паровоздушное дутье. В последнем случае часть пара (15—20%) обычно проходит через слой раскаленного угля неразложившейся, и перегретый пар поступает в зону разложения.

Исследования проф. Боброва показали, что при разложении древесины перегретым паром значительно увеличивается выход лесохимикатов; в нашем случае также можно ожидать, что перегретый пар в зоне разложения обусловит повышенный выход лесохимикатов.

Перечисленные факторы являются основными при характеристике особенностей термического разложения древесины в генераторах. Остальные факторы — влажность, степень измельчения и порода древесины — не являются присущими лишь процессу газификации, хотя безусловно окажут свое влияние.

Рассмотрим действие главнейших из последних по аналогии с сухой перегонкой.

1. Влажность древесины обусловит время наступления периода разложения, а следовательно и температуру, при которой будет происходить разложение. Чем больше влажность, тем позднее начнется этот процесс и тем выше будет температура, при которой он будет происходить.

Отсюда можно вывести заключение, что влажность древесины окажет такое же влияние, как и снижение слоя топлива, хотя температура газа на выходе при влажной древесине будет меньше, чем при уменьшенном слое топлива.

2. Степень измельчения древесины при сухой перегонке заметно влияет на выходы³. Помимо этого степень измельчения древесины в процессе газификации окажет и другое влияние, обуславливая увеличение скорости сушки древесины, а следовательно и снижение температуры — начало периода разложения.

Исходя из изложенного, следует ожидать, что на выходы метилового спирта окажут влияние при газификации древесины следующие факторы: 1) производительность сечения и время пребывания топлива в генераторе, 2) высота слоя топлива, 3) влажность древесины, 4) степень измельчения, 5) характеристика дутья, 6) порода древесины.

В соответствии с этим и были организованы нами работы по изучению выходов метилового спирта при газификации древесины.

¹ Г. Бенбери, Сухая перегонка дерева, Гослестехиздат, стр. 63, 1933.

² Проф. К. И. Ногин.

³ Сообщение автора.

III. Методика исследований

Опыты проводились на трех газогенераторных станциях: 1) экспериментальной газогенераторной станции ЛенНИЛХИ на газогенераторе конструкции ЛенНИЛХИ; 2) газогенераторной станции стеклозавода «Белый бычок» на газогенераторе конструкции бюро металлургических и теплотехнических конструкций ВСНХ; 3) ижевской газогенераторной станции на генераторе типа А. V. G.

Техника теплотехнического контроля была обычной. Выход газа определялся по углеродному и азотному балансу, выход лесохимикатов — по методике, выработанной А. А. Ливеровским и Н. В. Чаловым¹.

Содержание метилового спирта в конденсате и поглотительных водах определялось по Фишеру и Шмидту² с учетом поправок, внесенных Пондорфом, и частично — калориметрическим методом³. Одновременно велись определения и других лесохимикатов.

IV. Выхода метилового спирта при газификации древесной щепы в зависимости от производительности генератора и кажущегося времени пребывания топлива в генераторе

Результаты опытов в данном направлении даны в табл. 1.

Основными факторами, влияние которых на выхода лесохимикатов изучалось, явились произво-

дительность и время пребывания топлива в генераторе при постоянной высоте слоя.

Производительность генераторов контролировалась количеством топлива.

Постоянство высоты слоя топлива осуществлялось путем загрузки щепы «под конус», т. е. до возможного предела. Периоды между загрузками были уменьшены до возможного минимума так, что в это время происходило изменение слоя топлива всего лишь на 0,3—0,4 м. Время пребывания топлива в генераторе нами вычислялось следующим образом: если a — количество загружаемой в генератор древесной щепы в час в кубических метрах, A — объем генератора, заполненный щепой, то время пребывания топлива в генераторе:

$$h = \frac{A}{a} \text{ час.}$$

Однако вычисленное таким образом время пребывания топлива в генераторе не совсем правильно передает действительное положение вещей вследствие изменения объема при последовательном прохождении щепой зон сушки, разложения и газификации.

Для более правильного выяснения влияния времени нахождения топлива в генераторе особенно важно охарактеризовать период разложения как со стороны протяженности во времени, так и характеристики температурного режима. Однако подобное исследование требовало наличия в генераторе ряда отверстий для установки контрольной аппаратуры, хотя бы и весьма примитивного устройства, что невозможно провести на производственном агрегате.

¹ „Лесохимическая промышленность“, № 8 и 9, 1935.

² „Berichte“, 57, 663 (1924) и 52, 679 (1926).

³ „Журнал прикладной химии“, № 1—2, 1934.

Таблица 1

Выход метилового спирта при газификации древесной щепы в зависимости от производительности генератора и кажущегося времени пребывания топлива в генераторе

№ опытов	Напряжение сечения генератора в кг/м ² /час		Высота слоя топлива в м	Кажущееся время пребывания топлива в генераторе в час.	Характеристика топлива			Характеристика дутья	Температура газа на выходе в °Ц	Выход газа в м ³ на 1 кг абс.-сух. древесины	Калорийность газа	Выход метилового спирта	
	по топливу	по абс.-сух. древесине			содержание в аги в %	состав по породам в %						в г на м ³ газа	в % на абс.-сух. древесину
						ель, пихта, лиственница	береза						
1	766	434	5,4	1,46	43,5	95	5	Суховозд. с периф. присадкой пара	78	1,94	1 780	2,16	0,42
2	400	227	5,4	2,82	43,5	95	5	Паровозд. 36°	82	1,89	1 698	3,09	0,58
3	274	156	5,4	4,08	43,5	95	5	Суховозд. 12°	82	1,80	1 641	3,39	0,61
4	688	374	5,4	2,02	45,6	—	100) Паровозд. 45°	76	1,80	—	5,10	0,91
5	504	274	5,4	2,89	45,6	—	100		76	1,76	—	5,75	1,01
6	272	118	5,4	5,36	45,6	—	100		76	1,74	—	6,10	1,06
7	712	388	5,4	1,96	45,6	—	100		78	1,88	—	6,51	1,15
8	302	164	5,4	4,90	45,6	—	100		79	1,78	—	7,38	1,31

Поскольку же вычисленное указанным способом время пребывания топлива в генераторе, давая устойчивую характеристику процесса, не отражало действительного значения своего наименования, мы ввели термин «кажущееся время пребывания топлива в генераторе».

В результативной части процесса газификации в данной таблице и в последующих мы ограничились только приведением данных о режиме, выходе газа и его теплотворной способности.

Интересующиеся теплотехнической стороной опыта легко могут вычислить некоторые дополнительные данные на основании приведенных. Все опыты данной серии проводились на Ижевской газогенераторной станции (табл. 1 и рис. 1).

Как видно из табл. 1, время пребывания топлива в генераторе, т. е. скорость разложения древесины, в значительной степени обуславливает выход метилового спирта. При этом при постоянной высоте слоя топлива выход метилового спирта тем больше, чем больше кажущееся время пребывания топлива в генераторе и чем меньше производительность генератора.

Из этой же таблицы видно влияние на выхода метилового спирта породы газифицируемой древесины. Первые три и последние пять опытов дают разные цифры, хотя в каждом из этих рядов видна озаглавленная зависимость выходов метилового спирта от производительности генератора и времени пребывания в нем топлива. Зависимость выходов метилового спирта от породы газифицируемой древесины рассматривается в дальнейшем.

V. Выхода метилового спирта при газификации древесной щепы в зависимости от высоты слоя топлива и кажущегося времени пребывания топлива в генераторе

При исследовании вопросов этого раздела нами использованы материалы по обследованию генераторов различных станций. В период проведения значительного числа этих опытов преследовались иногда иные задачи, почему в этой части было трудно подобрать опыты с почти абсолютной идентичностью условий проведения.

Расхождения были главным образом в произво-

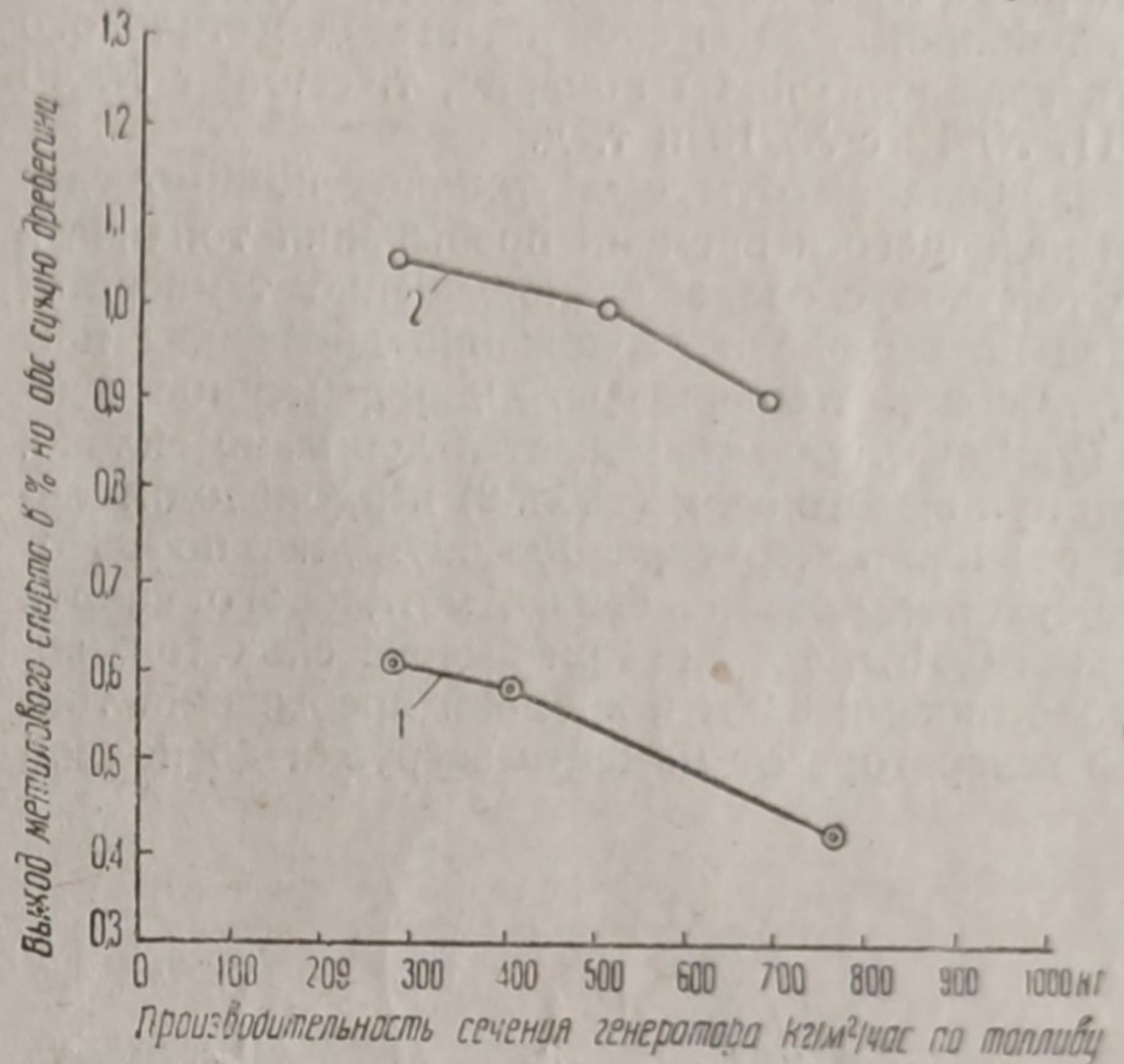


Рис. 1. Выхода метилового спирта в зависимости от кажущегося времени пребывания топлива в генераторе и производительности его сечения

Таблица 2

Выхода метилового спирта при газификации древесной щепы в зависимости от высоты слоя топлива и кажущегося времени пребывания топлива в генераторе

№ опытов	Высота слоя топлива в м/колосник	Кажущ. время пребывания топлива в генераторе в час.	Производительность сечения генератора в кг/м³/час		Характеристика топлива			Температура паровоздушного дутья в °Ц	Температура газа на выходе в °Ц	Выход газа в м³ на 1 кг абс.-сух. древесины	Калорийность газа	Выход метилового спирта		
			по топливу	по абс.-сух. древесине	содержание влаги в %	состав по породам в %						в 1 м³ газа	в % на абс.-сух. древесину	
						ель	сосна							береза
10	3,20	2,73	286	174	39,0	22,2	62,0	15,8	46	130	1,64	1371	2,80	0,46
11	2,10	1,94	274	162	40,0	22,2	62,0	15,8	46	130	1,78	1489	2,56	0,45
12	1,30	0,46	627	419	32,6	75,0	—	25,0	38	120	1,63	1396	3,05	0,50
13	0,68	0,28	525	373	29,0	79,5	—	26,5	33	140	1,65	1480	2,95	0,48
14	0,60	0,28	463	331	28,4	50,0	—	50,0	37	150	1,61	1603	3,05	0,49
15	0,70	0,29	530	358	32,4	51,1	—	48,9	56	130	1,49	1500	3,20	0,48
3	5,40	4,08	274	156	43,0	95,0	—	5,0	36	82	1,80	1641	3,39	0,61
16	2,40	1,86	327	179	45,0	95,0	—	5,0	36	120	1,95	1504	2,30	0,45

дительности сечения генератора. Однако получающиеся результаты опытов позволили в некоторой части пренебречь этим обстоятельством (табл. 2).

Характеристика процесса разложения в данном случае более подробна, чем в предыдущем. Нам удалось провести замер высоты зоны газификации, а следовательно уточнить представление о периоде разложения древесины. В условиях же проведения опытов на экспериментальном генераторе ЛенНИЛХИ удалось охарактеризовать температурный режим периода разложения древесины (рис. 2).

При рассмотрении табл. 2 следует при определении влияния высоты слоя на выход метилового спирта сравнить опыты попарно, т. е. опыт № 10 с № 11, № 12 с № 13 и т. д.

Уменьшение высоты слоя топлива помимо снижения кажущегося времени пребывания топлива в генераторе обуславливает повышение температуры газа на выходе и разложение древесины при более высокой температуре. Одновременное действие этих факторов сказывается довольно сильно.

Если при высоте 5,4 м (табл. 2) и производительности сечения генератора 156 кг/м²/час по абсолютно-сухой древесине выход метилового спирта составлял 0,61%, то уже при высоте слоя топлива над колосниками 3,2 м и времени пребывания топлива в генераторе от момента загрузки до полной

газификации 2,73 часа выход метилового спирта сильно снижается и составляет 0,46% на абсолютно-сухую древесину.

При дальнейшем понижении слоя и уменьшении времени пребывания топлива в генераторе выход метилового спирта не уменьшается и остается примерно одинаковым в пределах 0,46—0,50% на абсолютно-сухую древесину. Производительность сечения генератора в данном случае не оказывает влияния на выход метилового спирта.

Особенностью газификации щепы при низком слое топлива является исключительно малый период разложения древесины — всего лишь 15—20 мин. при температурах 450—500° Ц. Это обстоятельство и обуславливает все своеобразие процесса газификации щепы при низком слое топлива.

Для уяснения отдельных вопросов, учитывая только что сделанные выводы, мы составили график выходов метилового спирта в зависимости от высоты слоя топлива над колосниками и кажущегося времени пребывания топлива в генераторе (рис. 3). Как видно из этого рисунка, влияние указанных факторов практически тождественно. На основании рис. 3 можно заключить, что выход метилового спирта является минимальным при высоте слоя топлива 2,5—3 м и кажущемся времени пребывания топлива в генераторе 1,4—1,6 часа. В дальнейшем при уменьшении этих величин наблюдается тенденция к повышению выхода метилового спирта.

Следует отметить, что факторы скорости и температуры разложения древесины в генераторе, обуславливаемые высотой слоя топлива и производительностью генератора, оказывают такое же влияние на выход метилового спирта, как и при сухой перегонке.

Следует отметить, что факторы скорости и температуры разложения древесины в генераторе, обуславливаемые высотой слоя топлива и производительностью генератора, оказывают такое же влияние на выход метилового спирта, как и при сухой перегонке.

VI. Выхода метилового спирта в зависимости от характеристики дутья

Еще в первых опытах, произведенных бригадой ЛОТИ в составе Ланда, Михеева и Полячкина на газогенераторе станции завода „Белый бычок“, было отмечено огромное влияние характеристики дутья на выход смолы. Следовало ожидать, что в отношении метилового спирта это обстоятельство будет также иметь большое значение. Произведенные в этом направлении опыты сведены в табл. 3.

Как видно из полученных данных, присадка пара к дутью в опытах на хвойной щепе не оказывает столь

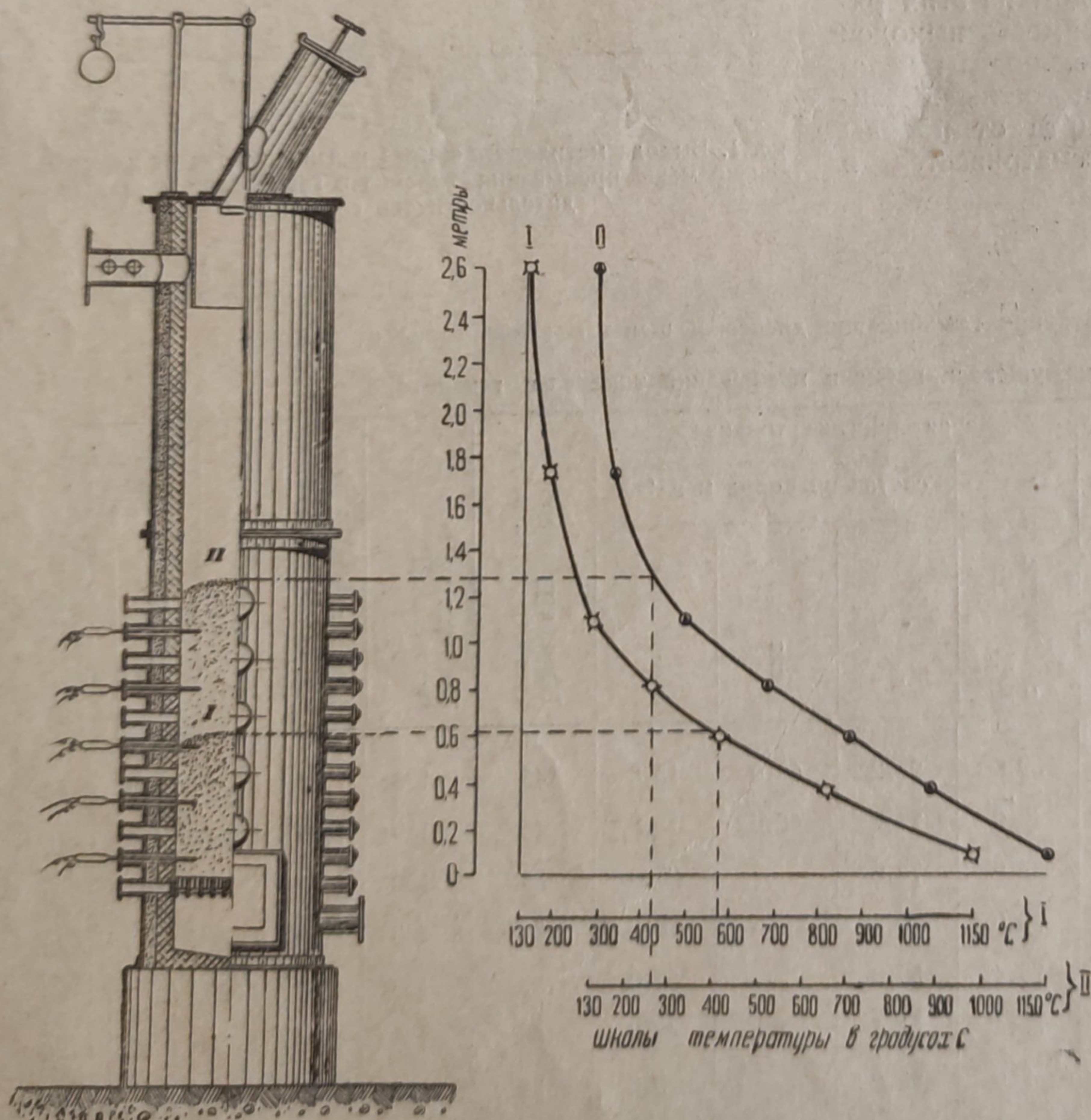


Рис. 2. Высота слоя топлива и распределение температур по высоте газогенератора: I — опыт № 13, II — опыт № 12

заметного влияния на увеличение выходов метилового спирта; при опытах же на березовой щепе присадка пара к дутью обуславливает более ощутимое повышение выходов метилового спирта. Нам кажется вероятным, что влияние присадки пара на выход затушевывает большая высота слоя топлива.

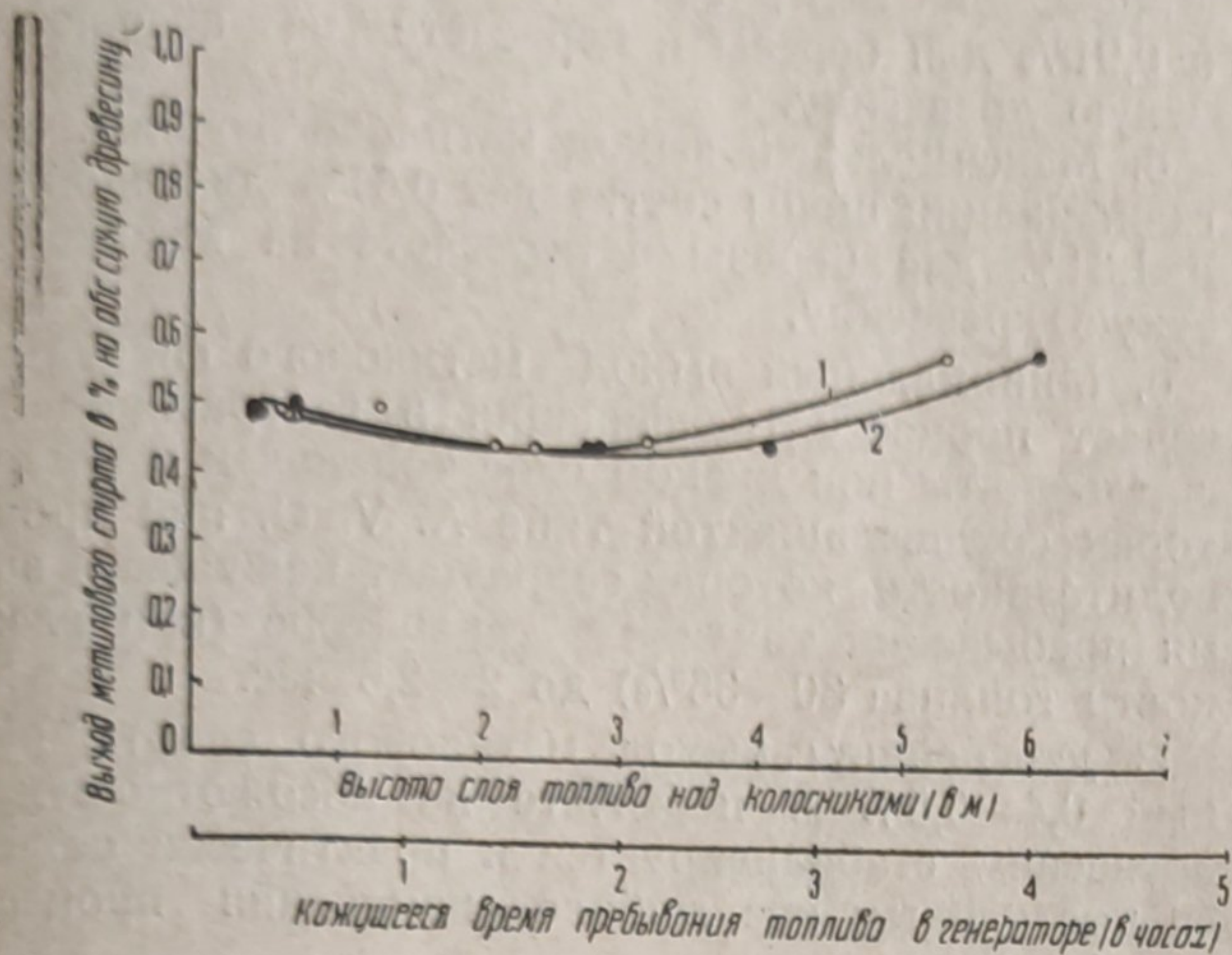


Рис. 3. Выход метилового спирта при газификации щепы в зависимости от 1 — кажущегося времени пребывания топлива в генераторе, 2 — высоты слоя топлива над колосниками

VII. Выхода метилового спирта в зависимости от породы газифицируемой древесины

В условиях рационального лесного хозяйства, особенно там, где газогенераторные станции древесного питания близко примыкают к промышленным и населенным пунктам, на лесосеках всегда можно произвести рассортировку древесины. При утилизации лесохимикатов это обстоятельство имеет огромное значение, так как применение лиственных пород по аналогии с сухой перегонкой увеличит количество получаемых ценных лесохимикатов почти в два раза. Увеличение же выходов метилового спирта повысит концентрацию его в газе и тем облегчит возможность утилизации.

Таблица 4
Сравнительная таблица выходов метилового спирта при газификации и сухой перегонке дерева

№ опытов	Состав древесины по породам в %			Выход метилового спирта при газификации	Выход метилового спирта при сухой перегонке по Козлову и Васечкину*	Выход метилового спирта в % от выхода его при сухой перегонке при сравнении с данными Козлова и Васечкина
	ель	сосна	береза			
1	95,0	—	5,0	0,42	0,86	46,0
2	95,0	—	5,0	0,58	0,86	67,5
3	95,0	—	5,0	0,61	0,86	71,0
4	—	—	100,0	0,91	1,82	50,0
5	—	—	100,0	1,01	1,82	55,6
6	—	—	100,0	1,06	1,82	58,4
7	—	—	100,0	1,15	1,82	63,2
8	—	—	100,0	1,31	1,82	72,0
10	—	62,0	15,8	0,46	0,98**	47,0
11	22,2	62,0	15,8	0,45	0,98**	45,9
12	75,0	—	25,0	0,50	1,06	47,1
13	73,5	—	26,5	0,48	1,07	44,9
14	50,0	—	50,0	0,49	1,31	37,4
15	50,0	—	50,0	0,48	1,31	36,7
16	95,0	—	5,0	0,45	0,86	52,4
17	92,0	—	5,0	0,57	0,86	66,3
18	95,0	—	5,0	0,61	0,86	71,0

* В. Н. Козлов и В. С. Васечкин, Исследования процесса обугливания древесины различной влажности, Свердловск, Гослестехиздат, 1933 (нами приняты в расчет средние данные для приведенного состава пород).

** В расчетах выход метилового спирта для сосны приравнен к выходу для ели.

Сравнивая опыты № 3 и 6, 2 и 5, 1 и 7 из табл. 1 и № 13 с № 15 из табл. 2, видим, что при газификации, так же как и при сухой перегонке дерева, выход метилового спирта для лиственных пород в два раза больше, чем для хвойных. При

Таблица 3

Выхода метилового спирта при газификации древесной щепы в зависимости от характеристики дутья

№ опытов	Характеристика дутья	Характеристика топлива		Напряжение сечения генератора в кг/м ² /час		Высота слоя топлива в м	Время пребывания топлива в генераторе в час.	Температура газа на выходе в °Ц	Выход газа в м ³ на 1 кг абс.-сух. древесины	Калорийность газа	Выход метилового спирта		
		содержание влаги в %	состав по породам в %		по топливу						по абс.-сух. древесине	в г на 1 м ³ газа	в % на абс.-сух. древесину
			ель	береза									
17	Суховозд. 13°	43,5	95	5	288	163	5,4	4,02	78	1,82	1732	3,15	0,57
3	Паровозд. 36°	43,5	95	5	274	156	5,4	4,08	82	1,80	1674	3,26	0,60
18	" 64°	43,5	95	5	221	125	5,4	5,10	78	1,83	1641	3,39	0,61
2	Суховозд. с период. присадкой пара	43,5	95	5	400	226	5,4	2,82	78	1,89	1641	3,09	0,58
4	Суховозд. 12°	45,6	—	100	688	374	5,4	2,02	76	1,80	—	5,10	0,91
7	Паровозд. 45°	45,6	—	100	712	388	5,4	1,96	76	1,88	—	6,51	1,15
6	Суховозд. 12°	45,6	—	100	272	148	5,4	5,35	76	1,74	—	6,10	1,06
8	Паровозд. 45°	45,6	—	100	302	164	5,4	4,90	76	1,78	—	7,38	1,31

этом содержание его в газе доходит до 7 г/м³. В данном случае возможность рациональной утилизации его едва ли оспариваема.

Однако сказанное справедливо лишь при газификации древесины в генераторах с высоким слоем топлива. При газификации древесины с низким слоем топлива и малым периодом кажущегося времени пребывания в генераторе выхода метилового спирта падают до 0,48% и для хвойной и для лиственной древесины.

VIII. Сравнение выходов метилового спирта при газификации с выходами его при сухой перегонке дерева

Для того чтобы яснее составить представление о количественном выходе метилового спирта при газификации, сравним полученные данные с выходами его при сухой перегонке дерева (табл. 4).

Выводы

Из всего приведенного материала можно сделать следующие выводы:

1. При газификации древесины в газогенераторах выход метилового спирта гораздо меньше, чем при сухой перегонке, и составляет для производственных условий в зависимости от режима процесса для хвойных от 46 до 71% и для березы от 55 до 72% выходов при сухой перегонке.

2. Режим процесса газификации оказывает исключительно важное влияние на выход метилового спирта.

3. Основными параметрами, обуславливающими выход метилового спирта, являются «кажущееся

время пребывания топлива в генераторе» и «высота слоя топлива».

Эти факторы аналогичны факторам скорости и температуры разложения при сухой перегонке и оказывают то же влияние на выход спирта.

4. Минимальный выход метилового спирта при газификации щепы составляет 0,42% для хвойных и 0,91% для березы в пересчете на абсолютно-сухую древесину.

5. Максимальный выход метилового спирта при газификации щепы составляет 0,61% для хвойных и 1,31% для березы в пересчете на абсолютно-сухую древесину.

6. Минимальный выход метилового спирта отвечает процессу газификации в генераторах без швельшахты при низком слое топлива и в генераторах со швельшахтой типа А. V. G. при производительности, которая сокращает кажущееся время пребывания топлива в генераторе (при влажности топлива 30—35%) до 2—2,5 час.

В дальнейшем выход метилового спирта, равный 0,4—0,5% в пересчете на абсолютно-сухую древесину, стабилизируется и практически остается постоянным вне любого изменения процесса газификации.

7. Максимальные выходы метилового спирта получаются при газификации древесной щепы в генераторах типа А. V. G. при высоком слое топлива и кажущемся времени пребывания топлива в генераторе не менее 3—3,5 час.

В заключение выражаем благодарность В. В. Сергеевой-Тепловой за тщательность в работе по анализу метилового спирта в водных растворах и В. А. Лямину за предоставление части теплотехнических данных.

Витамин С из сосновой хвои

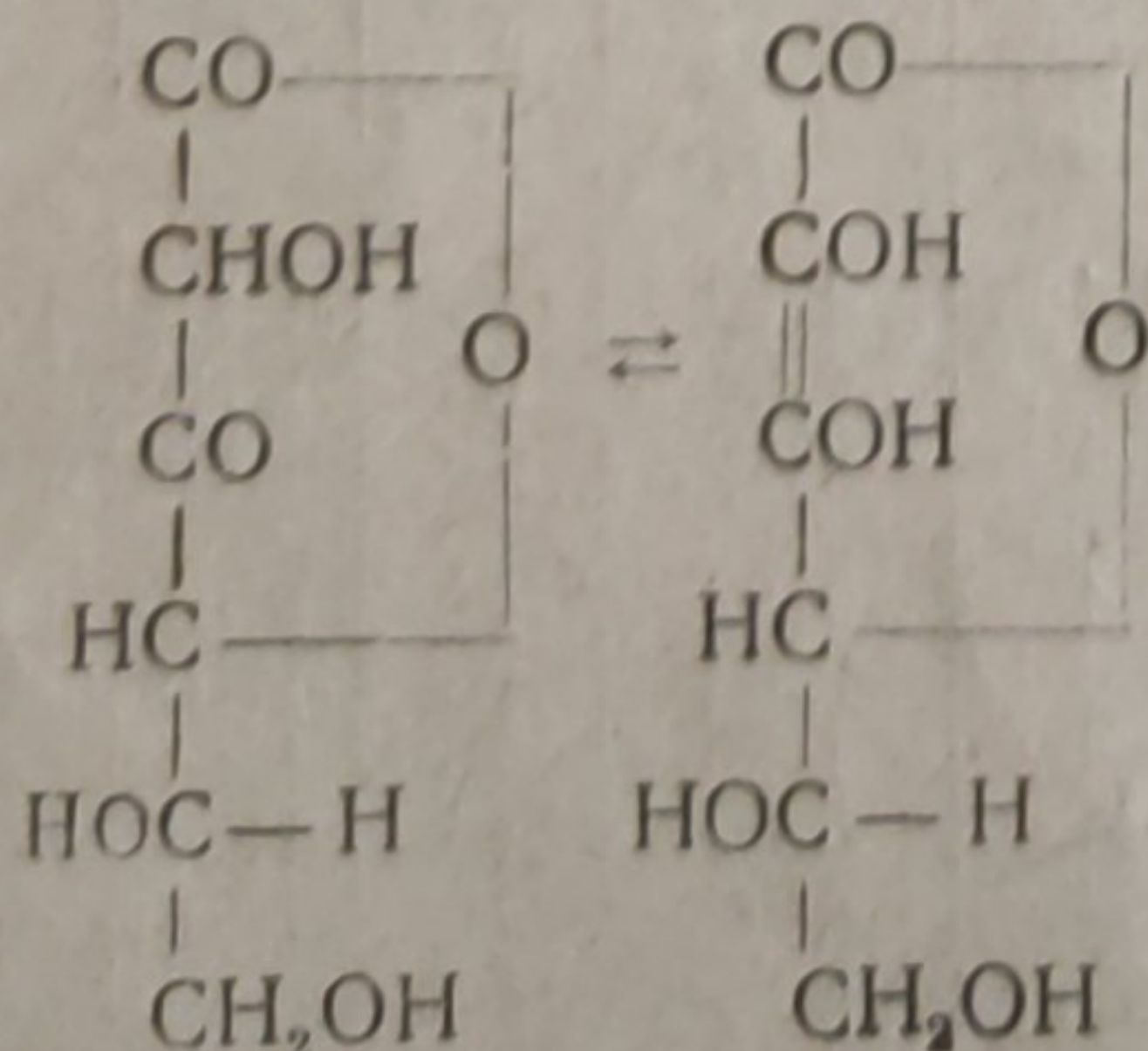
(Влияние различных факторов на его извлечение и сохранность)

Ф. Солодкий
и А. Рябинин

Опытная полужаводская установка ЛТА

Едва ли не самым ценным и важным из известных в настоящее время продуктов, которые можно получить из хвои, является антицинготный витамин С. Природа этого витамина, на химическом языке чаще называемого «аскорбиновой кислотой», за последнее время хорошо изучена.

Это одноосновная кислота элементарного состава $C_6H_8O_6$, состоящая в ближайшем родстве с са-



харами, из которых она может быть получена синтетически.

Аскорбиновая кислота — довольно сильный восстановитель и легко окисляется, в том числе и кислородом воздуха, причем теряет свои антицинготные свойства.

Физически в чистом виде аскорбиновая кислота представляет собой кристаллическое вещество с точкой плавления 189° и известна в двух оптически активных формах — правой и левой — с одинаковой абсолютной величиной угла вращения, равной 48°. Рацемат плавится при 168—169°. Хорошо растворима в воде, метилом и этиловом спиртах и практически почти нерастворима в других растворителях. Физиологическое действие присуще только *l*-форме аскорбиновой кислоты.

Содержание ее в хвое колеблется в широких пределах, не превышая в наблюдавшихся нами объектах 0,3%.

Получить антицинготный препарат из хвои крайне просто: достаточно настоять в воде раздавленную тем или иным способом хвою. Посколь-

ку человеко-доза равна 20 мг аскорбиновой кислоты, достаточно на прием настоя из 10—15 г хвои.

Вырабатываемый сейчас в производственных масштабах препарат представляет собой такой настой, только упаренный во много раз. Однако даже упаренный до содержания влаги в 20—30% с плотностью до 40° Вё и очень вязкой консистенции, такой концентрат содержит не более 2% аскорбиновой кислоты.

Те огромные количества воды, которые неизбежно приходится применять при извлечении аскорбиновой кислоты (около 1 000 частей на 1 часть аскорбиновой кислоты), увлекают с собой из хвои, хотя и в небольших количествах, даже такие почти нерастворимые в воде вещества, как смолы. Однако в основном концентрат содержит вещества, хорошо растворимые в воде. Химическое поведение этих веществ, а следовательно и природа их настолько близки к таковым аскорбиновой кислоты, что разделить их чрезвычайно трудно.

Обращающиеся в настоящее время концентраты из хвои имеют темный цвет, вязкую консистенцию, горький вкус и малое содержание активного начала. Конечно эти недостатки продукта в значительной мере объясняются молодостью самого производства: выработка его из хвои началась лишь год назад. Производство это довольно примитивно и представляет благодарнейшую почву для исследования. Уже наши кратковременные опыты дали очень ценные материалы. Мы не сомневаемся, что изучение природы всех веществ хвои даст нам в руки способы их разделения, причем все эти вещества найдут свое применение и, будучи отделены, станут не «загрязнителями антицинготного препарата», а самостоятельно ценными продуктами. Этим одновременно снизится стоимость антицинготного препарата и повысится его качество. Смола, эфирное масло, хлорофилл, волокно, воднорастворимая часть (очевидно пектин, дубители, углеводы, глюкозиды и пр.) — вот перечень продуктов, которые можно получить из хвои.

Процесс производства антицинготного концентрата из хвои в основном состоит из следующих стадий: 1) измельчение хвои, 2) водная экстракция и 3) упарка вытяжки в вакууме и в токе углекислоты.

В нашу задачу входила разработка вопросов, связанных с производством витаминных концентратов из хвои на опытной полужаводской установке ЛТА, дальнейшее развитие и улучшение применяемых технологических методов и разрешение тех затруднений, которые возникали при налаживании опытного производства. Выполнение последней задачи не позволяло нам придерживаться строгой системы. Для изучения выбирались в первую очередь те вопросы, которые имели в данный момент особенный интерес.

Метод определения витамина С

Определение витамина С производилось применительно в методу Тильманса¹: 5 г хвои, отделенной от веток, быстро (в течение 2—3 мин.) разбивались ударами пестика в ступке в сплошную волокнистую массу и заливались 2%-ной уксусной

кислотой с таким расчетом, чтобы общее количество воды (учитывая влажность хвои) было равно 25 см³. После 5-минутного стояния жидкость сливалась на фильтр и фильтратом из микробюретки титровались 2 см³ N/1000 раствора дихлорфенолиндофенола, приготовленного по Тильмансу, причем перед титрованием в колбу добавлялась 1 капля концентрированной уксусной кислоты. Расчет производился по формуле:

$$\frac{2 \cdot K \cdot 15}{X \cdot 5}$$

где:

X — число кубических сантиметров экстракта, пошедших на восстановление 2 см³ раствора краски,

K — поправочный коэффициент последней.

Получение вытяжки из хвои этим способом производится в условиях, сравнимых с производственными. Кроме того применяемое иногда получение вытяжки кипячением материала в растворах серной кислоты может вызвать изменение редуцирующих веществ. Описанный способ расчета более правилен, чем определение витамина в отжатой от материала вытяжке без учета количества его во влажном материале.

Более сложные методы определения витамина С, предложенные в последнее время, нами не применялись, так как для нашей цели было достаточно получения сравнимых между собой цифр для учета потерь витамина при разных производственных операциях.

Хранение хвои

Для производства важное значение имеет возможность хранения хвои в течение более или менее длительного срока. Наши опыты показали довольно высокую стабильность хвои, снятой весной. Сосновая лапка в количестве 80 кг, привезенная из Охтенского леспромхоза (под Ленинградом) 10 июня и сложенная кучей около 1 м высоты, хорошо сохранила витамин С в течение 7 дней при температуре воздуха +5—+6° Ц. При дальнейшем хранении наступили значительные потери, быть может вследствие повышения температуры внутри помещения. Хвоя, взятая приблизительно в то же время и хранившаяся в тех же условиях в течение 10 дней при +10° Ц, тоже показала некоторые потери витамина С (табл. 1).

Таблица 1

№ опыта	Дни хранения	Химических единиц витамина С в 1 г хвои*	Температура воздуха в °Ц
1	0	—	5—6
	1	30,0	
	4	30,5	
	7	31,9	
	11	22,5	
2	13	15,6	10—12
	0	32,7	
	6	26,9	
	10	27,1	

* Химической единицей витамина С будем называть для краткости количество его, восстанавливающее 1 см³ N/1000 раствора дихлорфенолиндофенола.

¹ „Ztschr. f. Unters. d. Lebensmittel“, В. 54, 33 и там же В. 56, 272—93 (1928).

Незначительное увеличение количества витамина в начале хранения объясняется вероятно уменьшением влажности, а в некоторых случаях лежит в пределах аналитической ошибки. Эти данные указывают на возможность длительного хранения сосновой лапки при низкой температуре.

Значение степени измельчения сосновой лапки

Следующим предметом нашего изучения являлось измельчение хвои. Эта операция производилась на каменных вальцах, сходных по конструкции с краскотеркой. Сосновая лапка пропускалась через вальцы один или несколько раз, пока не достигалось раздавливание почти всей массы иголок.

Прежде всего мы пытались определить степень измельчения, которая обеспечила бы нам наряду с полнотой экстракции отсутствие потерь витамина вследствие окисления во время вальцевания. Результаты опытов сведены в табл. 2.

Таблица 2

№ опыта	Продолжительность вальцевания в мин.	Число вальцеваний	Число хим. единиц после дополнительного измельчения в ступке	Число хим. единиц при непосредственном вальцевании	Число хим. единиц витамина в 1 г хвои до вальцевания
1	15—20	1	—	—	24
		2	22,0	—	24
		3	20,0	12,1	24
		4	15,4	14,3	24
		5	13,2	—	24
2	15 1 1/2	3	16,6	—	24
		4	16,4	—	24
		4	—	14,7	—
3	13—20	4	—	6,0	22
		4	—	6,0	22
		4	—	6,0	22
4	1 1/2—3	4	—	18,7	22
		4	—	18,7	22
		4	—	18,7	22

Продолжительному вальцеванию хвои сопутствуют значительные потери витамина вследствие окисления, что вполне понятно, так как раздавленная хвоя обладает очень большой поверхностью соприкосновения с атмосферным воздухом. Однако при быстром вальцевании и немедленном погружении в воду или разбавленную кислоту удается свести эти потери к незначительной величине. Так, потери от окисления вместе с потерями от неполноты экстракции составляют в последнем опыте всего лишь 15%.

Слишком незначительные выходы витамина в опыте № 3 зависят по видимому от недостаточной полноты экстракции вследствие плохой работы вальцов в день опыта. Хвоя для всех опытов была взята в конце мая. Перед опытом она лежала несколько дней и потеряла часть витамина.

Опыт изыскания средств, консервирующих антивность хвои

С целью сделать хвою более стабильной мы испытали смачивание хвои перед измельчением различными кислотами для инактивирования окислительных процессов. После 15-минутного пребывания в кислоте хвоя вынималась и после обтекания раздавливалась в ступке и хранилась в открытых стаканах при температуре около +18° Ц.

Результаты опытов приведены в табл. 3. Все данные относятся к зимней хвое.

Таблица 3

№ опыта	Кислота	Время хранения		Число хим. единиц витамина в 1 г
		час.	мин.	
1	нет	—	0	30,5
		—	15	24,6
		—	45	19,3
		1	15	14,3
2	"	0	—	24,0
		1	—	18,0
		2	—	10,0
		3	—	7,0
3	2%-ная лимонная	—	0	23,7
		—	15	20,0
		—	45	15,4
		1	15	10,5
4	2%-ная лимонная	0	—	15,0
		1	—	10,0
		2	—	7,0
		3	—	4,0
5	5%-ная серная	0	—	30,0
		1	—	28,0
		2	—	27,0
		3	—	26,0
6	5%-ная серная	0	—	—
		1	—	28,4
		2	—	26,1
		3	—	25,3

Смачивание хвои кислотами несомненно предохраняет витамин С от окисления, но для получения удовлетворительных результатов необходима высокая степень кислотности (например 5%-ная серная кислота). Введение таких больших количеств кислот крайне нежелательно в производстве ввиду необходимости дополнительной операции — нейтрализации, а также сложности изготовления кислотоупорной аппаратуры. Поэтому мы пытались достигнуть консервации другими путями, а именно воздействием высоких температур.

Работа велась с летней хвоей, особенно легко подверженной окислению; 1 кг хвои пропаривался в стеклянной посуде в течение 10 мин. Горячая хвоя была разложена на столе и после охлаждения измельчена на вальцах. Результаты сведены в табл. 4.

Таблица 4

№ опыта	Обработка	Число химич. единиц. витамина в 1 г хвои	Число химич. един. витамина, извлеченных при настаивании измельченной хвои в 0,05% фосф. кислоте	Примечание	
1	Пропаренная	12,3	11,1 9,5	Данные относятся к хвое, отделенной от веток	
	Непропарен.	12,3			
2	Пропаренная	8,3	5,4 2,8		
	Непропарен.	8,3			
3	Пропаренная	—	5,0 3,6		Данные относятся к хвое вместе с ветками
	Непропарен.	—			

Пропаривание во всех случаях повышало сохранность витамина С при вальцевании.

Экстракция хвои

Экстракция хвои идет достаточно быстро и полно на холоду. Время экстракции зависит от степени измельчения хвои. Хвоя, раздавленная в достаточной степени в ступке (ударами пестика, так как растирание не приводит к цели), при заливании водой отдает свой витамин полностью. Уже через 2—3 мин. устанавливается равновесие между хвоей и внешним раствором. Кислотность воды, применяемой для экстракции, не имеет никакого влияния на переход витамина в раствор в противоположность утверждению некоторых исследователей. Экстракция чистой водой дает совершенно те же результаты, что и экстракция кислотами, что было нами многократно проверено. Приводим некоторые цифры в табл. 5.

Таблица 5

Экстрагированная жидкость	1 г хвои отдает в раствор хим. единиц витамина		Примечание
	опыт № 1	опыт № 2	
Вода	—	21,8	Цифры во 2-м столбце относятся к хвое, пролежавшей некоторое время до опыта и потерявшей часть витамина С
Лимонная кислота 0,05%	30,0	—	
Лимонная кислота 0,1%	—	22,7	
Фосфорная кислота 0,02%	30,0	—	
Серная кислота 1% . .	30,0	22,5	

Измельчение производилось во всех случаях в фарфоровой ступке, настаивание — в течение 10 мин.

Для выяснения возможности обогащения соков мы провели опыт последовательной обработки нескольких порций хвои одним и тем же соком. Хвоя, отделенная от веток, измельчалась в ступке и заливалась двукратным объемом сока с 1% лимонной кислоты. При сливании сок отжимался

вручную; хвоя имела 33 химических единицы витамина С в 1 г (табл. 6).

Таблица 6

Количество хвои в г	Заливка (количество воды или сока в г)	Слило сока в г	Число хим. единиц витамина в 1 см ³ сока	Расчит. число хим. единиц витамина в 1 см ³ сока
72,0	150	133	12,7	12,7
61,0	133	118	—	22,1
48,5	118	105	31,0	29,6
48,0	105	95	37,9	36,3

Концентрацию витамина С последовательной экстракцией можно довести до очень высокого предела. В опыте получено 38 единиц, но несомненно возможно дальнейшее обогащение. В 5-м столбце табл. 6 даны рассчитанные количества витамина в соках в предположении, что витамин при достижении равновесия равномерно распределен между водой и наружным соком. Влажность хвои принята равной 50%. Рассчитанные величины дают хорошее совпадение с полученными на опыте. Таким же путем рассчитаны потери витамина в хвое за счет остающегося в ней сока при его отжиме (по данным табл. 6) и потери, которые имели бы место в случае полного отжима залитого сока (что может быть достигнуто на ручном прессе). Эти данные сведены в табл. 7.

Таблица 7

Экстракция	Потери витамина в хвое в % при сливании сока, как в табл. 6	Потери витамина в хвое в % при полном отжиме всего залитого сока
I	28	19
II	49	33
III	69	45
IV	79	56

Потери выражены в процентах витамина, остающегося в каждой порции хвои после отжима сока, по отношению ко всему количеству витамина, находившегося в ней до экстракции.

Как видно, потери сильно возрастают при увеличении числа порций хвои, подвергающихся последовательной обработке соком.

Хранение соков

Возможность хранения соков зависит от характера сырья, температуры воздуха, кислотности и некоторых других факторов. Соки из весенней хвои были довольно стойкими при хранении. Однако стойкость соков, даже приготовленных из хвои, взятой из одного места, но в разные дни, меняется довольно значительно.

Данные табл. 8 относятся к хвое, взятой из Охтенского леспромхоза ЛТА в течение мая-июня 1935 г. Условия хранения

во всех случаях
 ТЭХНАЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
 им. С. М. КИРОВА
 БИБЛИОТЕКА

ковые, при температуре 15—18°, в открытой посуде.

Соки приготовлены на разных кислотах в разных концентрациях, но судить о значении кислотности по этим данным трудно.

Таблица 8

Приготовление сока	Число хим. единиц в 1 см ³		
	для хранения		
	0	1	2
На 1%-ной лимонной кислоте	11,8	—	11,8
На 0,05%-ной фосфор. кислоте	7,7	7,7	—
То же	7,7	7,7	—
На 0,05%-ной лимон. кислоте	10,0	—	6,5
На 0,05%-ной фосфор. кислоте	10,0	—	6,5
На 1%-ной серной кислоте	10,0	—	5,2

Табл. 8 показывает, что соки устойчивы в течение 1—2 дней, хотя в некоторых случаях окисление заметно уже на 2-й день.

Летняя хвоя дает соки, более быстро окисляющиеся на воздухе. Описанное выше пропаривание хвои несколько повышает стойкость соков (табл. 9).

Таблица 9

Дни хранения	Число хим. единиц витамина в 1 см ³					
	пропар.		непропар.		пропар.	
	пропар.	непропар.	пропар.	непропар.	пропар.	непропар.
0	5,3	3,8	2,7	1,4	2,5	1,8
1	4,4	2,5	—	—	—	—
2	4,4	2,5	—	—	2,2	1,5
3	—	—	—	—	2,2	1,6
4	—	—	1,2	0	—	—
5	—	0	—	—	—	—

Примечание. Условия хранения соков те же, что и в табл. 8. Соки приготовлены на 0,05%-ной фосфорной кислоте.

Упаривание соков

Были изучены некоторые вопросы, связанные с этой операцией, — влияние температуры упаривания, присутствия различных металлов и атмосферного кислорода на потери витамина С.

Соки были приготовлены из весенней хвои экстракцией 0,05%-ной фосфорной кислотой в колбах с обратными холодильниками при непрерывном пропускании тока углекислоты. Периодически, прерывая тока углекислоты, отбирались пробы для определения витамина С. Для испытания металлов в колбы помещались тонкие пластинки их. Результаты опытов приведены в табл. 10.

Таблица 10

Часы нагревания	Число хим. единиц витамина в 1 см ³ нагретого сока								
	50°	80°	100°	100° + Sn (олово)	100° без CO ₂	100° + Cu (медь)	100° + Al (алюминий)	100° без CO ₂	100° без CO ₂ + нержав. сталь
	0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	9,7	9,7	6,8
1	6,1	6,1	—	—	—	9,5	9,4	5,6	5,6
2	6,1	5,9	6,2	6,4	5,3	9,3	9,3	5,0	5,0
3	6,1	5,9	—	—	—	9,4	9,4	4,4	4,4
4	6,1	6,1	—	—	—	—	—	—	—

Табл. 10 показывает, что довольно продолжительный нагрев не вызывает заметных потерь витамина С. Присутствие меди и олова не изменяет результата. При кипячении в присутствии атмосферного кислорода заметно падение активности. Соки, приготовленные настаиванием хвои с растворами лимонной кислоты, выпаривались в открытых фарфоровых чашках на кипящей водяной бане до получения густого концентрата. Полученный концентрат разбавлялся водой до первоначального объема, после чего определялись потери витамина С. В некоторых случаях в чашки забрасывались кусочки металлов. Результаты даны в табл. 11.

Таблица 11

	Число хим. единиц витамина в 1 см ³	
	опыт № 1	
	опыт № 1	опыт № 2
Первоначальн. сок	11,8	5,2
После упаривания	10,2	4,8
» упаривания с Cu	6,7	4,0
» с Al	10,4	5,2

Примечание. Время упаривания в опыте № 1—45 мин., в опыте № 2—2 часа.

Опыт показывает, что упаривание без кипячения на воздухе не вызывает больших потерь витамина. При $\frac{3}{4}$ —2-часовом нагревании потери составляют 8—12%. Присутствие алюминия не увеличивает потерь, присутствие меди сильно повышает скорость окисления витамина, и потери в этом случае доходят до 50%.

Упаривание под вакуумом в стеклянной посуде в атмосфере углекислоты вызывает приблизительно такие же потери витамина С. Так, при упаривании сока в течение $\frac{3}{4}$ часа (при температуре сока 40°C и бани 90°C) до густого состояния потери витамина составляли 12%. Повидимому очень вредным фактором является перемешивание жидкости, которое имеет место при кипячении. Упаривание в вакууме в течение 2 или 3 час. при температуре 32°C при добавлении новых порций сока вызывает значительные потери, доходящие до 30% всего витамина.

Свойства хвойного концентрата

Полученный в лабораторных условиях концентрат имеет темножелтую окраску, чрезвычайно горький вкус и своеобразный запах. Концентрация витамина в нем меняется в зависимости от ряда факторов, в том числе качества хвои, от 70—80 до 240 химических единиц в 1 г. Этот концентрат часто дает осадки. Упаренный до плотности 40—43° В_е, стоек при хранении и не изменяет содержания витамина С. Оставленный на воздухе в течение 2—3 мес. в открытой посуде, концентрат не бродит и не плесневеет и повидимому является неблагоприятной средой для развития микрофлоры. Концентрат выдерживает нагревание в атмосфере инертного газа до 100°; так, при нагревании 2 г его в токе углекислоты в течение 2 час. потери витамина составляли 9% исходного количества.

Очистка концентрата

С целью сделать концентрат более пригодным для приема мы старались найти способы освобождения его от свойственных ему горького вкуса и запаха, а также удалить остатки смол, которые в незначительных количествах постоянно присутствуют в концентрате.

Испробовав целый ряд растворителей, мы нашли, что изобутиловый спирт, являясь хорошим растворителем для смол, извлекает при достаточно длительной обработке и горькие вещества концентрата почти полностью. Операция очистки заключалась в следующем. К густому концентрату плотностью 40—42° В_е приливалось равное по объему количество изобутилового спирта, насыщенного водой, и жидкость перемешивалась шпателем, пока верхний спиртовый слой не окрашивался в темнокоричневый цвет. Спиртовый раствор после отстаивания сливался, и оставшийся на дне густой концентрат обрабатывался новой порцией изобутилового спирта. Для удаления горьких веществ оказалась достаточной трехкратная обработка. Разделение слоев не удается обычно произвести полностью, так как между ними образуется слой эмульсии. Очищенный концентрат разбавлялся половинным объемом воды и упаривался под вакуумом для отгонки остатков растворителя. Горький вкус концентрата и запах после очистки исчезают полностью. Спиртовый экстракт после отгонки изобутилового спирта обладает чрезвычайно горьким жгучим вкусом и острым запахом. Результаты опытов по очистке сведены в табл. 12.

Таким образом доказана возможность очистки концентрата от горьких веществ обработкой изобутиловым спиртом. Потери в описанных опытах весьма варьируют, что объясняется повидимому различной длительностью обработки и соприкосновения с воздухом. Трудно установить момент окончания операции и создать совершенно одинаковые условия обработки в разных опытах.

Во всяком случае очистка возможна с потерями витамина, которые, как например в опыте № 3 (табл. 12), не превышают 14%. Вероятно возможно применение и других бутановых и амиловых спиртов, быть может даже с лучшими результатами.

Таблица 12

№ опытов	Число экстракций	вес концентрата г до очистки	вес концентрата после очистки и упаривания	Число хим. единиц витамина до очистки	Число хим. единиц витамина после очистки	Потери витамина в % от исходного количества	Потери экстр. в % от исх. количества	Результат очистки
1	В приборе непрерывного действия	200	122,0	11 000	6 125	44	39	Горечи нет
2	8	50	26,5	2 500	1 513	35	47	"
3	5	—	—	280	240	14	—	"
4	3	10	—	600	410	32	—	"
5	2	—	—	—	—	—	—	Слабо горький

Дороговизна высших спиртов заставила нас обратиться к более дешевым растворителям. Все общеупотребительные растворители (спирт, ацетон, бензол, серный и уксусно-этиловый эфиры, хлороформ и др.) оказались непригодными, так как растворяли достаточно хорошо витамин С и горькие вещества или не растворяли ни того ни другого. Лучшие результаты получены со смесью 2 частей этилового спирта с 1 частью бензола (объемных). Способ экстракции тот же, что и изобутиловым спиртом. Достаточное число экстракций — 2, и следовательно потребность в растворителе в два раза меньшая. Очищенный этим способом концентрат по своим вкусовым свойствам одинаков с полученным очисткой изобутиловым спиртом. Отгонка остатка бензола из концентрата после обработки спиртобензольной смесью идет очень легко при добавлении небольших количеств воды и упаривании под вакуумом.

Приводим результаты опытов очистки спиртобензольной смесью (табл. 13).

Таблица 13

Число экстракций	Вес исходного концентрата в г	Вес очис. и упар. концентрата в г	Число хим. единиц витамина до очистки	Число хим. единиц витамина после очистки	Потери витамина в %	Потери концентрата в %	Результат очистки
2	50	—	600	410	32	—	Горечи нет
2	500	460	25 000	21 160	15	8	"
2	500	351	27 100	18 498	32	30	"

Как показывает табл. 13, потери витамина С при этом способе очистки могут быть сведены к очень незначительной величине (15%) при полном удалении горьких смолистых и пахнущих веществ.

Концентрат полузаводского приготовления, полученный из пропаренной хвои, может быть мутным, так как экстракт обычно трудно поддается фильтрованию. Для осветления концентрата последний после обработки спиртобензольной смесью растворяется в полуторном-двойном объеме (по

отношению к концентрату) 70-градусного спирта. При этом выпадает хлопьевидный осадок, увлекающий с собой все взвешенные частицы и быстро оседающий на дно. Потери витамина при растворении в спирте не превышают 5—10%.

Содержание витамина С в сосновой хвое

Производившиеся в течение опытных работ (с апреля по ноябрь 1935 г.) определения содержания витамина С в средних пробах свежей хвои, полученной из одного и того же участка леса, позволяют нам сделать вывод об изменениях по времени года.

Кроме того, поскольку определялось содержание отдельно для старой хвои и хвои настоящего года, можно видеть влияние и возраста хвои (табл. 14).

Таблица 14

Месяц и число	Колич. определен- ный	Число хим. единиц в хвое	Число хим. единиц в молодой хвое
11 апреля	1	30,0	—
20 мая	1	32,7	—
Июнь	средн. из 3 опр.	24,3	—
Июль	" " 18 "	13,4	4,5
Август	" " 10 "	11,7	5,9
Сентябрь	" " 11 "	15,9	9,1
Октябрь (1-я половина)	" " 3 "	25,7	—

В обследованном нами промежутке времени содержание витамина С в хвое постепенно падает от весны к лету, достигая минимума в августе, и опять растет к осени. В апреле и мае содержание

наивысшее, превышая определенное в августе почти в три раза. Соответственно этому менялась и активность упаренных до одинаковой степени концентратов, в среднем от 150 до 50 единиц в 1 г. К сожалению опытные работы не охватили всего года, и период ноябрь—апрель остался необследованным.

Возраст хвои, как видим, имеет существенное влияние на содержание витамина. Чем моложе хвоя, тем она беднее витамином, особенно бедна она (в три раза беднее старой) в первое время ее образования.

В нашей лаборатории была сделана попытка установить связь количества витамина С в хвое с расой сосны. На одном из участков Охтенского леспромхоза имеется взрослое искусственное насаждение, представленное почти всеми расами сосны *P. silvestris*, произрастающими на территории СССР. Опыт этот был прерван и цифры утеряны, но было констатировано, что индивидуальные колебания между отдельными деревьями одной и той же расы (несмотря на то, что условия местопроизрастания и условия взятия проб были строго одинаковы) больше, чем изменения по расам. Опыты по выяснению влияния освещенности, условий местопроизрастания и других природных факторов за отсутствием средств не удалось развернуть.

Излагая наши хотя и не законченные, но имеющие существенное значение для производства опыты, мы еще раз обращаем внимание Наркомлеса на два положения: во-первых, что хвоя уже на настоящей стадии ее изученности является не отходом, а одним из ценнейших продуктов леса, во-вторых, что эксплуатация хвои — дело прежде всего лесохимической промышленности.

Работа организована и выполнена совместно кафедрой лесохимических производств ЛТА и управлением подсобных предприятий.

Венецианский терпентин из сибирской лиственницы *Larix sibirica* L.

И. В. Воронин

Воронежская обл. научно-исслед. ст. лесн. хозяйства

Настоящий венецианский терпентин¹, называемый в Тироле *Largo* или *Lerget*, а в Германии известный под названием *Lärchenbaum-balsam* или *Venetianischer Terpentin*, добывается из хвойных пород *Larix*. Обладая свойством не кристаллизоваться, а при высыхании давать блестящую, прозрачную и в то же время эластичную пленку, венецианский терпентин является незаменимой составной частью высших сортов лаков, а также лучших эмалевых красок и при значительном спросе на мировом рынке расценивается в 4—5 раз дороже обыкновенного французского терпентина.

¹ В отличие от венецианского терпентина соснового, называемого *la pâte de tér benthine de Venise*, который часто на мировом рынке предлагают вместо лиственничного — *térébenthine de Sué*.

В России до 1917 г. подсочка лиственницы не производилась. Несмотря на наличие значительных площадей (до 200 млн. га) насаждений с господством лиственниц (сибирской и дальневосточной), потребный для покрытия нужд промышленности венецианский терпентин ввозился из-за границы. Добыча венецианского терпентина недостаточно развита в Советском союзе и до настоящего времени, хотя работы в части освоения подсочкой лиственниц, произрастающих в пределах Союза, проводились и проводятся в значительном объеме.

Все известные нам опыты В. И. Лебедева¹,

¹ Работа не опубликована и нами приводится с разрешения автора. Описание условий имеется в работе М. С. Чернобровцева, О лиственнице сибирской в Макарьевском уезде Иваново-Вознесенской губернии, «Записки В. с.-х. ин-та», т. VI, 1926.

М. С. Чернобровцева¹ и Уральского НИЛХИ² получения венецианского терпентина из сибирской лиственницы были неудачны и не дали оснований к разворачиванию производственных работ по освоению подсочки сибирской лиственницы. О причинах, обусловивших неудачи всех упомянутых опытных работ, можно сделать несколько предположений: 1) Лебедев³, подводя итоги своим работам, в заключение говорит: «...очевидно сибирская лиственница не может выделять терпентина подобно лиственницам европейской и дальневосточной»; 2) с другой стороны, неудачу относят не за счет особенностей вида *Larix sibirica*, а за счет климатических условий Северного края с его суровыми метеорологическими факторами; 3) наконец не исключена возможность, что отрицательные выводы из опытных работ относятся за счет случайностей в результате неудачного выбора объектов, небольшого объема работ и главное несовершенства техники подсочки, которая, кстати сказать, очень мало разработана.

Во всяком случае вопрос о невозможности подсочки сибирской лиственницы нельзя считать решенным. Учитывая его большое народнохозяйственное значение, следует признать, что он требует дополнительных изысканий.

Разрешение вопроса о смолопродуцирующей способности сибирской лиственницы, во-первых, обеспечивает эксплуатацию значительных площадей лиственничных насаждений, а во-вторых, связано с характеристикой народнохозяйственной ценности этой породы, которая широко рекомендуется для массового лесоразведения в Воронежской, Курской и других областях лесокультурной зоны как порода быстро растущая, с большой производительностью по массе.

Учитывая все вышеизложенное, Воронежская областная научно-исследовательская лесная стан-

¹ В. И. Лебедев, Подсочка лиственницы и пихты, Матер. Ин-та пром. изысканий, Арханг., 1928.

² „Лесохимическая промышленность“, № 3, 1934.

³ В. И. Лебедев, Подсочка хвойных и подсочное хозяйство, Арханг., 1933.

ция провела в 1934 г. изучение смолопродуцирующей способности *Larix sibirica*, произрастающей в условиях Курской обл.

Основными задачами работы были следующие: 1) выяснить смолопродуцирующую способность сибирской лиственницы в условиях северной части Курской обл., что в то же время будет характеризовать влияние на эту способность более благоприятных климатических условий по сравнению с Северным краем, и 2) установить влияние на смолопроизводительную способность лиственницы возраста насаждений, способа и времени начала подсочки.

Методика опытных работ

Объектом изучения были выбраны лиственничные насаждения искусственного происхождения в возрасте от 35 до 90 лет, имеющиеся в Моховском опытном лесхозе Курской обл.

Подробной характеристики географического положения, а также почвенно-геологических и метеорологических условий для лесхоза мы в данной работе не приводим, так как в этой части Моховский лесхоз лесоводственной литературой освещен достаточно¹, и ограничимся лишь кратким указанием условий, определяющих подсочный период работ.

По данным отдела метеорологии Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции, для района расположения Моховского лесхоза число дней с температурой воздуха выше 0° составляет 222. Среднемесячная температура выше 10° Ц отмечается в течение 5 мес.—с мая по сентябрь. За этот период осадков выпадает 318 мм, т. е. 66% годового баланса; этот же период характеризуется наименьшей скоростью ветра в 4—5 м/сек при среднегодовой скорости 5,5 м/сек.

Подсочка лиственницы проводилась способом

¹ В. Штурм, Продукция роста хвойных на черноземе, Труды по Л. О. Д., 1925.

М. Ткаченко, О роли леса в почвообразовании, изд. Лесного института, 1908.

П о н о м а р е в, Лиственница СССР, Гослестехиздат, 1934.

Таблица 1

Таксационная характеристика заподсоченных участков

№ опытного участка	Местонахождение	Состав	Возраст	Полнота	Средний диаметр в см	Средняя высота в м	Размер участка (число стволов)	Начало бурения
1	Ур. Колок, выдел № 55	10 листв. сиб., 2-й ярус и подлесок средней густоты	90	0,8	52	32	25	20 мая
2	То же	10 листв. сиб.	90	0,8	52	32	25	1 июня
3	Ур. Круглое, кв. 2, выдел № 7	10 листв. сиб., подлесок редкий	67	0,8	31	29	40	20 мая
4	То же	10 листв. сиб.	67	0,8	31	29	12	20 мая
5	То же	То же	67	0,8	31	29	100	20 августа
6	Ур. Поповский отвершек, выдел № 7	10 листв. сиб., подлеска нет	35	0,9	20	17	50	20 августа
7	Ур. Колок, выдел № 71	10 листв. сиб., густой подлесок и 2-й ярус	75	1,0	31	31	50	25 мая



Рис. 1. Тирольский способ подсочки

внутреннего бурения, выработанным в Тироле и Штирии при подсочке лиственницы европейской. Способ этот заключается в следующем. В стволах лиственницы, на высоте 0,3—0,5 м от шейки корня, просверливается канал диаметром 2,5—3 см по направлению от периферии к сердцевине с наклоном или вверх (штирийский способ) или вниз (тирольский способ) (рис. 1 и 2). В целях выявления эффективности этих двух способов при подсочке основных опытных участков на каждом стволе закладывалось по два канала — один по штирийскому способу, а второй — по тирольскому.

Для сравнения на стволах одного из опытных участков было заложено по третьему каналу, проходящему в заболонной части дерева (рис. 3) (несколько видоизмененный пьемонтский способ). Кроме того одна пробная площадь заподсочена поверхностным ранением по немецкому способу.

Глубина каналов колебалась в пределах от 20 до 34 см в зависимости от диаметра ствола и угла наклона, образуемого осью канала с перпендикуляром, опущенным от начала канала к

сердцевине. Нормальной глубиной канала считалось такое положение, когда канал доходил до центра ствола, пересекая его отрезком в 2—3 см.

Для предварительного расчета глубины канала может быть предложена следующая формула:

$$n = \frac{d}{2 \cos \alpha} + 2,$$

где:

n — глубина канала в см,

d — диаметр отвода в месте бурения в см,

α — угол наклона канала (рис. 4).

Угол наклона канала при работах мы брали в 20—30°, а для очень толстых стволов, в 65—70 см, снижали до 10°.

Одним из затруднений при проведении бурения являлось подыскание надлежащего инструмента, обеспечивающего наиболее гладкий срез канала. Имевшиеся в нашем распоряжении центровой буров и коловороты с американскими перками различного сечения (рис. 5), удовлетворительного среза не давали, но требовали больших физических усилий при бурении и делали эту работу очень тяжелой. Практиковавшаяся вслед за бурением зачистка канала полукруглой стамеской также мало улучшала положение, так как давала ребристые срезы. Вопрос о хорошем срезе был удачно разрешен после пробного бурения



Рис. 2. Штирийский способ подсочки

Таблица 2

№ опытного участка	Возраст	Число стволов	Общий выход терпентина в сезон в г	Число продуцирующих стволов в %	Средний выход в г		Продолжительность подсочки в месяц	Способ подсочки
					на заподс. стволах	на продуцирующих стволах		
1	90	25	5718	92	227	249	5½	Внутреннее бурение по 2 канала на ствол
2	90	25	2699	88	108	123	5	То же
3	67	40	2322	92	59	63	5½	То же по 3 канала на ствол
4	67	12	766	32	карры на карру	1,4	5½	Поверхностное ранение по немецкому способу
5	67	100	2047	52	20	40	1½	Внутреннее бурение по 2 канала на ствол
6	35	50	550	62	11	18	1½	То же
7	75	50	855	62	17	28	5	По 1 каналу на ствол

простым буравом кустарного производства с широкой режущей плоскостью, который применяется обычно при сверлении отверстий в древесине, идущих вдоль волокон (при колесном производстве — в ступках, при изготовлении деревянных труб для колодцев и т. п.). Канал, просверленный таким буравом (рис. 6), имел гладкий чистый срез, не требующий никакой подправки. Кроме того время на его заложение значительно сокращалось. Бурав подобного типа и был использован при опытных работах.

Вспомогательные инструменты при работах по бурению каналов были следующие:

1) железный скребок с загнутым отточенным концом; он служил для выбрасывания из каналов мелкой щепы, остающейся после бурения, а в дальнейшем был использован для извлечения живицы из каналов, имеющих наклон вниз;

2) пробойник для насечки каналов в коре перед бурением, который желательнее применять во избежание сминания краев канала, и

3) формовочный нож для установки краптов, имеющий полукруглую форму по диаметру канала.

По окончании бурения все каналы, имеющие наклон вниз, были закрыты плотно пригнанными деревянными пробками и оставались в таком виде до конца опыта. Периодически они открывались для осмотра канала при сборе терпентина. Каналы, имеющие наклон вверх, оставались все время открытыми, а вытекающий из них терпентин собирался в специально установленные приемники.

При опытных работах были использованы три типа приемников: 1) воронки из оцинкованного железа, 2) стеклянные бутылки емкостью в 1 или 0,5 л и 3) стеклянные пробирки емкостью в 30—40 см³. У каждого канала, заложенного по штирийскому способу, предварительно забивался краптон из оцинкованного железа, после чего устанавливался приемник. Для защиты от сора и влаги приемники и отверстия каналов накрывались зонтиками из отрезков железа, прикрепленными к дереву над каналами.

Лучшие результаты из трех типов приемников



Рис. 3. Расположение канала в заболонной части ствола



Рис. 4. Глубина канала на радиальном срезе ствола

показали установленные у энергично продуцирующих каналов узкогорлые бутылки, в которых терпентин, собираясь в течение 2—3 мес., оставался совершенно чистым и даже прозрачным, т. е. влажностью в 0,1%.

Бурение каналов на отдельных опытных участках проводилось в различные периоды сезона: 15—20 мая — во время охвоения, 1 июня — после полного охвоения — и в 1-й половине августа. Всего было заложено 7 опытных участков, описание которых приводится ниже.

Сбор терпентина производился по мере наполнения приемников или каналов с обязательным сплошным обходом один раз в месяц. Наблюдение, а также сбор терпентина продолжались в течение 5 мес. — до 1 октября.

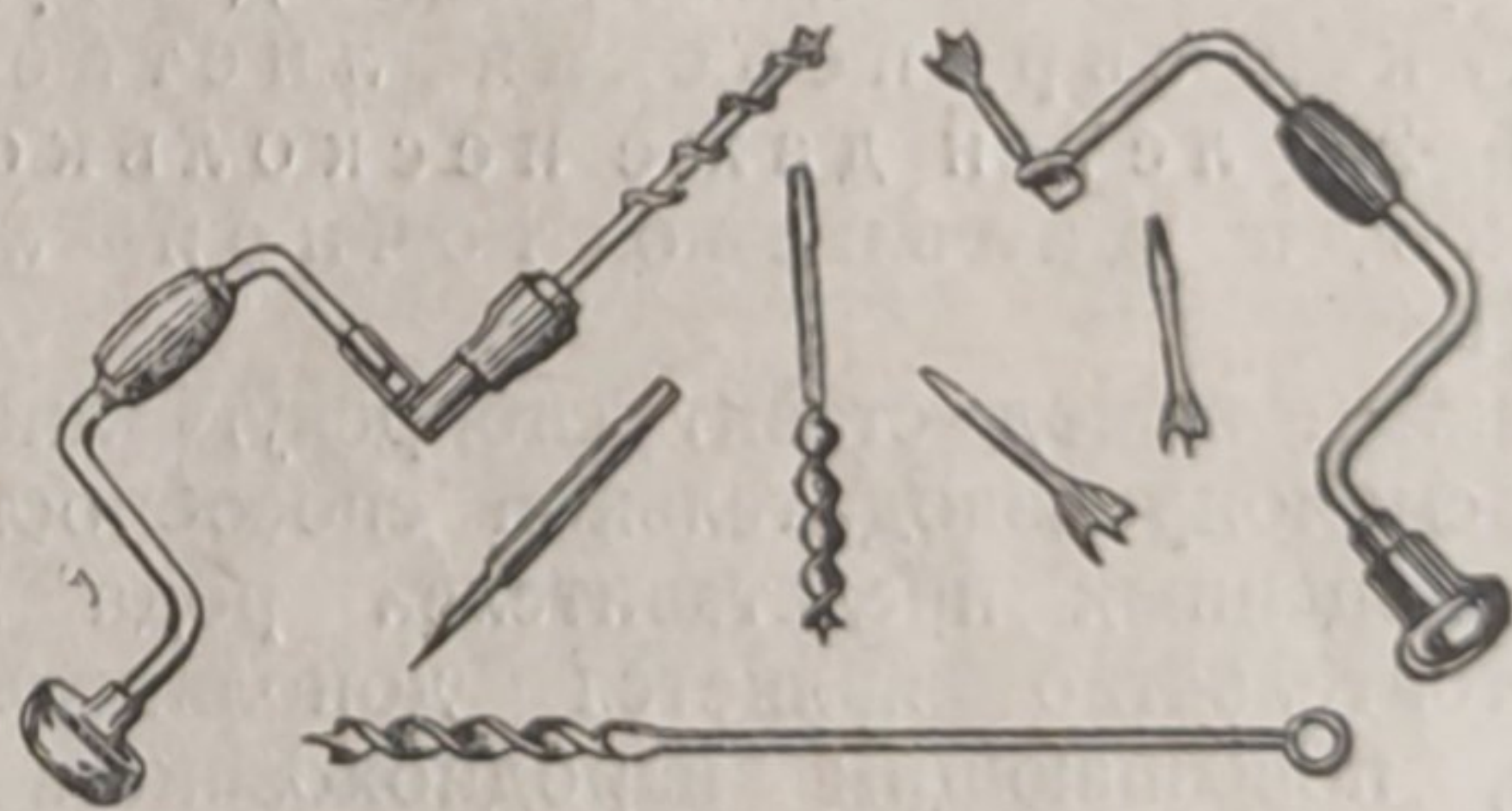


Рис. 5. Инструменты, не пригодные для бурения

Смолопродуцирующая способность сибирской лиственницы

Результаты сбора терпентина сведены в табл. 2. Изложенные результаты наблюдения являются достаточным материалом для разрешения поставленных перед нами задач. В первую очередь требует разрешения вопрос о пригодности вообще для подсочки сибирской лиственницы. Для разрешения этого вопроса приведем сравнительные данные о смолопроизводительной способности лиственницы европейской (*Larix europaea* L.) и лиственницы дальневосточной (*Larix dahurica*) и сопоставим их с результатами, полученными в нашей работе для лиственницы сибирской (табл. 3).

Таблица 3

Вид лиственницы	Возраст насаждений в годах	Средний выход терпентина на один ствол в сезон
Европейская *	150—200	0,1—0,25 л
Дальневосточная **	200	57—210 г
Сибирская ***	90	108—227 г

* Emil Böhmerle, Hilfsbuch für den Forst und Waldmann, Wien, 1896.

** Е. Любарский, Приморский венецианский терпентин, Владивосток, 1927.

*** По нашим данным: опытные участки № 1 и 2.

В целях получения наиболее сравнимых величин по сибирской лиственнице нами взяты данные для спелых насаждений, т. е. опытные участки № 1 и 2, так как по замечанию проф. Böhmerle «максимум смолы лиственничные насаждения доставляют в возрасте 150—200 лет»; для лиственницы этого возраста и приведены его данные. По рассмотрении цифр, приведенных в табл. 3, нам станет совершенно ясно, что никаких оснований к замечанию, что «наша сибирская лиственница не может выделять терпентина подобно европейской», нет. Несмотря на резкое расхождение в возрастах, что ставит сравниваемые данные по сибирской лиственнице в более невыгодное положение, мы все же видим, что лиственница в определенных условиях местопроизрастания дает в 90-летнем возрасте такой же выход терпентина, как и европейская лиственница в 150—200 лет, и даже несколько более выхода дальневосточной лиственницы.

Полученный вывод ставит сибирскую лиственницу по смолопроизводительной способности в число полноценных представителей рода Larix. Это обстоятельство является дополнительным фактором, повышающим народнохозяйственную ценность данного экзота при разведении его в условиях лесокультурной зоны.

Качество терпентина сибирской лиственницы

По внешним признакам полученный из сибирской лиственницы терпентин характеризуется следующим образом. Жидкость, слегка окрашенная в желтый цвет, при незначительной влажности (0,5%) совершенно прозрачная. С увеличением влаги прозрачность теряется, и при влажности 2—8% жидкость становится мутной бело-молочного цвета. Терпентин не кристаллизуется; будучи нанесен тонким слоем, сравнительно медленно высыхает и дает прозрачную эластичную пленку; легко растворяется в этиловом спирте, петролейном эфире и ксилоле.

Лабораторные исследования терпентина¹, заключающиеся в определении содержания терпентинного масла и физико-химических свойств последнего, дали результаты, которые в сравнении с аналогичными данными других исследователей для венецианского терпентина показаны в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Данные лабораторных исследований	Литературные данные о свойствах венецианского терпентина, приведенные			
		Тищенко *	Флавицкий **	Лепа	Майер
Процент содержания терпентинного масла	17—19,6	—	—	16,58	—
Удельный вес d_{20}	0,860—0,864	18,25	0,861	—	—
Уд. вращение $[\alpha]_D$	от 14,6 до 17,38	—	14,4	—	—
Кислотное число терпент. масла	0,45—1,86	—	—	—	—
Коэффициент рефракции n_{20}^D	1,4657—1,4702	—	—	—	—
Удельный вес терпентина	1,008	—	—	—	1,007—1,043

* В. Тищенко, Канифоль и скипидар, изд. департ. торговли, СПб, 1895.

** Ф. Флавицкий, Исследование естественных смол разных хвойных, „Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете“, т. XII, в. 2.

Кислотное число терпентина равно 94 при стандартных лимитах для венецианского терпентина 65—100. Коэффициент рефракции для терпентина, определенный рефрактометром Аббе, составляет 1,5232.

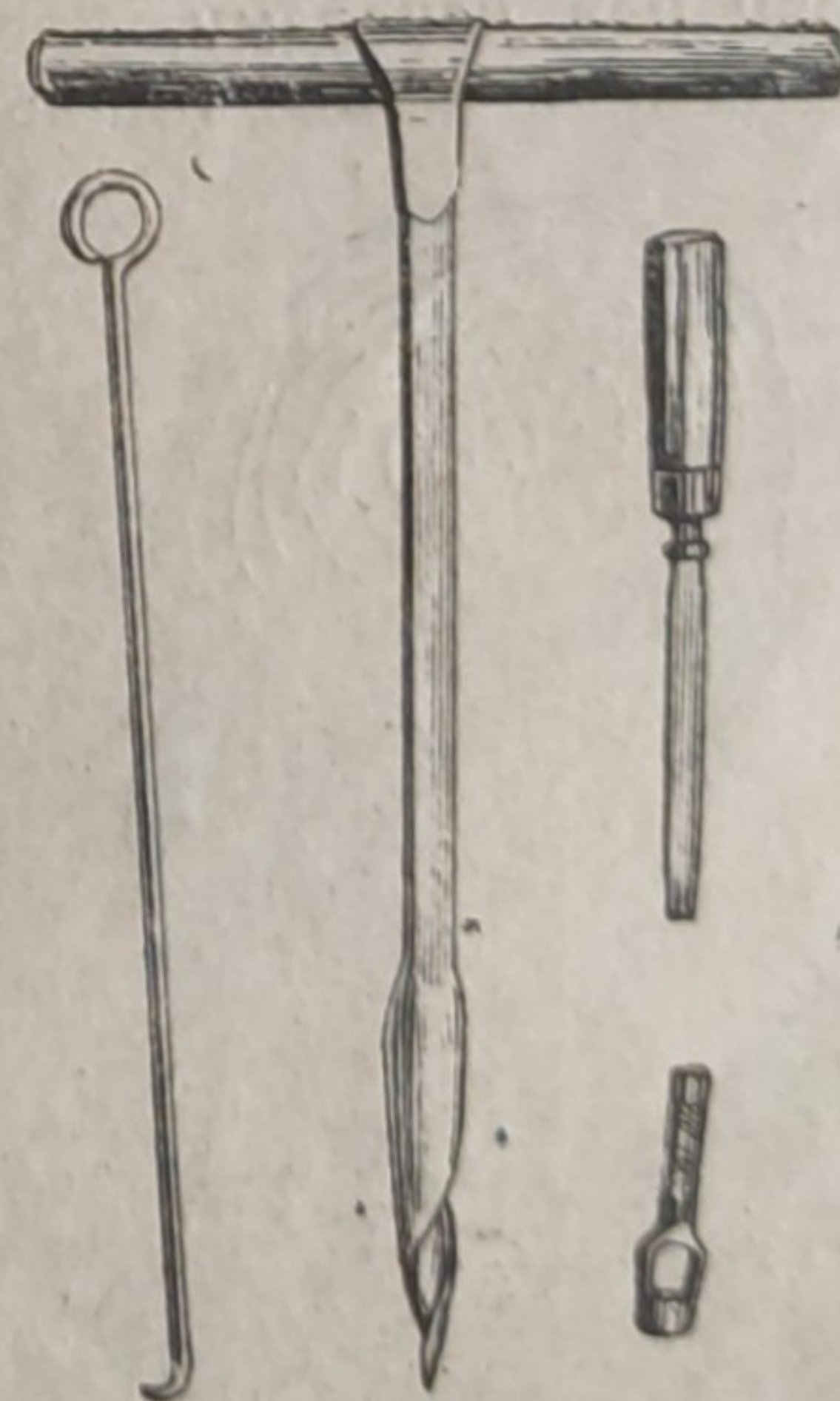


Рис. 6. Инструменты, применявшиеся при работах

¹ Проведены при участии заведующего лесохимической лабораторией Воронежского института лесного хозяйства Ф. И. Якушева.

Как видно из приведенных данных, терпентин сибирской лиственницы, обладающий основным свойством венецианского терпентина не кристаллизуется, существенно не отличается от него и по всем остальным показателям.

Изложенные материалы и выводы о качестве терпентина относятся к терпентину, полученному способом внутреннего бурения. Терпентин же, полученный с опытного участка № 4, заподсоченного поверхностным ранением по немецкому способу, по внешнему виду резко отличается от

описанного выше. При подсочке лиственницы поверхностными вздымками терпентина выделяется столь незначительное количество, что он почти полностью, кристаллизуясь и застывая, остается на поверхности карры, откуда он нами и собиранся в виде свежего барраса. Лабораторные испытания показали, что терпентин, получаемый при подсочке лиственницы поверхностным ранением, содержит меньше терпентинного масла и, собираемый в виде густой массы, значительно отличается от терпентина, получаемого при внутренней подсочке бурением.

(Окончание следует)

Подготовительные осенние, зимние и весенние работы по подсочке и их влияние на выхода живицы в условиях БССР

Ф. Краевский

(Предварительное сообщение)

Терпентинная промышленность за последние годы охватила громадные площади сосновых насаждений. Для добычи живицы требуются десятки тысяч рабочих, но за недостатком их часто бывают случаи запаздывания в проведении подготовительных работ, приурочиваемых к началу подсочного сезона. Надо заметить, что на промыслах работают сезонные рабочие, занятые лишь в течение 6—7 мес. в году. На зимний период эти рабочие освобождаются, при этом часто лучше из них, устроившись на другую работу, не возвращаются на подсочные промыслы.

Для проведения подготовительных работ в сравнительно короткое время требуется значительно большее количество рабочих, чем их потом оставляется на весь сезон подсочки. Поступление на такое короткое время на работу не вызывает у рабочих заинтересованности, а поэтому и трудно их найти в достаточном количестве. В связи с этим проведение подготовительных работ запаздывает, что приводит к сокращению подсочного сезона. Часто в силу необходимости к работам привлекаются случайные, мало сведущие в подсочном деле рабочие, что не только влияет на снижение выходов живицы, но и способствует заражению насаждения вредителями. Вследствие этого валовые выходы живицы уменьшаются, в результате чего получается невыполнение производственных планов.

Для устранения этих недостатков в последние годы на промыслах подготовительные работы по подрумяниванию перенесли на осенне-зимний период, но этим вопрос еще не решается; во-первых, нет данных, какое влияние на выход живицы оказывает осеннее и зимнее подрумянивание; во-вторых, быть может возможно перенесение на осенне-зимний период не только подрумянивания, но и проведение желобков и первых ранений (усов), что позволило бы создать постоянные кадры рабочих и прикрепить их к определенным рабочим участкам на круглый год.

Между тем вопрос этот, имеющий чрезвычайно важное теоретическое и практическое значение, до сих пор не изучен. Есть опасения, что осенние и зимние подготовительные работы могут отрицательно повлиять на жизнедеятельность насаждения и его заражаемость, например появление морозобоин, синевы и разных других заболеваний. Однако исследованиями Садовниченко¹ не было установлено отрицательного влияния подготовительных работ при проведении их в феврале (в Барнаульском лесничестве в Сибири); при этом надо иметь в виду, что эти подготовительные работы по качеству не были удовлетворительными. К сожалению автор не приводит сравнительных данных выходов живицы из деревьев зимней подготовки с выходами из деревьев весенней подготовки.

Целью нашей работы являлось выяснить:

1) как влияют на выхода живицы подготовительные работы, проведенные в разные времена года полностью и по отдельным стадиям;

2) одинаково ли влияют на выхода живицы подготовительные работы, проведенные в разные времена года из деревьев, уже бывших в подсочке;

3) как изменяется в зависимости от времени года при разных метеорологических условиях производительность труда рабочих;

4) какое влияние оказывают подготовительные работы, проведенные в разные времена года, на заболеваемость насаждения;

5) можно ли использовать на подсочных промыслах рабочих в течение круглого года.

Работы по исследованиям еще не закончены, поэтому предварительные данные даются в сжатом виде.

Характеристика подсочных участков

Для разрешения поднятого вопроса были поставлены опыты в 7-м квартале Краснознаменского лесоводного участка, Ветковского района, в 50 км восточнее г. Гомеля.

Метеорологические условия Краснознаменского участка за период февраль—октябрь 1934 г., по данным метеорологической станции (расположенной около ст. Злынка, в 10 км от опытного участка), характеризуются данными, приведенными в табл. 1.

Из этой таблицы мы видим, что в промежуток времени между зимними и ранними весенними подготовительными работами температура падала до -21° при максимуме $10,8^{\circ}$; между ранними весенними и обычными весенними температура падала до -6° при максимуме $19,8^{\circ}$; после обычно проведенных весенних подготовительных работ дней с заморозками не было.

Для опытов был выделен в однотипном сосновом насаждении, еще не бывшем в подсочке, участок в 2,2 га, таксационная характеристика которого следующая. Состав насаждения 10С+Б, число подсоченных деревьев 552, средний диаметр 36,3 см, средняя высота 24,5 м, полнота 0,7, возраст 100 лет, бонитет II; по участку очень редко разбросан дуб в возрасте 40—50 лет. Покров: редко брусника и черника, вербейник, белоус, костяника, ландыш, редко вереск, редко орляк, земляника, злаки, редко мхи. Рельеф всей площади ровный, насаждение по таксационным элементам однообразное.

Метод проведения опытов

Для создания большей однородности в лесоводственном отношении опытных участков вся отведенная площадь была разбита на 24 ровные площадки, из них каждые отдельные 3 площадки, расположенные в различных частях насаждения, объединялись в один опытный участок. Таким образом было создано 8 одинаковых участков.

Перед тем как приступить к работам, на участках была проведена нумерация всех деревьев, подлежащих подсоч-

¹ Осенние работы терпентинной промышленности, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 8, 1931.

Таблица 1

Месяцы	Температура воздуха в °C				Колебание температуры		Число дней с осадками	Количество осадков в мм	Средняя суточн. темпер. во время провед. работ
	средняя суточная	минимум и максимум по периодам			по периодам	в промежутках между подготовит. работами			
		дата	минимум	максимум					
Февраль	-4,3	1/II - 20/II	-24,3	1,9	26,2	31,8	12	19,3	-0,2
		21/II - 28/II	-6,5	2,6	9,1		9	17,6	7,3
Март	1,0	1/III - 20/III	-21,0	10,8	31,8	25,8			
		21/III - 31/III	-1,6	15,2	16,8		9	27,2	15,0
Апрель	9,0	1/IV - 20/IV	-6,0	19,8	25,8	25,3			
		21/IV - 30/IV	1,1	24,5	23,4		13	35,4	27,1
Май	15,4	1/V - 10/V	7,3	26,4	19,1		16	75,8	
Июнь	16,2						21	153,2	
Июль	19,0						14	99,1	
Август	18,1						8	8,2	
Сентябрь	11,3						10	34,4	
Октябрь	9,0								

ке, и разбивка их на группы по диаметрам с целью установления нагрузки каррами. В подсочку назначались только вполне здоровые стволы, имеющие диаметр на высоте груди 20 см и выше.

Нагрузка стволов каррами в зависимости от диаметра производилась из следующих расчетов:

Толщина в см
20—23 24—32 33—47 48—62 63 и выше

Число карр
1 2 3 4 5

В общем средняя нагрузка каррами составляла 35—40%. Как распределялись деревья по группам толщины, показано в табл. 2.

Таблица 2

№ участков	Распределение столов по толщине в см					Всего стволов
	20—23	24—32	33—47	48—62	63 и выше	
1	2	34	30	4	—	70
2	2	32	32	5	—	71
3	2	32	25	6	1	66
4	2	38	29	5	1	75
5	1	30	32	4	1	68
6	2	34	27	4	1	68
7	2	34	25	6	1	68
8	2	31	27	5	1	66

Эти 8 участков были предназначены для проведения на них подготовительных работ в четыре разных срока (т) отдельными стадиями работ. Так, на трех участках работы были проведены в феврале, в конце зимы; на одном из участков было сделано только подрумянивание; на втором—подрумянивание и проведены желобки, а на третьем—полная подготовка с нанесением первых ранений — усев. Опыты, поставленные в феврале, должны были осветить вопрос о влиянии разных стадий подготовительных работ, проведенных зимой при больших морозах, и влияние этих работ на состояние насаждения, когда еще бывают большие морозы, могущие образовать морозобоины и этим содействовать разным другим заболеваниям. На следующих таких же трех участках были проведены на каждом из них такие же работы, как и зимой, в начале весны, когда теплые солнечные дни с довольно высокой температурой часто сменялись резкими утренними морозами. Этими опытами преследовалась цель выяснить, какое влияние оказывают на выхода живицы подготови-

тельные работы, проведенные при резких переменах температур весной. На контрольном участке № 7 была проведена на полную подготовительная работа в апреле, когда обычно проводятся работы и на подсочных промыслах. В это же время была проведена и вся остальная подготовительная работа на участках зимней и ранневесенней подготовки (проводка желобков, первых ранений — усев, установка приемников и покрышек). На участке № 8 подготовительная работа проводилась в мае с опозданием на 20 дней. Надо заметить, что весна в 1934 г. началась очень рано — уже 20 апреля на подсочных промыслах получались довольно высокие выхода живицы. Этим опытом ставилась цель выявить влияние на выхода живицы подготовительных работ, проведенных с опозданием, как это иногда имеет место и на промыслах.

При подготовительных работах проводился в разные периоды года хронометраж с целью выяснения вопроса о производительности труда при разных метеорологических условиях и при разной степени промерзания или оттаивания деревьев.

Виды и время работ, количество деревьев, карр и средний диаметр подсоченных стволов по участкам показаны в табл. 3.

Подсочка на всех участках проводилась по немецкому способу; ширина карр колебалась от 14 до 18 см в зависимости от диаметра деревьев, средняя же ширина карры получалась 16 см, средняя высота подновки 8,5 мм, глубина подновки 8 мм. Подновки были начаты на высоте 180 см от шейки корня и проводились под углом между подновками в 70°. Приемниками служили воронки из оцинкованной жести, которые вставлялись под кору острым концом воронки без крапцов; в них по желобку стекала живица. Над воронками были установлены предложенные автором этой работы деревянные покрышки.

Таблица 3

№ участков	Вид работ	Время работ	Количество под		Количество
			соч. ствол	Средний диаметр подсоч. стволов в см	
1	Подрумянивание	15/II—20/II	70	36,4	176
2	Проводка желобков	15/II—20/II	71	36,4	182
3	Полная подготовка	15/II—20/II	66	36,5	170
4	Подрумянивание	15/III—20/III	75	36,0	190
5	Проводка желобков	15/III—20/III	68	36,2	180
6	Полная подготовка	15/III—20/III	68	36,1	172
7	То же	15/IV—20/IV	68	36,5	174
8	"	9/V—10/V	68	36,5	170

Таблица 4

№ участка	Время подготовительных работ	Вид работ	Число стволов в подсочке	Средний диаметр подсочен. стволов в см	Число карр	Выход живицы по месяцам за весь сезон в граммах												В % на карро-подновку по отн. к уч. № 7		
						май		июнь		июль		август		сентябрь		октябрь			общий за весь сезон	
						на карру	на под-новку	на карру	на под-новку	на карру	на под-новку	на карру	на под-новку	на карру	на под-новку	на карру	на под-новку		на карру	на под-новку
1	15/II-20/II	Подрумянивание	70	36,4	176	131,94	14,66	117,49	13,05	131,88	14,65	150,25	16,69	85,03	9,45	47,65	6,79	664,17	12,77	94,9
2	15/II-20/II	Проводка желобков	71	36,4	182	125,28	13,93	113,04	12,56	129,01	14,33	143,94	15,93	79,46	8,82	42,34	6,05	633,36	12,18	90,4
3	15/II-20/II	Полная подготовка	66	36,5	170	115,74	12,86	109,86	12,21	132,53	14,73	147,45	16,38	77,41	8,60	39,65	5,66	607,05	11,67	86,7
4	15/III-20/III	Подрумянивание	75	36,0	190	135,04	15,00	131,53	14,61	152,47	16,94	155,91	17,32	80,20	8,91	42,88	6,12	698,09	13,42	99,8
5	15/III-20/III	Проводка желобков	68	36,2	180	130,50	14,50	128,64	14,29	138,32	15,34	145,28	16,25	70,61	7,85	39,64	6,66	659,94	12,69	94,4
6	15/III-20/III	Полная подготовка	68	36,1	172	120,84	13,42	112,70	12,52	135,85	15,03	134,77	14,97	67,54	7,50	36,52	5,22	607,01	11,67	86,7
7	15/IV-20/IV	То же	68	36,5	174	128,86	14,32	130,24	14,47	156,71	17,41	156,47	17,38	80,29	8,92	46,90	6,70	699,49	13,45	100,0
8	8/V-10/V	То же	66	36,5	170	44,72	8,94	110,17	12,24	136,95	15,22	114,61	12,73	61,17	6,80	35,08	6,01	502,70	10,47	77,8
1	15/III-20/III	Полная подготовка	74	37,5	209	137,11	15,24	107,04	11,89	125,68	13,95	155,74	17,30	66,76	7,62	23,43	3,35	615,66	11,84	103,0*
2	15/IV-20/IV	То же	72	37,5	209	138,96	14,77	111,69	12,41	132,92	14,76	130,36	14,48	63,11	7,02	26,35	3,76	597,94	11,50	100,0*

Таблица 4а

* Сравнение в процентах не относится к последней графе в табл. 4.

вращающиеся вокруг деревянных кольщиков; эти кольщики были вставлены в постоянно прикрепленные к деревьям костыли; покрывки предохраняли живицу от попадания в нее сора. Подновки были начаты 30 апреля, а последняя была сделана 28 октября. Подновки проводились в одно время на всех участках через два дня в третий и через три дня в четвертый. Всего были сделаны 52 подновки, за исключением участка № 8, где подготовленные работы были проведены с опозданием, а поэтому там было сделано только 48 подновок. Живица выбиралась после каждого двух подновок и взвешивалась после каждого сбора. Учет выхода живицы производился с каждого участка отдельно. В целях получения сравнимых данных все подготовительные работы и подновки проводились одним хорошо квалифицированным вздымщиком.

Результаты опытных работ

Данные опыта за сезон приведены в сводной табл. 4. Рассматривая цифры таблицы, мы видим, что наибольшие выходы живицы как на карру, так и на карро-подновку получились на участке № 7, где подготовительные работы проводились за 15 дней до начала подсочного сезона. Почти такие же выходы дал участок № 4, где было проведено только подрумянивание ранней весной, в марте (снижение всего лишь на 0,2%, что безусловно лежит в пределах точности опыта). Несколько меньшие выходы по сравнению с участком № 7 получились на участке № 1, где подрумянивание проводилось зимой (снижение на 5,1%), и на участке № 5, на котором ранней весной были проведены желобки (снижение выходов на 5,6%).

Еще более низкий выход (на 9,4%) дал участок № 2, на котором желобки были проведены зимой. Участки № 3 и 6, на которых зимой и ранней весной были проведены полностью подготовительные работы с нанесением первых ранений — усов, дали выход на 13,3% меньше по отношению к участку № 7. Такое большое снижение выходов на участках № 3 и 6, а отчасти и на участках № 2 и 5 можно объяснить тем, что около желобков, и в особенности около усов, образовался небольшой просмол. Образование около усов просмола сильно отразилось на уменьшении выходов при первых подновках в мае и отчасти в июне. Просмол около желобков влиял на уменьшение за небольшим исключением почти на протяжении всего подсочного сезона. Второй причиной снижения выходов можно очевидно считать меньшее образование патологических ходов.

В начале подсочки при осмотре деревьев оказалось, что просмол около усов образовался не на всех деревьях и не в одинаковой степени. В целях однообразности сохранения площади карр в этом году решено было просмол не срезать, а производить подновки сразу на всех деревьях. Таким образом образовавшийся на некоторых деревьях просмол был срезан только к концу мая; значит первый срез по жизнедеятельной древесине опоздал на целый месяц. Это в некоторой степени можно сравнить с поздними подготовительными работами, которые, как показали опыты Ленинградского лесохимического института (Шатерникова, Терехов и Высоцкий), влияют на уменьшение количества патологических ходов. Однако этот вопрос еще не изучен и подлежит дальнейшим исследованиям. Самый низкий выход живицы, как общий за сезон, так и на подновку, получился на участке № 8, на котором подготовительные работы проводились в мае, с опозданием на 20 дней.

Такая большая (на 22,2%) разница объясняется многими причинами. Так, поздние подготовительные работы сильно понижают их качество; даже при самой осторожной и аккуратной работе при подрумянивании неизбежны отлупы, что имело место и в нашем опыте. Проводка желобков также имеет свою отрицательную сторону, так как их гораздо труднее проводить, в особенности на косо-слойных деревьях, где были случаи задиров, что конечно не могло не повлиять на снижение выходов.

Наконец согласно анализам А. И. Шатерниковой, проведенным в лаборатории проф. Л. А. Иванова, поздние подготовительные работы отражаются и на уменьшении образования патологических ходов.

Влияние на выходы живицы подготовительных работ, проведенных на деревьях, бывших в подсочке

С целью выяснения вопроса, как влияют на выход живицы подготовительные работы, проведенные в разное

время на деревьях, уже бывших в подсочке, были использованы два опытных участка подсочки 1933 г. Эти два участка находятся в 6-м квартале, вблизи участка в 7-м квартале, на котором подготовительные работы впервые проводились в 1934 г.

Таксационная характеристика этих двух участков следующая: состав 10С, возраст 100 лет, полнота 0,7, средний диаметр 37,4 см, бонитет I-II; подрост — редко сосна, береза; подлесок — сосна, рябина, дуб, осина, крушина; покров — ландыш, брусника, черника, редко рясок, орляк, костяника, алакан, редко мхи.

Оба участка имели по 209 карр, на одном из них были проведены полные подготовительные работы ранней весной в марте, а на втором — через месяц, перед началом подсочного сезона. Подсочка велась по немецкому способу при средней карре 16 см. Нагрузка каррами 35-4% окружности дерева, высота подновок 8,5 мм, глубина 8 мм, угол образуемый подновками, 70°. Карры были заложены вверху над прошлогодними на расстоянии 65 см от первых ранений — усов, проведенных в 1933 г. Верхний конец желобка находится от шейки корня на расстоянии 105 см. Карры подновлялись два раза в семишпелку, подновки были начаты 30 апреля, а последняя была сделана 28 октября; всего были сделаны 52 подновки; живица собиралась после каждого двух подновок.

Рассматривая табл. 4а, мы видим, что здесь нет такой зависимости, которая наблюдалась на опытных участках, не бывших раньше в подсочке. Если там подготовительные работы, проведенные ранней весной, сильно повлияли в сторону уменьшения выходов (13,3%), то здесь, наоборот, получилось небольшое увеличение (на 3%). Это притом объясняется тем, что на участке ранней весной подготовки при осмотре не было обнаружено такого просмола, какой наблюдается на участке № 6, еще не бывшем в подсочке. Какие причины предупредили образование просмола, трудно сказать. По всей вероятности это объясняется тем, что, во-первых, насаждение это уже раньше было в подсочке, в нем произошли некоторые физиологические изменения, образование патологических ходов и др. Кроме того оно уже в подсоченном виде раньше подвергалось режиму низкой температуры; вероятно эти причины в меньшей мере повлияли на высыхание древесины и образование осмола. Во-вторых, карры закладывались на меньшей высоте — 105 см от шейки корня вместо 180 см, в силу чего на более низкой высоте оттаивание деревьев, а значит и подготовленных карр, произошло позже. Очевидно здесь ранневесенние колебания температур, когда дневные солнечные припеки сменяются утренними заморозками, имели место позже, чем на большей высоте, и притом не в такой резкой форме. Поэтому и позже на этой высоте древесина была подвергнута периодическому оттаиванию и высыханию, когда из более низкой, еще промерзшей ее части не подавалась влага. Значит за более короткий период просмол не успел образоваться. В-третьих, карры, как было уже сказано выше, были заложены вверху, над прошлогодними, однако вопрос о том, какое влияние это имело на образование просмола, пока не выяснен.

Возможно, что все эти причины и предупредили образование просмола, но этот вопрос еще требует проверки и к нему надо пока отнестись с осторожностью.

Влияние метеорологических условий на качество работы и производительность труда

Увеличение или уменьшение выходов живицы в зависимости от времени подготовительных работ еще не определяет их рентабельность; при разных метеорологических условиях необходимо еще учитывать производительность труда и качество работы, могущее повлиять на жизнедеятельность насаждения.

С этой целью в разные времена при всех процессах подготовительных работ и при разных метеорологических условиях проводится хронометраж, а перед началом подсочки были осмотрены карры и качество их подготовки.

Работы по подрумяниванию зимой, ранней весной и перед началом подсочного сезона различны в производительности труда и в качестве работ в этом году не показали. Что касается подрумянивания с опозданием, то о нем будет сказано ниже. Небольшая разница по производительности труда и по качеству работы получалась при проведении желобков; так например зимой и ранней весной производительность работы была на 5% выше и качество ее было лучше, чем перед началом подсочки.

Объясняется это тем, что при температуре около 0° по слегка промерзшему дереву гораздо легче проводить желобки. Желобки, которые проводились даже сравнительно тупым инструментом и по косослойному дереву, получались очень гладкие, без всяких задиры. Простое у рабочих тоже было меньше, чем весной.

Производительность труда на участках, где полностью проводились подготовительные работы зимой и ранней весной, получалась большей, чем на участках, где проводились в это время только желобки. Здесь для передвижения от дерева к дереву было затрачено двойное время, однако это время вполне окупалось живицей, полученной от нанесения первых ранений — усов. Количество живицы почти равнялось выходу от первых подновок, чего от зимних и ранних весенних ранений не было.

Совершенно особо стоит вопрос о поздних подготовительных работах на участке № 8. Производительность труда по всем видам работы была здесь на 20% меньше, чем на еще не оттаявших деревьях, и качество работы было мало удовлетворительным. Даже при очень осторожной работе опытного рабочего, который много лет работает на промыслах, при подрумянивании получались отщипы, а при проведении желобков даже сравнительно острым инструментом, в особенности на косослойных деревьях, получались задиры.

Перед началом подсочного сезона были осмотрены участки зимней и ранней весенней подготовки. Опасения о возможном образовании морозобоин на желобках оказались напрасными; синевы как перед началом подсочного сезона, так и в конце ни на одном из участков также не замечались.

В заключение надо сказать, что исследования были начаты в конце зимы 1934 г. и будут продолжаться в дальнейшем. Конец зимы 1934 г. по метеорологическим условиям мало характерен для суждения о целесообразности проведения зимних работ. Во-первых, снежный покров был очень мелкий, что совершенно не затрудняло работу при переходах от дерева к дереву. Глубокий снег будет служить большим препятствием для работы и понизит производительность труда. При подрумянивании и проведении желобков внизу в последние два года подсочки, если придется около каждого дерева счищать снег, эта работа может оказаться нецелесообразной. Во-вторых, средняя суточная температура, составлявшая всего лишь -0,2°, благоприятствовала зимним работам; наоборот, большие морозы могут оказать отрицательное влияние на работу. С другой стороны, при отсутствии перечисленных отрицательных явлений можно будет организовать постоянные квалифицированные кадры рабочих-подсочников и провести своевременно доброкачественную подготовительную работу, а значит и своевременно начать подновки. Это будет иметь решающее значение в пользу бесперебойных зимних, осенних и ранних весенних работ.

Выводы

Изложенные результаты опытов по подготовительным работам по подсочке дают возможность предварительно сделать следующие выводы:

1. При сопоставлении средних суточных температур с производительностью труда можно установить, что наибольшая производительность труда и лучшее качество работы получаются при средней суточной температуре, колеблющейся между -3° и +10° Ц.

2. Изучение зависимости выходов живицы от времени подрумянивания выявило, что при подрумянивании деревьев ранней весной и перед началом подсочного сезона выходы живицы получаются равные и немного выше, чем при зимнем подрумянивании (на 5,1%).

3. Полные подготовительные работы, проведенные в конце зимы и ранней весной, дают одинаковые выходы живицы, но на 13,3% меньше, чем на участке, где эти работы проводились перед началом подсочного сезона. При проведении в это же время желобков выходы получаются на 9,4% меньше при зимней работе и на 5,6% меньше при ранневесенней.

4. Запоздалые подготовительные работы сильно понижают качество работ, кроме того они дают небольшие выходы живицы как валовые, так и на карро-подновку.

5. Полные подготовительные работы ранней весной на деревьях, уже бывших в подсочке, на снижение выходов живицы не влияют.

6. Позднезимние и ранневесенние работы на заражаемость насаждения заметного влияния не оказали.

Влияние подачи воды на колонну аппарата Саваля при ректификации метилового спирта

В. И. Кропотов
(Завод «Метил»)

Переработка метилового спирта-сырца на готовый продукт на заводе «Метил» осуществляется при помощи ректификации на аппаратах Саваля. У последних в ректификационной колонне находится 42—44 тарелки с одним или пятью колпачками. Такая высота колонки должна обеспечить достаточно хорошее разделение составных частей сырого метилового спирта. Основная цель переработки метилового спирта-сырца, поступающего с Ивакинского завода,— это отделение ацетонистой фракции и тяжелых погонцов аллиловой фракции. Наибольшую трудность представляет отделение ацетонистой фракции, которая растягивается на продолжительное время. При этом уменьшается выход товарного спирта, удовлетворяющего марке МВ по ОСТ 6442 с содержанием ацетона не более 0,8 в весовых процентах.

При проведении опытов в лабораторных условиях на заводе было замечено, что подача нагретой до 50—55° воды навстречу парам спирта способствует быстрому выделению ацетонистой фракции в начале ректификации. Это выделение основано на том, что поступающая на колонну вода разбавляет концентрированный спирт, а из разбавленного раствора выделение легкокипящей фракции, в данном случае ацетона, происходит быстрее. Подогретая вода, поступающая на колонну, не в состоянии конденсировать легкокипящую фракцию, и последняя через дефлегматор проходит в конденсатор — холодильник. При этом часть метилового спирта уходит с легкокипящими парами, а часть ацетона, конденсируясь, стекает по тарелкам обратно в куб.

При подаче воды на колонку на лучшее отделение первичной фракции в начале ректификации влияет способность метилового спирта очень хорошо растворяться в воде, причем растворение метилового спирта в воде происходит с выделением тепла. Ацетон же растворяется в воде менее энергично. В производственном масштабе этот метод был осуществлен путем ввода воды на самую верхнюю тарелку ректификационной колонны аппарата Саваля.

Вода подается подогретая до 40—45° Ц из дефлегматора этого же аппарата, причем, попадая в колонну, нагревается на несколько градусов за счет образования соединения с метиловым спиртом. Приток воды соответствует количеству выходящего из холодильника дистиллата, т. е. 700—1 200 мл в минуту. Начало пуска воды производится после отделения эфирно-маслянистой фракции, идущей в начале ректификации, а прекращение пуска — в период, когда метиловый спирт, выходящий из холодильника, станет показывать содержание ацетона от 3 до 5% по объему.

Для показания различия ректификации метилового спирта обычным способом и с применением подачи воды приводятся ниже таблица и график (рис. 1).

Загружаемое сырье — метиловый подтоварный спирт Ивакинского завода — в первом опыте, т. е. при ректификации без применения подачи воды, имело следующие физико-химические свойства: содержание ацетона по объему — 3,53%; крепость 96° Траллеса; с водой при пробе 1:4 прозрачен и не дает мути; цвет слабожелтый.

При второй ректификации, с применением подачи воды на колонну, спирт-сырец имел следующую характеристику: содержание ацетона по объему — 4,2%; крепость 96° Траллеса; с водой при пробе 1:4 дает муть; цвет желтоватый.

Количество загрузки в первом и втором опытах почти одинаково и равно 3 260 кг в пересчете на 100°.

Наименование фракции	Количество кг в пересчете на 100°		% выхода от загрузки		Средний % ацетона в фракции	
	операция 1-я	операция 2-я	операция 1-я	операция 2-я	операция 1-я	операция 2-я
Эфирно-маслянистая фракция	93,6	123,8	2,90	3,80	—	—
Подтоварный МАЦ I	—	180,0	—	5,52	—	31,00
„ МАЦ II	542,0	—	16,70	—	12,00	—
метиловый спирт	491,8	166,4	15,14	3,57	4,00	4,00
Метиловый спирт товарный	1663,3	2455,2	51,11	75,30	0,78	0,77
Спирт с примесью аллила	307,0	214,0	9,14	6,56	—	—
Аллиловая маслянистая фракция	64,6	69,5	2,00	2,13	—	—
Итого	3162,2	3158,9	97,0	96,9	—	—
Угар	97,8	101,1	3	3,1	—	—
Всего	3 260	2 260	100	100	—	—

Примечание. Продолжительность процесса обеих операций почти равная: 1-я — 60 час., 2-я — 62 часа.

Содержание ацетона в товарном фабрикате выражено в весовых процентах.

Из приведенной таблицы видно большое преимущество ведения ректификации с применением

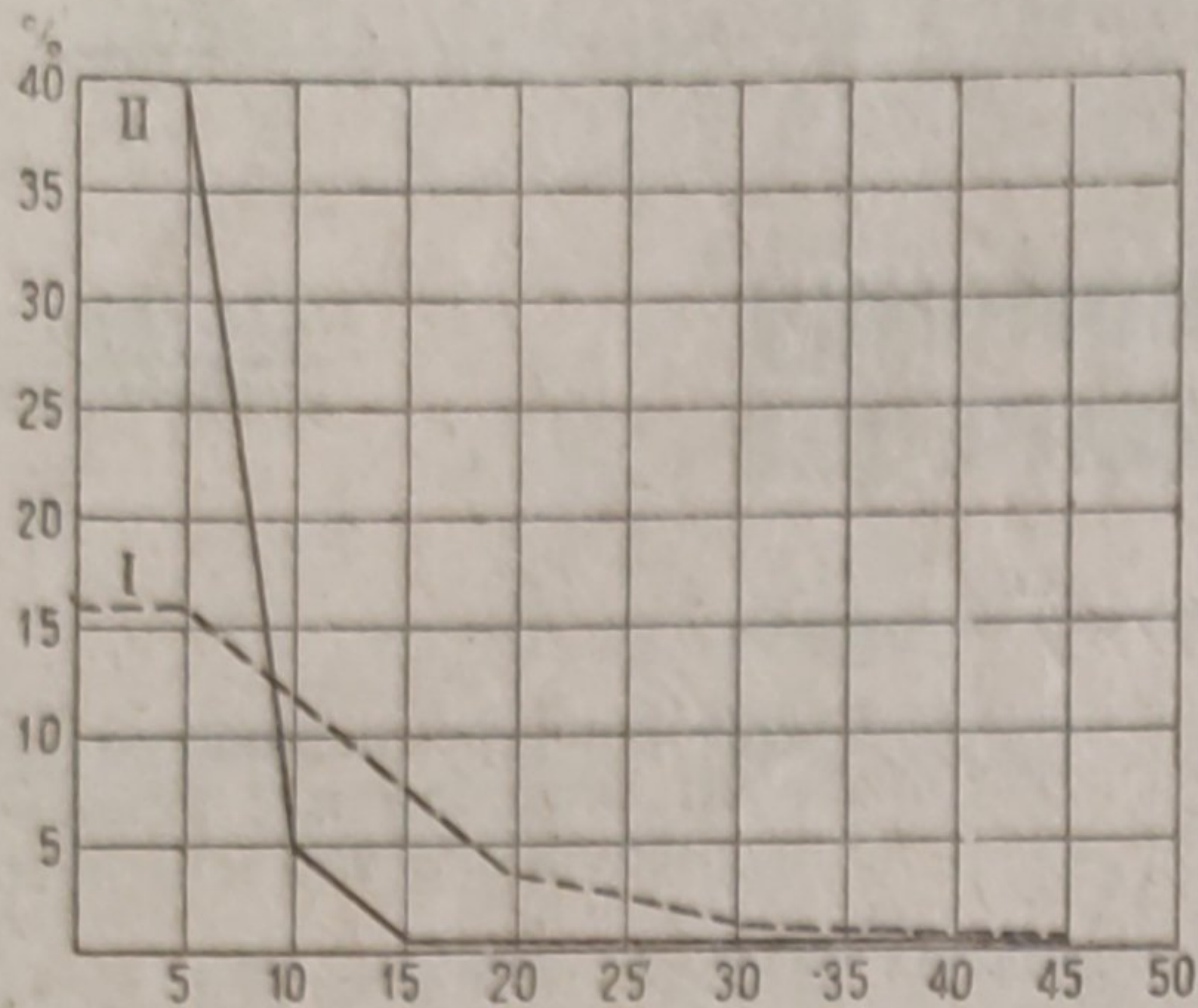


Рис. 1. Снижение процентного содержания ацетона при ректификации спирта сырца с 3,53% ацетона в 1-й операции и 4,2% ацетона во 2-й операции. I — аппарат № 4 отпр. № 110, II — аппарат № 4 отпр. № 103

подачи воды на колонну, несмотря на то, что во 2-й операции загружаемый сырец содержал ацетона больше, чем в 1-й. Процент выхода фракции товарного метилового спирта увеличивается на 24,2. Если же принять получение товарного метилового спирта обычным путем за 100%, то имеем увеличение выхода

$$\frac{2455,2 - 1663,2}{1663,2} \times 100 = 47,6\%$$

Кроме того полученный в 1-й операции подтоварный спирт с 12% ацетона для получения из него МАЦ I и метилового спирта потребует две дополнительные ректификации, тогда как подтоварный спирт, полученный во 2-й операции, с содержанием ацетона в 31% дает с одной ректификации и в большом количестве товарный МАЦ I.

Рис. 1 показывает, как идет процесс отделения ацетона в вышеуказанных двух операциях. По оси Y откладываем процент ацетона в баллонах, по оси X — номера баллонов. Содержание ацетона анализировалось через каждые пять баллонов. Кривые показывают, как идет снижение ацетона в 1-й и 2-й операциях. Видно, как хорошо отделяется ацетон в начале ректификации во 2-м опыте и как быстро идет снижение его в дальнейшем. В 1-й операции кривая идет плавнее, что сказывается и на меньшем выходе метилового товарного спирта. Качество полученного готового продукта в обеих операциях одинаково, и основным фактором для его оценки является содержание ацетона.

Как и обычно, товарный метиловый спирт имеет следующую характеристику: прозрачная бесцветная жидкость; растворяется в воде во всех пропорциях без мути и опалесценции; удельный вес при 20° Ц 0,794; содержание ацетона по объему 0,62%, по весу 0,78%; перегоняется в пределах 64—65,5° 95% по объему; реакция: а) кислотность, считая на HCOOH, 0,005%, б) щелочность отсутствует.

Применение воды при ректификации спирта дает возможность перерабатывать полуфабрикат с 10—15% ацетона с получением при первой рек-

тификации товарного метилового спирта, что никак нельзя достигнуть обычным порядком. Рис. 2 показывает переработку метилового спирта с 12% ацетона, из которого видно, что ректификация (1-я) не дала ни одного килограмма товарного фабриката, тогда как 1-я операция дает большой выход метилацетона в начале ректификации и товарного метилового спирта в конце. При одинаковой загрузке в 3500 кг 100° спирта с 12% ацетона в 1-й операции совершенно не получено готового фабриката, во 2-й операции получено 1030 кг, или 29,4% загрузки.

Отсюда делаем вывод: пуск отработанной воды на колонну при ректификации метилового спирта-сырца в период отделения ацетонистой фракции дает для предприятия: 1) повышение производительности аппаратов, следовательно и снижение себестоимости, 2) снижение количества утара (потерь), так как получаемый полуфабрикат при повторной переработке дает неизбежный угар.

Вопрос применения воды при ректификации ацетонистого спирта-сырца с содержанием ацето-

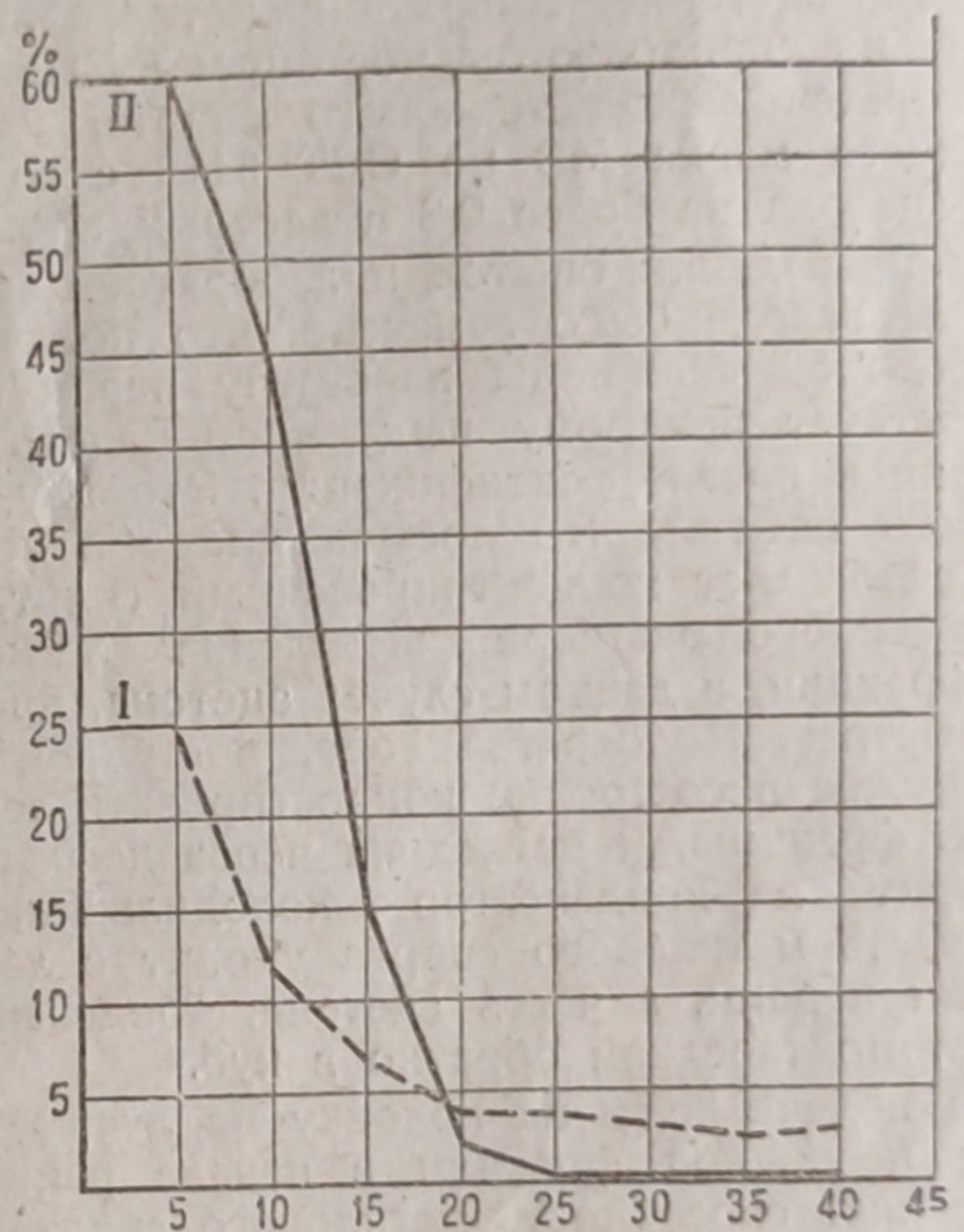


Рис. 2. Снижение процентного содержания ацетона при ректификации спирта-сырца с 12% ацетона. I — ректификация обычным путем, II — применение подачи воды на колонну. I — аппарат № 4, опер. 27, II — аппарат № 4, опер. 94

на 25—30% нами прорабатывается, и первая проведенная операция дала результаты выше на 20%, чем это проводится обычным порядком без подачи воды. Опыт заводов «Метил» надо использовать и на других предприятиях треста Ацетометил.

От редакции. Описанные т. Кропотковым опыты на заводе «Метил» и сделанные им замечания подтверждают проведенные ранее на Ашинском заводе опыты с пуском воды, описанные С. П. Насакиным («Лесохим. пром.» № 8 и 9—10 за 1934 г.) и В. П. Сумароковым («Лесохим. пром.» № 12 за 1935 г.).

Стахановские сутки на Долгополянском канифольно-мыльном заводе

Стахановские сутки на Долгополянском канифольно-мыльном заводе были начаты 11 января в 0 час. Предварительно на заводе были выявлены узкие места по отдельным цехам (недостаток вагонеток, отсутствие скребков на транспорте, неисправности ремней и т. д.), и до начала стахановских суток все узкие места были устранены.

Первой сменой стахановских суток начала работать бригада № 2 под руководством стахановца-техника т. Зимина.

Дробильщик щепы т. Храбрых сократил время на смену ножей с 20 на 12 мин.; начав точить ножи на месте, он сократил простой машины с 13 до 5 мин. и полностью непрерывно загружал лоток дробилки. В результате этого им было надроблено 8 бункеров щепы с измельчением 76% ее до 15 мм, или выполнено 200% плана.

Рабочие химические цехи сократили время разгрузки экстрактора с 36 до 27,5 мин., а время загрузки—с 11 до 8 мин.; это дало возможность снизить время экстракторного оборота с 12 час. по плану до 8 час. и за 8 час. работы сделать 8 экстракторных оборотов. Этим самым рекорд Плесецкого канифольно-мыльного завода, имеющего одинаковые экстракторы и давшего 7 экстракторных оборотов за смену, перекрыт.

Скипидароочистный цех выработал за смену 310 кг скипидара, выполнив норму на 211%. Этого удалось достигнуть путем сокращения времени прогрева аппарата с 42 до 24 мин. вследствие того, что химический цех давал скипидароотгонному щелоку с температурой 70° вместо обычных 50°.

Котельная полностью обеспечила паром все

цехи. Кочегаром работал стахановец И. Ф. Куренков, сдавший гостехэкзамен на «хорошо».

Бывшая до проведения стахановских суток на последнем месте бригада № 4 выправила свою работу, сделав 7 экстракторных оборотов и выпустив 280 кг скипидара.

В итоге стахановских суток Долгополянский канифольно-мыльный завод дал 23 экстракторных оборота вместо проектных 16 и максимально достигнутых ранее 19 оборотов. Таким образом проектная мощность завода перекрыта на 44%. Заводом выпущено 9 т канифольного мыла вместо 4,7 т по плану (191%) и 900 кг скипидара вместо 486 кг по плану (186%).

Дробильный цех нарубил щепы 26 бункеров, дав выполнение нормы на 215% против максимально достигнутых ранее 18 бункеров, причем с измельчением до 15 мм дано 80% щепы вместо 65—71%, дававшихся ранее.

Одновременно с увеличением выпуска продукции стахановские сутки показали, что завод имеет громадные резервы и в части увеличения выходов. Так, с 1 м³ осмола получено 90 кг канифольного мыла вместо 77 кг по плану, т. е. достигнуто увеличение на 17%, и 10 кг скипидара против 8 кг по плану, или увеличение на 25%.

11 января 1936 г. было первым днем за всю историю завода, когда он работал, не имея ни одной минуты простоя.

Завод берет на себя обязательство закрепить достигнутые успехи, перейдя от стахановских суток к стахановским пятидневкам и месячникам, и превратить весь завод в стахановский.

М.

ПЕРЕВОДЫ, РЕФЕРАТЫ

Новейшие данные о работах по усилению добычи живицы в Германии. Добыча еловой живицы*

(Н. J. Loicke „Forstarchiv“, № 21, 1/XI 1935)

В 1934 и 1935 гг. Эберсвальдский лесной институт провел испытания различных способов подсочки ели, используя для этих опытов пораженные красной гнилью еловые насаждения.

В отличие от сосны, у которой непрерывное истечение живицы наступает спустя 16—20 час. после подновки, ель выделяет живицу чрезвычайно медленно. При весенней подновке стволов можно ожидать получения с них живицы лишь к концу следующего года, так что процесс является крайне экстенсивным. В связи с этим подсочка еловых насаждений должна неизбежно вести к большим повреждениям леса. Появляющаяся краснина вле-

чет за собой сильное понижение качества древесины и резкое снижение сбытовых цен на нее. Поэтому подсочке могут подвергаться лишь перестойные насаждения, которые были затронуты гнилью еще до подсочки.

В еловых жердняках горных лесных массивов средней Германии раны, нанесенные дереву лесными животными, покрыты живицей. Эта живица может быть собрана быстро и при помощи простейших орудий. Не исключена возможность получения в самый короткий срок из жердняков указанного района от 4 до 5 тыс. т еловой серки путем соскребаивания ее со ствола дерева.

Преимущества такого получения еловой серки заключаются в возможности круглогодичного сбора ее и в небольших капиталовложениях.

Однако серке присущ и ряд недостатков, главными из которых являются крайне низкое содержание терпентинного масла, большая засоренность (выход чистого продукта со-

* Из статьи взяты данные только по получению еловой живицы.

ставлял ранее лишь около 50%, сейчас же можно рассчитывать максимально на 70%) и наконец ряд затруднений в переработке.

Во время мировой войны в Германии был разработан сравнительно дорогой и сложный процесс переработки серки, при котором она укладывалась в мешки и экстрагировалась бензолом. Этим путем удалось добиться сравнительно приемлемой канифоли рубиново-красного цвета, которая была пригодна также и при выработке клея для проклейки бумаги. Однако, как показала практика того времени, расход ее был при этом примерно на 25% выше расхода нормальной сосновой канифоли.

В 1934 г. институтом были проведены в одном из лесничеств специальные опыты получения еловой серки. Собранная серка была подвергнута перегонке с паром, причем оказалось, что этим путем даже при самом осторожном ведении процесса нельзя добиться получения продукта надлежащего качества. Полученная канифоль была темнокоричневого цвета и годилась лишь для проклейки бумажных и крашеных картонов и бумаг.

Другой путь переработки серки базируется на применении способа перегонки в высоком вакууме Ассера (известного в его заводском осуществлении под названием способа «Мибако»). По имеющимся сведениям, в резуль-

тате такой обработки серка расщепляется на три фракции. Из общего выхода до 75% канифоли около половины получается во второй фракции. Эта канифоль при применении в виде клея для проклейки бумаги не требует повышенного расхода против нормальной сосновой канифоли. Одновременно при перегонке получается в значительных количествах применимый в лакокрасочной промышленности плавящийся при 140° мягчитель. Что же касается запасов еловой серки, то необходимо учесть, что если в настоящее время можно собрать и пустить в переработку 4 тыс. т серки, то в дальнейшем очевидно можно рассчитывать на ежегодный сбор ее не свыше 600 т.

Для того чтобы добиться более интенсивного использования еловой серки, придется по всей вероятности избрать не один из изложенных выше способов ее переработки, а четвертый путь — путь непосредственной переработки в бумажной промышленности. По этому вопросу будет в ближайшее время сделано более подробное сообщение.

Необходимо добавить, что по опытам института с 1 га можно в среднем рассчитывать получить 100—120 кг еловой серки, дающей при бережном сборе выход в 70% канифоли.

Р. Л.

Получение кормовых дрожжей на растворах древесного сахара*

(Н. Fink, R. Lechner, E. Helmisch „Biochem. Zt.“, 278, 23—30 1935)

Опыты, имеющие целью установить минимально необходимое количество органического азота для проведения процесса без добавления новых задаточных дрожжей и без уменьшения выхода дрожжей и содержания белка в них, проводились на древесном гидролизате (полученном по методу Шоллера) с прессованными дрожжами *Torula utili*.

Первые шесть брожений (оборотов) шли с постепенным уменьшением количества органического азота, а дальней-

* См. реферат предыдущей статьи тех же авторов в № 8 нашего журнала за 1935 г., а также реферат по этому же вопросу в № 3 за 1935 г.

шие вовсе без добавления его; количество оборотов было доведено до 24, авторы на основании этого считают вопрос о возможности выращивания дрожжей в отсутствие органического азота решенным положительно и переходят к работе с сахаром Бергиуса.

При работе с гидролизатами, полученными по методу Шоллера, содержание белка в дрожжах (за все 14 брожений) составляло 53—59%. Из взятого азота в форме биосинтетического белка получено 92% (88—95%), а из неорганического азота 95% (91—98%). Учитывая, что по Клаасену 7% синтезированного белка вновь выделяется в питательную среду в процессе обмена веществ дрожжевой клетки, можно говорить о полном использовании азота, так что, по заключению авторов, в избытке азота нет необходимости.

С. З.

К изучению отравления дрожжей медью в пивоваренных производствах

(R. Koch, „Woch. f. Brauerei“, 57—93, 1935)

Исследование различных сусел установило, что содержание меди в них колеблется от 0,3 до 0,9 мг на 1 л. Небольшая часть меди происходит от хмеля, главное же количество ее появляется в сусле за счет коррозии аппаратуры.

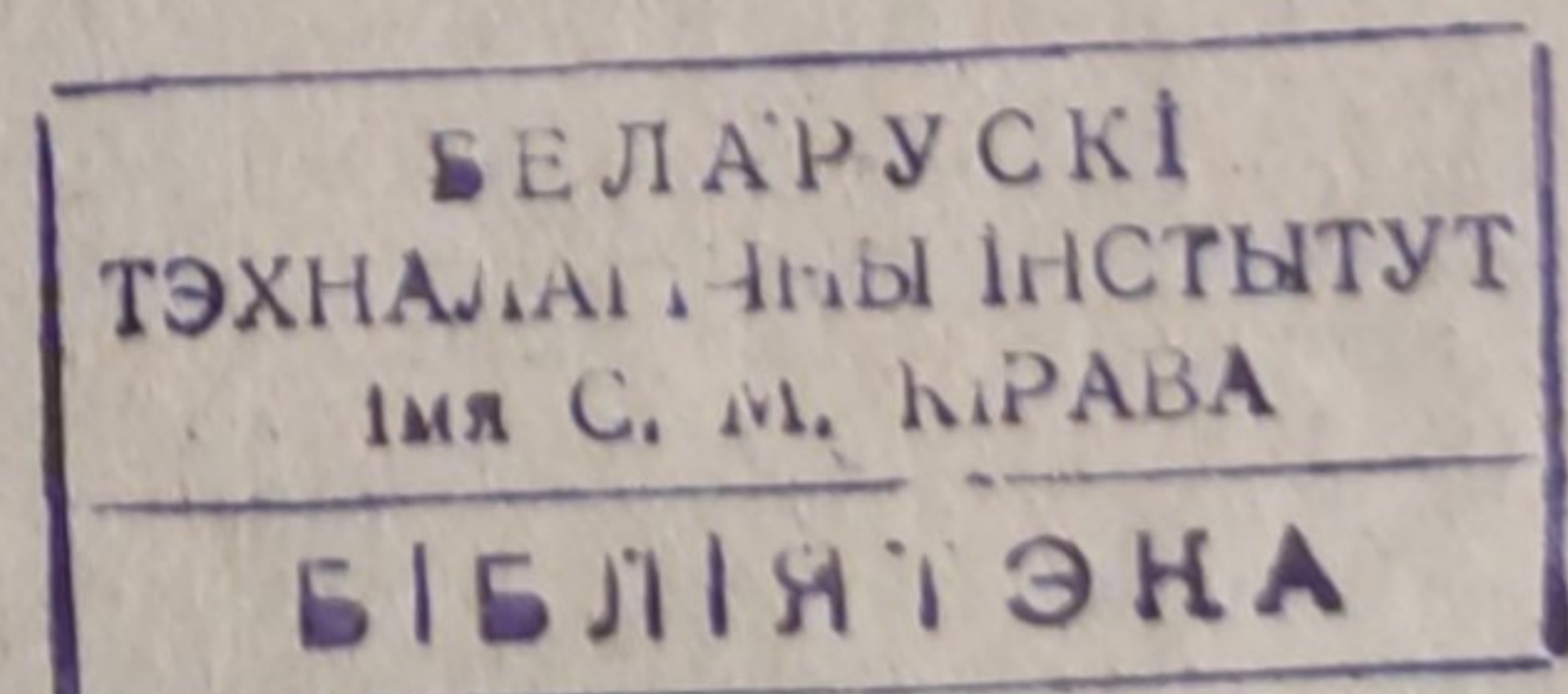
Решающим в отношении ядовитого действия меди на клетки является не содержание меди в сусле, а количество свободных ионов. В то время как концентрация сахара роли не играет, от содержания белковых и других веществ коллоидной природы зависит, какие количества прибавленной сернистой закиси меди могут оказаться ядовитыми.

При сбраживании 12% сусла не очень большим количеством задаточных дрожжей при 10—13° можно наблюдать подавляющее действие меди при концентрации ее 1,5 мг на 1 л; еще более заметно действие меди при концентрации 12—24 мг на 1 л.

Прямое обнаружение отравления дрожжей медью путем окрашивания их гематоксилином удалось только для тех клеток, которые вследствие значительных морфологических изменений потерпели заметные повреждения. В случаях незначительных повреждений, как это обычно на практике и бывает, этим способом медь обнаружить не удается.

Для определения ионизированной меди автор применил метод Варбурга.

С. З.



РЕДКОЛЛЕГИЯ

Издатель—ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

Уполномоч. Главлига № В-37133.

Техн. ред. Е. Боброва Формат 62 × 94 1/8

Зн. в б. л. 97 920 Объем 4 печ. листа

Авт. л. 4,8

Тираж 2 900

Сдано в набор 17/II 1936 г.

Подписано к печати 27/III 1936 г.

8-я типография „Мособлполиграф“, ул. Фридриха Энгельса, 46. Нар. 2588

Цена 1 р. 25 к.

3315 50
2

3-125-51
ЛША БАЛАШОВСКИ 3
ЧЕЛ. ОБЛ. АВИАНСКИ
ЛЕСОХИМКОМБИНАТ Д. 4
КБ. 8 АВИАНСКИ К. П.
ЛЕСОХИМ ПРОМ
9а I-6-36г.



ПОДПИСНЫЕ ЦЕНЫ НА ЖУРНАЛЫ ГОСЛЕСТЕХИЗДАТА на 1936 г.

ИЗДАНИЕ		Г о д	Полгода
Деревообработка	Все журналы ежемесячные	8—40	4—20
Лесоруб и сплавщик		7—20	3—10
Лесная индустрия		21—00	10—50
Механическая обработка древесины		15—00	7—50
Лесное хозяйство и лесозаготовка		21—00	10—50
Бумажная промышленность		18—00	9—00
Лесохимическая промышленность		15—00	7—50

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТОМ, Москва, Рыбный пер., 3, комн. 64 (телефон 2-69-22); общественными организаторами подписки на предприятиях и повсеместно Союзпечатью и на почте