

**ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ЛЕСНОЕ
ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

1936



СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Лесную промышленность — в шеренгу передовых отраслей социалистической промышленности (Речь тов. С. С. Лобова на второй сессии ЦИК Союза ССР VII созыва)	1
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ	
Н. В. Туховицкий, А. Л. Пирятинский и Г. Д. Атаманчуков — Скорый метод анализа живицы	6
А. Скрыган и И. Езерский — О новом способе анализа живицы	9
С. П. Насакин, А. В. Гаак и В. С. Каминский — Сухая перегонка технического лигнина	11
А. Л. Пирятинский — К характеристике еловой канифоли	17
ПО ЗАВОДАМ	
Инж. С. Я. Егоров — Опытный завод по производству пекарских дрожжей на сульфитных щелоках на Кондровском бумкомбинате	20
ПЕРЕВОДЫ, РЕФЕРАТЫ И ИНОСТРАННЫЕ ПАТЕНТЫ	25

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

№ 2 (38)

ФЕВРАЛЬ

1936

Лесную промышленность — в шеренгу передовых отраслей социалистической индустрии

(Речь тов. С. С. Лобова на второй сессии ЦИК Союза ССР VII созыва) *

Товарищи, товарищ Молотов в своем докладе указал, что промышленность Наркомлеса выполнила план 1935 г. на 103%. Лесная промышленность являлась до сих пор и сейчас еще является в отдельных отраслях промышленности плохо организованной. Ряд лет отдельные отрасли не выполняли плана. И когда в 1935 г. мы выполнили план в среднем на 103%, это для нас, для лесников, является большой победой.

Как получилось, что мы не только выполнили, но и перевыполнили план 1935 года? Случилось это потому, товарищи, что правительство, ЦК нашей партии систематически занимались не только вообще промышленностью Наркомлеса, но и отдельными ее отраслями, отдельными производствами, справедливо давали резкую оценку наших недостатков, оказывали необходимую помощь. Такая оценка и помощь были даны нам решением ЦК ВКП(б) и Совнаркома от 19 января 1935 г. «О недостатках в работе Наркомлеса», постановлением Совнаркома от 9 декабря 1935 г. по бумажной промышленности и др.

Разумеется, огромную роль в наших достижениях сыграл общий подъем нашего народного хозяйства, улучшение благосостояния трудящихся масс по всему Советскому союзу. Это, понятно, отразилось и на нашей работе. Всем этим мы прежде всего обязаны тому, что руководит нашим хозяйством, нашим великим строительством наша коммунистическая партия, наш ленинско-сталинский ЦК, товарищ Сталин. Руководство товарища Сталина страной строительства социализма обеспечило нам индустриализацию нашей страны, передовую технику нашей промышленности, крупнейшее механизированное, коллективизированное сельское хозяйство, полную независимость и обороноспособность нашей великой родины,

колоссальный подъем материального уровня всех трудящихся; жить стало лучше, жить стало веселее. Раз жить стало веселее, то и работать стали лучше. По всей стране во всех отраслях промышленности развернулось мощное стахановское движение.

Итоги нашей работы за год, наши достижения и недостатки

В связи со стахановским движением в фабрично-заводских отраслях промышленности Наркомлеса значительно повысилась производительность труда, и лесная промышленность в итоге 1935 г. вышла с перевыполнением плана. Но лесозаготовки дают еще неудовлетворительные результаты.

По лесопилению и деревообработке мы выполнили задание 1935 г. на 107%, и благодаря этому мы решили следующие задачи: обеспечили хорошими пиломатериалами все сельскохозяйственное машиностроение, комбайностроение, а вы знаете, что эти ответственные отрасли промышленности предъявили к нам очень большие требования не только в отношении количества, но и в отношении качества древесины; мы выполнили сталинский заказ по вагоностроению и дали пиломатериалов железнодорожному транспорту на 80 тыс. вагонов; мы обеспечили лесоматериалами строительные работы, хлебозакупки.

В 1935 г. мы неплохо поработали по экспорту. А экспорт в системе Наркомлеса — это один из главнейших участков работы, представляющий большой интерес для всего Советского союза. Удельный вес лесоэкспорта во всей выручке Советского союза по экспорту в 1935 г. составляет около 25% вместо 12% в 1931 г.

За последние годы значительно вырос удельный вес нашего лесоэкспорта на мировом лесном рынке. Если в 1929 г. в мировой лесной

* Газета «Лесная промышленность», 15 января 1936 г., № 8 (1057).

торговле наш лесоэкспорт составлял 11%, то в 1935 г. он вырос до 32%. При этом имеется тенденция к дальнейшему повышению удельного веса нашего лесоэкспорта на мировом рынке. Это говорит и о том, что мы стали лучше работать, что мы стали давать лучшие товары, что мы обогащением наш экспорт за счет выработки качественно более ценных материалов. Если прежде мы вывозили очень много круглого леса, то сейчас уже мы вывозим обработанные лесоматериалы, главным образом пиломатериалы. Правда, обогащение экспорта происходит еще очень медленно. Другие страны, экспортирующие древесину, перерабатывают ее, главным образом, на целлюлозу и бумагу и вывозят эти полуфабрикаты, а мы еще этих производств не поставили в таких размерах, чтобы могли вывозить этого рода продукцию и прекратить вывоз балансов и пиломатериалов. Но, располагая самыми большими в мире запасами древесины, мы должны еще больше поднять наш вес в мировой лесной торговле.

Наша мебельная промышленность в 1935 г. увеличила выработку продукции по сравнению с 1934 г. на 14%, досрочно выполнив годовой план. Кроме роста производства простой мебели мы включились в работу на оборону нашей страны, мы обеспечиваем сейчас нужды авиостроения: переходим на изготовление авиовинтов и авиолыж, и эта продукция хорошего качества, во всяком случае рекламаций мы не имели.

Фанерная промышленность выполнила план на 108%. Эта отрасль занимает большой удельный вес в экспорте и также обслуживает авиопромышленность.

По спичечной промышленности. Если раньше стоял вопрос о том, чтобы строить новые спичечные фабрики, то сейчас благодаря улучшению работы уже нет надобности в строительстве новых спичечных фабрик. Стахановцы на спичечных фабриках дали такие хорошие показатели, что сейчас спичек совершенно достаточно и сбытовая система даже не берет их с наших фабрик. Поэтому несколько фабрик надо переоборудовать под фанерное производство.

Однако я должен здесь пожаловаться на сбытовые организации. По обследованиям, которые производились в 1935 г., видно, что спичками не снабжена в достаточной степени низовая сеть торговых организаций, особенно деревни. Надо нажать на улучшение работы сбытовых организаций, а то получается ненормальное положение: мы имеем залежи спичек на фабриках, а в деревне они не везде имеются.

По бумаге мы имеем перевыполнение программы на 2,5%. Мы решили задачу выполнения программы и увеличили выработку бумаги, перевыполнили план по тетрадной бумаге на 16%. Мы выполнили решение ЦК нашей партии и указания товарища Сталина об обеспечении бумагой выработки тетрадей, выпуска учебников. В 1935 г. мы поставили и освоили новые производства по ряду технических сортов бумаг, наладили производство фибры. Авиационная, автомобильная промышленность очень нуждается в фибре, она нужна также и для электропромышленности. Как ви-

дите, бумажная промышленность обслуживает многие другие отрасли нашего народного хозяйства. Но нужда в бумаге так велика, что мы еще не в состоянии пока удовлетворить и минимальные потребности.

Мы поставили производство бумажных мешков для цементной и химической промышленности. Такие мешки также будут вполне пригодны для сахара и других сыпучих товаров.

Мы в этом году строим ряд новых фабрик и разрешаем в бумажной промышленности ряд новых принципиальных вопросов. До сих пор бумага производилась из тонкомерной еловой древесины за границей. Но мы узнали, что в некоторых странах перешли на производство бумаги из отходов лесопиления. Мы поставили перед собой задачу организовать это производство и построили в Архангельске Соломбальский сульфатцеллюлозный завод с годовой производительностью в 20 тыс. тонн, работающий на отходах лесопиления — на рейке. Проектная мощность этого завода — 60 тонн целлюлозы в сутки. Он, работая всего два месяца, уже достиг производительности 75 тонн в сутки и дает целлюлозу очень хорошего качества. На ряде лесозаводов от отходов деваться было некуда, на вывозке их был занят большой автопарк и конный обоз. Отходы сжигали, а сейчас мы их используем. Таким образом постройкой сульфатцеллюлозного завода мы разрешили проблему использования отходов лесопильного производства и используем их на производстве дефицитной бумаги. Утилизируя отходы лесопильных заводов, мы экономим хорошую еловую древесину, которая до сих пор идет на это дело и представляет собой такое ценное сырье, которое можно использовать на другие цели.

Мы выполнили план 1935 г. по лесохимическим производствам на 109%, и здесь рост к 1934 г. составляет 29%. Помимо улучшения в использовании оборудования и аппаратов лесохимических предприятий мы снизили расход сырья и поставили ряд новых производств. Сюда относится прежде всего гидролизное производство. У нас работают два гидролизных завода, которые в 1935 г. дали 200 тыс. литров этилового спирта. Это только опытные заводы. Сейчас в Ленинграде мы пускаем гидролизный завод на 2,5 млн. литров спирта в год по плану, но он, видимо, даст значительно больше, так как имеет очень большие резервы. В 1936 г. мы пустим Бобруйский завод на 5 млн. литров, введем в эксплуатацию Хорский гидролизный завод на Дальнем Востоке. По плану мы уже в 1935 г. должны дать 5 млн. литров спирта из опилок.

Если постройкой сульфатцеллюлозных заводов мы решаем вопрос о переработке рейки в целлюлозу, то строительством гидролизных заводов мы решаем вопрос о переработке опилок, используя не менее рационально этот вид отходов лесопильных заводов. Наши гидролизники попробовали получать спирт не из опилок, а из других отходов — из щепы, и результаты получились очень хорошие. Следующей своей задачей мы ставим переработку всех других древесных отходов. Поэтому можно сказать, что в 1935 г. мы решили



27 января 1936 г. на заседании президиума ЦИК СССР состоялось вручение орденов инициаторам стахановского движения в промышленности и на транспорте. На снимке: руководители партии и правительства в группе награжденных

принципиально вопрос об использовании отходов, которые остаются от лесозаготовок. Мы можем идти в лес с постройкой такого порядка заводов для переработки вершин, сучьев и пр., которые сегодня при лесозаготовках оставляются в лесу.

По лесозаготовкам мы выполнили план в ценностном выражении на 100%, в натуре: по заготовке — на 102% и по вывозке — на 97%. Хуже обстоит дело с выполнением плана механизированной и рационализированной вывозки; годовой план выполнен только на 88%. Здесь, конечно, нечем похвастаться, здесь исключительно большие недостатки в работе. Эту задачу мы не одолели. И прав был т. Молотов, который сказал в своем докладе, что лесозаготовки находятся на низком техническом уровне. Более подробно на недостатках нашей работы в области механизации лесозаготовок останавливался т. Межлаук. Наша основная задача в 1936 г. — навалиться на этот отсталый участок работы и решительно выправить его.

Сплав в 1935 г. прошел гораздо лучше. Потери древесины во время сплава (утоп, разнос) сокращены на 30% по сравнению с 1934 г. План по механизированной сплотке мы перевыполнили на 16% и к водным перевозкам мы предъявили древесины на 5% больше плана. Хотя мы не можем сказать, что у нас на сплаве было все хорошо, но во всяком случае в 1935 г. мы не заморозили древесины, сплав закончили своевременно, а по решающим сплавным бассейнам даже досрочно. Но организация нашего лесосплава еще оставляет желать много лучшего. Здесь еще много недостатков, и над разрешением тех задач по лесосплаву, которые стоят перед нами в навигацию 1936 г., нам надо основательно поработать.

За лучшие показатели работы в 1936 году

На основе достигнутых успехов в этом году, закрепив их, мы должны развернуть еще большую работу над выполнением плана 1936 г. с ростом производства продукции на 22%. В ценностном выражении по лесозаготовке план увеличен на 19%, по лесопилению — на 23%, по мебели — на 47%, по фанере — на 15%, по целлюлозно-бумажной промышленности — на 30% и по лесохимии — на 26%.

В натуральном выражении это составляет: по вывозке древесины рост на 21%, по лесопилению — на 24%, по бумаге — на 24,8% (в том числе по печатной — на 18%, по газетной — на 21%, по писчей — на 47% и по тетрадной — на 52%) по сравнению с 1935 г.

Для выполнения программы 1936 г. и подготовки к 1937 г. партия и правительство определили нам объем капитальных работ в 900 млн. руб. вместо 600 млн. руб. 1935 г., т. е. по капиталовложениям мы имеем рост на 50%. Эти капиталовложения мы главным образом направляем на три рода производства: на лесозаготовки и механизацию лесозаготовок, на бумагу и лесохимию. На этих отраслях в 1936 г. нужно сосредоточить главное внимание. Именно они являются главными звеньями в нашей работе в этом году, и когда мы их разрешим, тогда мы будем лучше работать и дадим более высокие показатели, чем в 1935 г.

В 1936 г. мы должны вывезти механизированными путями 42 млн. кубометров древесины, или 32% общей вывозки, и подготовиться к следующему году так, чтобы вывезти в 1937 г. не менее 75 млн. кубометров механизированным способом. В 1936 г. мы получим дополнительно около полутора тысяч тракторов ЧТЗ, тысячу автомашин,

сто узкоколейных паровозов, ряд механизмов для трелевки и погрузки леса. Мы должны будем построить 650 км узкоколейных железных дорог, 220 км ширококолейных дорог и ряд тракторных баз.

На бумажную промышленность мы определяем капиталовложения в 414 млн. руб. Из них 320 млн. мы затрачиваем на новое строительство, главным образом следующих 7 крупных предприятий:

- 1) Марийский бумажный комбинат;
- 2) 2-я очередь Соломбальского сульфатцеллюлозного завода;
- 3) Архангельский целлюлозный завод;
- 4) 2-я очередь Камского бумажного комбината, первая очередь которого на-днях вступает в эксплуатацию. Этот комбинат должен дать около 100 тыс. тонн бумаги в год;
- 5) Красноярский комбинат;
- 6) 2-я очередь Кондопожского комбината (в Карелии);
- 7) Ингурский комбинат (в Закавказье).

Все эти предприятия, за исключением Архангельского целлюлозного завода и Красноярского комбината, должны вступить в работу в 1936 г. и в начале 1937 г. Пуск их даст стране дополнительно около 175 тыс. тонн бумаги и 135 тыс. тонн целлюлозы. Кроме того мы начинаем строительство Котласского и Соликамского целлюлозных заводов.

Мы должны обеспечить выполнение программы по бумаге в 665 тыс. тонн. Ресурсы для выполнения этой программы есть. Производственная мощность бумажных предприятий дает полную возможность дать стране в этом году 665 тыс. тонн бумаги, требуется только лучше работать. Руководители и инженерно-технические работники предприятий должны шире распространить те образцы хорошей работы передовых рабочих, которые достигнуты в связи со стахановским движением. Мы эти достижения еще используем недостаточно. Хозяйственники еще не вполне понимают роль и значение стахановского движения, при помощи которого можно перевыполнить программу. Надо не только дать 665 тыс. тонн бумаги, но это задание выполнить в том качественном ассортименте, о котором я говорил.

В развитии бумажной промышленности мы очень отстали. Мы совершенно неудовлетворительно работаем в части покрытия потребности в бумаге и бумажных изделиях как для культурно-бытовых, так и для технических нужд. Технические нужды мы удовлетворяем не больше 30—40%.

Как в области культурного, так и в области технического потребления бумаги к нам предъявляются все новые и новые требования на различные изделия, которых раньше мы не знали и не производили. Например, раньше мы делали только фибровые чемоданы. Теперь же фибра нужна и для машиностроения и для самолето- и автостроения. Я уже не говорю о применении фибры в электропромышленности. А до сих пор мы имели лишь одну кустарную фабричку по производству фибры. Когда мы начали строить новую фибровую фабрику, мы рассчитывали на наш прежний опыт. А когда мы послали наших работников в Америку и они там посмотрели

фибровое производство, то пришлось забраковать все наши прежние проекты и дать новый проект фибровой фабрики.

Перед нами стоит задача рационально использовать капиталовложения в бумажную промышленность, которые ассигнованы в этом году, выполнить в срок намеченное строительство бумажных комбинатов и добиться того снижения стоимости строительства, которое установлено в плане, утвержденном правительством.

Лесохимия является новой, очень интересной отраслью промышленности. Перед нею стоят большие задачи. Лесохимическое производство выпускает продукцию, необходимую для многочисленных отраслей нашего народного хозяйства. Лесохимию выгодно развивать, потому что она работает главным образом на отходах древесины. Из отходов гидролиза древесины, из вываренных опилок можно еще получить большие количества различных продуктов, необходимых народному хозяйству как в мирное время, так и в период войны. Сейчас мы ставим в порядок дня развитие этих производств. В области производства пластмасс из древесины мы также начинаем двигаться вперед.

Существенной проблемой является использование отходов целлюлозного производства, так называемых щелоков. Все целлюлозные предприятия за границей строятся с обеспечением использования этих щелоков. На Сясьском целлюлозном комбинате поставлено уже использование щелоков, и страна получает тысячи декалитров этилового спирта. В нашем плане мы предусматриваем постройку установок по использованию щелоков на всех наших крупных целлюлозных заводах.

Мы разрешаем еще такие задачи, как переработка пней. До сих пор мы почти не занимались этим делом, а в нынешнем году пускаем в Ленинградской области Киришский завод, на котором из пней будем ежегодно получать 2 750 тонн канифоли, 1 000 тонн канифольного мыла, 6 400 тонн целлюлозы лучшего качества и 500 тонн скипидара. Как видите, у нас имеются большие возможности по использованию всевозможных древесных отходов.

Главная задача — лучше использовать механизмы

В заключение, товарищи, я должен остановиться на самом главном и самом тяжелом вопросе, над которым нам надо много работать в будущем году. Это — на вопросе о механизации лесозаготовок. До сих пор на лесозаготовках работают сотни тысяч колхозников, в то время когда они нужны в сельском хозяйстве.

Оправданием такой большой задолженности рабочей силы для нас было то, что у нас не было в прошлом достаточного количества механизмов на лесозаготовках. Но теперь механизмов у нас достаточно, а в 1936 г. их будет еще больше. Теперь совершенно недопустимо было бы со стороны лесников попрежнему опираться на старые методы работы. Однако переход на индустриальные методы работы на лесозаготовках происходит очень медленно. Наши работники зачастую

не понимают всей важности дела механизации. Нам необходима помощь людьми для обеспечения механизации лесозаготовок, как это имело место в отношении сельского хозяйства. Нам нужна помощь таких промышленных центров, как Ленинград, Свердловск и даже Архангельск, в том, чтобы они дали нам людей с производства, дали бы директоров, их помощников, заведующих цехами, послали бы рабочих с целью организовать индустриальную механизированную работу в лесу. Нам нужны такие люди, которые не боятся машин, умеют организовать работу, тогда у нас пойдет дело механизации.

До сих пор лесозаготовки мы решали сезонной рабочей силой. На работы в лесу мы привлекали массу рабочих лесорубов и возчиков из местного населения, которые приходили в лес на два—три месяца и по окончании лесозаготовок расходились. Сейчас, когда мы имеем значительное количество механизмов и в дальнейшем получим их еще больше, перед нами стоит вопрос о новой организации работ. Ставку на сезонника надо изживать. Надо организовывать крупные тракторные базы с комплексной механизацией всех процессов работы, надо концентрировать тракторную вывозку. Если будем иметь в одной базе по 40—50 машин, мы можем там же сосредоточить строительство рабочих поселков для постоянных кадров и обеспечить работу постоянными кадрами на том участке на 10—15 лет. Когда тракторная дорога была рассчитана на 7 тракторов, этого нельзя было делать, но теперь, когда будет сосредоточено в одном месте 50 тракторов, такая организация работы становится возможной.

Иной должна быть и организационная структура управления лесозаготовками. Такой крупной механизированной единицей можно уже управлять из наркомата. Товарищ Молотов в своем докладе правильно ставил вопрос о том, что пришло время, когда наши наркоматы должны быть производственно-техническими штабами. По линии фабрично-заводской промышленности это положение уже более или менее обеспечивается. По линии же лесозаготовок предпосылки к этому созданы и организационную перестройку нужно будет проводить.

Я обращаюсь с просьбой к партийным и советским организациям — дайте людей на наши механизированные лесозаготовительные базы. Легче будет и вам, не придется уделять так много времени и сил для обеспечения рабочей силой лесозаготовок.

В этом году нужно во что бы то ни стало до-

биться лучшего использования механизмов, чем это было раньше, когда тракторы простаивали и вывозку не производили, так как лес к тракторным дорогам не был подвезен, в то время как лес вывозился на катища и склады лошадьми. Поэтому сейчас перед нами стоит важнейшая задача — лучше организовать использование механизмов. Мы получили в лес много механизмов, а в этом году получим их еще больше. И ничем мы не оправдаемся перед ЦК партии и перед правительством, если в 1936 г. не добьемся лучшего использования механизмов.

Капиталовложения в 900 млн. руб., которые даются в 1936 г. лесной промышленности, обеспечивают разрешение поставленных перед нами правительством задач; дается значительное количество оборудования в разные отрасли — бумагу, деревообработку, лесозаготовки и пр. Проведена организационная перестройка лесной промышленности на основе решений XVII съезда ВКП(б). Со стороны ЦК ВКП(б) и Совнаркома уделяется большое внимание работе отдельных отраслей нашей промышленности. Все это обязывает нас, лесников, в 1936 г. не только не сдавать завоеванных в истекшем году позиций, но и добиться еще лучших показателей.

Особенно крепко нам нужно будет поработать над снижением себестоимости. Конечно, это будет возможно только в том случае, если мы, лесники, не успокоимся на достигнутом выполнении плана 1935 г., а будем работать в дальнейшем лучше. Надо помнить, что по лесовывозке мы план 1935 г. не выполнили, а план механизированной вывозки сорвали. И если выполнен план по фабрично-заводской промышленности, то надо помнить, что там имеются очень большие резервы. Продукции, которую мы даем стране, недостаточно. Это обязывает нас подумать над тем, что можно еще взять от техники в нашей промышленности, чтобы дальше двигать рост производства. Мы не имеем права сказать, что пришли к сессии ЦИК Союза с выполненным планом по всем отраслям.

Поэтому всем работникам Наркомлеса, всем лесникам надо подготовиться к тому, чтобы не сдать завоеванных темпов и в 1936 г. прийти к новым победам. Я думаю, что дальнейшим улучшением своей работы, развертыванием стахановского движения на основе решений декабрьского пленума ЦК ВКП(б) лесная промышленность, под руководством ленинского ЦК партии, нашего великого Сталина достигнет новых побед вместе со всем нашим социалистическим строительством (аплодисменты).

Скорый метод анализа живицы*

**Н. В. Туховицкий, А. Л. Пирятинский и
Г. Д. Атаманчук**
(ЦНИЛХИ)

Применяемые в настоящее время методы оценки качества живицы, требуя для своего осуществления значительной затраты времени, являются мало пригодными для целей действенного контроля технологического процесса. В самом деле, поскольку результаты анализов, проведенных по этой методике, обычно запаздывают и отстают от требований производства, они представляют собой по большей части лишь статистический материал, который только в небольшой степени может быть использован техническим персоналом для управления процессом переработки живицы.

Так как вопросы, связанные с организацией правильно построенного контроля технологического процесса, имеют важнейшее значение, то возникает необходимость создания таких методов анализа, которые, обладая достаточной для технических целей точностью, вместе с тем были бы быстро выполнимы.

В настоящей статье приводится описание такого метода, изучавшегося в ЦНИЛХИ¹.

При разработке скорого способа анализа живицы прежде всего была выдвинута идея одновременного определения воды и сора в живице. Для этой цели был сконструирован соответствующий прибор.

Далее решено было применить объемные методы определения содержания канифоли в живице, что также должно было привести к значительному ускорению анализа.

Надо заметить, что вопрос определения смоляных кислот объемным путем в смолистых веществах древесины по существу не является новым².

Это определение основано на использовании кислотных свойств канифоли, входящей в количестве 75—80% в состав живицы.

Наконец в целях дальнейшего упрощения методики было решено, применяя уже упомянутый нами прибор, производить одновременно определение воды, сора и канифоли в живице из одной навески.

Содержание терпентинного масла во всех случаях в исследуемом сырье устанавливалось по разности.

* В порядке обсуждения. Помещая в этом номере две статьи о скорых методах анализа живицы, редакция, считая этот вопрос весьма важным, просит по существу его высказаться на страницах журнала научных и инженерно-технических работников, ведущих работу в области канифольно-скипидарного производства. *Ред.*

¹ Работа в части составления методики испытаний проведена по заданию стандартной комиссии при ЦНИЛХИ, а в части уточнения конструкции прибора для одновременного определения воды и сора в живице, а также дополнительной экспериментальной проверки прибора и метода выполнена по конкурсу НИТО лесной и лесохимической промышленности в 1935 г.

² Г. Дюпон, Терпентинные масла, стр. 144, Госнаучтехиздат, 1931 г.

На основе указанных положений и ряда опытных данных была составлена методика испытаний, которая приводится ниже.

Методика испытаний

Описание прибора для одновременного определения воды и сора в живице

Сконструированный для этой цели прибор состоит из следующих частей: а) широкогорлой, круглодонной колбы, сделанной из стекла «Рухтех»; б) патрона из серебряной сетки (с числом отверстий 75—100 на см²); в) ловушки от прибора Дина и Старка, соединяемой с колбой при помощи шлифа, и г) обратного холодильника.

С конструкцией этого прибора можно детально ознакомиться по рис. 1.

При работе в условиях заводских лабораторий стеклянная колба прибора может быть заменена медной с посеребренной внутри поверхностью¹.

Соединение колбы с ловушкой Дина и Старка в этом случае может быть осуществлено при помощи плотно пригнанной подходящего размера корковой пробки хорошего качества, как это изображено на рис. 2.

Одновременное определение воды и сора

Содержимое банки со средней пробой живицы выгружают в эмалированную кастрюлю с крышкой (емкостью приблизительно в 1 л) и тщательно перемешивают; после этого около 100 г живицы помещают в стакан емкостью в 0,25 л, который вместе с фарфоровой ложкой небольших размеров взвешивают с точностью до 0,01 г.

Затем живицу из стакана загружают (разм. в мм) во взвешенный с точностью до 0,001 г сетчатый патрон², находящийся

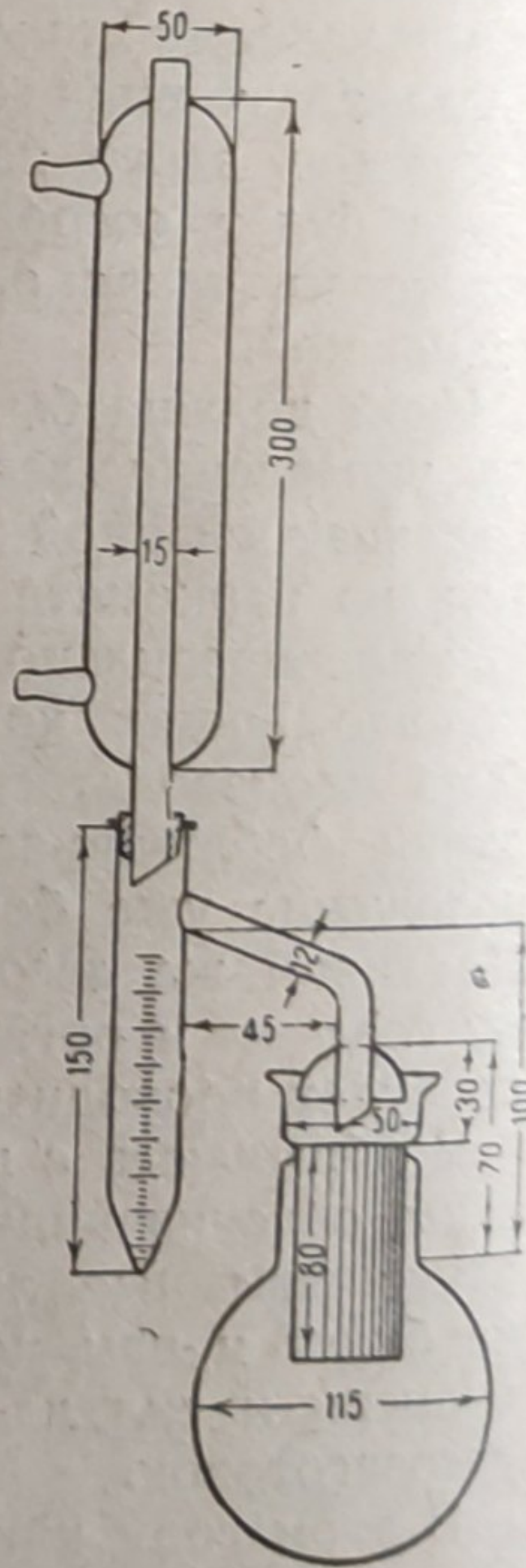


Рис 1

¹ При использовании прибора только для одновременного определения воды и сора могут применяться колбы не посеребренные внутри.

² Во избежание прохождения через сетку мельчайшего сора на дно патрона укладывают соответствующей величины кружок из фильтровальной бумаги. Патрон опирается утолщенной верхней частью на 6 выступов сделанных по окружности горла. Размеры последнего, а также патрона (см. рис.) подобраны так, чтобы между патроном и горлом оставался зазор для свободного прохождения паров.

ся в горле колбы, в которую предварительно наливают 150 мл свежеперегнанного скипидара (фракция до 170°). Патрон наполняется примерно на $\frac{3}{4}$ своей высоты, что соответствует навеске 50—60 г живицы. После загрузки патрона стакан с ложкой взвешивают для определения количества живицы, взятой для испытания.

Колбу присоединяют к ловушке Дина и Старка, соединенной в свою очередь с обратным холодильником.

Далее приступают к нагреванию колбы, регулируя скорость перегонки таким образом, чтобы из косо срезанного конца холодильника падало 2—3 капли конденсата в секунду. Если в трубке холодильника к концу операции задерживаются капли воды, эту воду переводят в приемник непродолжительным более сильным кипячением или с помощью длинной стеклянной палочки, снабженной каучуковой насадкой.

Перегонку прекращают, когда объем воды в приемнике перестанет увеличиваться.

Отсчет объема воды производят после того, как приемник и собравшаяся в нем жидкость придут комнатную температуру.

Определение содержания воды (в процентах) производится по формуле:

$$B = \frac{100 \times v}{ж},$$

где v — количество отогнанной с растворителем воды в миллилитрах, $ж$ — навеска живицы в граммах.

По окончании определения колбу и ловушку Дина и Старка разъединяют, а сетчатый патрон с обессмоленным сором переносят в сушильный шкаф, где сушат при температуре 105—110° в течение 30 мин. Патрон с сором по охлаждению в эксикаторе взвешивают с точностью до 0,001 г.

Привес патрона дает содержание сухого обессмоленного сора в граммах, а процентное содержание сора вычисляется по формуле:

$$C = \frac{100 \times c}{ж},$$

где c — найденное количество сора в граммах, а $ж$ — навеска живицы.

Определение содержания канифоли в живице

Раствор живицы, находящийся в колбе, переносят в мерную колбу на 250—300 мл с притертой пробкой; колбу прибора в три приема ополаскивают 50, 25 и 25 мл скипидара; промывной скипидар присоединяют к основному раствору в мерной колбе. Затем мерную колбу охлаждают до комнатной температуры и доливают до метки скипидаром. Содержимое колбы тщательно перемешивается, после чего пипеткой на 20 мл отбирается проба раствора, которая переносится в колбу Эрленмейера на 150 мл.

Пипетку промывают нейтральным этиловым спиртом, который присоединяют к 20 мл отобранной пробы раствора. Полученный таким образом раствор титруют в присутствии фенол-фталена 0,5 N спиртовым раствором КОН до не исчезающего розового окрашивания. В случае темных растворов в качестве индикатора применяется алка-либлау-6.

Содержание канифоли в процентах определяется по формуле:

$$K = \frac{(0,028 \times a \times 250) \times 100}{20 \times 0,177 \times ж},$$

где

a — количество мл 0,5N спиртового раствора КОН, израсходованных на титрование, $ж$ — навеска живицы в г, а 0,177 — коэффициент пересчета.

Следует указать, что коэффициент пересчета (0,177) получен практически как средняя величина из ряда опытов и устанавливается делением количества щелочи в граммах, затраченной на нейтрализацию смоляных кислот, входящих в состав данной навески живицы, на количество содержащейся в ней же канифоли в граммах, определенной в этой же пробе живицы весовым путем.

Необходимо заметить, что этот коэффициент имеет несколько большую величину по сравнению с кислотным числом канифоли. Это обстоятельство находит себе объяснение в том, что живица наряду со смоляными кислотами содержит еще некоторое количество летучих жирных кислот (муравьиная, уксусная и др.). Количество последних увеличивается по мере „старения“ живицы.

По данным наших опытов, расход КОН на нейтрализацию летучих кислот составил в среднем 0,01 г на 1 г канифоли.

По данным проф. Пищимуха и Каракузаки¹, этот расход щелочи выражается в 0,032 г на 1 г живицы.

Таким образом, если исходить из полученной нами величины расхода КОН на нейтрализацию летучих кислот, количество КОН, затраченного на нейтрализацию смоляных кислот в 1 г канифоли, составило бы в нашем случае 0,177—0,01 = 0,167; а эту величину можно считать средним значением кислотного числа подсолочной канифоли.

Определение содержания терпентинного масла

Содержание терпентинного масла в живице устанавливается по разности и вычисляется по формуле:

$$T. M. = 100 - (K + C + B),$$

где K — содержание канифоли в %; C — содержание сора в %; B — содержание воды в %.

Для сравнения данных, получаемых при испытании живицы по существующей методике $\left(\frac{OCT}{НКЛес} \frac{7738}{100} \right)$ и по только что описанной, был проведен

¹ „Лесохимическая промышленность“, № 8, 1934 г.

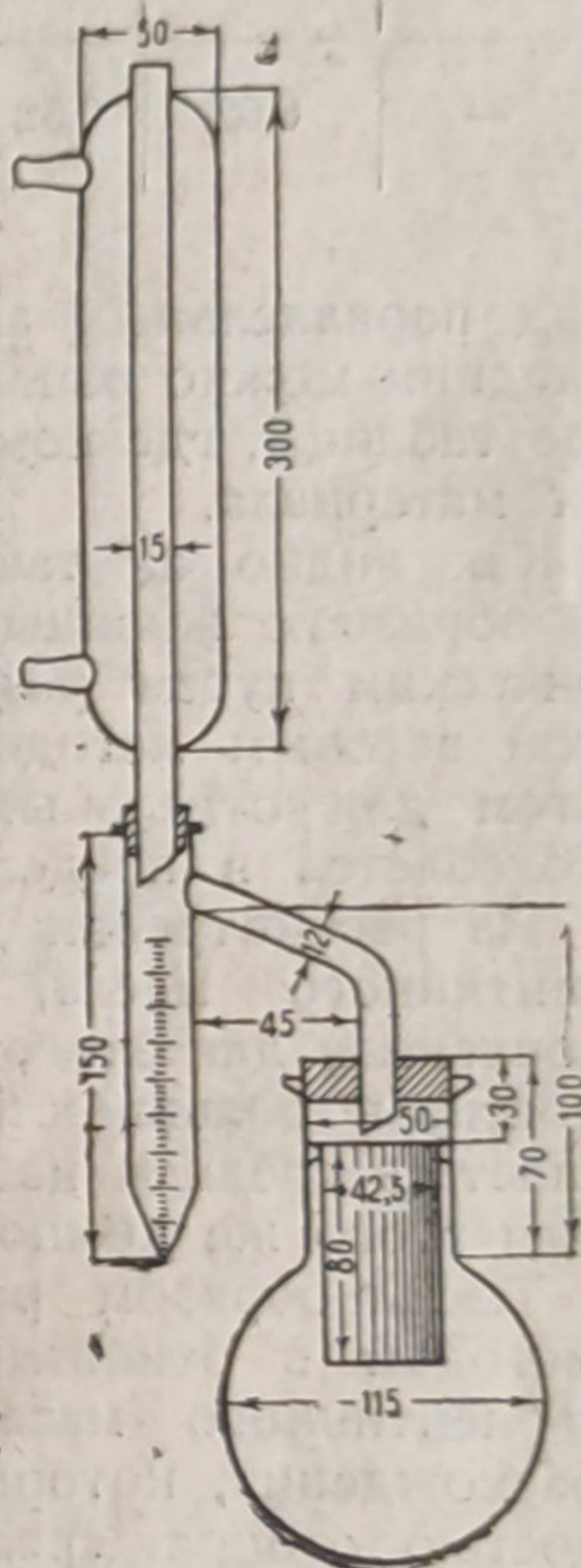


Рис. 2 (разм. в мм)

навеска живицы	Анализ живицы по ОСТ 7738 НКЛес 100				Канифоль при непо- средств. взвешиван.	Суммарное содержан. компонент. живицы, оп- редел по существующ. методам	Анализ живицы по скорому методу				переводный коэф. для определения содержания канифоли
	содержание в живице в %						содержание в живице в %				
	воды	сора	терпент. масла	кани- фоли (по разн.)			воды	сора	терпент. масла	канифоли (объемным) путем)	
75,9	4,67	0,27	17,84	77,22	75,87	98,65	5,28	0,19	17,31	77,22	0,174
107,1	4,69	1,18	12,45	81,68	79,45	97,77	4,64	0,40	14,24	80,72	0,179
105,6	5,64	0,36	14,66	79,34	77,18	97,84	5,92	0,29	14,21	79,58	0,182
197,8	4,10	0,47	17,61	77,82	76,36	98,54	4,10	0,47	18,80	76,63	0,177
304,8	11,10	0,59	15,66	72,65	71,65	98,91	11,10	0,60	15,67	72,63	0,174
215,3	5,12	0,60	15,04	79,24	78,20	98,96	5,00	0,52	16,58	77,90	0,176
272,8	6,17	0,32	17,50	76,01	74,60	98,59	6,10	0,40	18,70	74,80	0,177
174,0	10,82	0,45	15,21	73,52	72,30	98,78	10,60	0,50	16,50	72,40	0,177
232,0	7,30	0,48	13,24	78,98	77,41	98,43	7,52	0,62	14,00	77,86	0,178
—	6,62	0,52	15,47	77,38	75,87	98,5	6,70	0,44	16,22	76,63	0,177

ряд параллельных анализов. С результатами последних можно ознакомиться из приведенной выше таблицы, где помещена лишь часть имеющегося материала.

Как видно из таблицы, содержание канифоли в образцах живицы при определении титрометрическим путем разнится от величины, найденной весовым методом в среднем на +0,76, при этом для отдельных анализов это расхождение колеблется в пределах +2,48 — +0,1.

Из рассмотрения данных, полученных для терпентинного масла, следует, что величина, установленная для этого компонента живицы по разности, в большинстве случаев несколько превышает (в среднем на 0,75) величину, определенную для этого же компонента отгонкой с паром.

Таким образом результаты анализов по обоим методам в отношении содержания канифоли и терпентинного масла обнаруживают некоторые расхождения, которые можно объяснить 1) трудностью отбора средней пробы живицы, 2) возможной некоторой неточностью коэффициента, взятого для пересчета, и 3) тем, что при определении всех составных частей живицы весовым путем всегда имеют место потери (суммарное содержание компонентов во всех случаях меньше 100%).

При определении сора и воды также наблюдаются расхождения, которые здесь несомненно вызываются лишь трудностью получения для анализа, несмотря на тщательное перемешивание, вполне однородного образца живицы.

Величины, характеризующие это расхождение, не превышают тех, которые наблюдаются, как это показывают опытные данные¹, даже при парал-

¹ По материалам ЦНИЛХИ и Горьковского индустриального института.

лельных определениях одной и той же средней пробы живицы одним и тем же методом.

Поэтому, принимая во внимание, что применение описанного выше аппарата для одновременного определения воды и сора в живице значительно сокращает (в 3—4 раза) время, необходимое для испытания, этот прибор можно теперь же рекомендовать для внедрения в лабораторную практику канифольно-терпентинной промышленности.

Что же касается объемного способа определения канифоли, то сопоставление результатов сравнительных анализов показывает, что он обещает дать удовлетворительные показатели, и поэтому, отличаясь простотой и быстротой выполнения, заслуживает должного внимания. Однако некоторая условность способа, принятого для пересчета, и необходимость учета ряда факторов, влияющих в этом случае, требуют дальнейшей проверки этого метода на основе проведения массовых параллельных испытаний по старой и новой методике. Полученный материал позволит 1) уточнить значение коэффициента для пересчета, 2) установить пределы колебаний для отдельных определений, 3) выявить влияние степени окисленности живицы на результаты анализа и 4) тем самым установить, в какой мере данный метод пригоден для аналитических целей.

На основании этого же материала можно будет сделать заключение и о степени точности определения терпентинного масла по разности.

В заключение укажем, что описанная методика была применена для анализа пневого соснового осмола; при этом были получены хорошие результаты.

О новом способе анализа живицы*

А. Скрыган и И. Евзерский

(БелНИИЛХ)

По разработанным комиссией по стандартизации при ЦНИЛХИ проектам стандарта химического контроля канифольно-терпентинного производства анализ живицы производится с применением титрования смоляных кислот спиртовым раствором едкого кали, фильтрации и других сложных приемов. Второй вариант стандарта, разработанный для определения сора, воды и канифоли из одной навески — более упрощенный, но имеет те же недостатки (о которых мы уже сообщили комиссии по стандартизации).

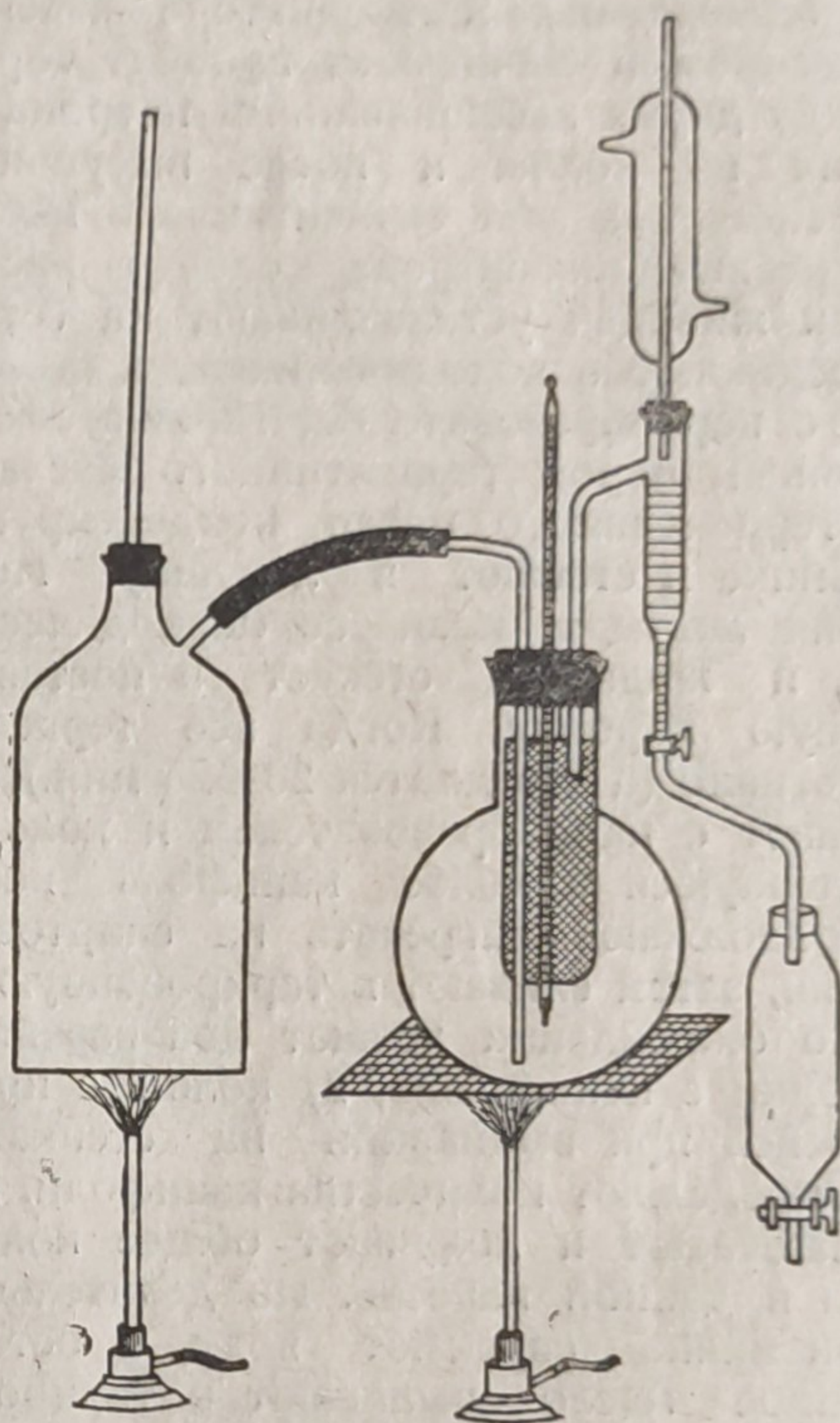
1. Определение содержания канифоли титрованием является весьма приблизительным, так как кислотное число канифоли сильно колеблется в зависимости от качества живицы. Кроме того спирт и скипидар не вполне смешиваются, и титровать приходится раствор, имеющий не однородный характер.

2. Приготовление титрованного спиртового раствора едкого кали и само титрование сложны для полевой лаборатории, так как отнимают много времени, требуют квалифицированного работника и добавочного оборудования. Кроме того расход ректифицированного спирта удорожает стоимость анализов.

3. Чем больше окислена живица, тем больше выделяет канифоль гидратной воды в момент ее уваривания. Количество выделяемой гидратной воды в канифоли из худших сортов живицы доходит до 3—5%. Таким образом определение терпентинного масла по разности с поправочным коэффициентом 0,7 может дать большую ошибку. Учитывая эти недостатки, мы, взяв в основу идею одновременного определения воды, сора, канифоли и терпентинного масла из одной навески, видоизменили весь способ, исходя из стремления упростить его и сделать пригодным для применения на подсочном участке и на заводах.

Сконструированный нами прибор (см. рис.) состоит из круглодонной, широкогорлой стеклянной колбы, имеющей внутренний диаметр 120—122 мм, диаметр горла 50—52 мм, высоту горла 70 мм. (Колбы таких размеров имеются в продаже, но они из плохого стекла. При внедрении нашего способа в производство придется заказать колбы более прочные.) Колба закрывается пробкой с тремя отверстиями. В одно отверстие вставляется термометр, в другое — стеклянная трубка, согнутая под прямым углом для соединения с парообразователем. В третье отверстие вставляется отводная трубка ловушки с краном, сконструированной следующим образом: градуированная цилиндрическая часть ловушки заканчивается не слепым концом, а открытой, дважды изогнутой под углом в 135° стеклянной трубкой, запирающейся стеклянным краном (как в бюретке). Непосредственно с крана и начинается градуировка цилиндрической части. Конец трубочки опущен через отверстие в пробке в делительную воронку. Верхний конец ловушки соединен с холодильником. В пробке, вставляемой в колбу, прокальва-

ются иглой два отверстия, через которые продевается медная посеребренная проволока. Концы проволоки загнуты крючками. На эти крючки через приделанные ушки надевается патрон из медной посеребренной сетки, имеющей 100 отверстий на 1 см^2 . Длина патрона 85—90 мм, диаметр 40—42 мм.



Определение производится следующим образом: колбу с пробкой и вставленными в нее стеклянной трубкой (для соединения с парообразователем), термометром, отводной трубкой мерной ловушки с краном и посеребренной проволокой взвешивают, вес записывают. Затем на крючки проволоки надевается сетчатый патрон (заранее взвешенный) и в него роговой ложечкой загружают порцию живицы весом в 70—75 г. Колбу закрывают пробкой и взвешивают. Навеску живицы записывают, затем приоткрывают пробку и вливают в колбу 70—75 г терпентинного масла (из фракций, перегоняющихся до 170°). Взвешивают прибор и записывают навеску терпентинного масла. После этого колбу устанавливают на асбестовую сетку на кольце штатива и соединяют с холодильником. Нагрев можно производить лампой Бартеля или обыкновенной спиртовой лампой (а там, где имеется газ, — газовой горелкой). Отгоняют воду до тех пор, пока уровень ее в ловушке при закрытом кране перестает увеличиваться. Тем временем выливающееся из отводной трубки ловушки горячее терпентинное масло попадает в патрон и промывает оставшийся в нем после растворения живицы сор. Сор при этом прекрасно отмывается и обессмоливается.

* В порядке обсуждения.

После отгонки воды нагрев прекращают, дают колбе немного остыть, замечают и записывают количество воды в ловушке. Затем открывают кран и спускают содержимое ловушки в делительную воронку. После этого осторожно приподнимают пробку и, отцепив от проволоки патрон, вынимают его с сором. Колбу сейчас же снова закупоривают пробкой. Вынутый патрон тотчас же взвешивают и вес его записывают. Затем его ставят в сушильный шкаф и высушивают в течение одного часа при температуре 105—110°. По охлаждении в эксикаторе взвешивают патрон с сором и вычисляют процент сора. Разницу между двумя взвешиваниями патрона (после извлечения из колбы и после высушивания в шкафу) относят за счет терпентинного масла.

После извлечения патрона колбу с растворенной в ней живицей устанавливают на сетку, ловушку соединяют с холодильником, а стеклянную трубку — с парообразователем. Начинается отгонка с водяным паром терпентинного масла. Пары воды и терпентинного масла конденсируются в холодильнике и стекают в ловушку. По мере наполнения ловушки кран ее периодически открывают, и жидкость стекает в поставленную делительную воронку. Когда все терпентинное масло отогнано (а это длится 20—25 мин.), прибор разъединяют с парообразователем и холодильником. Оставшуюся в колбе канифоль несколько минут продолжают нагревать на спиртовке для уваривания, затем сливают в тарированную сковородку. По охлаждении делают два взвешивания: 1) сквородки с канифолью, 2) колбы с прибором и оставшейся при выливании на стенках канифолью. Определяют количества канифоли. Результаты складывают и получают общее количество канифоли в данной навеске. Из делительной воронки-приемника спускают воду, а оставшееся терпентинное масло выливают в тарированный стаканчик и взвешивают. Разность между полученным числом и навеской терпентинного масла, взятой для растворения живицы, показывает количество терпентинного масла, содержащееся в навеске живицы. Отсюда вычисляется процент терпентинного масла в живице.

Промывка колбы после взвешивания канифоли производится так: в колбу наливают 5—7% раствора едкого натра (технического) и нагревают на водяной бане. Щелок с канифолью образует канифольное мыло, которое сливается и собирается в баллоне. Если в один прием колба начисто не отмылась, наливают еще раз щелок и нагревают на водяной бане.

Преимущества описанного способа перед другими следующие.

1. Составные части живицы определяются из одной навески; это имеет значение, если принять во внимание, что взять среднюю пробу из живицы затруднительно.

2. Во время определения воды в живице горячее терпентинное масло все время стекает в патрон и начисто промывает сор. По просушке в сушильном шкафу сор получается совершенно обесмоленный и обезвоженный. Никакого добавочного промывания сора с затратой спирта здесь следовательно не требуется.

3. Определение канифоли производится непо-

средственным взвешиванием полученного продукта. Это проще, скорее и точнее, чем титрование едким кали, и помимо того отображает технологический процесс получения канифоли. Кроме того отпадает надобность в затрате дорогостоящего ректифицированного спирта.

4. Кроме канифоли и все остальные составные части живицы — сор, вода, терпентинное масло — определяются непосредственным взвешиванием.

5. Стеклянная колба имеет преимущество перед металлической, так как позволяет видеть все, что делается в колбе во время кипячения жидкости. Это дает возможность регулировать нагрев и предупреждать переброску жидкости.

6. Способ прост, не отнимает много времени, не требует сложного оборудования и может быть выполнен в любой производственной лаборатории и на лесном участке.

7. Возможность производства анализа непосредственно на месте добывания живицы представляет большие удобства для подсочного промысла, так как контроль на месте стимулирует более внимательное отношение рабочих-вздымщиков и сборщиков к своим обязанностям и повышает качество живицы.

Для испытания предлагаемого способа нами проведен ряд анализов живицы вышеописанным образом. Результаты приведены в таблице.

№ анализ	Род живицы	Результаты анализа				
		% воды	% сора	% терпентинного масла	% канифоли	общее количество в % *
1	Сбор 1934 г.	8,7	0,4	12,2	75,1	96,40
2	Подсочка немецким способом	9,22	1,52	10,22	75,3	97,31
3	То же	9,03	1,7	10,5	77,77	99,00
4	„	9,6	0,9	12,5	75,1	98,10
5	„	12,9	0,8	11,2	71,6	96,50
6	„	8,9	0,4	14,2	75,8	99,30
7	„	8,8	0,37	13,3	76,1	98,57
8	„	6,2	0,4	14,5	76,8	97,90
9	„	9,55	0,54	13,0	74,62	97,71
10	Сбор 1934 г.	8,2	0,68	12,8	77,05	98,73
11	Подсочка немецким способом	7,5	0,85	14,21	75,96	98,52
12	То же	9,6	0,7	14,5	73,9	98,70
13	„	8,9	0,9	13,8	75,3	98,90
14	Сбор 1935 г.	6,2	0,4	18,3	73,2	98,10
15	Подсочка немецкая полукарра	5,0	0,8	19,4	73,5	98,70
16	То же	6,21	0,5	18,0	73,2	97,81
17	„	5,2	0,4	18,2	74,1	97,90
18	„	5,1	0,36	19,1	74,2	98,76

* Недостача 1—2% в этой графе объясняется повидимому испарением гидратной воды при уваривании канифоли, а также возможно потерей терпентинного масла при отгонке и во время взвешивания.

Нами исследовались и другие растворители для живицы, которыми можно было бы заменить терпентинное масло. Лучшие результаты дал бензол. Им можно заменить терпентинное масло для растворения навески живицы. Отрицательной чертой является его огнеопасность и летучесть.

Химическая лаборатория Киевского лесохимического завода уже стала на путь применения описанного способа. Результаты положительные.

Сухая перегонка технического лигнина

С. П. Насакит, А. В. Гааг
и В. С. Каминский

(Московский лесохимический ин-т)

Первые опыты сухой перегонки лигнина проведены Хеггундом (Hägglund)¹. Наибольшую известность однако приобрели опыты сухой перегонки лигнина из сосны, произведенные Гейзером (E. Heuser) и Скиелдебрандом (C. Skjöldebrand)². Эти опыты, производившиеся с „чистым“ препаратом лигнина, выделенным в лабораторных условиях, были вызваны стремлением изучить общие вопросы перегонки древесины и служили как бы завершением работ, ранее произведенных над древесиной и целлюлозой Клазоном, Гейденстамом и Норлином³. Впоследствии аналогичные опыты проведены были Гейзером и Бретцом (A. Brötz)⁴ с лигнином, выделенным из осины и пихты.

В указанной работе выяснены основные показатели процесса сухой перегонки лигнина и выхода образующихся при этом продуктов. На основании полученных результатов установлена роль лигнина в процессе перегонки древесины.

Все последующие работы по сухой перегонке лигнина главным образом сводятся к химическому исследованию состава образующихся при перегонке продуктов; они в меньшей степени затрагивают режим процесса и выхода основных продуктов: угля, смолы, жижки. Наиболее обширной в этом отношении работой является исследование продуктов перегонки солянокислотного лигнина, полученного с завода фирмы Гольдшмидт (завод работает по методу Бергюса), проведенной Ф. Фишером и Х. Шрадером⁵.

Наряду с опытами простой перегонки лигнина производились также исследования по пирогенетическому разложению его под вакуумом: сюда относятся например работы Ф. Фишера и Х. Тропша⁶, а также Pictet и M. Gaulis⁷. В этих работах внимание главным образом уделено изучению состава образующейся смолы, причем основные усилия были направлены к выделению из нее различных фенолов и других ароматических веществ.

Несколько особняком стоят опыты Кюршнера (Kürschner), который производил нечто вроде сублимации лигнина, в результате чего выделил, по его утверждению, ванилиновую кислоту. Эти опыты по указанию Фукса⁸ являются ненадежными и требующими проверки.

Детальное систематическое исследование водного и масляного дистиллатов вакуумной перегонки лигнина из кукурузных початков произведено в последние годы Филиппсом (M. Philipps) и Госсом (M. Goss)⁹. Несколько опытов термического разложения лигнина Вильштетера перегретым паром произведены проф. П. А. Бобровым¹⁰.

Основным материалом для различного рода сравнений служила для нас работа Гейзера и Скиелдебранда (в дальнейшем обозначаемая Н. и S.). Работа Гейзера и Бретца, хотя и интересная в практическом отношении, имеет для нас меньшую ценность, так как проведена на лигнине иного, чем у нас, происхождения.

Экспериментально-аналитическая часть.

Сырье

Для опытов сухой перегонки нами был взят лигнин сосновой древесины следующего состава (на абсолютно сухое вещество): растворимых в спирто-эфире смол—10,3%, собственно лигнина—65,5%, целлюлозы и других углеводов (по разности)—24,2%, метоксилов—11,35%.

Определение растворимых смол производилось экстрагированием навески высушенного лигнина спирто-эфирной смесью в аппарате Сокслета; всего произведено 9 определений, давших небольшие колебания (максимум—11,42, минимум—8,68); определение лигнина производилось классическим методом Кенига, показавшим хорошее совпадение для образ-

цов из разных мест полученной партии лигнина (64,6; 66,8; 65,0); определение метоксильных групп, вследствие наличия в лигнине сернистых соединений, производилось в аппарате Stritar по методу Кирпаля и Бюна (Кларк „Руководство по качественному и количественному анализу“). Проведенные три определения дали совпадающие результаты (11,5; 11,25; 11,3).

Совпадающие результаты анализов образцов, отобранных из разных мест партии доставленного лигнина, позволяют сделать заключение о постоянстве состава употреблявшегося для работы сырья.

Перегонка

Исследуемый лигнин обладал влажностью до 70%, поэтому прежде чем загружать его в реторту для перегонки, его подвергали высушиванию. Предварительное высушивание лигнина производилось с таким расчетом, чтобы по оста-

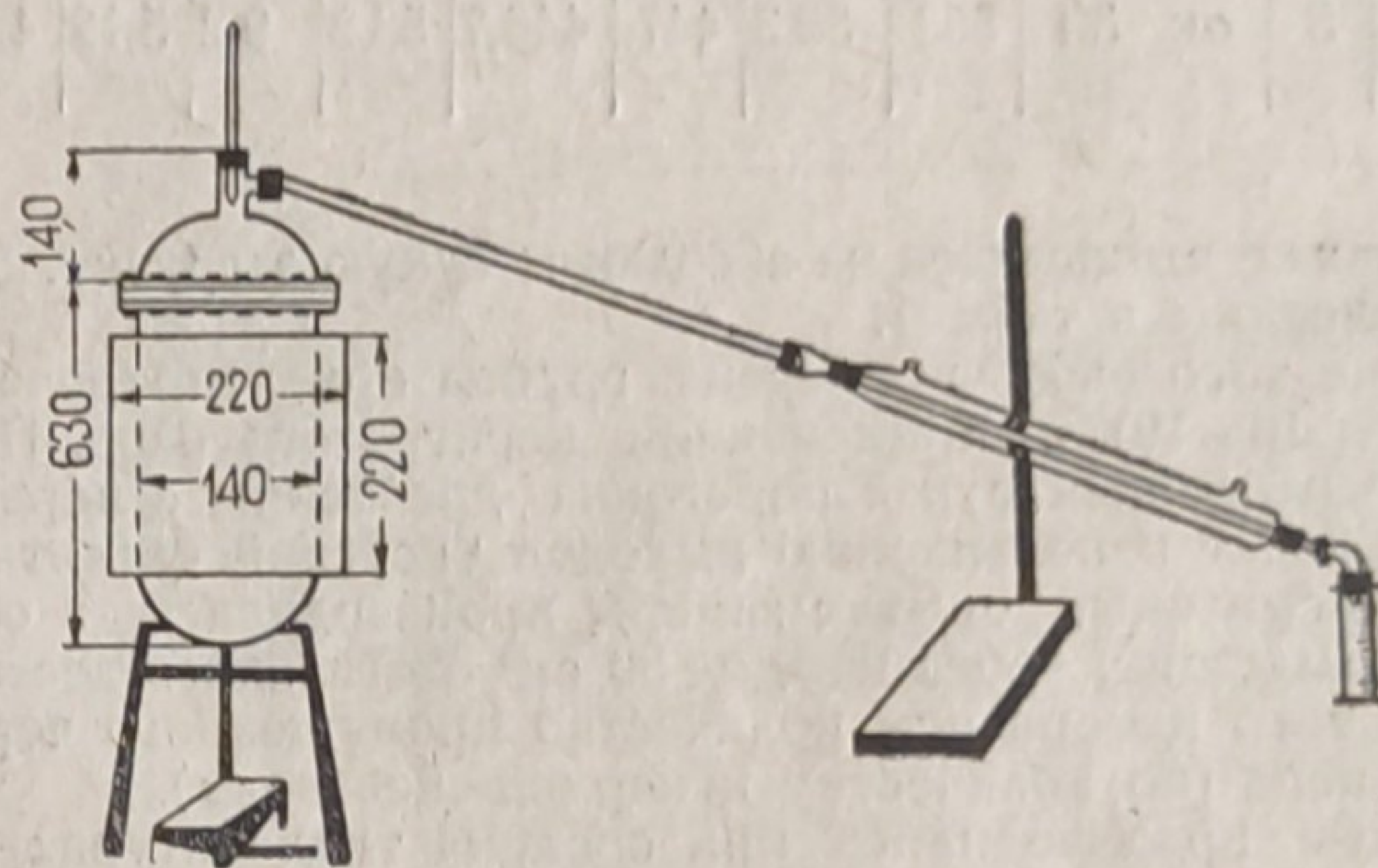


Рис. 1. Схема реторты для перегонки лигнина

точной влажности можно было иметь три группы сырья: I—с влажностью около 10% (гонки № 1—6),—II—с влажностью около 20% (гонки № 7—12) и III—с влажностью около 30% (гонки № 13—15). Эти влажности были избраны из следующих соображений: сырье с содержанием влаги 20 и 30% соответствует нормам „сухого“ и „полусухого“ древесного сырья для лесохимической промышленности¹. Влажность в 10% была принята как предельная, так как по мнению Кляра² при влажности ниже 7—10% выхода продуктов сухой перегонки падают.

Опыты перегонки сырья различной степени влажности были нами предприняты потому, что влияние фактора влажности на процесс пирогенетического разложения изучено мало, и объясняется это влияние самым различным образом. Кроме того представляло интерес проверить данные о влиянии влажности сырья на процесс сухой перегонки, полученные В. П. Козловым и В. С. Васечкиным³, и установить применимость их к лигнину.

Процесс перегонки производился в железной вертикальной реторте с концентрическим кожухом для направления обогревающих газов (рис. 1)⁴. Для каждой загрузки бралось 1,5 кг лигнина различной влажности. В процессе перегонки отмечались изменения температуры отходящих паров, скорости истечения дистиллата и его кислотности. Замеры производились по мере накопления дистиллата через каждые 25 см³. Гонка считалась законченной после истечения дистиллата, сопровождавшегося снижением температуры отходящих газов. В конце каждой гонки дистиллат после отстаивания разделялся на водный (жижка) и масляный (смола) погонь. Последние взвешивались порознь и количество их пересчитывалось в процентах на абсолютно сухой вес загрузки. Выход

¹ Arkiv Kemi Mineral Geol. (1918).

² Zeitschr. für ang. Chemie, B. 1, 32, 41 (1919).

³ Ibid. 22, 25, 1205 (1909) и 23, 152? (1910).

⁴ Papierfabrikant 23, 63 (1925).

⁵ Ge amnte Abhandl. z. Kenntn. d. Kohle 5, 106 (1922).

⁶ Ibid. 6, 293 (1923).

⁷ Helvetica Chimica Acta, 6, 627 (1923).

⁸ W. Fuch, Chemie des Lignins.

⁹ Ind. and Eng. Chem., XII, 1436 (1933).

¹⁰ Труды ЦНИЛХИ, вып. V (1934).

¹ А. А. Нимвицкий, Использование продуктов переугливания.

² Kлар, Technologie der Holzverkohlung.

³ Труды ЦНИЛХИ, вып. 1, 1933 г.

⁴ Перегонки проведены в Научно-экспериментальном институте промысловой кооперации (НЭКИН) под наблюдением инж. А. М. Розенфельда.

Таблица 1

Выхода основных продуктов при обычной сухой перегонке лигнина

(во всех случаях загрузка сырого лигнина 1,5 кг)

№ гонок	Количество гонок	Среднее содержание влаги в исходном продукте в %	Выхода продуктов в г				Выхода продуктов в %, считая на абс.-сухое вещество				
			жижка	смола	уголь	газ и потери	жижка				
							всего	в том числе пирогенет.	смола	уголь	газ и потери
1-6	6	ок. 10	372	104,5	752	271,5	28,3	14,8	7,90	56,8	20,5
7-12	6	ок. 20	434	64,8	681	320,2	36,4	10,6	5,44	57,2	26,9
13-15	3	ок. 30	553	53,3	447	446,7	53,2	9,2	5,12	42,8	42,7

угля также вычислялся на абсолютно-сухую загрузку. Результаты сведены в табл. 1.

Кроме того была проведена группа ориентировочных гонок (№ 16-19) с применением перегретого пара. По литературным данным сухая перегонка древесины с перегретым паром ведет к повышению выходов уксусной кислоты.

В описываемых опытах замеры производились, в отличие от предыдущих, через каждые 50 см³ отогнанного дистиллата. Кроме того измерялось количество пропущенного через реторту пара (по количеству испарившейся воды).

Опыты производились при средних температурах перегрева в 200-250°¹. Гонки прекращались после падения кислотности дистиллата в предпоследней пробе до предела около 0,5% (табл. 2).

В заключение проведена группа гонок (№ 20-22) с предварительным насыщением лигнина, подвергаемого перегонке, бензиновым раствором нефтяного битума (марка № 3). Количество битума, поглощенного лигнином, при этом не учитывалось ввиду ориентировочного характера опытов данной группы. Насыщение производилось для гонки № 20 в 5%-ном растворе битума, для гонки № 21 - в 10%-ном и для гонки № 22 - в 20%-ном. Результаты последних гонок сведены в табл. 3.

Последняя группа опытов поставлена в предположении, что битум должен способствовать связыванию образующегося в процессе сухой перегонки лигнина порошкообразного угля в плотную массу.

С целью изучения внутреннего хода перегонки и для постановки опыта в более широком масштабе была произведена одна перегонка в реторте типа Пальмера емкостью в 100 л с масляным обогревом, причем в процессе перегонки замерялась температура как в масляной рубашке, так и в трех точках внутри реторты².

Показатели перегонки лигнина на реторте Пальмера следующие: всего загружено лигнина 6,3 кг, влажность лигнина 16%, продолжительность перегонки 8 час. 15 мин., появление дистиллата через 2 час. 15 мин.

Выход продуктов

Дистиллата (смолы и жижки) в кг	2,2
Дистиллата в % от абс.-сух. вещества	41,6
Угля в кг	3,3
Угля в % от абс.-сух. вещества	62,3
Газа и потерь (по разности) в кг	0,8
Газа в % от абс. сух. вещества	12,01
Общая кислотность полученного дистиллата в %	3,7

¹ По данным Вислиценуса («V. D. I.», № 13, 1930) перегретый пар, начиная уже с температуры в 180°, вызывает термическое разложение древесины. Проф. Бобров (см. выше) применял пар, перегретый до температуры 220-300°.

² Опыт был произведен в ЦНИЛХИ под непосредственным наблюдением гг. Саенцовой и Шалаева.

Таблица 2

Выхода основных продуктов при обычной сухой перегонке лигнина с перегретым паром

(во всех случаях загрузка сырого лигнина 1,5 кг)

№ гонок	Влажность исходного сырья в %	Выхода продуктов в г				Выхода продуктов в %, считая на абс.-сухое вещество					Израсходов. пара на перегонку в г	Пара в % по абс.-сухому лигнину
		жижка	смола	уголь	газ и потери	жижка						
						всего	в том числе пирогенет.	смола	уголь	газ и потери		
17	30,6	910	35,5	475	529,5	87,6	0	3,4	45,5	50,0	450	43,2
18	24,5	945	15,0	533	557,0	83,5	2,4	1,3	47,0	49,4	550	48,5
19	20,5	990	18,0	480	602,0	83,0	6,9	1,5	42,4	51,3	600	50,4

Предполагая, что лигнин, так же как и древесные опилки, является материалом мало теплопроводным, загрузка лигнина производилась на расположенные внутри реторты на расстоянии 10 см друг от друга полки. Слой лигнина на полках составлял 8-9 см.

Изучение температуры внутри и вне реторты (рис. 2) показывает, что процесс термического разложения лигнина, так же как и древесины, как это явствует из пересечения кривых внутренней и внешней температуры, является экзотермическим.

Полученная нами точка пересечения температур около 340° Ц лежит несколько ниже указываемой для лигнина Н и S. (около 400°), но все же выше, чем для древесины, где средняя точка экзотермической реакции лежит около 275° Ц. Причина этого факта - значительное количество целлюлозы в исследуемом лигнине. Превышение внутренней температуры над внешней достигало в нашей работе 60°.

Температуры отходящих из реторты Пальмера дистиллатов не характерны: по видимому до места измерения они успевали уже значительно охладиться. Более надежными являются измерения температуры отходящих паров в серии опытов на малой реторте (рис. 3-7). Из этих опытов видно, что уже в самом начале перегонки, когда фактически следует ожидать отгона чистой воды, температура паров оказывается выше 100°, что указывает на перегонку вместе с парами воды и других веществ.

Таблица 3

Выхода основных продуктов при перегонке лигнина, пропитанного битумом

(во всех случаях загрузка сырого лигнина 1,5 кг)

№ гонок	Влажность исходного сырья в %	Выхода продуктов в г				Выхода продуктов в %, считая на абс.-сух. вещество					Концентрация битума в растворе бензина в %
		жижка	смола	уголь	газ и потери	жижка					
						всего	в том числе пирогенет.	смола	уголь	газ и потери	
20	24,9	460	-	600	-	40,8	7,6	-	57,6	-	5
21	28,0	450	-	690	-	41,3	2,8	-	64,3	-	10
22	26,0	470	-	650	-	42,3	7,2	-	64,3	-	20

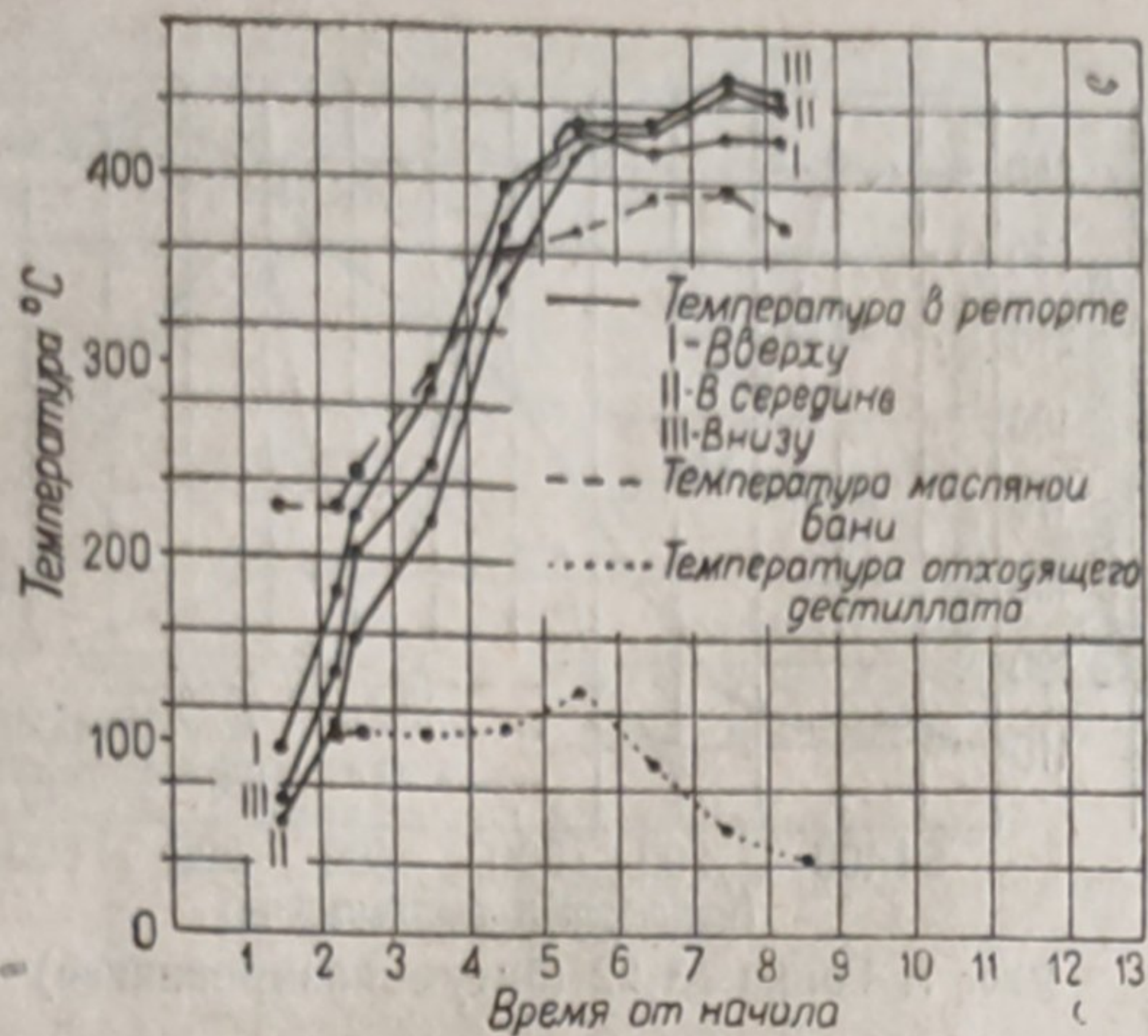


Рис. 2. Гонка в реторте Пальмера

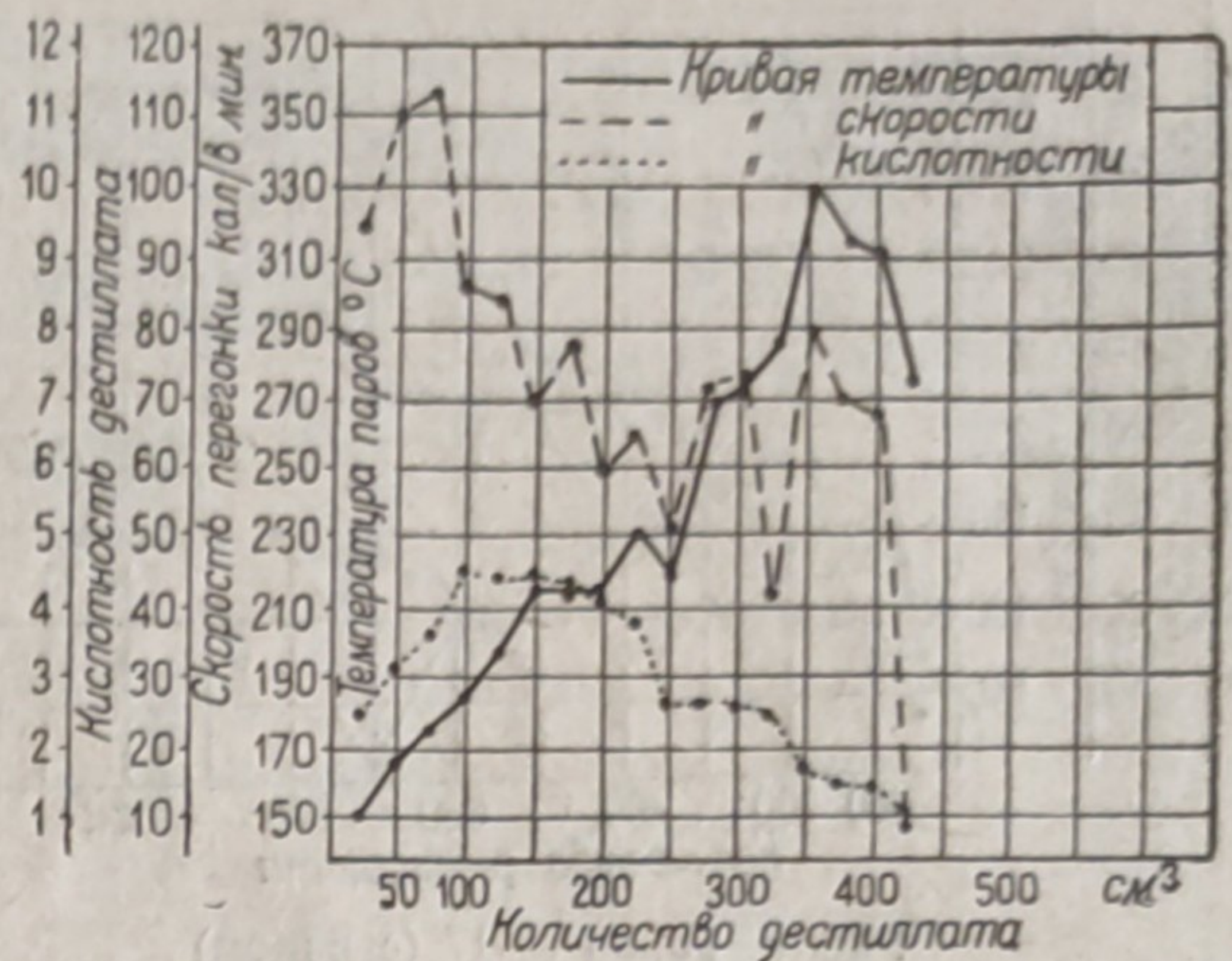


Рис. 3. Гонка № 5 (простая)

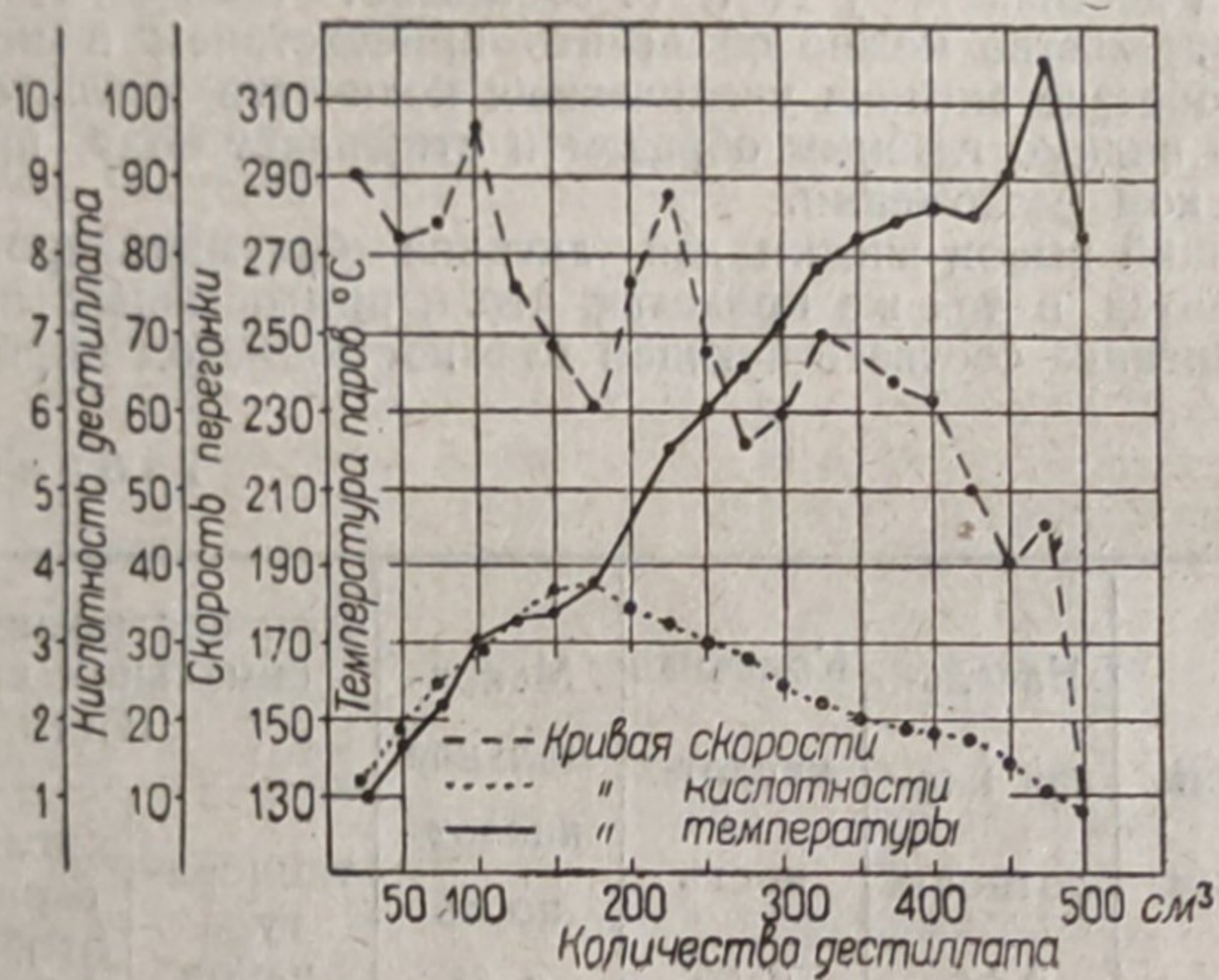


Рис. 4. Гонка № 11 (простая)

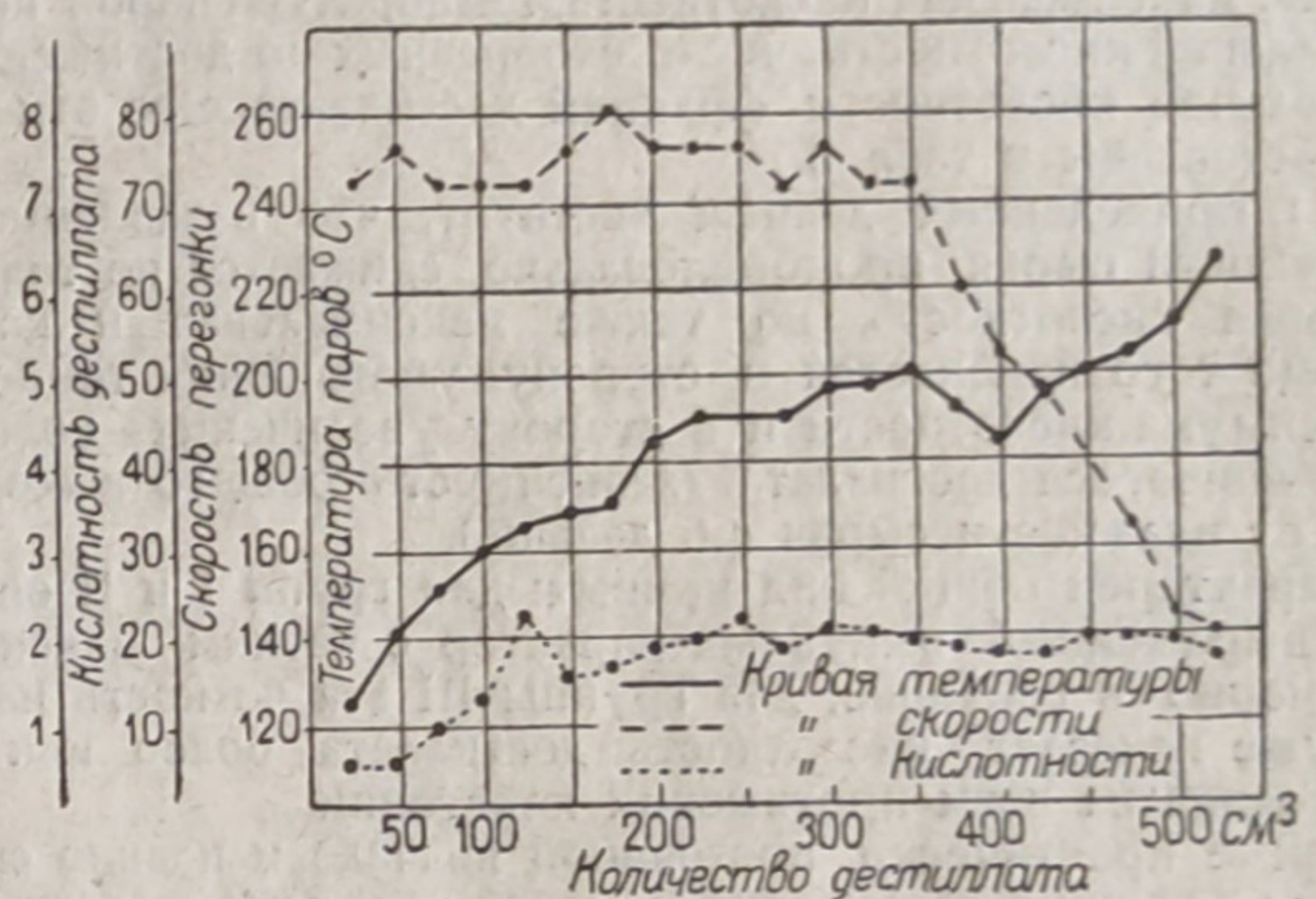


Рис. 5. Гонка № 13 (простая)

Довольно значительная кислотность этих первых погонов также подтверждает указанную точку зрения. Чрезвычайно характерно, что для различных по признаку исходной влажности групп сырья средняя температура начального погона находится наряду с кислотностью этого погона в зависимости от влажности, как это видно из табл. 4.

Величина кислотности начальной фракции показывает, что чем влажнее исходное сырье, тем разбавленнее первые фракции дистиллата и тем соответственно ниже температура дистиллата.

В дальнейшем ход повышения температуры повидимому одинаков для всех испытанных групп сырья. Это повышение примерно пропорционально количеству отогнанного дистиллата, т. е., грубо говоря, подчиняется закону прямой линии и лишь к концу перегонки несколько отклоняется от прямой. Причин отклонений можно назвать две: 1) охлаждение находящихся при высокой температуре паров вследствие большой теплоотдачи в окружающую среду и 2) малое количество протекающего к концу перегонки дистиллата. Такая точка зрения подтверждается тем фактом, что в гонках с перегретым паром, где количество выходящего дистиллата лимитируется поступлением в реторту паров, падения температуры к концу процесса не наблюдается.

Интересно отметить, что средняя конечная температура паров для первых двух групп одинакова (I группа 277° и II группа 279°), для III группы она несколько ниже—244°. Отсюда явствует, что влажность сырья, обуславливая начальную температуру паров, на конечную температуру их в известных пределах не влияет, и лишь для весьма влажного материала конечная температура оказывается пониженной. В связи с этим и кривая температур оказывается более пологой.

Для групп опытов с перегретым паром и с битуминизированным лигнином температурные показатели процесса не характерны, так как зависят в первом случае от температуры перегрева и количества вводимого в реторту пара, а во втором—от температуры паров испаряющегося бензина и продуктов перегонки битума. Влияние перегретого пара на кривую температур дистиллата проявляется в том, что наруша-

Таблица 4

Группа гонок	Фактическая средняя влажность сырья в %	Температура начальной фракции дистиллата в %	Кислотность начальной фракции дистиллата в %
I	11,9	155	2,14
II	20,5	135	1,39
III	30,6	120	1,00

ется прямолинейный характер кривой; она получается несколько выпуклой кверху.

Во всех случаях были приложены максимальные усилия к тому, чтобы нагрев реторты был возможно более равномерным и одинаковым для разных опытов. Несмотря на это, время перегонки настолько сильно колеблется, что даже для отдельных групп опытов трудно заметить какую-либо закономерность.

Скорость перегонки, выраженная числом падающих с конца холодильника капель в минуту, замерялась после накопления известного количества дистиллата. Характер изменения скорости в процессе перегонки чрезвычайно колеблющийся. Для большинства случаев однако наблюдается максимальная скорость в самом начале процесса, постепенно и с большими колебаниями снижающаяся к концу перегонки. Скорость перегонки для опытов с перегретым паром и с битуминизированным лигнином совершенно не характерна.

В противоположность наблюдениям за скоростью перегонки исследование кислотности дистиллата показало вполне определенную закономерность. В дальнейшем для большинства случаев наблюдается рост кислотности, достигающей

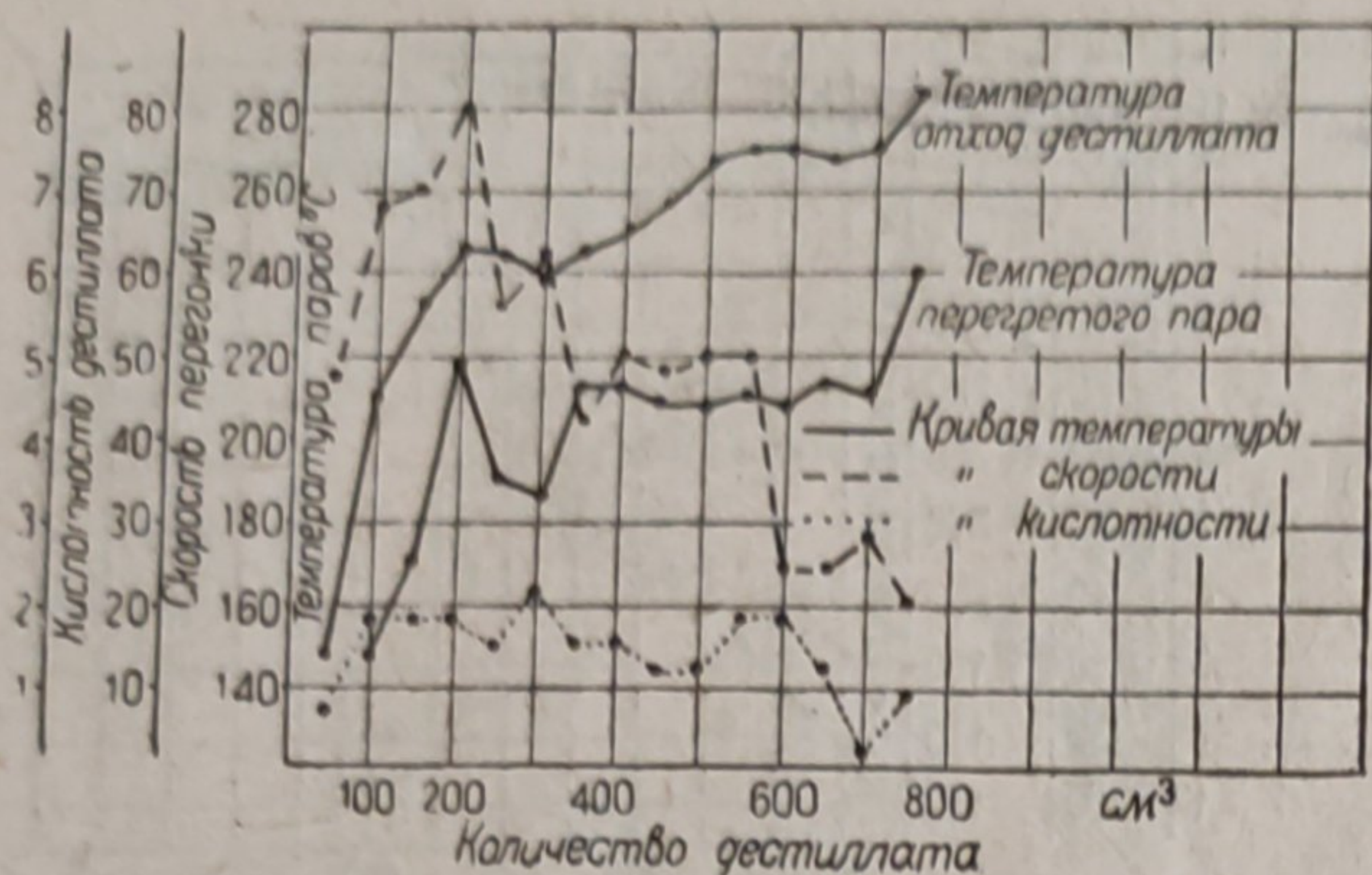


Рис. 6. Гонка № 17 (с паром)

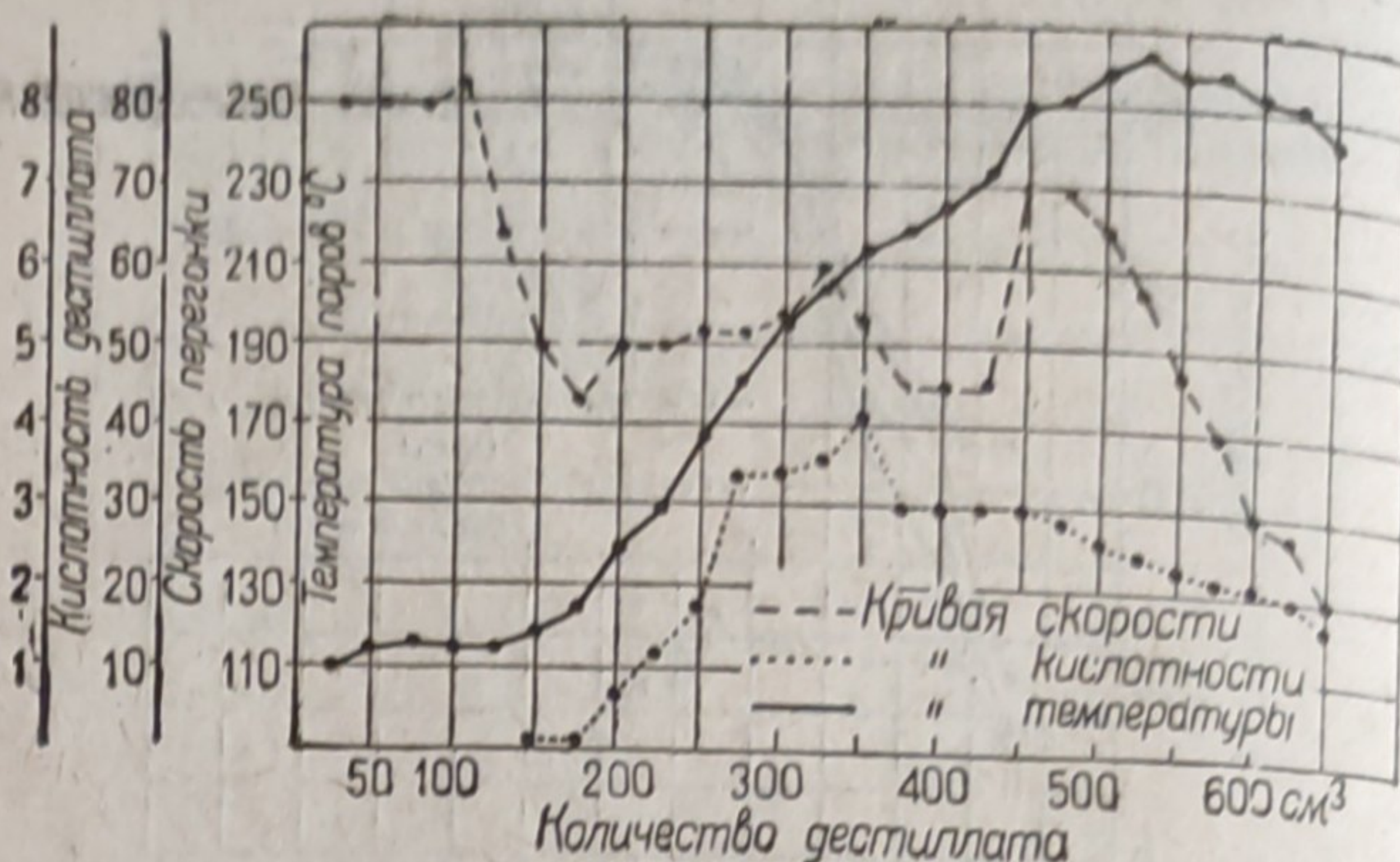


Рис. 7. Гонка № 22 (битуминизированная)

в определенный момент максимума и идущей затем на снижение. Интересно проследить, как в зависимости от влажности сырья меняются начальная кислотность, конечная кислотность, максимальная кислотность, температура паров при максимальной кислотности, число отобранных до достижения максимальной кислотности фракций дистиллата. Все эти данные представлены в табл. 5.

Из приведенных данных явствует, что в зависимости от влажности сырья пропорционально снижается не только начальная кислотность, но также максимальная и конечная. Кроме того изменяется в сторону уменьшения температура максимума кислотности и в сторону увеличения—количество отогнавшегося дистиллата (зависимость общего выхода кислот от влажности сырья см. дальше).

Характерен общий вид кривых: для групп I и II они имеют выраженный выпуклый характер с четким максимумом, примерно в середине; для группы III эта четкость максимума уже исчезает—кислотность дистиллата более или менее постоянна на всем протяжении перегонки.

Также практически постоянной вначале и плавно снижающейся без ярко выраженного максимума оказывается кривая кислотности дистиллата и при перегонке с перегретым паром.

При перегонках битуминизированного лигнина кислотность достигает определенной точки максимума. Этот максимум наступает однако после отгонки значительного количества дистиллата. Наиболее характерным для перегонки битуминизированного лигнина является отсутствие кислотности в начальных фракциях.

Выхода и характеристика продуктов перегонки¹

Жижка. Общий выход жижки, как и следовало ожидать, при увеличенной влажности сырья повышается, причем одновременно падает концентрация продуктов в жижке. Это явление происходит исключительно за счет влаги сырья, так как выход воды пирогенетической, являющейся продуктом термического разложения перегоняемого сырья, при повышении влажности последнего понижается.

Характерно, что при перегонках с добавлением извне водяного пара (которое можно рассматривать как искусственное увлажнение) выход пирогенетической воды падает практически до нуля, что видно из табл. 6.

Объяснение такому явлению можно найти в общеизвестном законе физической химии о влиянии находящегося в большом количестве в зоне реакции компонента ее на направление этой реакции².

По сравнению с данными Н. и S. для сухой перегонки чистого препарата лигнина, полученный нами при той же влаж-

ности сырья выход пирогенетической воды больше (общий выход дистиллата у Н. и S. составляет 19,93%). Последнее обстоятельство можно объяснить присутствием в исследуемом образце лигнина увеличенных количеств целлюлозы которая видимо главным образом и отщепляет воду при термическом разложении.

Общий выход жижки для лигнина битуминизированного находится в тех же пределах, что и при обычных перегонках лигнина соответствующей влажности. Выход пирогенети-

Таблица 5

Группа гонок	Начальная кислотность в %	Конечная кислотность в %	Максимальная кислотность в %	При достижении максимальной кислотности	
				температура паров в °C	число предварительно отобранных фракций дистиллата
I	2,14	1,74	4,88	218	6—7
II	1,39	1,22	3,91	202	7—8
III	1,00	1,37	2,56	205	11—12
IV	0,09	0,11	2,00	218	Полож. максимума не четко
V	—	1,38	3,05	—	12—13

ческой воды для перегонки битуминизированного лигнина ниже, чем для прочих перегонки его при соответствующей влажности.

В жижке с целью общей ее характеристики определялись: а) удельный вес, б) общая кислотность — прямым титрованием с пересчетом результатов на уксусную кислоту, в) метиловый спирт—по удельному весу дистиллата, полученного четырехкратной перегонкой предварительно нейтрализованной жижки, по таблицам Виндиша, г) ацетон, который определялся в полученном четырехкратной перегонкой дистиллате, д) гомологи уксусной кислоты (кислота муравьиная), вычислявшиеся по разности между общей кислотностью и истинным содержанием уксусной кислоты. С целью опреде-

Таблица 6

Группа гонок	Общий выход жижки в % от абс.-сух. сырья	Содержание в жижке пирогенетич. воды в % от общ. кол. жижки
I	28,3	52,3
II	36,4	29,2
III	53,2	17,3
IV	83,0—87,6	0—8,3
V	40,80—42,3	6,7—18,6

¹ Анализы выполнены Г. В. Куренковой и Э. И. Куськиной.

² Аналогичное явление отмечено проф. Ногиним (Утилизация лесных и растительных отходов посредством сухой перегонки, Гослестехиздат, М.—Л., 1932 г.) при перегонке сосновых опилок различной влажности.

Однако проф. Ногин объясняет такое падение выхода пирогенетической воды не влиянием влаги, а степенью разложения опилок вследствие их различного возраста. Наши данные, относящиеся к сырью различной влажности, но одного возраста, опровергают вывод проф. Ногина.

ления последнего жижка, предварительно обработанная окисью ртути, подвергалась перегонке. При этом в присутствии окиси ртути гомологи уксусной кислоты (кислота муравьиная) разлагались, а уксусная кислота давала ацетаты ртути, которые разрушались затем фосфорной кислотой.

Полученная жижка обладала бурой окраской и была темнее нормальной сухоперегонной жижики.

Ввиду ограниченности времени и средств, отведенных на выполнение исследования, определение растворимых смол не производилось и намечается при продолжении настоящей работы в ползуаводском масштабе.

Снижение общей кислотности жижики при повышении влажности сырья является результатом не только „разбавления“ жижики за счет влаги лигнина, но также и следствием пониженного выхода кислот.

Общий выход кислот, как указано выше, по мере перехода к более влажному сырью снижается, что согласуется с данными Кляра для древесины. Однако при перегонках с перегретым паром выход кислоты практически равен выходу из наиболее сухого лигнина; на том же уровне находится выход кислоты при перегонках битуминизированного лигнина. При нормальных гонках параллельно снижаются выхода уксусной и муравьиной кислот.

Характерной особенностью перегонки лигнина в нормальных условиях является преобладание среди образующихся кислот муравьиной, которой образуется примерно вдвое больше, чем уксусной. При перегонке лигнина с водяным паром преобладает уксусная кислота, и здесь муравьино-кислосое число несравненно выше, чем при перегонке древесины.

На выход метилового спирта влажность сырья в известных пределах влияния не оказывает, снижение наблюдается лишь для образцов с высокой влажностью. В продуктах перегонки лигнина с перегретым паром метилового спирта обнаружить не удалось; после четырехкратной отгонки дистиллата удельный вес последнего оказывался равным 1,0025—1,004. Это свидетельствует о том, что в жижке присутствовали какие-то летучие вещества нейтрального характера, с удельным весом больше единицы, отгоняющиеся наряду с ожидаемым метиловым спиртом и препятствовавшие обнаружению последнего обычным методом.

При перегонке битуминизированного лигнина выхода метилового спирта понижены.

Для ацетона наблюдается увеличение выходов при перегонке образцов лигнина со средней влажностью. При дальнейшем повышении влажности лигнина и при перегонках с перегретым паром обнаружено снижение выходов ацетона. Перегонка битуминизированного лигнина дает показатели, соответствующие высшим при нормальных условиях.

Сравнивая полученные результаты с аналогичными показателями для сухой перегонки древесины различных пород, видим, что общий выход кислот значительно ниже, чем при перегонке не только лиственных, но даже хвойных пород. Однако полученные нами данные по общей кислотности жижики все же несколько превосходят выхода древесного уксуса, наблюдавшиеся Н. и S. при перегонке лигнина. Выход метилового спирта также примерно вдвое ниже соответствующего выхода из хвойных пород древесины. Крайне любопытно отметить, что Н. и S. при перегонке лигнина наблюдали выход метилового спирта в тех же пределах, в которых он имеет место для древесины. Между тем, учитывая, что целлюлоза совершенно не дает метилового спирта, можно было ожидать повышенных выходов последнего из лигнина. Одновременно Н. и S. нашли в лигниновом газе необычайно высокое содержание метана. Итак, в лигнине, служившем сырьем Н. и S., в котором почти все метоксилы должны были быть сохранены (как обычно в лигнине Вильштеттера), часть их изменила свою химическую связь с основным ядром лигнина в таком направлении, что они при термической обработке дали выход не метилового спирта, а главным образом метана.

Нами получено из исследуемого лигнина в два раза меньше спирта, чем Н. и S. получили из лигнина Вильштеттера, хотя метоксилы и в нашем случае были сохранены (см. выше). Очевидно в исследуемом образце лигнина еще меньшая часть метоксильных сохранила связь, приводящую к образованию метилового спирта¹.

Только выход ацетона из лигнина стоит на том же уровне, что и выход из древесины, а в отдельных случаях даже выше.

Итак, полученные нами показатели в отношении выходов древесного уксуса из лигнина несколько превышают литературные данные, данные по ацетону совпадают, а метилового

¹ На зависимость выхода метилового спирта от характера связи метоксильных с ядром лигнина указывал еще Хаулей.

спирта получено почти вдвое меньше, чем указывается в литературе¹.

С м о л а. Выхода смолы при увеличении влажности исходного сырья, так же как и выхода пирогенетической воды, понижаются. Такое же как явление наблюдалось и проф. Ногиним при перегонке сосновых опилок. Подтверждается оно и Козловым и Васечкиным при перегонке березовых и еловых дров. Полученное нами количество смолы достигло совершенно ничтожных размеров при перегонке с водяным паром. Последнее согласуется с общепринятыми взглядами на характер сухой перегонки с перегретым паром.

Любопытно отметить, что в гонке № 17, где количество пара, отнесенное к абсолютно сухому веществу лигнина, было меньше, чем в гонках № 18 и 19 (ниже была также и температура перегрева на 50°), выход смолы оказался выше более чем в два раза. Таким образом, если в согласии с Вислиценусом принять, что образование сухоперегонной смолы является „вторичным“ процессом превращения, полученным в первой стадии пиролиза воднорастворимых веществ, следует сделать вывод: увеличение количества водяного пара в зоне реакции вне зависимости от того, введен ли этот пар извне или образовался в результате испарения влаги перегоняемого сырья, задерживает вторичный процесс образования смолы. О количестве смолы при перегонке битуминизированного лигнина судить невозможно, так как смола в этом случае получается в смеси с конденсатом паров бензина и продуктами разложения битума.

Перегонка в большой реторте Пальмера дала выход дистиллата примерно такой же, как при перегонке лигнина соответствующей влажности на малой реторте.

Сравнивая полученные нами выхода смолы с соответствующими показателями для сухой перегонки дерева, находим, что при такой же влажности лигнина выход смолы приближается к выходам из древесины.

В полученной смоле определялись удельный вес и содержание в ней воды. Удельный вес смолы устанавливался весами Вестфалья-Мора; вода определялась по способу Дина и Старка.

Анализ смолы V группы не производился ввиду ее нехарактерности, объясняющейся наличием в ней бензина и продуктов перегонки нефтяного битума. Дальнейшее изучение смолы было направлено в сторону выделения из нее в основном кислых составных частей. С этой целью навеска смолы растворялась в бензоле и экстрагировалась в делительной воронке дистиллированной водой. Водная вытяжка отделялась от раствора смолы и промывалась небольшой порцией бензола. После промывки в водной вытяжке титрованием щелочью определялось содержание растворимых в воде кислот, выражавшееся в уксусной кислоте и пересчитывавшееся на исходную навеску смолы.

Другая навеска смолы растворялась в эфире и фильтровалась через взвешенный фильтр. Фильтр с осадком нерастворимых в эфире веществ (так называемого „свободного углерода“) тщательно промывался эфиром, высущивался и взвешивался. По разности в весе определялось содержание в смоле „свободного углерода“. Эфир, употреблявшийся для промывки, присоединялся к основной массе эфирного раствора смолы.

Эфирный раствор смолы подвергался далее многократному экстрагированию в делительной воронке 10%-ным раствором едкого натра. Щелочной экстракт промывался небольшой порцией эфира, которая после отделения от экстракта добавлялась к основному эфирному раствору смолы. Этот раствор высушивался при помощи сульфата, фильтровался во взвешенную колбу, и после отгонки эфира по разности в весе определялось содержание в смоле нейтральных масел.

В части щелочной вытяжки при помощи обработки хлористым барием² осаждались соли нерастворимых органических кислот. Соли эти отфильтровывались, промывались раствором хлористого бария и на фильтре же разрушались 5%-ной соляной кислотой. Выделившиеся кислоты отмывались с фильтра и экстрагировались из фильтрата эфиром. Эфирный экстракт промывался небольшой порцией воды, сушился сульфатом, фильтровался во взвешенную колбу; после отгонки эфира по разности в весе определялось содержание нерастворимых кислот в смоле.

¹ Соответствующие данные по Н. и S. (см. выше) для абсолютно-сухого лигнина: ацетона—0,19, метилового спирта—0,90, древесного уксуса—1,09.

² Метод осаждения нерастворимых кислот хлористым барием разработан в лесохимической лаборатории НЭКИН.

Другая часть щелочной вытяжки с целью определения общего содержания в смоле кислых масел (креозота), представляющих собой в основном фенолы, непосредственно разрушалась 5%-ной соляной кислотой. Выделившееся масло экстрагировалось эфиром, эфирный раствор промывался небольшой порцией воды, сушился и фильтровался во взвешенную колбу. После отгонки растворителя кислые масла (фенолы) взвешивались, что и давало содержание их в смоле.

Удельный вес полученной нами смолы лежит в пределах, обычных для сухоперегонных смол.

Полученная нами смола лишь немного тяжелее жижки, а потому их разделение довольно затруднительно. При самом тщательном расслоении в смоле, как и обычно, остается в виде тонкой эмульсии значительное количество воды. В смоле содержится довольно много растворимых кислот—уксусной и муравьиной. Исходя из этого, выхода их из лигнина, указанные выше при рассмотрении состава жижки, являются несколько преуменьшенными. Наиболее ценным в составе лигниновой смолы является высокое содержание так называемых „кислых масел“ (креозота), которые в большей своей части (на 90%) состоят из фенолов.

С целью более детального ознакомления с содержащимися в смоле кислыми маслами последние были выделены из смеси смолы от разных гонок в более значительном количестве и подвергнуты разгонке в колбе Вюрца. Разгонка дала следующие результаты.

Температура 1-й капли—70° Ц.

I фракция: от 70° до 100° Ц—23,5%, в том числе 13% воды. Масло приятного запаха, в водном слое суспензия белых кристалликов.

II фракция: от 100° до 125° Ц—31%. Масло с резким запахом.

III фракция: от 125° до 238° Ц—15%. Масло с легким запахом. Подъем температуры в указанных пределах очень быстрый.

Фенольный пек—твердый, пузыристый продукт; вместе с потерями—30,5%.

Разгонке в колбе Вюрца была подвергнута кроме фенолов смесь самой смолы от разных гонок. Результаты этой разгонки следующие:

Температура 1-й капли—97° Ц.

I фракция от 97° до 125° Ц—13%, в том числе 6,5% воды.

II фракция от 125° до 200° Ц—4%. Подъем температуры в указанных пределах очень быстрый.

III фракция от 200° до 225° Ц—36,5%. Отличается резким запахом каменноугольной смолы.

IV фракция от 225° до 250° Ц—2%.

V фракция от 250° до 257° Ц—25,5%.

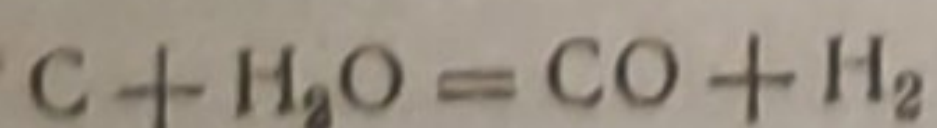
Смоляной пек—застывшая твердая масса с фенольным запахом; вместе с потерями—19%.

Разгонка смолы показывает, что в основном последняя состоит из четырех частей: из ярко выраженных фракций легкого (до 125° Ц), среднего (от 200° до 225°) и тяжелого (от 250° и выше) масел и из пека. В промежутках температур от 125° до 200° и от 225° до 250° отгон масел чрезвычайно незначителен. Та же тенденция к резкому разграничению фракций по ходу перегонки, но в несколько иных температурных интервалах, отмечается в литературе для хвойных сухоперегонных смол.

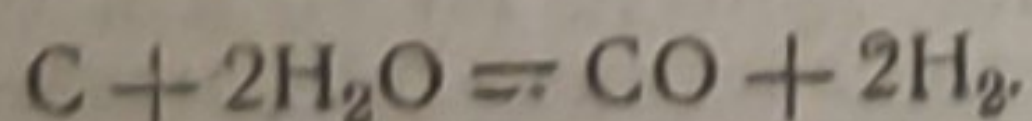
Фракция смолы от 200° до 225° Ц, как обнаружено, обладает запахом каменноугольной смолы, что отчасти подтверждает предположение Pictet и Gaulis о родстве лигниновой и каменноугольной смол. Это обстоятельство является особенно интересным, если принять во внимание ароматическую природу смолы каменноугольной.

Уголь и газ. Выхода угля из лигнина при повышенной влажности последнего понижаются; низки они так же и при перегонке с перегретым паром. Наиболее высокие выхода угля получены при перегонке битуминизированного лигнина (о качестве этого угля смотри ниже). Настоящее явление объясняется процессом коксования битума, протекающим параллельно процессу сухой перегонки. Образующийся кокс определяется вместе с углем.

Полученные данные показывают, что снижение выходов угля связано с повышением выхода газа (принимая потери во всех случаях одинаковыми). Это обстоятельство можно объяснить частично развитием внутри реторты следующих реакций:



или



Количество газа близко к данным для соснового солянокислотного лигнина и сосновой древесины аналогичной влажности; в нашем случае газа было получено немного „больше“.

С целью определения глубины термического разложения лигнина полученный уголь анализировался на содержание в нем „летучих“¹. Кроме того произведен элементарный анализ угля; результаты его следующие:

C—83,81; 83,67—среднее—83,74;

H—3,7; 3,5—среднее—3,6;

O—12,69; 12,83—среднее—12,66.

Крупным недостатком лигнинового угля для применения в качестве топлива является его порошкообразность. Как сказано выше, предпринятые перегонки с битумом имели целью проверить возможность спекания лигнина при его перегонке. В результате получен уголь кусками, несколько более крепкими, чем при обычной перегонке.

Газ отбирался во время перегонки и анализировался на содержание в нем CO и CO₂ непосредственным соединением приемника дистиллата в определенные моменты времени с аппаратом Орса. Такие отборы газа для анализа произведены для двух гонок.

Произведенные анализы показали значительную разницу по сравнению с литературными данными², а именно: CO—вдвое меньше, CO₂—втрое больше.

Необходимо отметить, что как наши данные, так и данные Н. и S., относящиеся к исследованию газа в лабораторных условиях, являются лишь ориентировочными с целью примерного суждения о его составе. Для того чтобы получить надежные данные, необходимо произвести отбор газа для исследования, во всяком случае в полужавоцских условиях.

Выводы

1. Исследованный лигнин является своеобразным сырьем, отличающимся по своему химическому составу и по выходам продуктов термического разложения как от древесины, так и от чистых препаратов солянокислотного лигнина.

2. Закономерности сухой перегонки лигнина в основном сохраняют тот же характер, что и сухой перегонки древесины при одинаковых условиях ведения процесса пирогазификации.

3. Максимальный выход уксусной кислоты получается из лигнина с содержанием влаги 10% при кислотности жижки в 4,43%; а максимальный выход метилового спирта и ацетона получается из лигнина с содержанием влаги в 20% при кислотности жижки в 3,23%.

4. Исследованный лигнин при оптимальных условиях в среднем может дать, считая от абсолютно-сухого вещества угля 57%, смол 6,5%, кислот в пересчете на уксусную 1,2%, метилового спирта 0,45%, ацетона 0,2%, газов (включая потери) 23%, концентрация жижки 4%.

5. При перегонке лигнина с перегретым водяным паром сколько-нибудь повышенных выходов жидких ценных продуктов не получалось. Поэтому применять для перегонки лигнина водяной пар с целью повышения выхода ценных продуктов не рационально.

6. Характерной особенностью лигниновой жижки является значительное преобладание в ней муравьиной кислоты над уксусной по сравнению с жижкой из древесины.

7. Присутствие значительного количества фенолов в лигниновой смоле и ароматический характер нейтральной ее части позволяют считать смолу лигнина интересным промышленным сырьем.

8. Весовой выход газа из лигнина, а также его теплотворная способность значительно выше, чем газа из древесины.

9. При одинаковых условиях сухой перегонки выход угля из лигнина значительно выше, чем из древесины.

10. Уголь из лигнина вследствие его порошкообразного состояния может быть успешно использован в качестве горючего только после его брикетирования.

11. Добавка к лигнину битума дает некоторое улучшение качества угля, но все же получающийся уголь обладает малой механической прочностью.

12. Для разрешения вопроса о возможности получения из лигнина высококалорийного горючего, требующегося для металлургической промышленности и автотранспорта, а также использования его как сырья для активационной промышленности необходимо поставить опыты по пирогазификации лигниновых брикетов.

¹ Анализы угля выполнены под руководством Е. С. Адамкович.

² Соответствующие данные Н. и S. (см. выше); CO—50,8%; CO₂—9,6%.

К характеристике еловой канифоли

А. Л. Пирятинский
(ЦНИЛХИ)

Как известно, для получения промышленных сортов канифолей (подсочных и экстракционных) служат почти исключительно смолистые вещества, добываемые из различных видов сосен. Другие же хвойные породы для этой цели, в сколько-нибудь заметных масштабах не эксплуатируются. Между тем эти источники канифольного сырья в условиях нашей страны, где потребность в канифоли с каждым годом возрастает все в большей и большей степени, заслуживают самого тщательного внимания. В особенности это относится к ели (*Picea excelsa* Lk), использование смолистых веществ которой может быть осуществлено путем сбора так называемой еловой серки; последняя представляет собой твердые или полутвердые наплывы засохшей на дереве живицы, вытекающей при случайных повреждениях ели. Эти наплывы, если принять во внимание огромные пространства, занимаемые в Союзе еловыми насаждениями, могут быть собраны в значительных количествах. Достаточно указать, что в одном лишь Северном крае в 1932 г. было заготовлено около 1600 т еловой серки¹.

Несмотря на большие запасы этого сырья, оно не имело до последнего времени промышленного значения. Одной из существенных причин этого явления следует считать те затруднения, которые встречались при переработке серки на товарную канифоль. Эти затруднения вызываются особенностями состава серки, отличающейся сильной засоренностью и присутствием в ее смолистых веществах заметного количества окисленных соединений, растворимых лишь в органическом числе органических растворителей и обладающих более высокой, чем у нормальных смоляных кислот, температурой плавления.

Надо заметить, что вопрос о возможности использования еловой серки для выработки канифоли не является новым.

Согласно Аустервейлю² до империалистической войны существовало мнение, что товарную канифоль из еловой серки (*Fichtenschartharz*) получить нельзя. Последняя, не будучи сырьем промышленного значения, применялась лишь по мере надобности для выделки пивной смолки и канифольных масел. Для этой цели из серки, содержащей обычно от 20 до 50% загрязнений, выплавлялись заключенные в ней смолистые вещества.

Во время же империалистической войны в богатой еловыми лесами Австро-Венгрии, ощущавшей острую нужду в канифоли, был разработан экстракционный метод ее получения из серки. Для осуществления этого способа были построены две установки, где в качестве растворителя пользовались бензолом.

По сообщению того же автора³ выход кани-

фоли из еловой серки составляет 55—60%, а скипидара—2,5—3%.

Как указывает Сальватерра¹, для извлечения канифоли из этого сырья на одном заводе в Вене применили фракционированную его экстракцию, причем получили около 1% скипидара и в среднем 65% канифоли, из которых 55% сорта I (прозрачная, темнокоричневого цвета) и 10% сорта II (непрозрачная, коричневого цвета и несколько клейкая наощупь).

Надо думать, что выработка товарной еловой канифоли имеет место в Австрии и теперь, поскольку этот продукт фигурирует среди торговых сортов канифолей (в группе экстракционных) в классификации, приводимой в последнем издании австрийского стандарта на канифоль ÖNORM C2401 от 1 апреля 1931 г.).

Интересно отметить, что в последнее время в Германии еловой серке как сырьем для производства канифоли отводят довольно видное место²; одновременный сбор ее исчисляется по Лойке (H. Louke)³ в количестве 4—5 тыс. т, а ежегодный — 600 т.

В Советском союзе сбором и переработкой еловой серки издавна занимались кустари, получая на примитивных установках мутного вида продукт, содержащий в качестве примесей воду и мелкий сор.

За последние 4—5 лет в связи с интересом, проявленным лесохимической промышленностью к этому виду канифольного сырья, было проведено несколько исследований, намечавших пути практического разрешения задачи извлечения канифоли из серки.

Сюда относятся работы Туховицкого⁴ Ерошевского⁵, экстрагировавших серку в заводских условиях, первый — бензином, а второй — раствором щелочи, а также Сергеева и Атаманчукова⁶, выделявших смолистые вещества серки в виде водной эмульсии.

Однако все эти методы технологии серки не получили промышленного значения по причинам технологического порядка и вследствие недостаточности эффективного использования исходного сырья.

В 1934—1935 гг. в ЦНИЛХИ был разработан экстракционный способ получения канифоли из серки с применением в качестве растворителя нейтральных смоляных масел⁷. При этом лабораторные данные были с положительным результатом проверены в заводском масштабе (было выработано до 20 т еловой канифоли). На основе проведенных испытаний на Навлинском заводе КСТ в настоящее время сооружается установ-

¹ Salvaterra, Extraktionharze aus Fichtenschartharze, „Chem Zeit“, 739, 1919 г.

² K. Becker, Chem. Zeit., № 52, 1935, стр. 525.

³ Wochenblattf. Papierfabr. № 15, 1935, стр. 285; „Forstarchiv“ 935, ноябрь, № 21.

⁴ „Лесохимическая промышленность“ № 4, 1933 г.

⁵ „Лесохимическая промышленность“ № 4, 1933 г.

⁶ „Лесохимическая промышленность“ № 3, 1934 г.

⁷ Продукт переработки древесной смолы и других дистиллатов пирогенетического разложения древесины.

¹ В. Ф. Ивинский, Подсочка ели, стр. 3, Архангельск, 1932 г.

² G. Austerweil и J. Roth, Gewinnung und Verarbeitung von Harz und Harzprodukten, стр. 99, 1917

³ G. Austerweil, Über die Harzquellen in Mitteleuropa, „Chem. Zeit“ 17 марта 1917.

№ обр. по пор.	Наименование канифоли	Растворитель	Характеристика канифоли					Вращение $[\alpha]$ (в спирте)	Примечание
			кислот. число	неомыляемых в %	нерастворимых в петрол. эфире по Швальбе*	температура размягчения по Кремеру-Сарнову в °Ц	зольность в %		
1	Еловая	Серв. эфир	138,1	11,3	41,8	71,3	—	—	Подвергавшиеся анализу еловые канифоли обладали темнокрасным цветом. Представляет интерес, что канифоль, полученная в лабораторных условиях, в расплавленном виде отличалась полной прозрачностью; в твердом же состоянии она, сохраняя прозрачность в проходящем свете, была мутной и опалесцирующей в отраженном
2	"	Дихлорэтан	137,2	11,5	40,5	71,0	—	—	
3**	"	Нейтральн. смол. масла	135,5	12,3	41,3	71,5	—	—	
4**	"	"	—	10,4	47,8	73,0	—	—	
5***	"	"	133,0	13,4	40,1	70,0	0,03	+ 12,6° (c = 1,895)	
6***	"	"	131,0	13,9	36,8	70,7	0,0	+ 19,3° (c = 1,8104)	
7	Подсочная марка М	—	168,0	5,8	1,94	68,9	0,07	+ 14,0° (c = 6,0658)	
8	То же	—	169,2	5,76	1,76	67,5	0,08	- 8,7° (c = 7,4354)	
9	Экстракц.	—	152,3	8,73	4,25	57,0	0,0	- 8,3° (c = 3,0192)	

* Schwalbe-Sieber, Die chemische Betriebskontrolle u. s. w., стр. 446, 1931; имеется русский перевод, выпущенный Гослестехизлатом.

** Получена в лабораторных условиях.

*** Получена в заводских условиях.

ка мощностью около 1 000 т готовой продукции в год.

Таким образом в ближайшем будущем для потребителей выпускается в значительном количестве новый вид товарной канифоли, а именно еловой, притом из сырья, которое обладает, как мы уже указывали, некоторыми особенностями своего состава.

В связи с этим возникает насущная задача изучения характера этого продукта и установления тех его свойств, которые отличают его от канифолей сосновых—подсочных и экстракционных.

Решение этого вопроса позволило бы выявить наиболее рациональные направления использования еловой канифоли в промышленности.

В противоположность обычным сосновым сортам канифоли еловая канифоль была предметом сравнительно небольшого числа исследований, относившихся к ее составу, а также к некоторым свойствам, характеризующим ее техническую пригодность, ее качество.

Так, Ф. Флавицкий¹ нашел, что канифоль из еловой серки, как и сосновая, обладает правым вращением.

Клазон и Келер² указывают, что в естественной смоле ели летнего сбора имеется до 50% окисленных кислот, нерастворимых в петролейном эфире. Эти авторы например нашли, что 2 150 г еловой серки содержат 150 г скипидарсырца, 50 г загрязнений, 1 250 г растворимых и 700 г нерастворимых в петролейном эфире.

По Аустервейлю¹ в состав еловой канифоли, извлеченной из серки бензолом, входит 10—12% неомыляемых веществ, т. е. вдвое больше, чем в состав американской подсочной канифоли.

Сальватерра² определяет уже упоминавшиеся нами экстракционные сорта еловой канифоли I и II следующим образом:

	Канифоль I	Канифоль II
Темп. размягчения по Кремеру-Сарнову	68,1	58,2
Зольность в %	0,11	0,09
Уд. вее при 15°	1,130	1,135

Тот же автор³ характеризует канифоль из еловой серки константами, которые приводятся ниже:

	Канифоль еловая	Канифоль еловая (экстракцион.)
Темп. плавления в °Ц	69—71	61—63
Кислотное число	121,2	87,7
Число омыления	149,7	125,8
Неомыляемых в %	14,7	12,6
Иодное число	128,5	108

Растворимость:

Спирт	полная	полная
Эфир	"	"
Хлороформ	"	"
Ацетон	"	"
Петролейный эфир в %	31,1	206

¹ Труды общества естествоиспытателей Казанского университета, т. 12. вып., 2 (1883 г.), „Исследование естественных смол разных хвойных“.

² Journ f. pr. Chem., 1906 (73), стр. 337.

¹ Gewinnung und Verarbeitung von Harz und Harzprodukten, 1917

² Loc. cit.

³ Цит. по книге Dieterich-Stock, Analyse der Harze, стр. 224.

Канифоль, освобожденная от неомыляемых:

температура плавления в °C . . .	105—107	112—114
кислотное число	149,3	108,2
число омыления	178,7	144,8

При этом канифоль еловая отличалась хрупкостью, была прозрачна и обладала темнокоричневым цветом, а канифоль еловая экстракционная — мутностью, небольшой клейкостью, раковистым изломом и коричневым цветом.

Представляют интерес и данные, приводимые Штадлером¹ относительно свойств канифолей, экстрагированных им из двух сортов еловой серки последовательно эфиром и 95%-ным спиртом.

Надо впрочем указать, что цифры Штадлера, относящиеся к количеству неомыляемых, не согласуются с данными других авторов и являются слишком высокими.

	Канифоль I	Канифоль II
Температура плавления (каплепадения) в °C	50	61
Кислотное число	107	112
Число омыления	126	133
Иодное число (ю Гюблю)	130	128
Неомыляемых в %	41	44
Внешний вид:	Светлокоричневого цвета, в горячем состоянии прозрачна, на холоду мутна	Темнокоричневого цвета, вполне прозрачна

Для получения материалов, характеризующих качество еловых канифолей из нашего советского сырья, нами были испытаны соответствующие образцы, причем наряду с канифолями, извлеченными из серки (из товарных ее партий) при помощи нейтральных смоляных масел, изучались и продукты, экстрагированные эфиром и дихлорэтаном. Вместе с тем для сравнения были сделаны анализы нескольких образцов подсочной и экстракционной канифоли.

Результаты определений приведены в таблице на стр. 18. Из этой таблицы, а также из литературных данных можно видеть, что в отличие от

подсочных и экстракционных еловые канифоли содержат значительное количество нерастворимых в петролейном эфире окисленных смоляных кислот, а также повышенный процент нейтральных соединений, определяемых как неомыляемые вещества. Эти канифоли кроме того обладают пониженным кислотным числом и относительно высокой температурой размягчения, а также более темным цветом.

Надо заметить, что все эти свойства характерны для канифолей, полученных в результате наиболее полного использования исходного сырья, т. е. для продуктов, выделенных из серки экстрагентами, нацело или почти нацело растворяющими ее смолистые вещества.

Хотя по мнению Аустервейля¹ еловые канифоли в большинстве случаев могут применяться наравне с подсочными, можно считать, что многие из ее свойств, упомянутых выше, вызовут известные затруднения при внедрении этого продукта в некоторые отрасли производства.

Вместе с тем надо думать, что именно в этих специфических особенностях состава еловой канифоли скрыты те ее возможности, которые заставляют искать для нее в целом или для ее отдельных компонентов специальных областей применения. Уже давно известно применение окисленной канифоли в лаковой промышленности. По последним данным, окисленные смоляные кислоты рекомендуются для изготовления лаков, нерастворимых в нефтяных погонах, а также для использования в качестве материала, обладающего хорошими диэлектрическими свойствами².

Имеются также указания о применимости сильно окисленной канифоли как растворителя для нитроцеллюлозы³.

Таким образом уже одно то обстоятельство, что еловая канифоль содержит значительное количество окисленных компонентов, намечает новые пути ее использования.

Поэтому очередными задачами является более детальное изучение свойств отдельных составных частей еловой канифоли, а также разработка методов их технологического разделения.

¹ Loc. cit.

² „Лесохимическая промышленность“, реферат в № 8, 1935 г.

³ И. Морозов, Окисленная канифоль, активно растворяющая нитроклетчатку („Журн. хим. пром.“, № 11, 1932 г.)

¹ Цит. по книге Н. Woff, Die natürlichen Harze, 1928, стр. 79, см. также упомянутую книгу Дитериха, стр. 224.

Опытный завод по производству пекарских дрожжей на сульфитных щелоках при Кондровском бумкомбинате

Инж. С. Я. Егоров

Работы по получению пекарских дрожжей из сульфитных щелоков были проведены Центральной научно-исследовательской лабораторией бродильной промышленности, причем разработанная методика благодаря применению расы *Monilia Murmanica* и расы S позволяет использовать все сахара сульфитного щелока для дрожжевого производства.

За границей производство пекарских дрожжей на сульфитных щелоках поставлено только на одном заводе в Финляндии.

На основе предварительных лабораторных данных разработан проект опытного дрожжевого завода на сульфитных щелоках, сущность которого здесь и излагается.

Строительство опытного дрожжевого завода на сульфитных щелоках намечено на территории Кондровской писчебумажной фабрики, расположенной на правом берегу реки Шани и отстоящей в 4 км от станции Говардово Зап. ж. д. Для строительства выделен участок площадью 0,24 га.

Расположение нового завода на территории действующего промпредприятия объясняется наличием сырьевой базы, наиболее отвечающей требованиям дрожжевого производства.

На Кондровском бумкомбинате вырабатывается почти исключительно мягкая целлюлоза; получающиеся в результате «мягких варок» сульфитные щелока содержат в среднем около 2% редуцирующих сахаров и дают возможность при переработке их на дрожжи получить максимальные выходы дрожжей с 1 м³ щелока. Производственная мощность завода рассчитана на переработку 50 м³ щелока с содержанием 2% сахара.

На основании опытных данных, полученных в центральной лаборатории бродильной промышленности, выходы дрожжей приняты в 135—140% по весу сахаров. Следовательно, суточная выработка прессованных дрожжей будет ориентировочно 1 350—1 400 кг.

В настоящее время щелока на Кондровском бумкомбинате не утилизируются. Горячие щелока из варочного котла целлюлозного завода вытесняются паром по 6" бронзовому трубопроводу в деревянный чан с прямоугольным основанием, снабженный вытяжной трубой для выхода газов. Из этого сборника щелок идет самотеком по гончарному трубопроводу диаметром 500 мм в отстойники, называемые «щелоковыми фильтрами», пройдя которые спускаются в реку Шань.

В настоящее время гончарный щелокопровод с успехом выполняет роль канализационного трубопровода и своим существованием в течение многих лет определенно доказывает, что гончарные кислотоупорные трубы по своей кислотоупорности являются вполне подходящим материалом для щелокопровода. Сейчас этот щелоко-

провод по своему состоянию требует капитального ремонта, а возможно и полной замены его новым трубопроводом.

При замене этого щелокопровода подобным же проводом необходимо обратить самое серьезное внимание на укладку и соединение отдельных труб между собой.

Раструбы гончарных кислотоупорных труб должны заливаться не простым цементом, а кислотоупорным бетоном. Кроме того, необходимо принять все меры для защиты гончарных труб от раздавливания при засыпке их землей.

Гончарный щелокопровод в настоящее время проходит около дрожжевого завода на глубине 1,8 м. Для присоединения к нему дрожжевого завода делается спускной колодец по типу станции для перекачки. Он состоит из двух отделений, разделенных перегородкой. Одно из этих отделений, выложенное кислотоупорными плитками, служит сборным колодцем, куда поступают щелока из гончарного щелокопровода, а в другом отделении установлены 2 щелоковых насоса, перекачивающие щелок из сборного колодца в танк дрожжевого завода.

В отделении колодца для приема щелоков установлена деревянная решетка размерами 1,5 м × 2 м, на которую накладываются в несколько рядов сплетенные из ивовых прутьев сетки. Эти плетни должны задерживать целлюлозу в случае какого-либо прорыва или аварии на целлюлозном заводе. По мере засорения плетни вынимаются и промываются или же заменяются новыми.

Схема данного производства представляется в следующем виде (см. рис. на стр. 22—23).

Щелоковые насосы, расположенные в шахтном колодце (1), подают щелок из этого колодца в танк-сборник (2) нейтрализационного отделения. Отсюда щелок качается насосом (3) в нейтрализационную башню (4), в которую задаются при помощи мерников нейтрализаторы и питательные соли, растворенные в воде. Перемешивание производится воздухом, нагнетаемым компрессором.

Отстоявшиеся нейтрализованные щелока качаются насосом на фильтр Дажу (5) для обесцвечивания. Пройдя фильтр Дажу, обесцвеченные щелока собираются в сборнике (6), откуда при помощи насоса (3) качаются в приемные чаны (7) дрожжевого отделения. Из приемных чанов щелок направляется в противоточный холодильник (10), а из него расхоложенный щелок поступает в бродильные чаны или мерники (11 и 20), находящиеся под чанами в маточном и товарном цехах.

Схема получения дрожжей следующая. Из двух подмолодочных колб (одной для разведения расы S и другой для расы *Monilia Murmanica*, где

брожение продолжается 24 часа, дрожжи передаются в две пастеровские колбы, в которых брожение также протекает 24 часа.

Из пастеровских колб дрожжи передаются в карлсбергские колбы и затем в два линднера (31). Сырьем для линднера служит мелясса. Брожение продолжается 24 часа. Из линднера дрожжи передаются в чаны для 1-го пассажа (32). В чанах 1-го пассажа сбраживается 75% меляссового сахара и 25% сульфитно-щелокового сахара. Продолжительность брожения — 12 час. В эту стадию добавляются суперфосфат и дрожжевой автолизат.

После окончания брожения дрожжи сепарируются и передаются в чаны для 2-го пассажа (30).

Во 2-й пассаж задается 50% меляссового сахара и 50% сульфитно-щелокового сахара, а также суперфосфат и дрожжевой автолизат. Брожение продолжается 12 час. По окончании брожения дрожжи сепарируются и передаются в чаны 3-го пассажа (24), куда добавляются суперфосфат, сернокислый аммоний и дрожжевой автолизат. После 12-часового брожения дрожжи сепарируются, передаются обратно в чаны 3-го пассажа и из них — в 4-й пассаж (23). Мелясса из напорного чана (25) взвешивается на весах (25а), подается в заторный чан (25), куда добавляются суперфосфат, хлорная известь, кислота, а отсюда очищенная мелясса передается в приточный чан (27). В 4-м пассаже брожение продолжается 12 час. В эту стадию даются сульфитные щелока, отвар ростков, сернокислый аммоний, суперфосфат, хлористый калий и сернокислый магний.

По окончании брожения дрожжи сепарируются и передаются в чаны для хранения дрожжей (22). В чанах имеются змеевики для расхолаживания дрожжей. Из чанов (22) дрожжи передаются в подмолодочные чаны (21), где брожение продолжается 4—6 час., и из них — самотеком в бродильный чан (12). Из бродильного чана дрожжи передаются центробежным насосом на сепараторы (14) и из них — в промывной чан (16). Из промывного чана теми же насосами дрожжи передаются опять на сепараторы и после тщательной промывки — в дрожжевой чанок (15), а оттуда трехскальчатым насосом — на фильтрпресс (17).

Из фильтрпресса дрожжи спускаются посредством жблоба в воронку над формовочной машинкой и из нее — в формовочную машинку (18). Упаковка дрожжей производится вручную. Упакованные дрожжи передаются в холодильную камеру или непосредственно в экспедицию.

Рассматривая схему производства опытного сульфитно-дрожжевого завода, мы видим, что в части нейтрализационного отделения она не вполне совпадает со схемой подобного же отделения Сясьского сульфитно-спиртового завода и отличается от последнего следующим.

1. В проекте не предусматриваются известковые отделения для размолта известняка, так как ввиду малого расхода известняковой муки (371 кг в сутки) предполагается вести работу на тонко измельченном меле, транспортируемом с соответствующих заводов.

2. Питательные соли и нейтрализаторы растворяются в воде, перемешиваются воздухом и подаются плунжерными насосами в мерники, откуда

самотеком поступают в нейтрализационные башни, а часть их передается отсюда в дрожжевой цех при помощи ручного насоса.

На Сясьском спиртозаводе все нейтрализаторы задаются в сухом виде во избежание разбавления щелоков. На дрожжевом же заводе имеется возможность задать все соли в виде растворов благодаря тому, что в дрожжевом цехе концентрированные щелока разбавляются до 1% содержания сахара в растворе.

3. Процесс нейтрализации отличается от подобной же операции при переработке щелоков на спирт еще тем, что после основательной продувки воздухом щелок обрабатывается хлорной известью в количестве 0,6 кг на 1 м³ щелока, и только после обработки хлорной известью производится нейтрализация известковым молоком и мелом в том соотношении, как и при обработке щелоков на спирте, т. е. 1 : 3.

4. Отстаивание и осветление щелоков производятся в течение 24 час. в самой нейтрализационной башне, а не в специальных отстойниках, как на Сяси.

5. Для обесцвечивания щелоков и получения благодаря этому дрожжей надлежащей белизны применяется специальный фильтр Дажу, наполненный веществами, абсорбирующими пахучие и окрашенные вещества щелоков.

6. От обычных дрожжевых заводов опытный завод будет отличаться следующим.

Ввиду того что примерно 1/3 сахаров, содержащихся в щелоках, состоит из пентоз, не сбраживаемых обычными сахаромикетами, для использования пентоз в латочном цехе устанавливается специальная аппаратура, рассчитанная на одновременное разведение двух чистокультурных дрожжей: расы S и *Monilia Murganica*. Последняя выделена в виде чистой культуры химиком Плевако.

Так как завод является опытным и возможны случаи работы завода по такой схеме, когда потребуются одновременная подача щелока в товарный цех в количестве 50 м³, а также и в маточный цех для производства маточных дрожжей, нейтрализационный цех рассчитан на прием 60 м³ щелоков в сутки. Это мероприятие диктуется также возможными колебаниями процентного содержания сахара в щелоках. При меньшем содержании сахара в щелоках завод будет иметь возможность компенсировать пониженное качество щелоков увеличением количества принимаемого щелока.

Основной операцией в нейтрализационном цехе является нейтрализация щелоков, поступающих на завод.

Как мы уже отмечали выше, нейтрализация щелоков при дрожжевом производстве отличается тем, что после основательной продувки воздухом для окончательного удаления SO₂ щелока обрабатываются хлорной известью в количестве 0,5 кг на 1 м³ щелока. Расход хлорной извести в сутки составляет 0,5 × 60 = 30 кг. Хлорная известь задается с пятикратным количеством воды.

Для дальнейшей нейтрализации щелока применяются взятые в отношении 1 : 3 свежегашеная известь в виде известкового молока в 8° Вё и тонко размолотый мел, просеянный через сито с

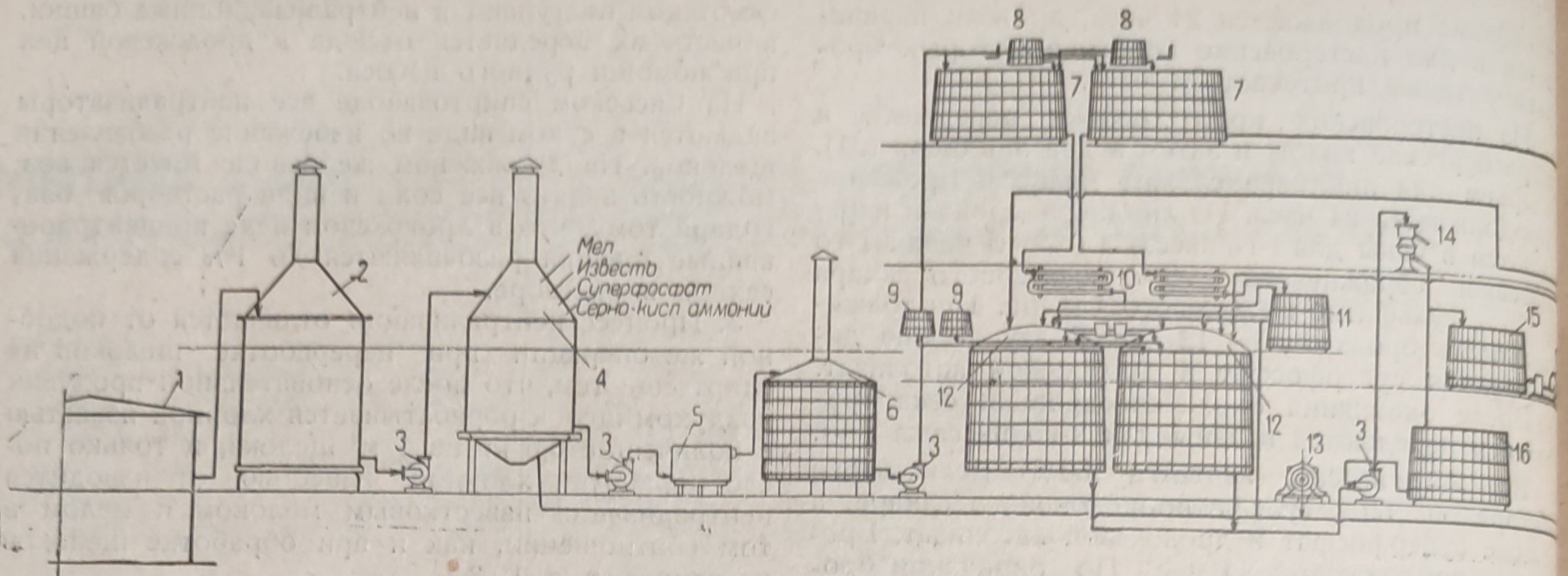


Схема производства пекарских дрожжей на сульфитных

1 000—1 150 отверстиями на 1 см². Мел размешивается в пятикратном количестве воды и в виде молочка 7° Вё задается в щелок.

Максимальная кислотность щелока, поступающего на завод, принимается 3° Дельбрюка. Для нормального брожения ее необходимо понизить кислотность в среднем до 0,2° Дельбрюка.

Для уменьшения кислотности щелока на 1° Дельбрюка нужно дать на 100 м³ щелока 250 кг 100%-ного углекислого кальция, что составит при переработке 60 м³ щелока:

$$\frac{250 \cdot 2,8 \cdot 60}{100} = 420 \text{ кг};$$

из них в виде чистого мела:

$$\frac{420 \cdot 3}{4} = 315 \text{ кг (на CaCO}_3\text{)},$$

в виде едкой извести:

$$\frac{420 - 315}{0,66} = 58,8 \text{ кг (на CaO)}.$$

При употреблении 85% мела и извести расход на нейтрализаторы соответственно увеличивается. Расход мела равен:

$$\frac{315 \cdot 100}{85} = 370,6 \text{ кг},$$

расход же извести равен:

$$\frac{58,8 \cdot 100}{85} = 69,2 \text{ кг}.$$

Известкового молока в 8° Вё получается:

$$58,8 : 0,08 = 735 \text{ л}.$$

Мела, замученного в воде, в виде молочка в 7° Вё получается:

$$\frac{370,6 \cdot 6}{1,05} = 2117,7 \text{ л}.$$

Питательных солей на 60 м³ щелока при дрожжевом производстве требуется: сернокислого аммония — 144 кг, суперфосфата — 157 кг.

При растворении их в воде получается 464,5 л раствора сернокислого аммония и 1152,5 л суперфосфата.

Общее количество щелоков и нейтрализаторов, поступающих в нейтрализационные башни, равно:

$$60,0 + 0,18 + 0,735 + 2,1177 + 0,464 + 1,1525 = 64,64 \text{ м}^3.$$

Нейтрализация ведется при 85° Ц. Расход воздуха на перемешивание щелока в башне принимается в 10 м³ в час на 1 м³ щелока.

В результате продувки воздухом за весь период нейтрализации в течение 6 час. испарится 2,563 м³ воды, и температура нейтразуемой жидкости понизится на 26° Ц. Ввиду этого проектом предусматривается подогрев нейтрализационных башен острым паром. На подогрев щелоков во время нейтрализации потребуется в сутки около 2,9 т пара 4 ата.

Нейтрализационный щелок отстаивается в башне после нейтрализации в течение 24 час., причем температура его понижается до 80° Ц.

После этого щелок подается насосом на фильтр Дажу. Ввиду того что после фильтрации в фильтрах будет оставаться около 8 м³ щелоков, необходимо будет передать этот щелок в сборник путем вытеснения его водой. В этом случае щелока будут разбавляться водой.

Ориентировочно принимается, что при промывке фильтров воды в щелока будет переходить около 10% емкости фильтров, т. е. 800 л. Общее количество щелока после фильтрации одной башни будет равно равно:

$$32,5 + 0,8 = 33,3 \text{ м}^3.$$

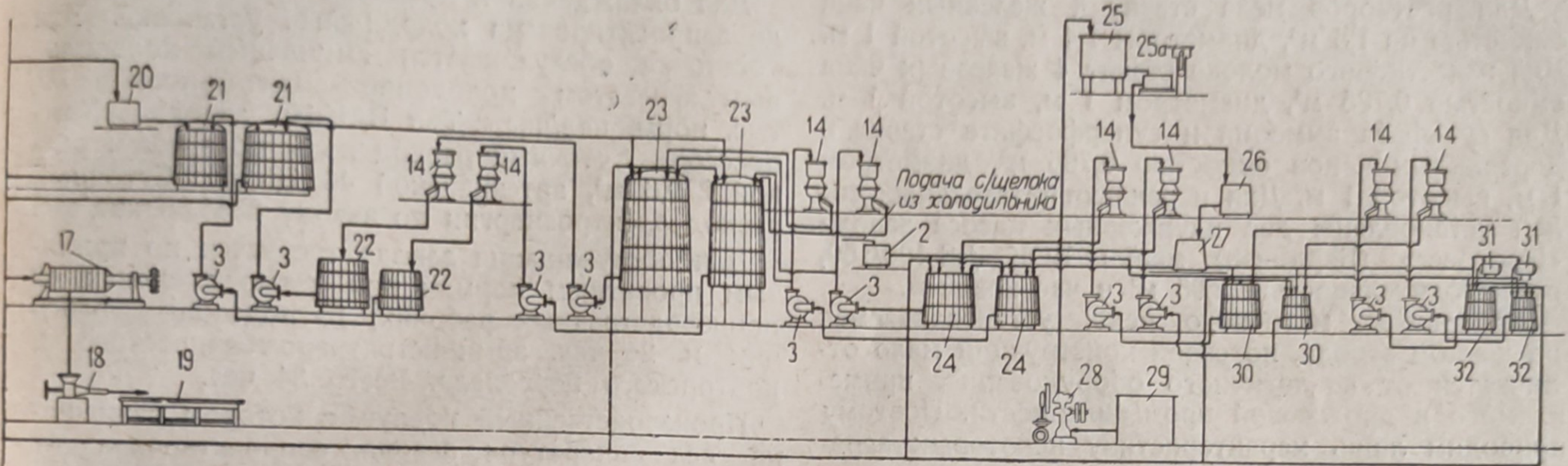
Содержание сахара в щелоке после фильтрации будет равно:

$$\frac{1\,200 \cdot 100}{2 \cdot 33\,300} = 1,8\%.$$

При переработке 1 000 кг общих сахаров количество маточных дрожжей принимается в 15% от количества сахаров, т. е. 150 кг.

Накопление дрожжей в маточном цехе приведено в таблице на стр. 23.

Вся аппаратура опытного дрожжевого завода может быть изготовлена полностью на советских заводах. Основное оборудование нейтрализационного цеха запроектировано по типу соответствующего цеха Сясьского сульфитно-спиртового завода.



щелоках (опытный завод при Кондровском бумкомбинате)

Для приема щелока на завод установлен железный, выложенный внутри кислотоупорными плитками сборник-«танк» емкостью в 64,1 м³ на полную суточную производительность завода.

Для нейтрализации щелока установлены три нейтрализационные башни, цилиндрико-конической формы, железные с кислотоупорной футеровкой внутри. Общая емкость башни 41,26 м³, полезная емкость башни 37,52 м³. Полный оборот башня делает за 36 час. Отстаивание щелока предусмотрено в самой башне в течение 24 час. Перемешивание жидкостей в нейтрализационной башне во время реакции производится при помощи сжатого воздуха. Для этой цели установлен один компрессор марки ВВК-200 завода «Компрессор» производительностью 300 м³ воздуха в час.

Для обесцвечивания щелока установлены четыре фильтра Дажу емкостью по 2 м³, каждый фильтр состоит из четырех секций, причем каждая секция наполняется соответствующим материалом, необходимым для абсорбирования красящих и пахучих веществ щелока. Фильтры Дажу запроектированы деревянные, покрытые бакелитовым лаком.

Сборник фильтрованного щелока запроектирован деревянный, емкостью 35,2 м³. Насосы для перекачки щелоков запроектированы кислотоупорные, производства Ленинградского экспериментального завода Союзхиммонтажа из нержавеющей стали марки «нержэкс» типа ЭН 8/32, производительностью 40 м³ в час; $H = 30$ м, $n = 1440$ об/мин. с мотором на одном валу. Мощность мотора $n = 7,36$ квт.

Из этих насосов два (один запасный) подают щелок из шахтного колодца в танк, два насоса (один запасный) перекачивают щелок из танка в нейтрализационные башни, два насоса (один запасный) подают щелок из нейтрализационных башен на фильтры Дажу и затем в сборник для фильтрованного щелока. Эти же два насоса подают обесцвеченный щелок из сборника в дрожжевое отделение.

Растворы питательных солей и нейтрализаторов готовятся в количестве 50% суточной потребности, т. е. 2 раза в сутки.

При помощи двух плунжерных насосов эти растворы передаются в мерники той же емкости, что и сборники, но расположенные на площадке

Накопление дрожжей в маточном цехе

Стадии производства	Сырье	Сахаромикетные маточные дрожжи			Пентозные маточн. дрожжи			Длительность брожения в часах
		колич. в кг	выход в %	дрожжи в кг	колич. сырья в кг	выхода в %	дрожжи в кг	
Подмолодочная колба	Пивное сусло не охмеленное		4					24
Пастеровская	„ „ „ „		4					24
Карлсбергская	„ „ „ „	0,5	4	0,02	0,5	4	0,02	24
Малый Линднер	Мелясса	5,0	10	0,50	5,0	10	0,05	24
Чаны для 1-го пассажа	75% меляссн. сахара + 25% сахара сульфитн. щелока	8,0	18	1,44	4,0	18	0,72	12
Чаны для 2-го	50% меляссн. сахара + 50% сахара сульфитн. щелока	16,0	23	3,68	8,0	23	1,84	12
Чаны для 3-го	25% меляссн. сахара + 75% сахара сульфитн. щелока	40,0	45	18,00	20,0	45	9,00	12
Чаны для 4-го	100% сахара сульфитн. щелоков	137,5	70	96,20	68,7	70	48,09	12
Итого общий выход дрожжей \cong 180 кг		107	—	119,84	106,2	60,17	59,72	—

2-го этажа. Отсюда они самотеком поступают в нейтрализационные башни.

Для растворов мела ставят 4 железных чана емкостью на 1,5 м³, диаметром 1,4 м, высотой 1 м. Для известкового молока ставят 4 железных чана емкостью 0,785 м³, диаметром 1 м, высотой 1 м. Для сульфата аммония и суперфосфата ставят 8 деревянных чанов емкостью 0,785 м³, диаметром 1 м, высотой 1 м. Для перекачки питательных солей установлены два плунжерных насоса завода «Прогресс» (Бердичев) марки ВОК ДС-100/150, производительностью 2,95 м³ в час каждый.

Аппаратура маточного цеха, устанавливаемая на данном заводе, по своей конструкции мало отличается от аналогичного оборудования, применяемого в дрожжевой промышленности. Поэтому приводим лишь характеристику некоторых агрегатов этого цеха.

Для товарных дрожжей установлен один фильтрпресс с ручным затвором емкостью в 0,717 м³; для формовки дрожжей установлена одна формовочная машинка производительностью 750 кг/час.

В товарном цехе устанавливаются: а) 3 сепаратора по 20 тыс. л в час, благодаря чему все содержание чана (50 тыс. л) можно отсепарировать в течение часа, б) 1 сепаратор производительностью 8 тыс. л для обратного сепарирования.

Для подачи воздуха установлены две турбовоздуходувки Сумского завода производительностью 4,5 тыс. м³ в час каждая. Давление 3 900 мм водяного столба. Тип ТК-700. Расход мощности на 1 турбовоздуходувку 95 л. с.

Для подачи маточных дрожжей на фильтрпресс установлен приводный вертикальный трехкальчатый насос производительностью 1,5—2,4 м³ в час; $n = 130 - 150$ об/мин.

Для подачи товарных дрожжей на фильтрпресс установлен приводный трехкальчатый насос без зубчатой передачи. Напор 15 ат. Число оборотов 70. Производительность 20 м³ в час.

Для подачи дрожжей из бродильных чанов и из промывного чана на сепараторы установлены два насоса: 1 кислотоупорный типа ЭН из «нержэкс» производительностью 50 м³ в час и 1 насос

завода «Красный факел» такой же производительности.

Для охлаждения и хранения дрожжей на заводе запроектирована холодильная установка. Эта установка обслуживается аммиачным холодильным агрегатом холодопроизводительностью 10 тыс. норм. кал/час. Тип ВАК-10 завода «Компрессор». Суточный расход воды по заводу: речной 279,6 м³, артезианской 468,76 м³. Суточный расход электроэнергии по заводу 3344,68 квт/час.

Для обслуживания завода требуется по принятым проектным нормам при четырех сменах 42 производственных рабочих, 18 подсобных рабочих и 24 чел. административно-технического и конторского персонала. Всего 84 чел.

Производственный корпус, в котором размещена вся аппаратура завода, запроектирован (в плане) в виде буквы «П» и имеет от одного до четырех этажей. Средняя часть — четырехэтажная, крылья в части, обращенной к главному фасаду, двухэтажные, даже одноэтажные. Корпус состоит из 1) нейтрализационного цеха, расположенного в левом крыле корпуса в 1-м и 2-м этажах; 2) турбовентиляторного и бродильного отделений (1-й этаж 4-этажной части); 3) бродильного и маточного отделений (2-й этаж 4-этажной части); 4) маточного и сепарационного отделений (3-й этаж 4-этажной части); 5) помещения баков для воды и для щелоков; 6) в 1-м этаже правого крыла располагаются упаковочное отделение, холодильный компрессорный и ящичная мастерские и др.; 7) во 2-м этаже расположены лаборатория, сушилки для салфеток, фильтрпрессов и фильтрпрессное отделение.

Кубатура здания 10,954 м³; площадь застройки 1 071 м². Стоимость 1 т дрожжей определена по проекту в 1 499 руб. 14 коп.

От редакции. По технологическому процессу данное производство является интересным, и для осуществления этого нового производства затруднений нет. Однако чрезвычайно высокая стоимость продукции требует пересмотра сметной калькуляции сульфитно-дрожжевого производства перед практическим решением вопроса о строительстве данного завода.

ПЕРЕВОДЫ, РЕФЕРАТЫ И ИНОСТРАННЫЕ ПАТЕНТЫ

Исследования о дрожжах *

(Обзор работ, появившихся в 1934 г.)

H. Kufferath, „Ann. des Fermentations“, T. 1, № 1, Mai 1935, p. 46

Чрезвычайно актуальным является изучение действия металлов на брожение. Объектом для опытов Траутвейна (Trautwein) служил алюминий, коррозию которого изучал Девильд (Dewilde). Траутвейном было установлено, что количество алюминия, равное 0,01 моля, является смертельным для дрожжей, в то время как количество, равное 0,001 моля, препятствует размножению.

Наблюдения показали, что неблагоприятное действие алюминия, обнаруженное на минеральных средах, содержащих сахар, не сказывается на сусле ввиду нерастворимости алюминия фосфатами. Эти исследования представляют интерес, так как алюминий часто употребляется на пивоваренных заводах.

Подобного же рода интерес представляют работы о действии меди на дрожжи. Гилльеме (Guillemet) изучал влияние небольших количеств меди (от 3 до 3,5 части на 100 тыс.) на сухие дрожжи. Очень маленькие количества меди активируют брожение. Несколько более высокие концентрации понижают скорость брожения. Брожение не наступает под влиянием действия больших количеств меди. Дрожжи адсорбируют медь. В том случае, когда количество меди достигает 1,3 мг на 1 г сухого вещества, дрожжи теряют свою бродильную способность.

Вопросу о влиянии меди на дрожжи посвящена значительная работа Ван-Лаера (Van-Laer). Им установлено, что дрожжи нижнего брожения значительно чувствительнее, чем дрожжи верхнего брожения. Небольшие количества меди: 5 мг на 1 000 см³ повышают скорость брожения, что подтверждается также работами Гилльеме; при концентрации 10 мг наблюдается замедление брожения; последнее становится очень медленным при концентрациях 100 и 150 мг; в двух последних случаях понижаются выходы спирта.

В том случае, когда брожение протекает при высокой температуре, токсичность меди понижается. Кроме того на понижение токсичности меди действует концентрация сусла. Присутствие иона хлора наоборот повышает токсичность этого металла.

Так как медь накапливается в верхней части жидкости, то, наливая чаны очень полно, можно избежать коррозии на уровне пены, которая при таком наполнении чанов переливается через края. Дрожжи связывают медь и вследствие этого могут дегенерировать. Акклиматизация дрожжей могла бы дать хорошие результаты.

Реймеш исследовал влияние распределения дрожжей в сусле на брожение. Бродильная способность одного и того же количества дрожжей, находящихся в суспендированном состоянии, на 37% выше чем бродильная способность того же количества дрожжей, находящихся благодаря центрифугированию на дне пробирки. Наклонное положение (на 5—45° от вертикали) эмульсии понижает интенсивность брожения.

В том случае, когда осадок дрожжей распределяется на бусах или стеклянной вате, бродильная энергия повышается. Имеет значение также форма пробирок. Эти показательные примеры указывают на те предосторожности, которые необходимо принимать для того, чтобы избежать затруднений при ведении опытного брожения на заводах.

Вопрос об автолизе дрожжей представляет большой интерес для дрожжевого производства.

Малков рекомендует найденный им метод автолиза, который протекает в течение нескольких минут при 100°C. Ивановский и Бржезинский изучали изменения, происходящие в прессованных дрожжах во время их хранения; наилучшим условием для хранения является температура 0°C. Растительный пергамент и целлофан не пригодны для упаковки, так как они не защищают дрожжи от потери влажности. Коли-

чество мертвых клеток, достигающее 18%, влияет на устойчивость дрожжей.

Бредо указывает на существование довольно проблематического организма *Cytolytus polymorphus*, способного растворять оболочки бактерий, дрожжей и плесеней. Это требует однако серьезной проверки.

Остервальдер выделил и описал дрожжи из фруктового вина: *Saccharomyces intermedius Hansen var turicensis*, которые работают при очень низкой температуре. Необходимо отметить, что способность размножаться даже при 0°C является врожденной. Эта исключительная раса не является результатом приспособления к низким температурам. Эту расу можно применять для брожения при неблагоприятных температурных условиях.

Большой интерес представляют опыты Надсона и его учеников над действием радия и x-лучей на дрожжи. Радиация вызывает морфологические изменения и глубокие мутации у дрожжей.

Бовери (Beauverie), Гиль и Лафой (Gilles et Lafoy) изучали влияние ультрафиолетовых лучей на дрожжи. Они определяли продолжительность облучения и указали на образующиеся цитологические изменения. В этих условиях способность размножения может быть временно задержана. Гликоген является защитным веществом против действия ультрафиолетовых лучей.

Вопрос об агглютинации дрожжей еще долго не будет снят с повестки дня. Малков указал, что оптимальное рН для агглютинации колеблется в пределах от 2,85 до 3,15. Старые дрожжи агглютинируют лучше, чем молодые. Более благоприятной средой для агглютинации является истощенная среда или загрязненная продуктами выделения или молочнокислыми бактериями.

Кроме того интересны исследования Нильсена (Nielsen). Он определял осаждаемость дрожжей в воде оригинальным методом, заключающимся во взвешивании осадка, полученного после 4-часового отстаивания. Эта продолжительность была найдена экспериментально. Осадок измерялся количественно; производились определения сухого вещества как в осадке, так и в эмульсии. В эмульсии должно быть от 6 до 8 мг сухого вещества на 10 см³. Температура и плазмолиз клеток в воде не оказывают влияния.

Различная осаждаемость позволяет разделять дрожжи: более способные к агглютинации осаждаются первыми; эта мысль была раньше высказана Леберлем. Это отделение агглютинирующих дрожжей особенно заметно у пивных дрожжей. Необходимо заметить, что дрожжи, осаждающиеся быстрее других, богаче азотом, чем те, которые остаются долго в суспендированном состоянии. Так, дрожжи нижнего брожения, находящиеся в нижней части осадка, содержат 9,45% азота к сухому веществу, в то время как дрожжи, расположенные в верхней его части, содержат только 8,95% азота.

Никольсон (Nicholson) указывает на возможность применения дрожжей для аналитических целей. Этот автор определял смесь шести сахаров при помощи четырех видов грибов: *Monilia tropicalis*, *Saccharomyces Marxianus*, *Monilia Krusei* и *Proteus vulgaris*.

Бургвиц (Burgwitz) констатирует, что водоросли (*Laminaria saccharina*) образуют вещества, неблагоприятные для культур различных дрожжей.

Серия интересных работ Карлсбергской лаборатории посвящена вопросу о веществах, активизирующих рост. Это — работы Нильсена (Nielsen) и Хартелиуса (Hartelius).

Для эволюции изучения дрожжей представляет интерес утверждение, что синтетические среды для культивирования дрожжей являются неблагоприятными, причем в этом случае можно выявить вещества, стимулирующие рост. Были сделаны попытки причислить к ним и другие вещества, также неизвестной природы; среди этих последних назовем вещества,

* Работы, для лесохимической промышленности не актуальные, при переводе выпущены.

активирующие брожение: фактор Z Эйлера (Euler), пито-хром, явления, описанные Жюле-Лаверном (Joyet-Lavergne), который говорит, что у дрожжей вида *Nad onia fulvescens* посредством прижизненной окраски можно установить соотношения, существующие между половыми признаками протоплазмы и реакциями хондриома. Мужские элементы окрашиваются более интенсивно, чем женские, окислительно-восстановительные процессы протекают у первых более интенсивно, чем у вторых.

Исследования Женева (Genevois) и др. о веществах, активирующих или тормозящих брожение, дыхание и рост, таких, как динитрофенол и галонидные производные, относятся к ряду работ, выясняющих механизм брожения.

Все указанные вещества являются по видимому посредниками, активаторами различных процессов. Их приближают к органически-минеральным веществам, которым Мазэ (P. Mazé) приписывает большое значение при усвоении неорганических питательных веществ растениями.

Нильсен разрабатывал методику счета дрожжей. Для того чтобы избежать трудности обычного способа (непосредственный подсчет клеток), он предпочитает устанавливать содержание сухого вещества в полученных дрожжах и определять азот. Он описал разработанные им аналитические методы. Выхода, перечисленные на сухое вещество, изображены на диаграмме в виде кривой. Содержание азота в осадках варьирует в очень широких пределах; через 4 часа находят от 8 до 9,52% (объемных) азота, а через 12 час — 12,2%. Затем количество азота падает до 6% вплоть до 3-го дня, после чего опять повышается и через 12—15 дней достигает 7—8%. Теоретически объяснить эти результаты нельзя.

Опыты Баумгартнера (Baumgartner) и Малькольма (Malcolm) показали, что концентрация сахара до 50% в производстве фруктовых консервов не оказывает влияния на жизнеспособность дрожжей и микробов. Для того чтобы избежать возможности забраживания этого вида консервов, нельзя полагаться на то, что концентрация сахара предохраняет консервы от порчи; авторы установили, что pH 4 вместо 7 способствует уничтожению живых микроорганизмов, что позволяет сократить продолжительность нагревания консервов.

Каллоу (Callow) предложил для экономии дрожжей и повышения всхожести теста прибавлять к нему небольшие количества $CaSO_4$ и NH_4Cl . Кроме того он указывает на благоприятное действие бромата, но так как бромат запрещен в хлебопечении, это указание автора не может быть использовано.

Гилльеме и Шелль (Guillemet et Schell) показали, что декстрины дрожжами не затрагиваются.

Сартори (Sartory), Майер (Mayer) и Баумли (Baumli) установили, что эндо- и экзоферменты различных плесеней и дрожжевых грибов воздействуют на целлюлозу.

Н. К.

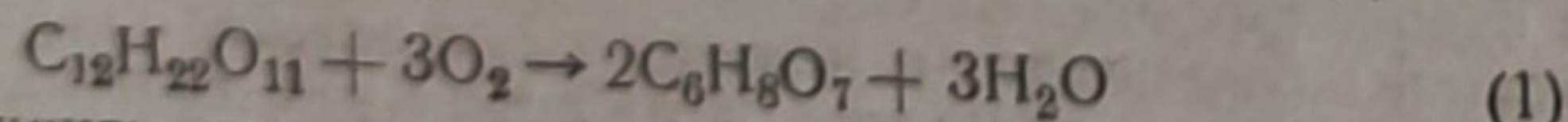
К теории лимоннокислого брожения

H. E m d e, „Biochem“, Zt. B. 275, 373—375 (1935)

Лимоннокислое брожение при помощи *Aspergillus niger* имеет довольно широкое применение в промышленности на Западе.

Механизм этого брожения до настоящего времени еще мало выяснен. Амелунг, Мольтар и Беригауэр установили, что максимальное количество лимонной кислоты получается при сбраживании сахарозы.

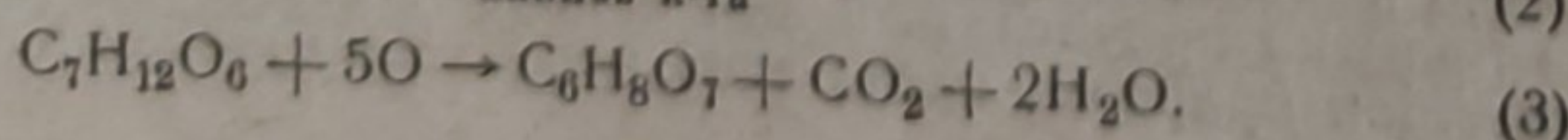
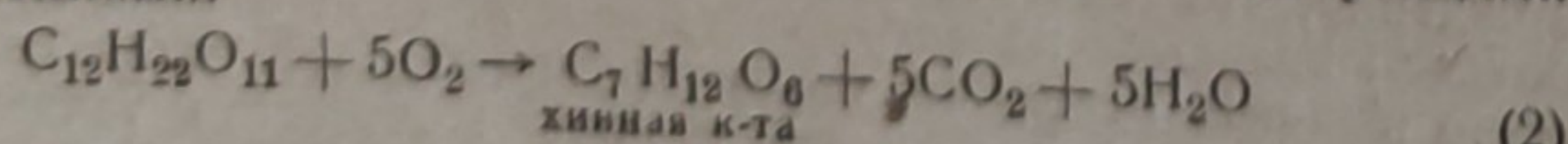
Из одной молекулы сахара теоретически согласно уравнению:



можно получить две молекулы лимонной кислоты, т. е. из 1 г сахара—1,23 г лимонной кислоты, на практике же ее получается лишь 0,5 г. Дольгер и Прескотт перевели в лимонную кислоту в оптимальных лабораторных условиях брожения приблизительно 60% сахара. Эти авторы высказывают предположение, что такая разница происходит за счет расходования сахара на построение клеточного вещества гриба и на дыхание.

Так как по Буткевичу только те грибы сбраживают хинную кислоту, которые могут превращать сахар в лимонную кислоту, то возможно, что хинная кислота является промежуточным продуктом в процессе образования лимонной кислоты из сахара.

Схематически это может быть представлено следующими уравнениями:



Следует отметить, что Фишер с сотрудниками установили возможность окисления хинной кислоты в лимонную. Из вышеприведенных уравнений (2) и (3) следует, что теоретически выход лимонной кислоты составляет 0,6 из 1 г сахара. Это находится в полном соответствии с результатами, полученными как в производстве, так и в лаборатории.

С. З.

Испытания естественных смол

W. Stefanowski, Z. Kraczkiewicz, „Przemysl chemiczny“, 1935, № 7—8, стр. 153

Авторы определили различные константы смол, полученных из наиболее распространенных польских смол, полученные эти константы сопоставлены в таблице с обычными породами для смолы элеме, широко применяемой польской промышленностью.

Смола	Происхождение (район)	Кислотн. число	Число омыления	Эфирное число	Иодное число
Пихтовая	Кельц	66	77		
”	Виленский . . .	71	77	11	163
”	Тарнопольский . .	84	84	6	171
”	Польская Силезия	91	91	0	187
”	Станиславский . .	77	99	0	180
Еловая	Кельц	146	137	22	173
”	Тарнопольский . .	151	142	9	172
”	Польская Силезия	160	141	9	159
”	Польское поморье	140	144,5	19	134
Сосновая	Кельц	129	161	4,5	169
”	Виленский	121	161	32	84
Лиственничная	Кельц	111—116	168—169	51—59	214—215
Элеме		10—20	25—45	15—25	ок. 50

Приведенные данные показывают, что на базе основных констант (учитывая их одновременно) возможно отнести смолы к той или иной древесной породе, хотя отдельные показатели в некоторых случаях могут сильно различаться в зависимости от районов сбора (например иодное число для сосновой смолы).

Исходя из низкого кислотного числа пихтовой смолы и ее большой эластичности (это единственная польская смола, обладающая мазеобразной консистенцией, в то время как все другие виды смол отличаются ломкостью или по крайней мере твердостью), что делает пихтовую смолу близкой к смоле элеме, авторы признают возможным ее применение в качестве пластификатора в лакокрасочной промышленности.

Р. Л.

Осаждение сахара метилалкогольным раствором гидроксида бария.

B. T a m e z i, „Bloch. Zt.“ B. 275, 253—261 (1935)

Нейберг и Беренс впервые обратили внимание на преимущества употребления постоянного метилалкогольного раствора бария для образования сахаратов. Гидроокись бария легко растворяется в метиловом спирте и образует сахараты, нерастворимые или трудно растворимые при комнатной температуре в метиловом спирте. Из образующихся сахаратов обработкой CO_2 могут быть легко выделены сахара.

В последнее время Ротенфуссер предложил метод, согласно которому сахарный раствор осаждается избытком метилалкогольного раствора барита; оставшаяся щелочь, не связанная с сахарами, оттитровывается обратно.

Автор реферируемой работы поставил перед собой две задачи: 1) установить, можно ли полностью осадить сахара из их растворов, и 2) установить, можно ли их полностью регенерировать из образовавшихся сахаратов.

Из испытанных сахаров в метилалкогольном растворе количественно выпали глюкоза, манноза, мальтоза, молочный сахар, сахароза и целлобиоза, в значительном количестве: левулоза (67%), галактоза (80%), арабиноза (80%) и ксилоза (87%). В тех случаях, когда имеется частичное выпадение соответствующих бариевых соединений, их можно выделить количественно при прибавлении эфира.

Сахар регенерируется из бариевых соединений пропуская через CO_2 . Образующийся осадок BaCO_3 удаляется, и в фильтрате определяется сахар титриметрически или поляриметрически. Полностью регенерируются сахароза, мальтоза, целлобиоза, глюкоза; лактоза—на 97%, манноза—на 98,6% и ксилоза—на 98,8%.

С. З.

Германские отечественные дубители

G. Grasser, „Chem. Ztg.“, 59, 53 (1935).

Помещая статью под таким названием, автор говорит о сульфитноцеллюлозном экстракте. Он обладает дубящими

свойствами и растворяет флобафены. Благодаря этому сульфитноцеллюлозные экстракты нашли широкое применение при дублении, особенно нижнего товара. Самостоятельно эти экстракты не применяются, но в смеси с растительными экстрактами не только частично заменяют их, но и дают некоторые преимущества при дублении.

О варке сульфитной целлюлозы с регенерированным щелоком

E. Hägglund, „Zellstoff u. Papier“, 14, 490 (1934). Цитир. по „Pap. Fabr.“, 38, 74 (1935).

Варка древесины с регенерированными щелоками при нормальных условиях дает целлюлозу того же качества и протекает в то же время, что и варка с обычной варочной кислотой. При применении варочной кислоты из регенерированного щелока с повышенным содержанием терпенов или цимолола могут иметь место неудачные варки.

Иностранная патентная литература по лесохимии за последние 5 лет*

При обезвоживании уксусной кислоты посредством смешения ее с хлорированными углеводородами и последующей отгонки воды с прибавленным веществом—применение этилендихлорида в количестве 9 вес. частей на 1 часть удаляемой воды, вводимого непосредственно в дистилляционную колонну.

Этилендихлорид кипит при 85° ; с водой дает азеотропическую смесь, кипящую при $70,2^\circ$. На каждую 1 калорию, необходимую для испарения воды, при применении этилендихлорида в указанной пропорции затрачивается дополнительно 1,7 кал.

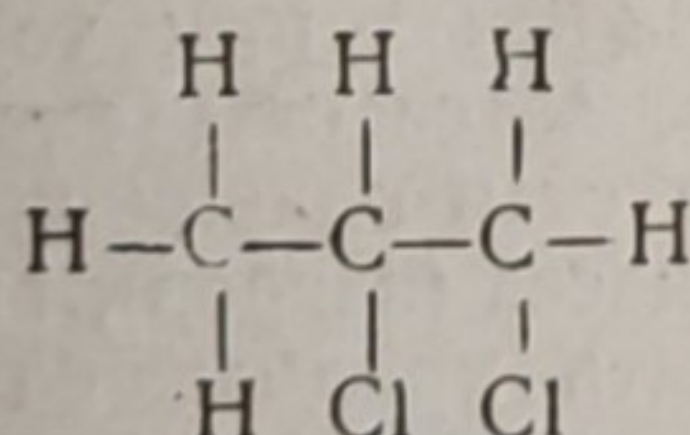
$$\frac{LP}{L_w} = R = 1,7,$$

где L — скрытая теплота испарения этилендихлорида,
 P — количество этилендихлорида на 1 кг воды,
 L_w — скрытая теплота испарения воды.

Приведены кривые равновесия: уксусная кислота — вода, при 1) чистой воде, 2) с бензином, 3) с бензином $78-80^\circ$, 4) с этилендихлоридом.

R при хлороформе 4,5; при бутилхлориде 4,3, четыреххлористом углероде 2,1; трихлорэтилене 1,8. (Г. 610645, 1929/1935, Eastman Kodak Co).

При обезвоживании уксусной кислоты перегонкой с хлорированными углеводородами применение хлористого пропила структуры



в количестве больше $7\frac{1}{3}$ вес. частей на 1 часть воды.

Хлористый пропилен кипит при $96,8^\circ$. С водой дает азеотропическую смесь при $77,5$ (88% хлористого пропила и 12 частей воды). (Г. 586801, кл. 120,12, 1931/1933, Kodak A. G.).

Предварительно сильно концентрированная уксусная кислота обрабатывается сернистым ангидридом, окислами азота (за исключением закиси) и кислородом (или содержащими его газами) до выпадения кристаллов нитрозилсерной кислоты. (Г. 585050, кл. 120, 12, 1930/1933, 28/IX, Kodak, A. G.).

Выделение уксусной или муравьиной кислот из разбавленных паров производится поглощением активированным углем с последующим выделением кислоты нагреванием угля под вакуумом. (Фр. 694016, 1929/1930, Imperial Chemical Industries).

Получение ацетона из порошка ведут в вертикальной печи типа Kohlenveredelung A. G. (Г. 503918, кл. 120, 10, 1926/1930, 5/VIII, Vereinfur chemische Industrie A. G., изобретатель К. Hintz).

При получении ацетона из парообразной уксусной кислоты реакцию ведут в присутствии угля в качестве катализатора

в аппарате, выполненном из металла, не способствующего разложению полученных продуктов—медь, алюминий, V2A, керамика. (Г. 581047, 1929/1933, Deutsche Gold und Silber Scheideanstalt, изобретатели H. Walter и H. Schulz).

При окислении метанола в формальд гид воздухом реакция в аппарате поддерживается не тральной путем добавки например аммиака (в целях воспрепятствования образованию побочных продуктов) То же и при перегонке продуктов реакции. (Г. 550121, 1-29/1932, Bakelite Corporation).

При окислении метанола применение катализатора, содержащего окись ванадия или окись молибдена, в частности равные части их. (Г. 575596, 1930/1933).

При окислении метанола с применением в качестве катализатора окиси молибдена последняя активируется добавкой окисей железа, лантана, тория, ниобия, цинка и олова.

Рекомендуется катализатор: по 45 частей окиси молибдена и ванадия и 10 частей окиси железа. (Г. 575767, 1930/1935).

Гидролиз древесины

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что почти все патенты в области гидролиза древесины взяты на гидролиз при помощи соляной кислоты.

Осахаривание целлюлозы разбавленными кислотами при повышенных давлениях и температурах, отличающееся тем, что кислота проводится через обрабатываемый материал в одном направлении, выводя образовавшийся сахар из зоны реакции.

В следующих пунктах патента описывается гидролиз уже частично разрушенной целлюлозы и охлаждение гидролизата сразу после вывода из реакционного сосуда (Г. 577850, 1926/1933, Heinrich Scholler in München).

Древесина орошается отдельными порциями разбавленной кислоты, которая продавливается в следующий автоклав паром или газом, а орошенный кислотой материал остается некоторое время под давлением пара или газа, затем вновь орошается и т. д. Количество жидкости (кислоты) в одной порции меньше объема автоклава (Г. 607479, 1929/1934, H. Scholler).

Для дробления и выгрузки лигнина из автоклава предлагается внезапно снижать давление, причем вода, содержащаяся в лигнине, испаряется и дробит его. Пар может быть использован и для транспортирования лигнина.

Автоклав книзу сильно сужается. Диаметр нижнего вентиля рекомендуется делать менее $\frac{1}{5}$ диаметра автоклава. К отверстию для выгрузки приставляется расширяющаяся книзу труба (Г. 595705, 1932/1934, H. Scholler und R. Eickemeyer).

Гидролиз в две ступени. Сперва древесину обрабатывают 40%-ной соляной кислотой и хлористоводородным газом, а затем 36—38%-ной соляной кислотой (Г. 518757, 1926/1931, Holzhydrolyse A. G. in Heidelberg, изобретатели E. Färber, G. Minckoff und Th. Pönd.).

При фракционированном осаживании богатых пентозанами растительных материалов обработку ведут сперва соляной кислотой крепостью от 25 до 38% (для материалов, богатых

* Продолжение. См. „Лесохимическая промышленность“, № 12, 1935 г. (там же—описание сокращений) и № 1 за 1936 г.

лигнином, как дуб 35—38%) при обыкновенной температуре, а затем 40%-ной кислотой.

Обработку слабой кислотой ведут до загрузки материала в диффузор; обработанный материал освобождают от кислоты промывкой водой и высушивают (Г. 555451, 1929/1932, Holzhydrolyse A. G., изобретатель E. Färber).

Фракционированное осахаривание материалов, содержащих большое количество пентозанов, ведется путем обработки сперва серной кислотой крепостью 60—65% при обыкновенной температуре, после чего остаток обрабатывается 72%-ной серной или 40%-ной соляной кислотой.

В первой стадии, в течение непродолжительной обработки серной кислотой крепостью 70—71% (ниже 72%), получается высокий выход пентозанов в растворе (Г. 558550, 1931/1932, доп. к 555451, Holzhydrolyse A. G., изобретатель E. Färber).

При осахаривании древесины при помощи сверхконцентрированной соляной кислоты (40%) сухой обрабатываемый материал перед введением в диффузор обрабатывается (защипывается) частью кислоты или полученного в диффузорах гидролизата без добавки хлористоводородного газа. Остальная часть кислоты добавляется в диффузор.

Количество кислоты, применяемой в первой ступени, регулируется таким образом, чтобы температура в диффузорах, независимо от внешней температуры, была ниже 50°C, рекомендуется 25—30°C. Далее рекомендуется в первой ступени применять половину всей кислоты и продолжительность — 4 часа.

Имеется указание, что при обработке 1 кг опилок минеральной кислотой или промежуточным раствором выделяется 35 Кал. (Г. 536977, 1927/1931, Holzhydrolyse A. G. in Heidelberg, изобретатели Fr. Koch, M. Lévy и H. Koch).

Гидролиз ведется смесью соляной и уксусной кислот, причем последняя частично заменяет первую (4% уксусной заменяют 1% HCl). Смесью кислот повторным использованием доводится до содержания 12% CH_3COOH и 37% HCl.

Для поддержания этого соотношения в дальнейшем часть смеси отводится и подвергается обработке водоотнимающими веществами (раствор хлористого кальция и серная кислота), причем сперва из раствора при более низкой температуре выделяется хлороводород, а затем (в другом сосуде) при более высокой температуре — вода и уксусная кислота (Ав. 137191, 1932/1934, Holzhydrolyse A. G.).

Целлюлоза обрабатывается кислотой довольно слабой концентрации и отжимается с тем, чтобы в ней осталось не более 100% жидкости от ее веса. Затем эта кислота концентрируется в случае работы с H_2SO_4 до 65—80% под вакуумом или путем продувания газом, а при применении 30%-ной соляной кислоты — продуванием хлороводорода. Полученный материал поддерживают при температуре 30—35° до перехода целлюлозы в растворимое состояние или в декстрины и затем подвергают гидролизу слабой кислотой (0,5—2,5%) при температуре 100° (Фр. 711585, 1931, H. Dreyfus).

Обработка кислотами ведется в присутствии одного или нескольких летучих органических растворителей.

Применяют серную кислоту, растворенную в ацетоне или эфире. Обработка ведется в присутствии воды, количество которой может достигнуть 50% от веса целлюлозы.

Реагирующий раствор содержит от 30 до 80% (предпочтительно 60—80%) H_2SO_4 . Обработка ведется при температуре 25—30°C. Количество кислоты меньше двойного веса целлюлозы.

Обрабатываемый материал сперва пропитывается 10—20-кратным количеством 30%-ного раствора кислоты; жидкость отжимается до надлежащего количества и жидкость в материале упаривается до надлежащего содержания кислоты. Воздействие кислоты на обрабатываемый материал продолжается до тех пор, пока еще получают продукты конверсии, нерастворимые в ацетоне или эфире.

Из этих продуктов кислота удаляется экстрагированием тем же растворителем. Полученный продукт может быть подвергнут дальнейшей гидролитической обработке с целью получения декстринов или сахаров.

(Окончание следует.)

В случае применения соляной кислоты применяют нерастворимый в воде растворитель (бензол, петролейный эфир, эфир и др.).

Обработка ведется парами кислоты или смесью паров кислоты и растворителя, в присутствии воды (в количестве не выше 70—80% по отношению к весу целлюлозы). Материал сперва пропитывается растворителем, а затем обрабатывается парами кислоты или смесью паров кислоты и растворителя. Количество растворителя, пропитывающего обрабатываемый материал, составляет от 20 до 200% от его веса. Материал при воздействии паров перемешивается. Температура обработки 10—40° (Фр. 731585, 1931/1932, H. Dreyfus).

Еловые опилки с влажностью 25% обрабатываются при 0° двух-трехкратным количеством бензина, содержащего хлористый водород, под небольшим избыточным давлением (0,1 ат). Концентрация хлористого водорода в бензине должна поддерживаться постоянной путем подкачивания его. Опилки приобретают темнозеленую окраску. После одночасовой обработки опилки отпрессовываются, твердый остаток нагревается и экстрагируется водой (Г. 569549, 1931/1933, J. W. Darboven).

При осахаривании целлюлозосодержащих материалов фтористоводородной кислотой применяется такой избыток кислоты, что она может быть отделена от твердых продуктов гидролиза в жидком состоянии. В примере указывается применение 800 ч. безводной фтористоводородной кислоты на 100 ч. сухой древесины. Вообще рекомендуется применять более 3 ч. кислоты на 1 ч. сырья (Фр. 766283, 1933/1934, J. G. Farbenindustrie A. G.).

Для осахаривания целлюлозосодержащих материалов применяется фтористоводородный газ в смеси с инертным газом (Ав. 128376, 1930/1932, J. G. Farbenindustrie A. G.).

Перерабатываемый материал с влажностью максимум 20% обрабатывается высококонцентрированной или безводной плавиковой кислотой на холоду до получения продукта, растворимого в воде (Г. 560535, 1927/1932, J. G. Farbenindustrie A. G.).

Гидролиз измельченных растительных материалов, богатых пентозанами, ведется разбавленными кислотами в батарее диффузоров с противотоком кислоты и обрабатываемого материала до получения раствора, богатого пентозанами, и остатка, состоящего из целлюлозы и лигнина. Обработка проводится при температуре ниже температуры кипения (Г. 574921, 1927/1933, R. Rundel in Mainz—Mombach).

Гидролиз ведется под избыточным давлением, создаваемым или нагреванием выше 100°, или гидростатически, или газами, причем в последних случаях температура гидролиза составляет ниже 100°.

Обработке подвергается материал, измельченный или расщепленный на волокна под действием кислотных или основных реагентов (Г. 576498, 1927/1933, доп. к № 574921, R. Rundel in Weinheim).

Перерабатываемый материал, обработанный на холоду в присутствии небольших количеств жидкости летучей кислотой, подвергается (без удаления соляной кислоты) непрямому нагреву до температуры выше 50° (рекомендуется 70°) в течение 15—20 мин. Рекомендуется первую стадию процесса вести частично или полностью при температуре ниже 0°, для чего например применяется сжиженный хлористый водород, который дросселируется в реакционный сосуд.

Вторая стадия процесса (нагрев), вначале идущая в закрытом сосуде, может быть продолжена в открытом (Г. 537352, 1928/1931, The Commercial Alcohol Company Ltd.).

Обрабатываемый материал превращается при помощи безводной или сильно концентрированной муравьиной кислоты в присутствии катализатора в формиат целлюлозы. Полученная смесь формиата и муравьиной кислоты подвергается гидролизу при прибавлении воды. В последней стадии возможна добавка минеральных кислот. Рекомендуется перерабатываемый материал перед осахариванием перевести при помощи разбавленных кислот в гидроцеллюлозу (Г. 534621, 1928/1931, Soc. Anon. des Usines de Melle in Melle, Deux Sèvres, France, изобретатели C. Ricard, H. Guinot).

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Уполномоч. Главлига № В—35013.
Авт. а. 4,6

Тираж 2 500

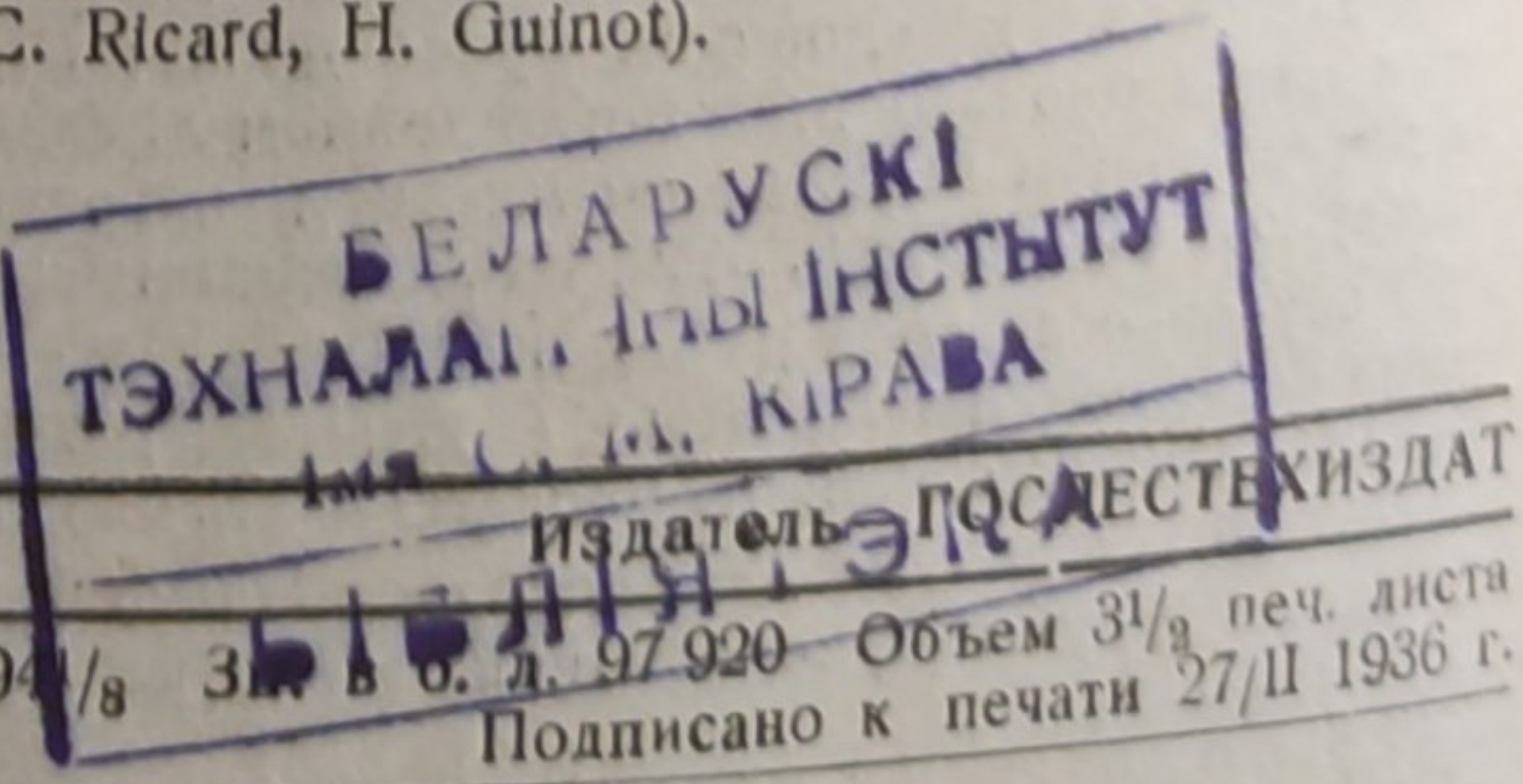
Техн. ред. П. Е. Светликин
Сдано в набор 14/1 1936 г.

Формат 62 × 94/8

31 в б. д. 97 920

Объем 31/8 печ. листа
Подписано к печати 27/II 1936 г.

8-я типография «Мособлполиграф», ул. Фридриха Энгельса, 46. Нар. 2525



Имеется на складе литература по лесохимии:

Бенсон Г. К.—Химическая переработка древесины. Ц. 2 р. 80 к.
Витт К. Н.—Брикетирование древесных отбросов. Ц. 1 р. 40 к.
Гидролитическое расщепление древесины (Труды ЦНИЛХИ). Ц. 1 р. 70 к.
Гильденмейстер Е. и Гофман Ф.—Эфирные масла хвойных. Ц. 6 р. 45 к.
Гордон Л. В. и Лекторский Д. Н.—Современная лесохимия. Ц. 2 р. 35 к.
Лебедев В. И.—Смоло-скипидарное производство. Ц. 1 р. 10 к.
Лиственница как химическое сырье. Ц. 1 р. 65 к.
Насакин С. П.—Американская практика канифольно-скипидарного производства. Ц. 1 р. 40 к.
Никитин Н. И.—Химия древесины. Ц. 5 р. 50 к.
Облагораживание древесины (сборник ЦНИЛХИ). Ц. 2 р. 60 к.
Огнев Н. Н.—За качественные показатели в лесохимической промышленности. Ц. 1 р.

Семенов А. С.—Что такое лесохимия. Ц. 1 р.
Солечник Н. Я.—Гидролиз древесины. Ц. 2 р. 40 к.
Тюфяев В. А.—Химические способы защиты дерева от загнивания и облегченный метод его консервирования. Ц. 1 р. 20 к.
Орлит С. А. и Усатюк Н. Е.—Техническое нормирование на терпентинных промыслах. Ц. 90 к.
Хеглунд Е.—Химия древесины.
Шарков В. И.—Гидролиз древесины.

ВЫЙДУТ В СВЕТ В 1 КВАРТАЛЕ 1936 ГОДА.

Адамкович Е. С.—Химия древесины с основами органики.
Мартюсюк С. П.—Трудоемкость и технормирование в терпентинном производстве. Ц. 1 р. 50 к.
Славянский А. К.—Аппаратура сухой перегонки дерева. Ц. 3 р. 75 к.

КНИГИ ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ

Заказы направлять в ближайшее от местонахождения заказчика отделение издательства:
МОСКВА, Рыбный пер., 3, Гослестехиздат. ЛЕНИНГРАД, Проспект 25 Октября, 5, Гослестехиздат.
СВЕРДЛОВСК, улица Хохрякова, 5, Гослестехиздат.

Еще не поздно подписаться на 1936 г.

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ТЕХНИКО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЛАНОВО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВСЕСТОРОННЕ ОСВЕЩАЕТ научные достижения, технологию, экономику и строительство всех отраслей лесохимической промышленности.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:
на год—15 р., полгода—7 р. 50 к.

Подписка принимается
Гослестехиздатом, Москва,
Рыбный пер., 3 (тел 2-69-22),
общественными организа-
торами подписки на пред-
приятиях и повсеместно
на почте и Союзпечатью.

УДЕЛЯЕТ большое внимание дальнейшему развитию и усовершенствованию существующих производств сухой перегонки дерева, канифольно-скипидарного и др.

ОТРАЖАЕТ на своих страницах работу вновь возникших и развивающихся отраслей лесохимии—пластификацию и облагораживание древесины, вопросы использования отходов лесной, лесохимической и бумажно-целлюлозной промышленности, в частности сульфитных и сульфатных щелоков и др.

Цена 1 р. 25 н.

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

3-123-51
Л.А. ЗАЛАШОВСКИЙ
ЧЛЕН ОБЩЕСТВА
ЛЕСОХИМИКОМБИНАТ Д. 4
Л.А. АНИКИН И П.
ЛЕСОХИМ. ПРОМ.
9А 1-6-33р.

Республика-онг кэбинэй нэгдсэн
БЭДЭГЭЙН ХЭДЭГЭЙ
ОТДЕЛ БУХГАЛТ АЖИРАА
ЦЭНГ
3315 2

ПРИВАЙТЕСЬ
НА ЛЕСНЫЕ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
ЖУРНАЛЫ
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ



**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