

# КАТЕХИЗИС ПИВОВАРЕННОЙ ПРАКТИКИ

С 83 РИСУНКАМИ

Перевод со 2-го немецкого издания завед. лабораторией  
Хамовнического пивоваренного завода Моссельпром'а  
инженер - технолога А. В. ТАРАСОВА,  
под редакцией проф. А. Н. ШУСТОВА

*моссельпром*

---

ИЗДАНИЕ

Пивоваренной Секции Всесоюзной Ассоциации Инженеров (ВАИ)

МОСКВА — 1928



### Предисловие переводчика.

Любезное участие в издании моего перевода «Катехизис пивоваренной практики» Я. Дворского и К. Лензе, помимо «Предисловия» к нему, проф. А. Н. Шустов выразил еще в том, что тщательно просмотрел всю рукопись перевода, за что я считаю своим приятным долгом принести ему здесь мою искреннюю благодарность.

А. Тарасов.

### Предисловие редактора.

В течение ряда лет, когда пивоваренная промышленность была под запретом, исчезла специальная школа, которая раньше ее обслуживала, исчезла и литература по пивоваренному делу. Немногочисленные специальные издания, существовавшие раньше, стали библиографической редкостью, а новые не появлялись, ибо в них не было прямой нужды. Хотя теперь прошло уже несколько лет со времени восстановления пивоваренной промышленности, но только сейчас, благодаря особым заботам пивоваренной секции ВАИ и профсоюза пицевиков, мы вновь получили школу по пивоваренному делу в виде специального отделения промышленно-экономического техникума имени Ленина в Москве и курсов для пивоваров в Ленинграде. Благодаря стараниям той же пивоваренной секции, у нас начала опять появляться и кое-какая литература по пивоваренному делу в виде издаваемых секцией ежегодников, справочных таблиц и т. п.

Но нельзя, конечно, обойтись лишь специальными статьями по отдельным вопросам пивоваренной техники и промышленности, необходимо и специальное систематическое руководство по технологии производства. Такое руководство, изображающее технику производства в ее современном состоянии, необходимо и для школы, и для молодых начинающих пивоваров, и для старых работников, которые, будучи долго оторваны от дела, не имели возможности следить за успехами техники пивоваренного производства. Пивоваренная секция, будучи озабочена выпуском такого руководства, решила в первую очередь издать «Катехизис пивоварения», составленный Дворским и Лензе, по следующим соображениям. Во-первых, авторы руководства являются крупными специалистами в этой области, которых наши пивовары хорошо знают, особенно Дворского, долгое время, до войны, работавшего в России. Во-вторых, руководство это учитывает почти все новое в технике пивоварения. В-третьих, оно сравнительно невелико по объему и следовательно могло быть издано с меньшей затратой средств, и, наконец, в-четвертых, сам Дворский проявил заинтересованность в русском издании и обещал оказать ему всяческое содействие. К этому надо прибавить и то обстоятельство, что нашелся переводчик, инженер А. В. Та-

расов, идейно заинтересовавшихся изданием и выполнявший перевод со всей тщательностью.

Настоящее руководство имеет практический характер. Оно указывает, как пивовар должен вести работу в разных стадиях производства, чтобы получить хорошее пиво, как он должен содержать подвалы, как нужно обращаться с посудой и с самим пивом и пр. При этом очень подробно трактуются все практические приемы работы, но их описание всегда сопровождается достаточными теоретическими соображениями, пояснениями, почему надо делать так, а не иначе. Руководство имеет своеобразную форму катехизиса. Оно ставит вопросы и дает на них определенные ответы. Хотя эта форма в книге и не совсем строго выдержана, ибо в конце вопросы становятся шире, а ответы слишком пространны и менее определены, но все же она является удобной, особенно для подготовки к экзамену и для проведения его. Некоторый упрек можно было бы сделать авторам за недостаточную подробность и ясность описания моечных и разливных машин, аппаратов для осмолки и вообще механических приспособлений, применяемых в пивоваренном производстве. Но, конечно, весьма трудно удовлетворить всем требованиям в одном и притом кратком руководстве. Если притом изучение пивоваренного дела сопровождается практикой, то пользующийся книгой имеет уже достаточное знакомство с аппаратурой, а в руководстве он почерпнет принципиальные сведения о преимуществах одной аппаратуры перед другой.

Мы надеемся, что книга Дворского, Я. и Лензе, К., которая со времени революции является первым руководством по пивоваренному производству, будет встречена радушно и принесет свою пользу. Надеемся также, что она найдет благожелательных критиков, которые укажут, что надо в ней изменить, и какие вопросы было бы желательно добавить, чтобы эти недочеты могли быть исправлены во втором издании.

**Проф. А. Шустов.**

## О г л а в л е н и е.

Введение (Я. Дворский) . . . . .	9
Вода (Я. Дворский) . . . . .	15
Солодовая (К. Лензе) . . . . .	26
Общие сведения . . . . .	26
Ячмень . . . . .	27
Пшеница . . . . .	32
Хранение ячменя . . . . .	33
Чистка и сортировка . . . . .	38
Замочка и промывание ячменя . . . . .	44
Уход за ячменем на току, рашение . . . . .	48
Выявление . . . . .	62
Сушка . . . . .	62
Удаление ростков и чистка . . . . .	75
Хранение солода . . . . .	77
Соложение пшеницы . . . . .	78
Потери при соложении . . . . .	79
Недоразвитый солод . . . . .	81
Жженый или карамельный солод . . . . .	81
Дробление солода (Я. Дворский) . . . . .	82
Производство пива (Я. Дворский) . . . . .	88
Изготовление сусла . . . . .	88
Затирание . . . . .	95
Кипячение . . . . .	97
Пропекавание сусла . . . . .	104
Варка . . . . .	109
Применение сахарометра . . . . .	116
Выход (экстракта) в варнице . . . . .	117
Устройство варницы . . . . .	122
Обслуживание каменноугольной топки варочного отделения . . . . .	123
Х м е л ь . . . . .	125
Расхоложивание сусла (К. Лензе) . . . . .	131
Главное брожение (К. Лензе) . . . . .	136
Дрожжи . . . . .	138
Задавание дрожжей . . . . .	145

Стр.



Ведение брожения . . . . .	148
Бродильня . . . . .	156
Забота о чистоте . . . . .	163
Работы для поддержания чистоты . . . . .	166
Верхнее брожение (Я. Дворский) . . . . .	168
Пшеничное пиво . . . . .	173
Лагерные подвалы (Я. Дворский) . . . . .	176
Перекачка пива . . . . .	176
Выдержка пива . . . . .	181
Шпунтование . . . . .	186
Розлив пива . . . . .	191
Розлив в бутылки . . . . .	207
Пастеризация . . . . .	217
Потери пива (К. Лензе) . . . . .	221
Осмолка (Я. Дворский) . . . . .	222
Очистка бочечной посуды (К. Лензе) . . . . .	231
Бондарня . . . . .	237
Болезни пива (Я. Дворский) . . . . .	239
Уход за пивом в пивных . . . . .	243
Суждение о качестве пива . . . . .	247
Лед (К. Лензе) . . . . .	251
Искусственное охлаждение . . . . .	255
Паровой котел и паровая машина (Я. Дворский) . . . . .	259
Двигатели внутреннего сгорания . . . . .	267
Профессия пивовара (К. Лензе) . . . . .	271
Перечисление градусов Цельсия на градусы Реомюра и обратно . . . . .	273

## Введение.

### 1. Что такое пиво?

Пиво — это охмеленный, сброженный экстракт солода, находящийся в тихом дображивании; иначе говоря, под пивом подразумевают сброженный, находящийся в стадии дображивания пенящийся напиток, который содержит немного алкоголя, углекислоты и сброживаемых или недображиваемых веществ; оно готовится из воды, солода, хмеля и дрожжей. Часть солода может быть замещена веществами, содержащими крахмал (как рисовая сечка, кукуруза необезжиренная или обезжиренная и т. п.), или веществами, содержащими сахар (как сахарный песок, сироп, свекла и т. п.), в тех странах, где это допускается; в Германии применение таких суррогатов запрещено, в СССР разрешается применение рисовой сечки. Хмель ничем нельзя заменить. В готовом пиве находится около 91% воды, 3% спирта, 4—6% солодового экстракта и 0,35% углекислоты (что соответствует 3—4 гр. углекислоты в литре пива).

Пиво — это такой спиртной напиток, в котором спирт находится в самом незначительном количестве, и потому при умеренном потреблении оно вообще не может быть вредным. С полным правом пиво называют «жидким хлебом». Один литр пива содержит, смотря по своему характеру, 50—100 гр. сухих веществ, в которых заключаются: а) белки (3—8%), б) питательные соли, в особенности фосфорнокислые, очень важные для человеческого организма; в) солодовый экстракт, который является питательным и укрепляющим средством для больных, выздоравливающих и слабых, малокровных и нервных лиц; г) углекислота, которая освежает и способствует пищеварению. Хотя эти составные части пива в другом виде может быть оказались бы и дешевле, но человеку нужны такие питательные средства, которые были бы вкусны и приятны. В пиве очень хорошо сочетается приятный вкус с питательностью. Питательное достоинство одного литра пива равно по содержанию углеводов 150 гр. хлеба, по содержанию белков—60 гр. хлеба или 120 гр. молока, или 25 гр. мяса.

## 2. Что понимают под словом «энзим» или «фермент»?

Энзим или фермент—равнозначные понятия; ферменты—это вещества, образуемые живыми клетками, при чем их действие не ограничивается кругом жизненных процессов, происходящих в клетках. Ферменты могут вызывать химические процессы и вне клеток, при чем сами они остаются без изменения. Известно много ферментов. Каждый действует только на определенные вещества; так диастаз осахаривает только крахмал, липазы разлагают только жиры, декстриназы превращают декстрины и т. д. Ферменты, действуя на определенные вещества, в состоянии химически изменить во много раз большие количества их. Ферменты обычно связаны с белками и отделить их от белков еще не удалось.

## 3. Что такое «диастаз»?

Диастаз—это фермент, который превращает крахмал в солодовый сахар (иначе называемый «мальтозой»). Диастаз образуется при проращании ячменя. При процессе затирания он растворяется в воде и разжижает и осахаривает крахмал солода при содействии теплоты. При 61° Р его деятельность прекращается, а при еще более высокой температуре он совершенно убивается в жидкости. В сухом состоянии, как например в солоде, он способен выдержать более высокую температуру. В диастазе (который также называется амилазой) соединены способности: разжижающая и осахаривающая. Для целей пивоварения главным образом принимается в соображение последняя.

## 4. Что подразумевают под эмульсией и суспензией?

Эмульсия—это коллоидальный раствор, состоящий из крайне мелко раздробленных частиц жидкости, плавающих в другой жидкости (напр. молоко). Суспензия содержит в жидкости мельчайшие частицы твердого тела (напр. известковое молоко).

## 5. Что называется коагуляцией?

Выделение из коллоидального раствора некоторых веществ называется коагуляцией или свертыванием.

## 6. Что такое кислоты и основания?

Соединения металлоидов с кислородом называются кислотами; они в присутствии воды окрашивают в красный цвет синюю лакмусовую бумагу. В противоположность этому металлы образуют с кислородом основные окислы или основания; их реакция щелочная, и они окрашивают красный лакмус в синий. Если какая-либо жидкость окрашивает красную лакмусовую бумажку в синий цвет, то реакция щелочная,—и перед нами основание; если получим наоборот на синей бумажке

красную окраску, то реакция кислая, и следовательно мы имеем дело с кислотой. Водород дает окисел—воду, который реагирует ни кисло, ни щелочно; его реакция называется нейтральной.

## 7. Что такое соль?

Соединение кислоты с основанием дает соль.

## 8. Что такое коллоиды или коллоидальные вещества?

Коллоиды—клеобразные вещества, которые не образуют никаких кристаллов.

## 9. Что понимать под словом опализация?

Опализацией называют тонкую муть, которая иногда имеет различную окраску в проходящем и в отраженном свете. Сусла из свежего солода большею частью опализируют.

## 10. Какой процесс называется «диффузией»?

Диффузией называют переход растворенного вещества в чистую жидкость, наслоенную над раствором. Диффузия, происходящая через мембрану, т. е. животный пузырь или пергаментную бумагу, называется диализом или осмосом.

## 11. Что понимают под изобарометрическим розливом?

Под изобарометрическим розливом подразумевают такой розлив, при котором в наполняемой посуде в момент вливания господствует такое же противодавление, как и в том сосуде, из которого берется пиво.

## 12. На какие части разделяется пивоварение?

Пивоваренное производство разделяется на 1) приготовление солода, 2) добывание сусла, 3) главное брожение, 4) выдерживание сброженного пива.

## 13. Как распределяются в пивоваренном производстве работы?

### 1. В солодовне.

а) Выгрузка, хранение и перелопачивание ячменя. Эта работа производится в ячменных закромах. Ячмень свежего урожая должен быть подвергнут отлеживанию, прежде чем пустить его в переработку. Необходимо делать запасы ячменя для того, чтобы не было задержки в дальнейшем ходе переработки.

б) Чистка и сортировка ячменя. Эта работа производится в отделении для чистки ячменя с помощью очистительных и сортировочных машин, к которым неочищенный ячмень подается тем или другим способом. Пыль, мякина, ость, хворост, комки земли, семена сорных трав, половинчатые зерна, отброс-

ные зерна выбираются машинами и удаляются; очищенный ячмень сортируется по величине зерен.

в) **Замачивание ячменя.** Ячмень замачивается в мочильных чанах в продолжении около 3 дней, чтобы дать ему необходимую для ращения влажность. Здесь ячмень подвергают также процессу мытья, чтобы удалить грязь и микробы.

г) **Проращивание, соложение.** Намоченный ячмень поступает для проращивания на ток или в растильные барабаны, или в ящики; здесь он остается от 7 до 10 дней, причем мучнистое тело зерна разрыхляется и образует диастаз.

д) **Подвяливание, сушка.** Зеленый солод подвяливается, чтобы в нем уменьшилось содержание влаги. Потом он подается на овин, для того, чтобы прекратить рост, просушить зерно и вызвать образование ароматических веществ.

е) **Чистка солода.** Чистка происходит на чистильных и полировочных машинах, которые отбивают корневые ростки и очищают поверхность зерна от пыли.

ж) **Вылеживание.** Очищенный солод идет в закрома или в силосы для хранения и вылеживания, после чего становится годным для варки. Его следует предохранить от сырости.

## II. Варочное отделение.

а) **Дробление солода.** Солод, предназначенный для варки, подается в дробильное отделение. Пройдя полировочную машину, он поступает на дробилку, где дробится, чем и приводится в состояние, годное для затирания. Из дробилки солод идет в сборный ящик для дробины.

б) **Затирание.** Из дробильного ящика дробина падает в предзаторник, где смешивается с подогретой до известной температуры водой, чем предохраняется распыление солодовой муки; отсюда дробина идет в заторный чан и отварочный котел. Здесь затор, представляющий смесь дробины с водой, осахаривается при размешивании. Это называется процессом затирания.

в) **Процеживание.** Производится в фильтрационном чану или с помощью заторного фильтрпресса, при этом сусло отделяется от дробины. Процеженное сусло поступает в суслотваренный котел. Промывание дробины называется выщелачиванием.

г) **Варка сусла с хмелем.** Сусло кипятится с прибавкой хмеля до осветления, т. е. пока не появятся хлопья свернувшихся белков. Когда закончена варка с хмелем и сусло достигло определенной крепости, оно перекачивается через хмелевой цедильник на холодильную тарелку. Этим заканчивается работа варочного отделения.

## III. Холодильные тарелки.

Горячее сусло перекачивается на холодильные тарелки, там охлаждается при перемешивании веслами. Перемешивание

имеет целью ускорить охлаждение и выделение отстоя (или холодильного осадка); одновременно сусло насыщается воздухом.

Затем сусло спускают через сусловой холодильник в бродильный подвал. Холодильник доводит сусло до требуемой температуры. На холодильных тарелках остается отстой — гуща, который отпрессовывается с помощью фильтрпресса; полученное с него сусло стерилизуется и направляется к остальному суслу в бродильный чан.

## IV. Главное брожение.

а) **Задавание дрожжей.** Как только сусло поступит в бродильные чаны, задаются дрожжи. Для этой цели дрожжи смешиваются с небольшим количеством сусла с помощью ложки в дрожжевых шайках или в специальном аппарате при помощи вдувания воздуха и затем прибавляются к суслу.

б) **Брожение.** Низовое брожение продолжается около 7—12 дней; температура бродящего сусла каждый день дважды меряется и точно регулируется; кроме того, за ходом брожения наблюдают, отбирая пробы в пробный стакан.

в) **Перекачивание.** Когда главное брожение закончено, приступают к перекачиванию (спуску в лагерные бочки). Пена снимается с чанов, и молодое пиво спускается, а затем отбираются осевшие на дне дрожжи.

г) **Отбор дрожжей.** Часть дрожжей сохраняется для следующих брожений в дрожжевых ваннах под холодной водой. Остальное — отбросные дрожжи, из которых выпрессовывается пиво, каковое добавляется к слитому в лагерные бочки. Отпрессованные дрожжи сушат и употребляют в корм скоту или же как пищевое средство.]

## V. Дображивание.

а) **Последующее выделение пены.** Помещение для выдержки пива называется лагерным подвалом. Лагерные бочки должны быть наполнены пивом до шпунта, что называется «последующим выделением пены». При оживленном дображивании у отверстия шпунта лагерной бочки образуется шапка пены. Пиво постепенно охлаждается до температуры подвала 0,5—1,5° P., пенная шапка спадает, пиво начинает осветляться.

б) **Шпунтовые аппараты, продолжительность шпунтования.** Чтобы обогатить пиво углекислотой, лагерные бочки запираются шпунтовым аппаратом; эти аппараты устанавливаются на определенное давление и выпускают излишнюю углекислоту. Пиво выдерживается от 6 недель до 3 месяцев и больше.

в) **Бочечный розлив.** При розливе небольшим давлением воздуха выжимают пиво из лагерной бочки через регулятор давления вверх в розливное отделение, где оно,



пройдя фильтр, поступает в изобарометрический аппарат для бочечного розлива, с помощью которого бочки наполняются без потерь.

г) **Бутылочный розлив.** Пиво перед розливом в бутылки фильтруется и затем разливается по бутылкам на изобарометрических машинах для бутылочного розлива, закупоривается и этикируется. Бутылки с пивом устанавливаются в корзины или ящики и отправляются.

## В о д а.

### 14. Что такое химически чистая вода?

Химически чистой водой называют такую воду, которая не содержит в растворе никаких примесей и при испарении не оставляет никакого осадка; дистиллированная вода и дождевая близки к химически чистой воде.

### 15. Можно ли употреблять в солодовне и варнице дождевую воду?

В солодовне и варнице дождевую воду употреблять нельзя, ее можно употреблять лишь для питания паровых котлов.

### 16. Имеются ли в воде растворенные вещества и какие?

Обычно в воде растворены некоторые вещества, потому что она является вообще хорошим растворителем для твердых и жидких веществ, газов и воздуха. В остатке после выпаривания обыкновенной воды обнаруживают кальций, магнезию, натрий, марганец, калий, которые связаны с кислотами угольной и серной, азотистой и азотной.

### 17. Откуда происходит почвенная вода?

Из ключей, колодцев, подпочвенных водяных течений, озер и прудов. Из них постоянно испаряется вода, она поднимается в воздух, охлаждается в более высоких слоях воздуха, отчего образуются капли, которые падают опять на землю в виде дождя, снега и града. Падая на землю, вода берет из воздуха различные составные части. Просочившись в землю, вода растворяет там некоторые соли, получающиеся в результате выветривания почвы под влиянием воздуха.

### 18. Какой газ усиливает растворяющее действие воды?

Растворяющая сила воды усиливается тем, что вода насыщается из воздуха углекислотой и с помощью этого кислого газа обогащается различными солями. Так из нерастворимой углекислой извести в присутствии углекислоты образуется растворимая в воде двууглекислая известь.

### 19. Какие условия оказывают влияния на состав воды?

Количество и характер растворенных в воде веществ зависит от свойства почвы, через которую вода просачивается. Чем меньше почва содержит растворимых веществ, тем меньше их будет содержаться в воде. Так из гипса, гранита, порфира, песчаника вода может извлечь только очень немного твердых минеральных составных частей. Если же вода проникает в слой почвы, богатой углекислотой, а после этого приходит в соприкосновение с известняком или доломитом, то она будет богата минеральными составными частями; в этом случае вода обогащается углекислой известью и углекислой магнезией, причем углекислота воды переводит эти соединения в двууглекислые соли, называемые бикарбонатами. Соединения, трудно растворимые в воде, как кремниевые и фосфорнокислые соли, при посредстве углекислоты также становятся более растворимы. На воду поэтому следует смотреть, как на раствор, содержащий незначительное количество солей, в котором, на ряду с солями могут содержаться еще различные газы, также как и органические вещества.

### 20. Какие составные части встречаются в воде, употребляемой для пивоварения?

В воде, употребляемой в пивоварении, встречаются главным образом следующие основания: известь, магнезия, натрий, иногда калий, железо, аммиак, соединенные с углекислотой, серной, хлористоводородной кислотой (называемой также соляной), кремниевосилой, реже с азотной, азотистой и фосфорной кислотами. Те соли, которые связаны с углекислотой, называются «карбонатами», связанные с соляной кислотой называются «хлоридами», с серной кислотой — «сульфатами». К карбонатам относятся углекислая и двууглекислая известь, углекислая и двууглекислая магнезия, углекислый натр или сода, углекислое железо. К хлоридам: хлористый кальций, хлористый натрий или поваренная соль, хлористая магнезия. К сульфатам принадлежат сернокислая известь или гипс, сернокислая магнезия или горькая соль, сернокислый натр или глауберова соль. Дальше следуют: азотнокислая известь, фосфорнокислая известь, азотнокислая магнезия, азотнокислый натрий, азотистокислый и азотнокислый аммоний. Из органических примесей в воде встречаются ульминовая кислота и другие органические вещества; из нерастворимых или суспензированных веществ: глина, ил и организмы животного и растительного происхождения. Известковые и магнезиальные соли являются преобладающими. Вода из колодцев вблизи морского берега, из колодцев, загрязненных отбросами хозяйства, навозом и т. п. содержит обычно хлористый натр. Калиевые соли встречаются очень редко в пивоваренной воде. Железо в незначительных количествах встречается почти во всякой воде. Аммиачные

соли не должны быть никогда в питьевой и пивоваренной воде, они обязаны своим происхождением распаду органических веществ. Присутствие азотистой и азотной кислот также указывает на значительное загрязнение воды. Еще реже случаи присутствия сероводорода. Указанные составные части встречаются в воде в различных группировках и изменяющихся количествах. Некоторые воды имеют больше одной соли, другие — другой; иногда какие-нибудь соли совершенно отсутствуют. Даже в одной и той же воде колебание в содержании солей бывает значительно. Соли, содержащиеся в воде, оказывают на процессы пивоварения различные влияния, к рассмотрению которых мы еще вернемся.

### 21. Какая вода называется жесткой, какая мягкой?

Жесткой называют в обыкновенной жизни воду, в которой мыло плохо мылится; у такой воды высокое содержание известковых солей, главным образом бикарбонатов. Если кипятить такую воду, то излишняя углекислота удаляется, а известь выпадает в виде карбоната; вода таким образом теряет большую часть содержащейся в ней извести. Вода в 4—8 немецких градусов жесткости называется мягкой, с 8—12 градусами жесткости — среднежесткой, вода в 12—30 градусов жесткости — жесткая и свыше 30 жесткости — очень жесткая.

### 22. Что подразумевают под «градусом жесткости»?

Каждый миллиграмм извести в 100 к. с. соответствует одному градусу жесткости, следовательно, например, содержание 12 мг. извести в 100 куб. см. обозначается 12 градусами жесткости. Градусы жесткости разумеется не являются точным выражением содержания солей в воде, потому что жесткость обуславливается только частью солей, а не общим содержанием. Жесткость еще не определяет характера воды, так как неизвестно, происходит ли она от карбонатов или сульфатов или от смеси обоих.

### 23. Что следует понимать под временной, что под постоянной жесткостью?

Под «временной» или «карбонатной» жесткостью подразумевают ту жесткость, которая исчезает при кипячении воды. Если вода содержит кальций и магнезию, связанные серной кислотой, то они не выпадают от кипячения, и жесткость, вызываемую этими солями, называют постоянной или остающейся, или сульфатной жесткостью.

### 24. Что такое «карбонатные воды» и «сульфатные воды»?

Карбонатные воды — это такие, которые, главным образом, содержат карбонаты, сульфатные же — содержат, главным образом, сульфаты. Мюнхенская вода, например — карбонатная;



она содержит много карбонатов и очень мало сульфатов; дортмундская вода содержит больше карбонатов, чем мюнхенская, но зато в ней находится гипс; последний действует в процессе пивоварения благоприятно и позволяет варить сорта светлого пива.

**25. Какое значение имеют соли воды при процессах пивоварения?**

Они могут неблагоприятно влиять на осахаривание, затруднять процеживание, мешают проявлению блеска и осветлению сусла; если вода содержит много карбонатов, то они окрашивают пиво и придают ему красноватый оттенок. Эти соли оказывают влияние на экстрагирование задаваемого хмеля и являются причиной грубого, царапающего и неприятно-горького вкуса пива. Карбонатам приписывают также нежелательное влияние на сбраживание, продолжительность брожения, осветление и прозрачность пива. Вышеуказанные влияния имеют место особенно при изготовлении светлого пива, так как при темных сортах пива они обнаруживаются в меньшей степени; при изготовлении таковых сортов умеренное содержание карбонатов является даже желательным.

**26. Каким образом освобождают воду от карбонатов?**

Чтобы уничтожить вредное действие карбонатов при изготовлении светлых сортов пива, «удаляют карбонаты» из воды или кипячением, или прибавлением определенного количества негашеной извести. При этом карбонат кальция почти весь оседает, напротив—карбонат магnezия выделяется очень трудно. Необходимое количество извести должно устанавливаться для каждого случая на основании анализов воды. Кипячение воды в целях удаления карбонатов для различных пивоваренных вод ведется различным образом; важно, сколько времени кипятить воду. Некоторые воды быстро выделяют свои карбонаты; другие совсем почти их не теряют даже после долгого кипячения. Если воду в продолжение кипячения сильно мешать, то количество выделяющихся карбонатов увеличивается. Точно такие хорошие результаты получаются при вдувании воздуха в кипящую воду. Хороших результатов достигают при кипячении под давлением 5 атмосфер. Наконец, имеется возможность частично уничтожить вредное действие карбонатов путем прибавления гипса к воде. В последнее время удалось достигнуть удаления солей из воды посредством электрического тока. Необходимая для этого установка однако очень сложна. Удаление солей можно довести таким путем до высокой степени, даже до 0 градуса жесткости, так что вода становится по качеству равной дистиллированной воде. Из пивоваренной воды для светлого пива удаляют только до 5 или 4 градусов жесткости; этого достаточно. Способ этот известен под именем «электро-осмотического».

**27. Переходят ли известковые соли воды в пиво?**

Часть известковых солей переходит в пиво, часть остается в дробине.

**28. Следует ли рекомендовать удаление карбонатов при всех обстоятельствах?**

Удаление карбонатов при всех обстоятельствах не рекомендуется. Следует сперва в виде опыта сделать пробную варку. Пивоваренная вода вообще не должна иметь менее 4—5° жесткости.

**29. Что можно сказать о содержании железа в воде?**

Углекислое железо содержится в незначительных количествах почти в каждой воде. Его можно узнать по осадку цвета ржавчины, образующемуся после нескольких часов стояния. Сильно железистые воды на вкус вяжущи и неприятны и для целей пивоварения неприемлемы. Такая вода освобождается от содержания железа проветриванием и фильтрованием.

**30. Вреден ли аммиак в воде?**

Аммиак—редкая составная часть воды, и на его появление всегда нужно смотреть с недоверием; появление аммиака указывает на наличие в воде гниющих веществ.

**31. Как смотреть на присутствие азотистой кислоты в воде?**

Присутствие этой кислоты указывает на загрязненность воды органическими остатками.

**32. Какое значение имеет наличие органических веществ в пивоваренной воде?**

Органическими веществами могут быть животные и растительные вещества. Воду с высоким содержанием органических веществ вообще не должно употреблять в пивоваренном деле.

**33. Содержит ли вода также и живые существа?**

Всякая вода, даже и чистейшая ключевая, содержит животные и растительные живые существа; ключевая вода иные, чем грязная вода; поэтому биолог уже из микроскопического исследования узнает происхождение воды и может судить, является ли она биологически чистой.

**34. Какую реакцию должна давать пивоваренная вода, кислую или щелочную?**

Пивоваренная вода должна быть нейтральной, слабо-кислая вода всегда лучше, чем та, которая показывает щелочную реакцию.

### 35. Как исправляется вода, содержащая муть?

Взвешенные частицы, как ил или глина, или растительные остатки, устраняются пропусканием мутной воды через песочный или коксовый фильтр. Зарекомендовали себя также фильтры из искусственного камня, имеющие форму закрытых цилиндров, устанавливаемых в воде, предназначенной для фильтрования на отводящих трубах; вода, проникая в цилиндры, оставляет загрязнения на их наружных стенках. Чистая вода отводится трубами.

### 36. Какую роль играет углекислота, содержащаяся в воде?

Каждая питьевая вода содержит немного углекислоты, которая делает воду вкусной и освежающей. Дождевая вода берет углекислоту из воздуха; при просачивании в землю углекислота растворяет минералы (см. 19), которые образуют осадки, когда вода испаряется или кипятится. Эти осадки образуют так называемую накипь в подогревателях и в паровом котле.

### 37. Не годятся ли аппараты, применяемые для очистки воды, идущей для питания котлов, также и для смягчения пивоваренной воды?

Нет, потому что пивоваренная вода не является водой для питания паровых котлов и требует иной обработки.

### 38. При какой температуре вода наиболее плотна?

Вода плотнее всего при 4° С.; при температурах выше и ниже этой, она менее плотна и поэтому легче. При замерзании она расширяется на 1/11 объема, поэтому лед плавает на воде. Расширение воды при замерзании можно лучше всего наблюдать на бочках и бутылках, наполненных водой и выставленных на мороз. Образующийся лед выдавливает пробки из бутылок и днища из бочек и разрывает бутылки; он разрывает также трубы и насосы, если образуется в них, почему их должно защищать от замерзания.

### 39. Что подразумевают под «органическими» веществами?

Под органическими подразумевают те вещества, которые образуются в живых организмах людей, животных или растений, или получаются в процессе их разложения.

### 40. Какие бывают виды естественных вод?

Кроме дождевой и снежной талой воды, бывает ключевая, колодезная, речная, озерная и прудовая.

### 41. Какими особенностями отличаются различные виды вод?

Ключевая и колодезная воды большей частью очень различны в своем составе, ключевая вода протекает обычно на далеком

протяжении и на большой глубине по каменным пластам; колодезная же вода происходит из почвенной воды, которая просачивается через верхние слои земли. Ключевая вода большей частью беднее минеральными и особенно органическими веществами. Речная вода бедна минеральными веществами и близка к ключевой воде. Открытые русла рек позволяют улетучиваться углекислоте из воды, почему двууглекислые соли извести и магнелии частью осаждаются, в результате чего получается мягкая вода. Вода ручьев занимает место между ключевой и речной водой. Озерная и прудовая воды беднее твердыми составными частями, чем речная. Под влиянием солнечного света прудовая вода нагревается; испарением, вследствие улетучивания углекислоты, осаждаются углекислые соли. Содержание минеральных веществ зависит от состава водостоков, которые питают озера и пруды. Вода озер и прудов содержит большей частью значительные количества растительных и животных остатков.

### 42. Имеет ли силу положение Таузинг'а, что хорошая питьевая вода дает хорошую, пивоваренную воду?

Положение Таузинг'а правильно только условно, именно, если она не жесткая; с жесткой водой нельзя изготовить пиво светлых сортов. Питьевая вода биологически чиста и потому годна для работ с дрожжами и для мытья всякой посуды.

### 43. Какие требования надо предъявлять колодезю?

1) Колодезь должен быть до уровня воды хорошо выложен камнем, а снаружи окружен непроницающим воду слоем глины для предупреждения проникания в него верхней почвенной воды. 2) Сверху колодезь должен быть по той же причине хорошо закрыт. Насос ставится на железных подставках в колодезной шахте, которая должна содержаться всегда в чистоте. 3) Колодезь должен быть устроен так, чтобы вблизи не находилось выгребных ям, отхожих мест, конюшен и т. д.; вообще, он не должен проходить через загрязненные слои почвы, откуда могла бы проникать загрязненная вода. Деревянных частей следует избегать, как легко подвергающихся гниению.

### 44. Что происходит с карбонатами воды при варке пива?

Встречающийся большей частью в значительном количестве в пивоваренной воде карбонат кальция превращает кислые фосфаты сусла в щелочной фосфат кальция. Благодаря этому уменьшается кислотность сусла и пива. Карбонат-кальций выделяет также ядовитую для дрожжей щавелевую кислоту в форме кристаллов щавелево-кислой извести. У г л е к с л а я м а г н е з и я также изменяет фосфаты сусла и вызывает уменьшение кислотности. К а р б о н а т н а т р и я оказывает более сильное нейтрализующее действие, чем магнелия.



**45. Свободны ли от гипса воды, которые содержат соду, т. е. углекислый натрий?**

Воды, которые содержат соду, всегда свободны от гипса, потому что сода не может находиться в воде вместе с растворимыми кальциевыми солями, не осажая их. Пивоваренная вода, содержащая соду, не исправляется от прибавления гипса, ибо при этом осажается углекислый кальций, а в пиве остается серно-кислый натрий, обладающий слабительными свойствами. Путем прибавления соляной кислоты сода могла бы быть переведена в невинный хлористый натрий, но в Германии прибавление кислот запрещено.

**46. Как называется прием добавления гипса к пивоваренной воде?**

Прибавление гипса к пивоваренной воде в целях уничтожения влияния карбонатов называют буртонизацией. Буртон (в Англии), производящий лучший «Пель-эль», имеет сульфатную воду, отсюда выражение «буртонизировать», т. е. сделать воду такой, как в Буртоне.

**47. Какое действие оказывает прибавка гипса к пивоваренной воде?**

Добавление гипса должно уничтожить нейтрализующее действие карбонатов. Однако, маленькие количества гипса для пивоваренной воды не достаточны, большие же добавки нежелательны, так как в этом случае образуется сульфат калия, который действует в производстве пива неблагоприятно.

**48. Какое наибольшее количество гипса можно добавлять?**

Не должно добавлять больше 50 гр. гипса на каждый гектолитр воды. Гипс остается частью в дробине.

**49. Может ли гипсование пивоваренной воды принести вред?**

Да, слишком высокое содержание гипса в воде вредит осахариванию и расщеплению белков; гипс повышает содержание азота в сусле, что имеет последствием образование мути в пиве и вызывает отложения при пастеризации. Охмеленное сусло остается с гипсом светлым, и из хмеля извлекается меньше дубильных веществ. При этом всегда желательно умеренное содержание гипса. Гипс следует добавлять к воде только в таких количествах, как это требуется согласно анализа воды.

**50. Можно ли удалить сульфаты из воды?**

Для удаления сульфатов нет других средств, кроме упомянутого в пункте 26 электро-осмотического способа.

**51. Что можно сказать о действии кальциевых и магниевых солей?**

Соли извести действуют нейтрализующе, но при этом образуют осаждающиеся соли, которые удаляются из сусла. Соли магнезии напротив образуют растворимые соединения, остающиеся в сусле растворенными; они уменьшают градус кислотности и ухудшают вкус. Но содержащие магнезию воды сравнительно редки. Соли кальция в сусле мало растворимы.

**52. Что можно сказать относительно действия хлоридов?**

Из хлоридов чаще всего встречается хлористый натрий (поваренная соль), реже хлористый кальций и хлористая магнезия. Большое содержание хлора нежелательно. Из хлоридов можно допустить большее количество поваренной соли, ибо на соли, встречающиеся в сусле и в пиве, она не производит никакого действия. В некоторых предприятиях даже прибавляют поваренной соли к пивоваренной воде, чтобы исправить вкус. Обычные средства, понижающие жесткость воды против поваренной соли, не действительны. Хлористый кальций действует подобно гипсу, не имея его неприятных качеств; с бикарбонатом магнезии он реагирует, образуя не горькую соль, а хлористый магний, что безвреднее. Влияния на окраску не оказывает. Прибавка хлористого кальция рекомендуется вместо гипсования воды.

**53. Какой колодезь называется «артезианским»?**

На больших глубинах встречаются скопления воды в водопроницаемых пластах (песок, например), окруженные непроницаемыми слоями (глина) и соединенные водопроницаемыми пластами, как трубой, с массами, расположенными выше и оказывающими давление на стенки их естественного хранилища. Если в этом месте делается буровая скважина, доходящая до водоносного пласта, то вода поднимается в скважине вверх и насосом может быть выведена наружу. Такие колодцы называются «артезианскими».

**54. Какими качествами должна обладать вода, употребляемая для мытья?**

Вода для мытья должна быть безвкусна, без запаха и свободна от вредных пиву организмов.

**55. Какова должна быть вода для охлаждения?**

От воды для охлаждения требуют только, чтобы она была по возможности холодной. Этому требованию лучше всего удовлетворяет артезианская вода.

**56. Какова должна быть вода для питания паровых котлов?**

Вода для питания паровых котлов должна быть мягкой и содержать возможно меньше солей.

**57. Можно ли сделать жесткую воду годной для питания котлов?**

Да, если ее надлежащим образом обработать. Для этого служат особые аппараты, в которых к воде прибавляются прозрачная и вполне насыщенная известковая вода, раствор едкого натра и соды в определенных количествах; эти вещества освобождают воду от карбонатов, сульфатов, железа и марганца.

**58. Как очищают сточные грязные воды пивоварни и солодовни?**

Иногда власти обязывают пивоварни очищать свои сточные воды. Методы очистки основываются на добавлении известкового молока или отмученной глины и последующего осаждения в плоских бассейнах, где, под влиянием воздуха и солнечного света, происходит окисление органических примесей и освобождение от дурного запаха. Очищенные таким образом сточные воды могут потом быть спущены в ручьи или реки.

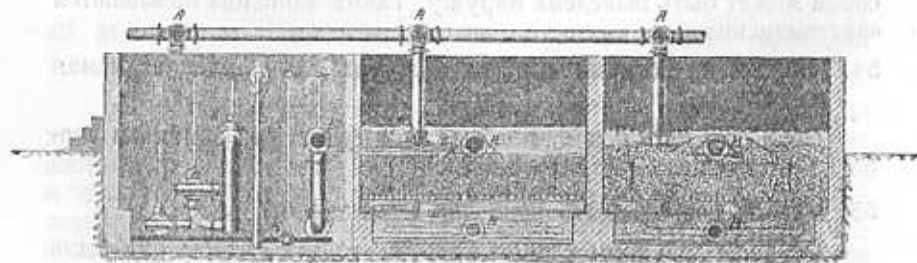
**59. Как велика потребность пивоваренного завода в воде?**

На каждый гектолитр пива пивоваренным заводом, производящим ежедневно 150 гл. пива, расходуется воды приблизительно:

для солодовни . . . . .	2,8 гл.
» варочного отделения . . . . .	3,0 »
» бродильни и подвала . . . . .	1,4 »
» мойки . . . . .	1,2 »
» охлаждения суслу . . . . .	1,6 »
» холодильной установки . . . . .	30,0 »
» умывания и других хозяйственных надобностей . . . . .	0,4 »

**60. Какой вид имеет водяной фильтр?**

На фиг. 1 представлена установка для фильтрации воды, которая состоит из 3 камер; из них левая заключает в себе по-



Фиг. 1. Водяной фильтр.

требную для обслуживания фильтра арматуру, а в средней и в правой камерах расположено по 1 фильтру. Средняя камера показана во время работы, правая — во время промывания. Фильт-

руемая вода в среднюю камеру приводится через трубу А. Она просачивается через фильтрующий материал сверху вниз и стекает уже чистой через трубку В. Стрелки в песчаном слое показывают направление течения воды. Если фильтрующий материал загрязнился, как это и случается через некоторое время, и вода проникает через него с трудом, то фильтр чистят промыванием фильтрующей массы. Для этого закрывают приток нефильтованной воды при А и сток чистой воды В, открывают грязевую задвижку S и задвижку С для промывной воды. При промывании вода и воздух проникают через весь фильтрующий материал снизу вверх (смотри стрелки в правой камере), при чем воздух приводит материал в сильное движение. Грязь при этом смывается, направляется кверху и уносится через грязевую трубу S. Когда промывная вода начнет стекать, то фильтрующий слой опять готов к употреблению. Q — сетчатое дно, на котором лежит фильтровальный слой. N — труба для стекания избытка воды. Промывание производят один раз в день.

## Солодовня.

### Общие сведения.

61. Что подразумевают под «соложением»?

Под соложением подразумевают превращение ячменя в солод.

62. Почему солодят ячмень?

Ячмень солодят, чтобы 1) разрыхлить и сделать растворимым содержимое зерна и 2) образовать в ячменном зерне различные энзимы, в особенности диастаз.

63. Что такое диастаз?

Под диастазом подразумевается вещество, которое способно растворять и осахаривать крахмал. Эта работа диастаза называется расщеплением или гидролизом крахмала.

64. При каких условиях расщепляется крахмал диастазом?

При содействии воды и благоприятной температуры.

65. Какую роль играет вода при расщеплении крахмала?

Вода растворяет находящийся в солоде диастаз. Наибольшее количество диастаза растворяется при 40° P. (50° C.).

66. Какая температура благоприятна для расщепления крахмала?

Температура от 40 — 60° P. (50—75° Ц.).

Гидролиз крахмала диастазом происходит и при более низкой температуре, но медленнее.

67. При какой температуре прекращается действие диастаза?

При 64° P. (80° Ц.) в присутствии воды диастаз свертывается. Эта температура убивает диастаз. Диастаз уже в сухом состоянии может противостоять и более высокой температуре.

68. Из каких отдельных операций состоит приготовление солода?

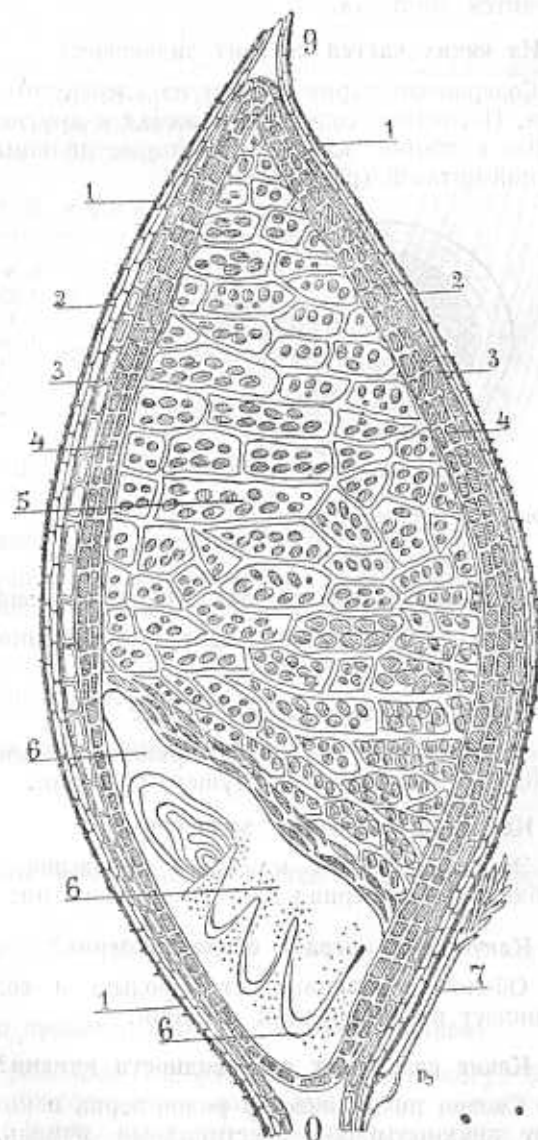
Приготовление солода распадается: 1) на вылеживание ячменя, 2) чистку и сортировку, 3) замачивание, 4) проращивание, 5) вяление, 6) сушку, 7) удаление ростков и чистку солода, 8) вылеживание солода.

## Ячмень.

69. Из чего состоит зерно ячменя?

Зерно ячменя состоит из оболочки, мучнистого тела, или эндосперма, и зародыша, или эмбрио.

1. Мяснистая оболочка.
2. Плодовая оболочка.
3. Семенная оболочка.
4. Клеберный слой.
5. Мучнистое тело.
6. Зародыш.
7. Щетинки.



Фиг. 2. Продольный разрез ячменя.  
(Вопрос 69/73).

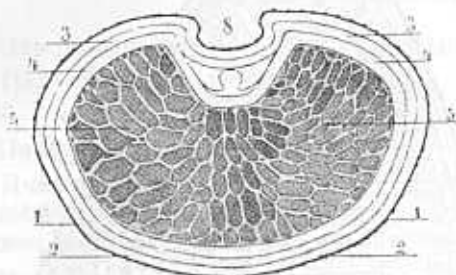


#### 70. Из каких частей состоит оболочка?

Из трех один на другом лежащих слоев, из которых верхний называется мякишной оболочкой, средний — плодовой кожей, внутренний — семенной кожей. В продольной бороздке зерна ячменя против эмбриона находится щетинка.

#### 71. Из каких частей состоит эндосперм?

Содержимое зерна состоит из клейберного слоя и мучнистой части. Последняя содержит крахмал и другие вещества, заключенные в стенки клеточек, которые должны быть разрушены энзимой-цитазой (разрыхление).



1. Мякишная оболочка.
2. Плодовая оболочка.
3. Семенная оболочка.
4. Клейберный слой.
5. Мучнистое тело.

Фиг. 3. Поперечный разрез зерна ячменя.  
(Вопрос 70/71).

#### 72. Из каких частей состоит эмбрио или зародыш?

Зародыш состоит из: 1) щитки, 2) первичного стебля, 3) листовой почки и 4) корешков.

#### 73. Какая роль зародыша в зерне?

В зародыше заключена дремлющая жизнь зерна, в нем находится уже зачаток будущего растения.

#### 74. Какую роль играет эндосперм?

Эндосперм — это кладовая зародыша, откуда он берет необходимый материал для своего развития.

#### 75. Какую роль играет оболочка зерна?

Оболочка обволакивает зародыш и содержимое зерна и защищает их от вредных влияний.

#### 76. Какие различают разновидности ячменя?

Смотря по количеству рядов зерна в колосе ячменя различают двух-четырёх- и шестирядный ячмень. Каждая из этих разновидностей имеет еще многочисленные породы, которые разнятся одна от другой окраской, сложением оболочки, формой

зерна, видом цветка, временем созревания, урожайностью. Есть еще безмякинный или голый ячмень, который однако не применяется для соложения.

#### 77. Какой ячмень считается лучшим для пивоварения?

Двухрядный. Он разводится как яровой хлеб почти по всей Средней Европе. Следует различать:

а) стоячий ячмень, который отличается прямостоящим колосом. К этой группе принадлежит между прочим ячмень «империаль». Его отличительный признак: поперечная бороздка и вздутие на нижнем конце зерна.

б) пониклый ячмень, названный так потому, что его колосья склоняются вниз ко времени жатвы. К этой группе принадлежат сельские ячмени «Landgersten» и ячмень «шевалье».

Сельские ячмени имеют более густую щетинку, чем ячмень «шевалье».

Главное отличие пониклого ячменя — косая плоскость у нижнего конца зерна в противоположность поперечной бороздке и вздутию ячменя «империаль».



#### 78. Какой вид имеет зерно ячменя?

Ячменное зерно соломенно-желтого цвета, эллиптической формы, с одного конца заостренное, с другого туповатое; на стенке немного плоско, на брюшке выпукло и имеет продольную бороздку.

#### 79. На каком конце зерна находится зародыш?

На остром.

#### 80. Почему в пивоварении употребляется главным образом ячмень?

Потому что именно ячмень больше всего подходит к характеру пива.

#### 81. Что еще можно применять для приготовления пива?

Все зерновые растения, содержащие крахмал, могут быть употребляемы для приготовления пива. Различают пригодные к соложению, например ячмень, пшеница и прибавляемые лишь в качестве несоложенных материалов — рис, маис.

Фиг. 4. Двухрядный яровой ячмень.  
(Вопрос 77).

**82. Почему несоложенные материалы не могут одни применяться в пивоварении?**

Потому что они имеют лишь ничтожное количество энзим, которых недостаточно для расщепления крахмала, или белка. Поэтому к затору из несоложенных материалов добавляется богатый диастазом ячменный солод.

**83. Везде ли разрешено законом применение несоложенных материалов?**

Нет, в Баварии оно было всегда запрещено, на этом зиждется доброе имя баварского пива во всем мире. Другие страны допускают употребление несоложенных материалов с известными ограничениями. Швейцарская пивоваренная промышленность без правительственного принуждения пришла к соглашению перерабатывать на пиво только ячменный или пшеничный солод.

**84. Какого качества должен быть пивоваренный ячмень?**

Он должен быть с полными зернами, светлый, тонкокожий, с тонкими поперечными морщинами, целый и без загрязнений; он должен иметь чистый аромат соломы; концы зерен не должны быть бурыми; в нем не должно быть ростков и жучков. При раскусывании он не должен быть слишком жестким; поверхность разреза должна быть белой, но не стекловатой. Способность прорастания его не должна быть ниже 95%, вес гектолитра не ниже 66 кг., вес 1.000 зерен не ниже 40 гр. Он должен быть однороден, как по виду, так и по происхождению.

**85. По каким признакам пивовар судит о качестве ячменя?**

По цвету, запаху, величине и форме зерен, по свойствам мучнистого тела, по весу гектолитра, по весу 1.000 зерен, по способности прорастания, по содержанию влаги, азота и крахмала. Самое верное заключение о пригодности пивоваренного ячменя дает п р о б н о е с о л о ж е н и е.

**86. Каков должен быть цвет ячменя?**

Однородный и соломенно-желтый. Недостатки в цвете выдают большую часть плохие качества: белый ячмень всегда жесткий; ячмень темножелтый, в особенности же с бурыми концами, — поврежден дождливой погодой во время сбора, имеет большую часть затхлый запах и плохо прорастает.

**87. Какими должны быть зерна ячменя?**

Они должны быть средней величины, пузатыми, полными, спелыми, с тонкой морщинистой оболочкой, тяжелыми по весу; они должны иметь свежий вид и не должны быть стекловатыми в разрезе. При запуске руки в мешок, наполненный ячменем, рука должна проникать туда без сопротивления и без ощущения холода или сырости.

**88. Почему ячмень не должен быть легким?**

Потому что чем выше вес гектолитра, тем ячмень лучше. Пивоваренный ячмень средней тяжести имеет 66—68 кг в гектолитре, очень тяжелый—до 72 кг. Чем выше содержание влаги, тем ниже вес гектолитра ячменя. Поэтому часто в сырые годы приходится перерабатывать ячмени с весом гектолитра в 63—65 кг, которые при других условиях не могли бы считаться пивоваренными ячменями.

**89. Что такое шастаный ячмень?**

Шастаным называют ячмень, пропущенный через шаstalkу, у которого вследствие этого повреждены кончики зерен и оболочка. Обшастаный ячмень непригоден для соложения.

**90. Почему вредны повреждения оболочки?**

Потому что поврежденные зерна принимают воду быстрее неповрежденных. Поэтому куча, которая содержит поврежденные зерна, прорастает неравномерно. Поврежденное зерно, кроме того, очень легко плесневеет.

**91. Что такое мучнистый ячмень?**

Мучнистым называют такой ячмень, который можно легко раскусить, и который в разрезе имеет рыхлый мучнистый вид.

**92. Что такое стекловатый ячмень?**

Стекловатый ячмень такой, который жесток и хрупок, трудно раскусывается и имеет стекловатый роговидный вид в разрезе.

**93. Какой ячмень ценится дороже, стекловатый или мучнистый?**

Чем мучнистее ячмень, тем он ценнее. Мучнистый ячмень солодится легче и дает солод, более богатый экстрактом при меньшей потере при соложении.

**94. Всякий ли стекловатый ячмень неприменим для соложения?**

Нет, для целей соложения негоден только тот ячмень, который обнаруживает так называемую постоянную стекловатость. Ячмень же с удалимой (доброкачественной) стекловатостью вполне применим. Доброкачественная стекловатость узнается по тому, что такой ячмень после 24-часовой мочки и осторожной сушки получает мучнистые свойства.

**95. Отчего происходит стекловатость?**

Удалимая (доброкачественная) стекловатость получается большей частью при сухой жаркой погоде во время созревания и жатвы. Если такие ячмени не чрезмерно богаты азотом, то из них с успехом можно получить хороший мягкий солод. Постоянная стекловатость получается благодаря влиянию почвы и удоб-

рения и особенно сорта. Некоторые сорта склонны сами по себе к стекловатости. Так как ячмень с постоянной стекловатостью всегда богат белками, то его разрыхление происходит большей частью медленно и в большинстве случаев получается твердый стекловатый солод. В те годы, когда, благодаря климатическим условиям, родится сильно стекловатый ячмень,— п р о б н о е с о л о ж е н и е особенно важно.

#### 96. Какой вред приносит неоднородность ячменя?

Если приходится солодить смесь ячменя светлого и темного, стекловатого и мучнистого, сухого и проросшего, свежего и старого, то и солод, полученный в таком случае, является смесью солодов различного достоинства. Сухой или стекловатый ячмень требует более продолжительной мочки, чем мучнистый или влажный. Если, поэтому, после определенного времени мочки, стекловатый ячмень и доводится до желательной степени размачивания, то мучнистый в это время уже впитал в себя слишком много воды. Отсушенный солод из неоднородного ячменя содержит почти всегда много жестких зерен.

### Пшеница.

#### 97. Из чего состоит зерно пшеницы?

Зерно пшеницы состоит из плодовой и семенной оболочки, клейковины, мучнистого тела и зародыша. Пшеница не имеет мякишной оболочки, как ячмень, она — голая. Плодовая и семенная кожица срослены между собой и с содержимым зерна.

#### 98. Что подразумевается под названием «клейковина».

Вещество, представляющее смесь различных белковых тел, нерастворимых в воде. Ее получают в виде остатка после повторного промывания пшеничного теста водой.

#### 99. Какого качества должна быть хорошая пивоваренная пшеница?

Хорошая пивоваренная пшеница должна иметь беложелтую окраску и свежий, не затхлый запах, состоять из однородных полных зерен, быть свободной от семян сорных трав и посторонних хлебных зерен и иметь вес гектолитра в 75 кг. При раскусывании она должна быть не роговидной, но мучнистой. Ее способность прорастания не должна быть меньше 95%.

#### 100. Что подразумевают под названием горелой пшеницы?

Под этим словом подразумевают пшеницу, пораженную головней, грибом, который разрастается внутри зерна в виде черных грибных нитей и придает пшенице запах селедочного рассола. Горелая пшеница не пригодна для соложения.

## Соложение

### 1. Хранение ячменя.

#### 101. Что делает земледелец с только что сжатым ячменем?

Обычно ему дают вылежаться необмолоченным по крайней мере два месяца в прохладном амбаре. Благодаря этому, зерно лучше дозревает и получает свою высшую способность к прорастанию.

#### 102. Что делают со свежесжатым ячменем для того, чтобы его можно было скорее солодить?

Ячмень, который был обмолочен преждевременно, не следует долго держать в мешках. Его нужно разложить невысоким слоем на полу, продуваемом сквозняком, и каждые 2—3 дня переворачивать при открытых окнах. При этом надо выбирать такие дни, когда погода прохладна и суха. Ячмень, сжатый влажным, признается целесообразным медленно просушивать в специальных сушильных аппаратах или на солодовой сушилке при температуре в 30° P., после чего его можно без риска сложить слоем какой угодно высоты.

#### 103. Что подразумевают под словом «силос»?

Под силосом подразумевают помещение для хранения зерна. Силосы имеют большей частью прямоугольное или квадратное сечение. Они строятся различной величины, часто до 40 м высоты при основании до 100 кв. м. Силосы могут быть деревянные, кирпичные или железобетонные. Силосы, построенные из железобетона, являются наиболее надежными.

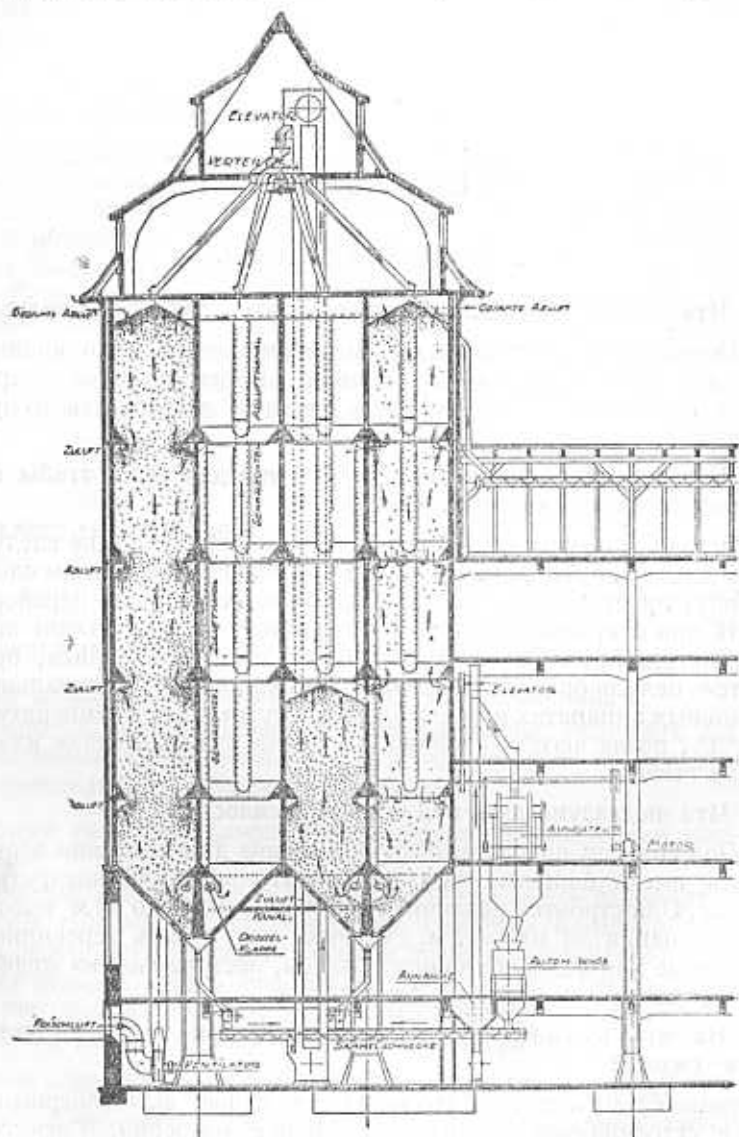
#### 104. На что нужно обращать внимание при хранении зерна в силосе?

Нужно следить за тем, чтобы: 1) сам силос был совершенно сухим, 2) нужно складывать в него только сухое зерно, 3) искусственно высушенное зерно должно быть остужено перед складыванием, 4) покоящееся, но способное к прорастанию зерно дышит и должно задохнуться, если продукты его дыхания—углекислота и водяные пары—не будут своевременно удалены вентиляцией.



105. Что нужно соблюдать при хранении солода в силосе?

Нужно соблюдать, чтобы свежесушенный солод был охлажден прежде помещения его в силос; охлажденный солод может

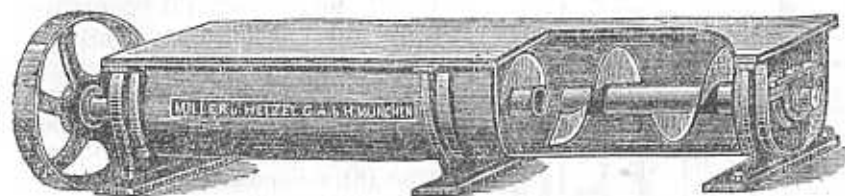


Фиг. 5. Ячменный силос с проветриванием. (Вопрос 103).

лежать до его употребления в силосе при полном отсутствии воздуха.

106. На что нужно обращать внимание при хранении сухой дробины в силосе?

Дробину нужно помещать в силосы только в совершенно сухом и хорошо остуженном состоянии. Если в силос попадает



Фиг. 6. Шнек для транспортировки зерна. (Вопрос 107).

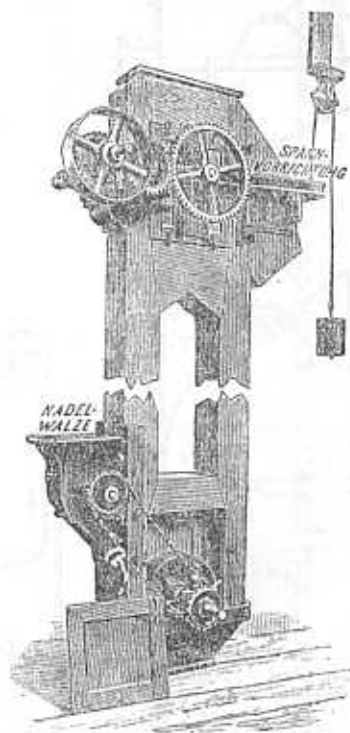
даже небольшое количество, хотя бы в несколько центнеров, плохо высушенной дробины совместно с хорошо отсушенной, то в короткое время вся дробина может заплесневеть и согреться до самовоспламенения.

107. Как нужно транспортировать ячмень и солод по солодовне?

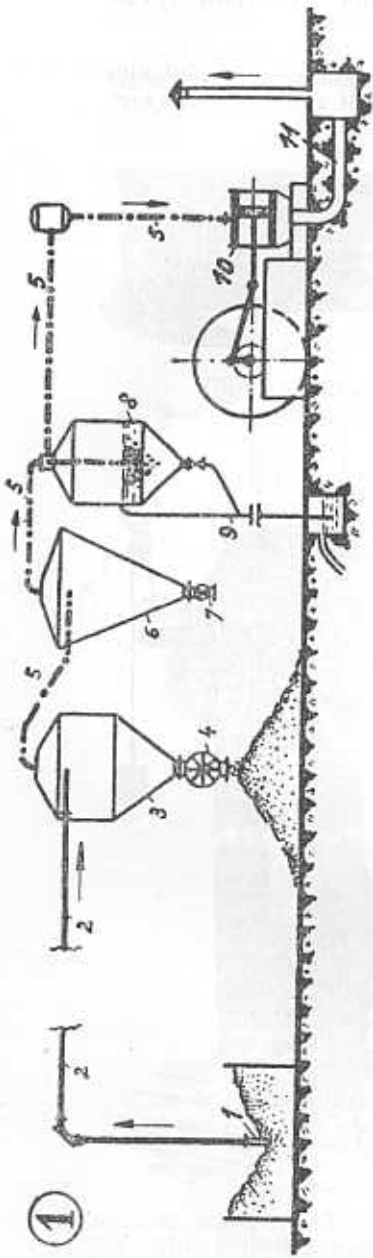
Вверх их поднимают ковшевыми элеваторами, в горизонтальном направлении транспортируют при помощи шнеков, сотрясающихся желобов или бесконечного ремня. Наконец, в любом направлении можно транспортировать по трубам с помощью нагнетательных или всасывающих воздушных установок. В мочильном отделении ячмень может передаваться от одного чана к другому с помощью воды.

108. Какие различают виды пневматических передач?

Различают установку воздуховсасывающую или воздугонагнетательную, смотря по тому, всасывается ли транспортируемое зерно или нагнетается напором струи воздуха.



Фиг. 7. Элеватор для подъема зерна. (Вопрос 107).



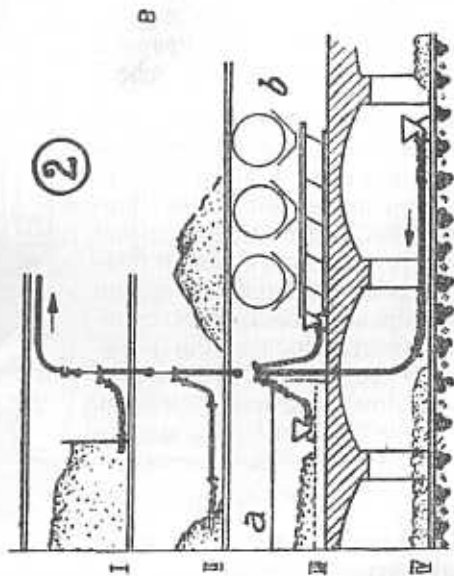
Фиг. 8. Схема всасывающей воздушно-транспортной установки. (Вопрос 109).

109. Из каких частей состоит всасывающая воздушно-транспортная установка?

Из всасывающего мунштука 1), транспортирующего трубопровода (2), приемника (3) с отгрузочным приспособлением (4), воздушного трубопровода (5) к воздушному насосу, отделителя сухой пыли (6), снабженного пылевыпускным вентиляем (7), из мокрого фильтра (8), с барометрической спускной трубой (9), из воздушного насоса (10), с трубой для выпуска всосанного воздуха (11).

110. Как действуют всасывающая воздушно-транспортная установка?

Воздушный насос производит в приемнике соответственное про-



Фиг. 9. Воздушное транспортирование зерна путем всасывания.

изводительности разрежение. Приемник соединен всасывающим трубопроводом с атмосферным воздухом. Последний с большой скоростью устремляется в всасывающий мунштук и увлекает

туда транспортируемое зерно. В приемнике происходит отделение транспортируемого зерна от воздуха. Зерно падает вниз и без нарушения вакуума непрерывно выводится вон отгрузочным приспособлением.

Воздух, освобожденный от зерна, входит тангентально в пылеловитель; здесь, вследствие изменения направления и уменьшения скорости, еще находящаяся в воздухе пыль оседает и отсюда может быть удалена через выгрузное отверстие.

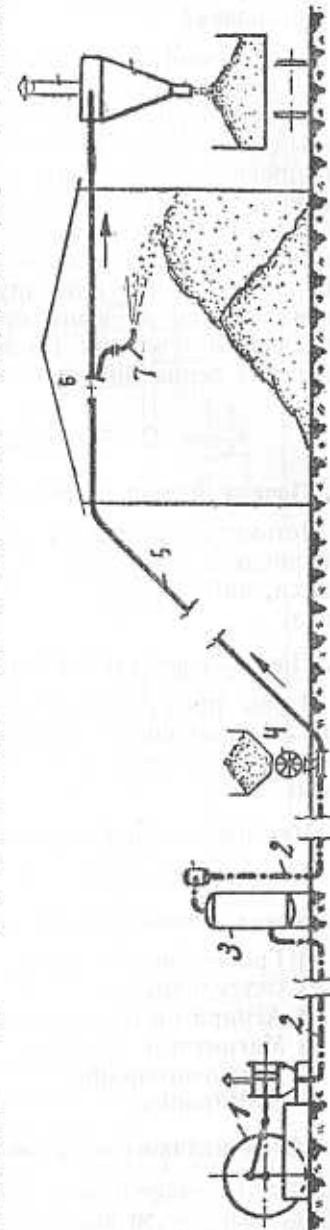
Далее воздух попадает в мокрый фильтр, где он, разделенный на тонкие струйки, должен пройти через водяной слой. Таким образом из него удаляются последние незначительные остатки пыли, и он, уже совершенно очищенный, поступает в воздушный насос, выталкивающий его наружу через трубу 11.

Всасывающие воздушно-транспортные установки находят на пивоваренных заводах применение для транспортирования ячменя, овса, пшеницы, замоченного ячменя, зеленого солода, сушеного солода, дробины, угольной пыли, обломков брикетов, мелкого угля, золы, шлака и т. п.

111. Из каких частей состоит нагнетательная воздушно-транспортная установка?

Из прибора для нагнетания воздуха (1), проводки для сжатого воздуха (2), загрузочного аппарата с соплом (3), транспортирующей проводки (4) и вращающегося распределительного закругления (5).

В качестве приборов для нагнетания воздуха применяются поршневые компрессоры или трубокомпрессоры.



Фиг. 10. Схема нагнет. воздушно-транспорт. установки. (Вопрос 112).



## 112. Как работает нагнетательная воздушно-транспортная установка?

Полученный, благодаря компрессору (1), сжатый воздух очищается в водяном лавере (3) от масла, которое попадает в него от смазки цилиндров. Маслоотделитель служит в то же время воздушным колпаком, дающим равномерное течение воздуха по трубопроводам. Транспортируемое зерно поступает в воздушный трубопровод через загрузочный аппарат с соплом (4).

Если требуются разветвления транспортирующей проводки (5), то в месте разветвления ставят краны (6), сообщающие трубопровод с той или другой веткой. Загрузка помещения при мелкопыльном зерне производится открытым выдуванием. Вращающийся угольник (7) делает возможным равномерное распределение зерна при наполнении.

## 2. Чистка и сортировка.

### 113. Почему ячмень чистят?

Потому что к нему всегда примешаны семена сорных трав, половинчатые зерна, мякина, камушки и слабые тощие зерна, — примеси, которые бесполезны или вредны в производстве солода и пива.

### 114. Почему сортируется ячмень?

Чтобы получить равномерное замачивание и прорастание. Зерна неодинаковой величины замачиваются неравномерно; слабые тощие зерна воспринимают воду скорее, чем большие полные.

### 115. Как производится очистка ячменя?

Посредством очищающих и сортировочных машин.

### 116. Какие главные части отделения чистки ячменя?

- 1) Грохот (редкое сито).
- 2) Остеудалитель.
- 3) Аспиратор (пылесос).
- 4) Магнитный аппарат.
- 5) Куколетборник.
- 6) Сортировка.

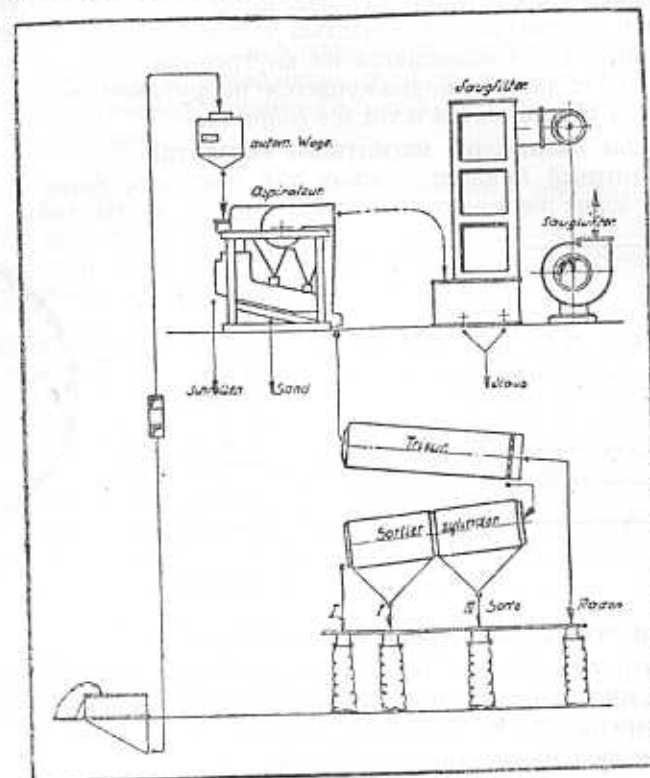
### 117. Какое назначение грохота?

Грохот задерживает грубые загрязнения, как то: камни, прутья, вязку от мешков, солому, колосья, семена бобов, гороха, а также особенно большие ячменные зерна, в то время как настоящий ячмень и все мелкие примеси проходят сквозь его широкие ячейки. Грохот делается цилиндрической формы или, лучше, в виде прямоугольного сотрясающегося сита. Уже во время

загрузки грохота пыль и мелкие частички мякины отчасти высасываются пылесосом. Отбросы, собирающиеся на грохоте, не имеют почти никакой цены.

### 118. Какую цель преследует остеудалитель?

Прибор этот служит для удаления ости, в то же время сильным трением зерен одно о другое отделяются прилипшие к ним частички грязи. Прибор должен быть соединен с воздушным насосом, который всасывает отломанные ости и грязевые частички.



Фиг. 11. Схема очистительной установки. (Вопрос 116).

### 119. Для какой цели применяется аспиратор?

Аспиратор служит для удаления из ячменя пыли и иных легких частиц, остатков мякины, ости и т. п.

### 120. Почему нужно тщательно удалять пыль с ячменя?

Потому что ячменная пыль содержит бесчисленное количество вредных организмов. Ячмень, плохо очищенный от пыли, остается грязным после замочки, плесневеет при рощении и дает пыльный солод. Ячменная и солодовая пыль являются источником инфекции для пивоваренного производства.

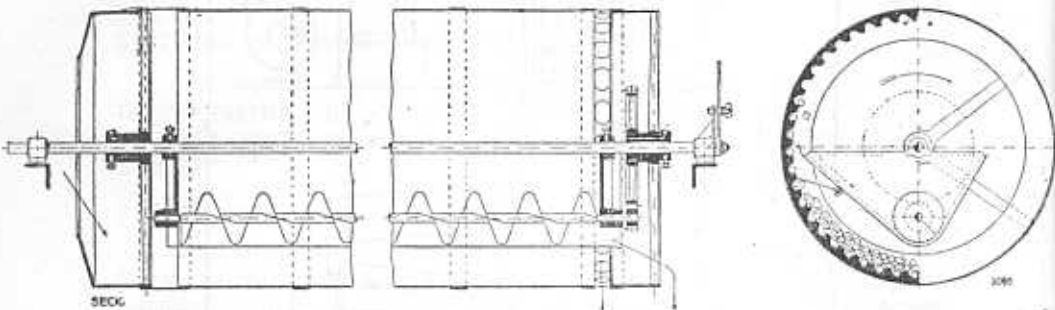
### 121. Как обезвреживается ячменная пыль?

При небольших установках пыль, всосанная аспиратором, вдувается в пыльную камеру; здесь она собирается на дне, воздух же удаляется из камеры наружу через особое отверстие.

Новейшие аспираторы снабжаются мешечными фильтрами. Различают нагнетательные и всасывающие фильтры, смотря по тому, нагнетается ли воздух в рукава (мешки) под давлением или всасывается из них. Сами рукава изготавливаются из материала, через поры которого удаляется обеспыленный воздух, в то время как пыль задерживается и частью тотчас же падает в сборник для пыли, частью осаждается на внутренних стенках рукавов, откуда она с помощью движущихся по рукавам вверх и вниз гладилкам сбрасывается в тот же сборник.

### 122. Какое назначение магнитного аппарата?

Магнитный аппарат служит для удаления часто содержащихся в зерне железных частей, как гвозди, винты, гайки и т. п.



Фиг. 12. Триер. (Вопрос 123).

### 123. Для чего служит триер (куклеотборник)?

Триер служит для выбора из ячменя таких примесей, которые имеют приблизительно шарообразную форму, как половинки зерен, куколь и дикий горошек.

### 124. Как производит триер отборку?

Зерна ячменя движутся по внутренней поверхности медленно вращающегося цилиндра, поставленного слегка наклонно. При этом шаровидные примеси западают в карманообразные ячейки на внутренней поверхности цилиндра, немного приподнимаются ими и потом вываливаются в лоток, который расположен в нижней половине цилиндра вдоль его оси. Ячейки имеют отверстия около 5,5 мм, а поэтому не захватывают цельных зерен. Если же цельное зерно попадает туда концом, то при подъеме кверху оно ударяется выступающим концом о край лотка и сбрасывается обратно в цилиндр. Ячмень, освобожденный от шарообразных и половинчатых зерен, движется по низу цилиндра триера медленно вниз и оттуда поступает в сортировку.

### 125. Какое назначение сортировки?

Сортировка имеет целью разделить ячмень на 2 или более сортов по величине зерна. Сортировочные аппараты бывают цилиндрические и в виде прямоугольных плоских сотрясающихся сит. Хотя последние имеют большую полезную сортирующую поверхность, однако они встречаются в производстве реже, чем сортировочные цилиндры.

### 126. Почему нужно сортировать пивоваренный ячмень?

Потому что ячмень в зернах однородной величины замачивается и прорастает равномерно, и солод из такого ячменя дает однородную дробину; кроме того, солод из очень мелкого ячменя дает худшее пиво.

### 127. На какие сорта по величине разделяется ячмень?

На первый и второй сорт, которые солодятся отдельно, и третий сорт или отход, который употребляется только на винокурение или для кормовых целей.

### 128. Какие размеры ячеек сортировочного сита определяют каждый сорт?

За первый сорт считается то зерно, что остается на лабораторном сите с отверстиями в 2,5 мм. За второй сорт считается то, что остается на сите с отверстиями в 2,2 мм. За отбой считается то, что падает сквозь сито с отверстиями в 2,2 мм.

В годы, когда ячмень дорог, применяют для 2 сорта сито с отверстиями в 2,0 мм, чтобы получить больше ячменя, годного для соложения, и меньше отбросов.

### 129. На что следует обратить внимание при работе очистительной установки?

Нужно следить за тем, чтобы: 1) движение очистительных машин не было слишком быстрым;

2) подача ячменя соответствовала производительности установки;

3) качество очистки было на первом месте, а производительность на втором;

4) отверстия грохота и сортировочных цилиндров не были засорены;

5) отверстия от времени до времени проверялись, потому что они разрабатываются вследствие трения об оболочку, содержащую кремневую кислоту и потому жесткую;

6) движение воздуха не было ни слишком слабым, ни слишком сильным;

7) кроме того, нужно иметь в виду, что углубления цилиндра триера постепенно изнашиваются на краях.

### 130. Как контролируется работа зерноочистительной установки?

В отношении производительности автоматическими весами, которые отмечают отдельно количества первого и второго сортов. В отношении качества выработки, — испытанием отсортированного ячменя и отбросов.

### 131. Каковым должен быть 1 сорт?

Он должен содержать только зерна, крупнее 2,5 мм. Большая примесь тощих зерен может проистекать от слишком быстрого хода сортировки или от износа сортированных сит; наличие куколя и половинчатых зерен указывает на быстроту движения триера или на изношенность его ячеек.

### 132. Каков должен быть 2 сорт?

2 сорт должен быть свободным от зерен 1 сорта, в противном случае можно заключить о слишком большой изношенности или повреждении сортировочного сита. То же самое можно сказать относительно отхода.

### 133. Каков должен быть отход триера?

Он должен содержать только половинчатые, но не целые зерна ячменя, в противном случае можно заключить о быстром ходе цилиндра триера.

### 134. Какой должен быть отход пылевых фильтров?

Он должен состоять из пыли, частиц мякины и остей. Наличие ячменных зерен указывает на чрезмерно сильное действие aspirатора.

### 135. Что подразумевают под способностью прорастания?

Под способностью прорастания подразумевают свойство прорастать, т. е. развивать корневые и листовые части зародыша. При пробе в лаборатории способными к прорастанию считаются такие зерна, которые прорастают в течение 6 дней; способность прорастать в течение 3 дней обозначается выражением *энергия прорастания*.

Если, например, из 100 зерен 82 проросли через 3 дня и 95 через 6 дней, то «энергия прорастания» = 82%, способность прорастания = 95%.

### 136. Каковы должны быть способность прорастания и энергия прорастания?

Способность прорастания должна равняться по меньшей мере 95%, энергия прорастания должна быть по возможности близкой к этой величине.

### 137. Как определяют способность прорастания ячменя?

Из средней пробы отсчитывают 500 зерен и кладут их завернутыми в мокрую пропускную бумагу между двумя стеклян-

ными пластинками. Пропускную бумагу нужно сохранять от высыхания. Количество зерен, проросших через 3 дня, дает число *энергии прорастания*; способность прорастания определяется отсчитыванием зерен, проросших в течение 6 дней.

### 138. Какой ячмень прорастает плохо?

Плохо прорастает свежесобранный ячмень, проросший на поле, задохнувшийся благодаря неправильной вылежке, имеющих поврежденным зародыш или слишком старый.

### 139. Почему плохо прорастает свежесобранный ячмень?

Потому что ему недостает необходимой зрелости.

### 140. Почему старый ячмень прорастает недостаточно?

Потому что ячмень, как и все семена, после первого лета постепенно теряет способность прорастания. Кроме того, старый ячмень часто оказывается пострадавшим от долгоносика.

### 141. Что такое долгоносик?

Зерновой жучек или долгоносик (*Calandra granaria*) — темно-коричневого цвета, около 2 мм. длины. Пищу себе он находит в старом ячмене, реже в свежем, иногда он нападает на юке и на солод и не пренебрегает и изделиями из теста, если может в них проникнуть. Время размножения жучка — месяцы июнь и сентябрь. Самка пробуравливает зерна и кладет по яичку в каждую скважину. Личинка, развившаяся из яичка, выдалбливает зерно. Долгоносики размножаются необыкновенно быстро и могут, если их не трогать, в несколько недель сделать негодными целые склады ячменя. Высоко насыпанный ячмень, пораженный долгоносиком, сильно нагревается вследствие жизнедеятельности жучков и, благодаря этому, теряет в своей способности прорастания.

Долгоносик часто приносится с ячменем, доставленным на пароходах.

### 142. Как борются с долгоносиком?

Ячмень, пораженный долгоносиком, нужно по возможности скорее солодить, а именно для темного солода. Жучки выносят многодневную мочку, но уже на току они выходят и при высокой температуре на нижней решетке совершенно уничтожаются и затем отделяются вместе с ростками. Опорожненный ячменный заком или силос должно основательно вычистить, выскрести щели, а затем пол и стены дезинфицировать эрилом<sup>1</sup>).

Если невозможно быстрое соложение ячменя, то дезинфицируют эрилом пустой ячменный амбар и ссыпают в него поражен-

<sup>1</sup> Эрил-патентованное дезинфекционное средство. Примечание переводчика.



ный ячмень после очистки. В отбое пылеотделительных установок находят обыкновенно много жучков, которых тотчас же нужно уничтожать. Если это повторить несколько раз, то долгоносики бесследно уничтожаются. Спринцевание известковым молоком или раствором хлорной извести является также испытанным средством, но применение его возможно лишь в тихое для производства время. Все другие средства, как просушивание на овине при 50° Р, частое перелопачивание ячменя, разбрасывание веток черной бузины на кучах ячменя, развешивание клейких колец на стенах амбара, имеют малую ценность, так как этими мерами можно уничтожить лишь незначительную часть жучков.

### 3. Замочка и промывание ячменя.

#### 143. Для чего замачивается ячмень?

Чтобы дать ячменю влагу, которая нужна для начала прорастания.

#### 144. Что называют мочильным чаном?

Резервуар, в котором ячмень подвергается процессу замачивания, называется мочильным чаном.

#### 145. Каким требованиям должен удовлетворять мочильный чан?

Мочильный чан делается цементный или железный. В первом случае он бывает большею частью в виде прямоугольника с плоским дном, в последнем случае — круглый, с коническим дном, в середине коего находится спускной вентиль. Мочильный чан снабжается ситами с такой поверхностью, чтобы вода могла стечь быстро и свободно, а также достаточного размера водопроводной трубой, чтобы возможно было быстрое наполнение мочильника, и стоком для спуска сплава. Мочильники новейшей конструкции содержат, кроме того, еще разные специальные приспособления, как трубы, проводящие сжатый воздух от компрессора, трубы для отсасывания углекислоты посредством поставленного над мочильным отделением эксгаустора и приспособлений для мытья и аэрирования.

#### 146. Где должны устанавливаться мочильные чаны?

Мочильники целесообразно устанавливать между складом ячменя и токами. Постановка на току не рекомендуется, потому что пыль, большею частью образующаяся при ссыпке ячменя в чаны, благоприятствует образованию плесени в прорастающем на току ячмене. Такая постановка допустима только в том случае, если нельзя найти другого места, которое было бы по возможности менее доступно влияниям внешней температуры в суровую зиму.

#### 147. Как избежать пыли при замачивании?

Для этого конец трубы, подающей ячмень с амбара в мочильник, подводят возможно ближе к уровню воды мочильника.

Кроме того, пыль можно избежать посредством приспособления, которое смачивает падающий ячмень тонкими брызгами воды. Чтобы избежать попадания большого количества пустых зерен в глубину, рекомендуется направлять струю подаваемого ячменя не прямо в воду, а на доску, которая бы отклоняла эту струю в бок.

#### 148. Как ведется замачивание ячменя?

Мочильник, предварительно хорошо очищенный, наполняется до определенной высоты водой, к которой через сито прибавляется незначительное количество известкового молока, полученного из свежегашеной извести (около 1 л. известкового молока на 10 гл. воды). Количество воды должно быть взято такое, чтобы мочильник, по окончании замочки, был бы наполнен до краев.

Затем начинают подавать ячмень тонкой струей, при чем сильно размешивают содержимое чана деревянной мешалкой для того, чтобы отделить от ячменя пыль и чтобы дать возможность легким или пустым зернам всплыть на поверхность воды. Этот плавающий ячмень называют с п л а в о м.

#### 149. Что делают со сплавом?

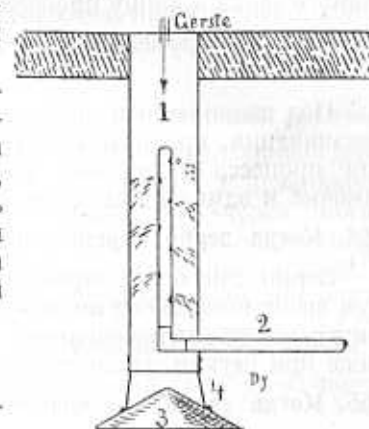
Сплав, спустя 2—3 часа, сгоняется или с помощью узкой дощечки, или водой, втекающей в мочильник снизу. Он сушится и употребляется как корм скоту. Его количество составляет около 1% количества замачиваемого ячменя. Так как его цена очень ничтожна, то является вполне целесообразным чистить ячмень как можно лучше на очистительных машинах, чтобы получить больше отсева, чем сплава.

#### 150. Как часто должно менять воду в мочильном чане?

Первая вода вытесняется снизу свежей водой, самое большее спустя 3 часа. Свежую воду напускают до полного удаления известковой воды. С этого времени замочную воду меняют один раз в день. При этом практикой установлено, что самое лучшее спускать воду рано утром, затем давать стоять мочке без воды часов 5—6 и только по прошествии этого времени снова наполнять чан водой.

#### 151. На что нужно обращать внимание при смене замочной воды?

1) Время возобновления замочной воды зависит от качества ячменя, температуры воды и температуры мочильного помещения.



Фиг. 13. Приспособление для смачивания зерна по Дворскому. (Вопрос 147).

В более теплое время года воду нужно менять чаще, чем зимой.

2) Поверхность замоченного зерна должна быть выравнена при первой перемене воды.

3) Вода должна стоять на уровне около 20 см. над замачиваемым зерном.

Слишком большое количество воды повышает выщелачивание ценных составных частей ячменя, слишком малое количество вызывает более быстрое прорастание верхнего слоя замачиваемого зерна.

**152. Что подразумевают под словом степень замачивания?**

Под степенью замачивания подразумевают состояние замоченного зерна к концу процесса замачивания.

**153. Что подразумевают под законченным или полным замачиванием?**

Под законченным замачиванием подразумевают ту степень замачивания, при которой зерном вбирается высшее допустимое для процесса соложения количество воды; при законченной замочке в замоченном зерне содержится около 45% воды.

**154. Когда зерно перемочено?**

Зерно считается перемоченным, когда оно впитало максимум воспринимаемого им вообще количества воды (больше 45%). Внутренность перемоченного зерна кашицеобразна и брыжует даже при легком надавливании из концов зерна.

**155. Когда зерно недомочено?**

Зерно считается недомоченным, если оно впитало так мало воды, что при раскусывании показывает еще некоторую жесткость, если поверхность раскуса представляет большое белое ядро, если зерно не сгибается на ногте и колется при сжатии концов зерна между большим пальцем и указательным.

**156. Какова должна быть степень замочки для темных солодов?**

Для получения темного солода работают в холодное время года с полным замачиванием, весной и ранней осенью с неполным замачиванием (от 42—43% содержания воды).

**157. Какова должна быть степень замачивания для светлых солодов?**

Для светлого солода нужно работать с неполной замочкой (около 41—42% содерж. воды), но и для него «недомочка» не допускается.

**158. Отчего зависит степень замочки.**

Степень замочки зависит:

1) от качества ячменя (сухой, влажный, тяжелый, легкий, тонкокожий, грубый, с повреждениями);

2) от замочной воды (жесткая, мягкая, холодная, теплая);

3) от мочильного помещения (холодное, теплое);

4) от продолжительности замачивания.

**159. При каких обстоятельствах повышается степень замочки?**

Степень замочки повышается при влажном, мучнистом, узком, тонкокожем или поврежденном ячмене, при мягкой или более теплой воде, при более высокой температуре мочильного помещения, при более длительной замочке.

**160. При каких обстоятельствах понижается степень замачивания?**

Степень замачивания понижается при ячмене более сухом, стекловатом, полнозернистом, толстокожем, при жесткой, холодной воде, при низкой температуре мочильного помещения, при более коротком времени мочки.

**161. По каким практическим признакам судят о степени замочки?**

По сопротивлению, которое оказывает замоченное зерно при раскусывании, по величине белого ядра на поверхности раскуса, по сопротивлению зерна перегибанию через ноготь или сдавливанию концов зерна между большим и указательным пальцами. Каждый солодовщик должен упражнениями научиться узнавать степень замачивания по этим практическим признакам.

**162. Какой температуры должна быть вода для замачивания?**

Самая благоприятная температура — это 7—9° Р. Слишком холодная вода замедляет мочку.

**163. Что подразумевают под горячим замачиванием?**

Известен один опыт замачивания, предложенный Сомло, при котором ячмень замачивается в воде в 55° Ц. (44° Р) и держится при этой температуре в продолжение 15 мин. при сильном перемешивании. Горячая вода потом вытесняется холодной. Этот способ представляет, без сомнения, некоторые выгоды в смысле лучшего очищения ячменя и сокращения продолжительности замачивания, но требует, особенно при ячмене, собранном в дождливую погоду, большой осторожности, чтобы не повредить способности прорастания ячменя. По этой причине указанный способ нашел в солодовнях только ограниченное применение.

**164. Что подразумевают под теплой замочкой?**

По этому методу зерно замачивается в воде с температурой около 30° Ц. (24° Р.), держится при этой температуре несколько часов, после чего теплая вода вытесняется холодной, и мочка производится дальше обыкновенным способом. Этот способ выгоднее и вернее, чем замочка горячей водой. Потребная степень замочки достигается на 24 часа раньше, чем при замачивании холодной водой, прорастание начинается быстро и протекает



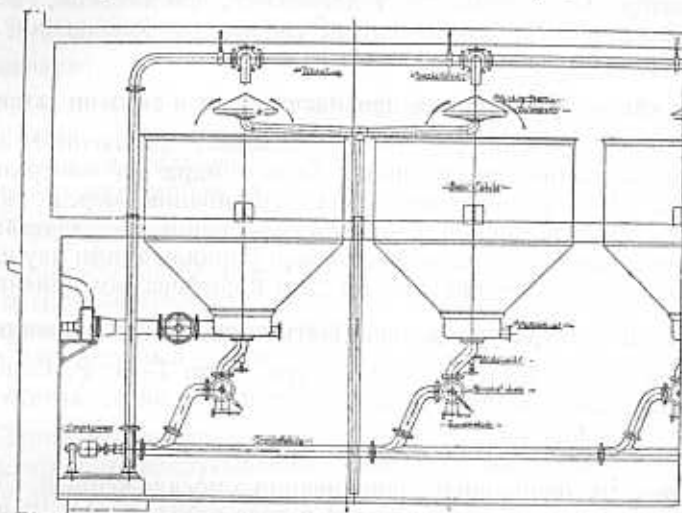
нормально. Солода получаются более светлые, чем при замочке холодной водой. Наоборот, качество пива из солодов, приготовленных без теплой замочки, лучше.

#### 165. Что такое воздушно-водяная замочка?

Замочка в чанах, снабженных приспособлением для смешения, проветривания и перекачки замоченного ячменя посредством сжатого воздуха.

#### 167. Какая цель достигается промывкой ячменя?

Промывкой удаляется прилипшая к ячменным зернам грязь, которая содержит многочисленные плесневые зародыши. В ячмене,



Фиг. 14. Мочильные чаны с воздушно-водяным приспособлением для перекачки. (Вопрос 167).

благодаря одновременному с этим продуванию, усиливается способность к прорастанию, он труднее поддается действию плесени и приобретает более чистый запах.

### 4. Уход за ячменем на току, рашение.

#### 167. Что делают с ячменем, когда он достаточно вымок?

Достаточно вымокший ячмень, после того как с него совершенно сбежала последняя вода, выкидывается из чана и передается на ток.

#### 168. Как происходит выкидывание из мочильного чана?

Спускают замочную воду, открывают спускной вентиль для ячменя и через спускную трубку, снабженную задвижкой,

замоченный ячмень падает в тележку и отвозится на ток, где его складывают в высокие или плоские грядки, при чем нужно обращать особенное внимание на то, чтобы вместе с ним не попадали зерна незамоченного ячменя.

#### 169. Когда вымоченный ячмень складывается в высокие грядки?

Если он слабо вымочен, а также при низкой температуре тока или при сильно вентилируемом токе.

#### 170. Когда замоченный ячмень складывают в плоские грядки?

Когда он сильно вымочен и при теплых токах.

#### 171. Как должна быть оборудована солодовня?

Солодовня должна быть устроена таким образом, что все производимые работы, как то: мытье тока, выкидывание зерна из чана, перелопачивание и поднимание садила могли бы выполняться легко и быстро.

Ее температура должна быть в пределах 7—9° P. (9—11° C.) и по возможности независимой от внешней температуры; солодовый подвал должен поэтому иметь толстые или хорошо изолированные стены, а также изолированный пол. Для устройства пола надежным основанием является слой гравия или щебня, на который натрамбовывается слой глины около 30 см. толщины. Глиняный слой покрывается бетоном, который сверху заглаживается цементом или лучше всего выкладывается керамическими (метлахскими) плитками.

У солодового тока должен быть легкий уклон к каналу, снабженному гидравлическим сифонным затвором и плотно закрывающемуся чугунной крышкой. Каждый ток должен быть устроен так, чтобы его было легко промывать.

Подвал должен быть не слишком высоким и иметь воздушные каналы для отвода теплого и привода свежего воздуха. В нем не должно быть сквозняков. Он должен быть защищен от дневного света, а тем более от солнечных лучей.

#### 172. Что следует наблюдать при искусственном охлаждении солодовни?

Следует наблюдать, чтобы холодильные трубы были проложены по боковым стенам подвала, а не под потолком. Имея в виду, что, благодаря заиндевению холодильных труб, воздух тока теряет влажность, садила нужно до свойлачивания часто опрыскивать.

#### 173. Какие преимущества представляет искусственное охлаждение солодовых токов?

Оно дает возможность вести соложение в теплое время года, а садила вести круглый год почти одинаково высокими.

#### 74. Как чистятся солодовые тока?

Солодовые тока перед каждой выгрузкой замоченного ячменя выметаются щеткой; все те места, которые соприкасаются с садилами, как: наружные стены, колонны, столбы, перегородки, моются щеткой и в заключение обмываются обильной струей воды. После каждых четырех рашений ток следует промазывать раствором свежегашеной извести, отверстия канав или приемных колодцев посыпать хлорной известью, а спустя несколько часов после этого вымыть.

После окончания солодовенной кампании тока моются и до начала соложения посыпаются хлорной известью; плесневые грибки, если они есть на стенах, удаляются при помощи скребков или сухих щеток; и стены, и потолок дважды белятся свежегашеной известью.

#### 175. Целесообразно ли, чтобы для каждого садила был отдельный ток?

Нет, ибо при этом токовая поверхность была бы плохо использована. Удобнее сделать ток такой величины, чтобы он мог вмещать несколько садил. Если, например, на току лежат рядом два садила, замоченные на расстоянии 4 дней, то старейшее из этих садил может быть уже поднято, прежде чем более молодое потребует для себя увеличения площади.

#### 176. Какая площадь тока необходима для 1 цтр. ячменя?

Для 1 цтр. ячменя нужна токовая площадь в 1,6 кв. м.

#### 177. Что такое проращивание?

Проращивание — это жизненный процесс, — развитие зародыша в растении.

#### 178. Какие условия необходимы для проращивания?

Необходимые условия для проращивания — влажность, теплота и доступ воздуха.

#### 179. Какую роль играет вода при проращивании?

Вода растворяет вещества мучнистого тела, которые нужны для питания зародыша, и дает им возможность проникнуть к нему через щиток.

#### 180. Какую роль играет теплота при проращивании?

Без тепла нет жизни. Жизнь зависит от присущих каждому живому существу минимума и максимума температуры. Та температура, которая представляется наиболее благоприятной для жизни, называется оптимальной температурой.

Границы температуры для проращивания ячменя от 4°—24° P. Наиболее благоприятная температура проращивания 14° P.

#### 181. Какую роль играет воздух при проращивании?

При проращивании зерно поглощает кислород и выдыхает углекислоту и водяные пары, оно дышит. Дыхание — процесс сгорания, при котором часть крахмала, мучнистого тела зерна, служит горючим материалом, а углекислота и водяной пар являются продуктами сгорания.

#### 182. Что означает выражение «вести садило»?

«Вести садило» это значит искусно регулировать условия проращивания.

#### 183. Как называется «садило» по отдельным периодам проращивания?

Грядка свежевывоженного ячменя называется в о р о х о м. Когда зерна начинают «показывать глазки» (наклеиваться), т.-е. корневые ростки появляются в виде белых точек, — то садило называется наклевы в а ю щ и м с я; в состоянии самого сильного рашения — м о л о д ы м; когда корневые ростки после продолжительного лежания сплетаются между собой — с в я з а н н ы м; наконец, с т а р ы м, когда проращивание идет к концу.

#### 184. Какие средства применяются для ведения садила?

Ворошение (перелопачивание) — самое главное средство для ведения садила. Кроме того применяются регулирование притока воздуха посредством вентиляции, подогревательные или охлаждающие приспособления, кропление проращиваемого ячменя посредством лейки или специальных опрыскивателей.

#### 185. Для чего следует ворошить садило?

Садило нужно ворошить, чтобы, во-первых, удалить из него лишнюю теплоту и продукт дыхания — углекислоту, чтобы произвести смену слоев и выравнивание условий в садило, причем верхний и нижний слои, самые холодные, попадают, благодаря ворошению, в середину, а средний, теплый слой ложится сверху и совсем внизу.

#### 186. Что должно соблюдать при ворошении садила?

Должно соблюдать, чтобы зерно перелопачивалось начисто, и чтобы дорожка была чистая. При перелопачивании каждого садила нужно вести работу сообразно определенной цели: «в о р о х» должен потерять излишнюю воду, и последняя должна распределиться в зерне более равномерно; «н а к л е в ы в а ю щ е е с я с а д и л о» должно равномерно пускать ростки; «м о л о д о е с а д и л о» — не должно нагреваться свыше 14° P. и оставаться в хорошем поту; «с а д и л о в п е р и о д е с в я з ы в а н и я» — должно оставаться рыхлым, свободным от «комков», т.-е. спутавшихся в комки зерен; наконец, «с т а

рое садила» — нужно перелопачивать с вентилярованием, чтобы способствовать омертвлению корневых ростков.

### 187. Как ворошить ворох?

Когда он сделан слишком высоко, то в 3 приема, в противном случае — в 2 приема. Если он очень обсох на поверхности, то перед ворошением на него накидывают немного мокрого ячменя, беря его из глубины вороха, вдоль откоса. При ворошении в 3 приема верхний слой идет вниз, средний остается опять в середине, в то время как самый мокрый нижний слой переходит наверх. Поэтому в 3-й прием нужно лопатить так, чтобы зерно хорошо продувалось. В заключение садила подравнивается и чисто заматывается. Каждое ячменное зерно, которое лежит в стороне от своего садила, высыхает и дает мало-стоящий солод или растаптывается.

### 188. Как часто ворошат ворох?

Первый раз спустя 6 часов после выгрузки, затем обыкновенно каждые 12 часов.

### 189. Как ворошат «наклеывающееся садила»?

В 2 приема, редко в 3. Ворошение в 2 приема происходит следующим образом. Рабочий держит солодовенную лопату так, что одна рука берется за конец ручки, захватывая ее сверху, а другая берется за ручку у лопасти лопаты ниже середины ручки, захватывая ее снизу. Переворачивание начинается с того конца садила, где находится дорожка. Положение корпуса лопатника таково, что линия плеч лежит приблизительно вдоль садила, но не перпендикулярно дорожке, а слабо повернута к переворачиваемому садилу.

Фигура рабочего представляет подобие креста, немного склоненного вперед. Движение вперед вдоль по дорожке начнется с той ноги, которая стоит у садила. Рабочий снимает первый слой, при чем он часть верхнего слоя в ширину лопатки кладет на дорожку скорее сдвигающим, чем поднимающим движением. При этом лопасть лопатки делает путь около 30 см. приблизительно вдоль длины садила. При выполнении первого приема ток совсем не должен обнажаться. Легким поворотом кисти руки зерно скидывается веерообразно в дорожку и притом так близко к ногам солодовщика, чтобы дорожка выходила не чрезмерно широкой.

При выполнении второго приема, захватывающего нижний слой зерна, последнее берется начисто с тока. Солодовщик заставляет его «лететь» на ранее сброшенное зерно и опять дает лопатке соответствующее вращение, чтобы и при втором приеме зерно падало так же веерообразно. Общее правило при перелопачивании садила таково: первый сброс короткий, вторым сбросом остальное зерно накидывается сверху.

Перелопачивание садила самая важная для пивовара работа, усваиваемая только прилежными упражнениями, поэтому хороший солодовщик ценится везде и справедливо может гордиться своим искусством.

### 190. Как часто переворачивается «наклеывающееся садила»?

Так часто, как этого требуют температура и образование пота, приблизительно каждые 8 часов. Температура наклеывающегося садила не должна превышать 12° Р.

### 191. Как образуется пот в садиле?

Влага, энергично выдыхаемая прорастающим садиллом, поднимается в виде пара в верхний слой прорастающего зерна. Этот слой холоднее, потому что находится под влиянием температуры подвала. Поэтому поднимающийся вверх пар стужается (конденсируется) и в виде маленьких капелек осаждается на зернах. Если откинуть верхний слой прорастающего ячменя в палец толщиной, то можно увидеть пот. Таким же образом осаждается водяной пар на холодном полу подвала (потение тока).

### 192. Каким образом распускают садила тоньше?

Или путем перелопачивания «на угол», или выбрасывают из середины садила ячмень, к краю выравнивают и потом лопатят, как обыкновенно.

### 193. Как перелопачивается «молодое садила»?

В 2 приема, как описано для наклеывающегося садила. Перед ворошением зерно начисто выгребают из тех мест, где оно прилегает к стенам подвала, столбам или колоннам, затем исследуется равномерность развития корешков, и садила, если нужно, выравнивается, для чего берут зерно с таких мест, где ращение уже продвинулось далеко, и помещают туда, где садила еще отстало. Нормальное молодое садила дает приятный огуречный запах.

### 194. Какие причины неравномерного развития прорастающего зерна в различных местах молодого садила?

Прорастающее зерно развивается неравномерно, если ток имеет «горячие» или «охлаждаемые тягой воздуха» места, если отдельные партии ячменя сильно отличаются друг от друга по степени мочки, если зерно неправильно опрыскивалось, наконец, если оно плохо ворошилось.

Опытный солодовщик знает точно каждый ток, поэтому он на «горячих» местах распускает садила тоньше, на холодных местах, например вдоль каменной стены, ведет его толще.

Различная степень мочки может получиться в одном и том же чане, если имело место продолжительное стояние замоченного



ячменя без воды, и при этом температура мочильного помещения была слишком холодна, или слишком тепла, или если слишком медленно была спущена замочная вода.

При тепло-водяной замочке это может быть, если теплая вода была начисто вытеснена из чана и могла дольше действовать на некоторую часть замоченного зерна.

**195. Что подразумевают под окроплением садила?**

Поливусу грядки водой из лейки или посредством опрыскивающего прибора. В последнем случае вода распыляется сжатым воздухом.

**196. Зачем производится кропление?**

Если садило слишком слабо замочено, или слишком мало потеет, или подвергается на току чрезмерно сильной вентиляции, также при искусственно охлаждаемых токах и вообще при очень холодных токах, если ращение идет слишком вяло. В последнем случае кропление производится тепловатой водой, во всех же остальных случаях температура воды должна быть одинакова с температурой садила.

**197. В какое время производится кропление?**

Самое лучшее в последней стадии молодого садила, так чтобы садило после кропления подвергалось ворошению еще 2 раза, прежде чем оно начнет схватываться.

**198. Что подразумевается под выражением «схватывание»?**

Когда садило лежит продолжительное время (не нагреваясь сильно при этом), то корешки сильнее растут и сплетаются друг с другом: садило «схватывается».

**199. Почему же допускают «схватывание»?**

Чтобы достигнуть лучшего разрыхления, в особенности при тяжелых ячменях. Легкие ячмени разрыхляются без схватывания, для них большею частью достаточно слабого сцепления, так же как и для зеленого солода, идущего на светлые солода. Тяжелый стекловатый ячмень заставляют схватываться несколько раз, в особенности, если он идет на темный солод.

**200. Когда садило должно схватываться?**

Первый раз с 5-го на 6-й день; 2-й раз с 6-го на 7-й день. При первом схватывании допускается только легкое сцепление проросших зерен друг с другом, что происходит спустя 14—18 часов, второй раз садило должно лежать по меньшей мере 24 часа и схватывается при этом так крепко, что при ворошении узкой лопатой образует довольно плотно свалывшиеся глыбы.

**201. Как перелопачивают садило в период «схватывания»?**

Чтобы сильно схваченный солод сделать опять рыхлым, его встряхивают 1—2 раза вилами и затем «мешают» лопатой,

при чем солод в 2 приема подбрасывается слегка вверх и следующими двумя приемами складывается на сторону.

**202. Как высоко должна подниматься температура в период схватывания?**

До 16—18° P (20—22° C).

**203. Что солодовщик называет «гусарами»?**

Когда листовой зародыш показывается наружу из-под оболочки, то такое зерно называется «гусарами».

**204. В каком случае образуются «гусары»?**

Если ячмень был перемочен, если во время прорастания в садило нашла вода, при несоразмерном кроплении, нечистом перелопачивании или, наконец, если садило уже слишком старо.

**205. Какой длины должны быть корневые и листовые ростки?**

Корневые ростки по длине должны быть равными, около  $1\frac{1}{2}$  длины зерна, листовые же — при светлом солоде должны продвинуться по крайней мере на  $\frac{2}{3}$ , при темном солоде на  $\frac{3}{4}$  длины зерна.

**206. Каковы должны быть свойства зеленого солода?**

Он должен быть хорошо разрыхлен и иметь свежий запах, не должно быть плесени, листовые и корневые ростки должны иметь надлежащее развитие, он не должен содержать непрошедших зерен.

**207. Что называют хорошим разрыхлением?**

Когда содержимое зерна находится в мучнистом легко растирающемся сухом состоянии, так что поперечным разрезом зерна можно сделать на деревянной доске черту, как мелом. Разрыхление — работа энзима, именуемого цитазом, который растворяет стенки содержащих крахмал клеточек; благодаря этому внутреннее содержимое зерна разрыхляется. Кроме того, наступает видоизменение белковых веществ, гуминовых и пектиновых, и превращение органических фосфорнокислых соединений.

Различают чисто мучнистое, тонкокрупичатое и грубокрупичатое разрыхление.

**208. Что называется плохим разрыхлением?**

Когда содержимое зерна тягуче, мазеобразно или почти молочное. Зеленый солод с плохим разрыхлением дает после отсушки грубый, стекловатый солод.

**209. Что происходит с солодом, если имела место перемочка зерна?**

При очень сильной замочке ворох не высыхает, несмотря на прилежное перелопачивание, пока зерно не покажет глазок.

Прорастание происходит сперва медленнее, потом быстрее, чем обыкновенно, образуется сильный пот до позднейшей стадии проращивания, корневые ростки не завиваются, но становятся длинными и мясистыми, и появляются многочисленные гусары. Разрыхление плохое — зерно мажется, потеря при рашении очень высокая.

**210. Что происходит, если замочка была недостаточна?**

Рашение большею частью начинается быстро, но вскоре ослабевает. Образование пота ничтожно. Ростки остаются короткими и отмирают прежде, чем достигнуто разрыхление. Листовой зародыш развивается очень слабо. Мучнистое тело в конце процесса прорастания тягуче, резинообразно. Вредные последствия недостаточной мочки могут быть устранены своевременным окроплением.

**211. Почему не следует перегружать тока?**

Потому что при внезапно наступающей теплой погоде остается в распоряжении слишком мало места, чтобы толстосложенные садилы разостлать тоньше. Садилы нагреваются, плесневеют и портятся. Поэтому всегда нужно считаться с возможностью перемены погоды.

**212. Какие механические вспомогательные средства можно применять при перелопачивании садил?**

Солодовые плуги, ворошилки с свободным движением и с направляющими рельсами.

**213. Что такое солодовый плуг?**

Под этим названием подразумевается приспособление, снабженное простым или двойным лемехом для разрыхления прорастающего зерна. Имеются такие солодовые плуги, которые проталкиваются через садилу, и такие, которые протаскиваются сквозь него. Солодовые плуги сконструированы Яловецом, Кубелкой, Топфом и другими.

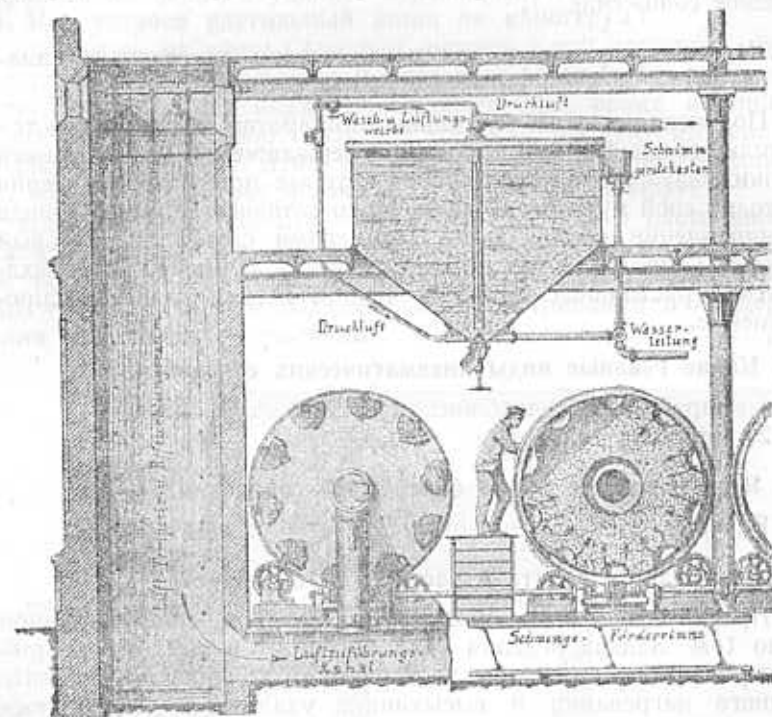
Особенное положение занимает английский плуг, который собственно представляет только род грабель, с тяжелой поперечной планкой, которая при протаскивании плуга чисто забирает прорастающее зерно с тока. Применение английского солодового плуга целесообразно только при наклеивающемся садиле и в начальной стадии молодого садилы; при молодом садиле с более сильным развитием ростков прорастающее зерно легко остается на полу тока нетронутым.

Невозможно работать с одними солодовыми плугами, работа плугом должна вестись, чередуясь с лопаточной работой.

**214. Что такое ворошилка со свободным движением?**

Под этим подразумевают ворошилки, приводимые в движение от электромотора, которые могут двигаться на каждом

току без помощи рельс. Универсальная ворошилка зеленого солода фирмы Карл Лутц, Мюнхен, характеризуется двумя, один за другим движущимися вальцами, приводимыми в движение мотором в  $\frac{3}{4}$  P. S. Передние вальцы, катящиеся по не обработанному солоду, двигают вперед весь аппарат, вторые же вальцы, снабженные ложкообразными зубьями, производят перелопачивание. Ворошилка применима тогда, когда молодое садилу покрывает всю площадь тока, в особенности она оказывает хорошие услуги в период схватывания, когда



Фиг. 15. Барабанная солодовня системы Галланд. (Вопрос 221).

садилу не может быть разрыхлено так чисто ни граблями, ни лопатой.

**215. Что такое ворошилки с направляющими рельсами?**

Это такие ворошилки, которые, подобно ворошилкам в овинах, движутся по направляющим рельсам, проложенным по выступам продольных стен подвала. Из таких ворошилок наиболее известны изготовляемые фирмой — Эйснер Верц, Мюнхен, и Топф и сыновья, Эрфурт. Этот вид ворошилок вполне заменяет ручную работу, но для них требуется постройка специального подвала с узкими длинными

токама без колонн или столбов; кроме того, должна быть возможность свободного движения одной ворошилки по всем токам.

**216. Как называют вышеописанную систему соложения?**

Токовое соложение.

**217. Какие имеются системы соложения, кроме токового?**

Соложение в механических растильных аппаратах и пневматическое соложение.

**218. Что подразумевают под механическим растильным аппаратом?**

Под механическим растильным аппаратом подразумеваются растильные шкафы, или колонки, содержащие несколько этажей опрокидывающихся полок, через которые прорастающее зерно проходит свой путь после замочки до готового зеленого солода в направлении сверху вниз. Примерами служат растильный аппарат Гецман'а и растильная машина Плишке. Эти механические растильные аппараты нашли весьма слабое распространение.

**219. Какие главные виды пневматических солодовень?**

1. Барабанная солодовня.
2. Ящичная солодовня.

**220. Какие главные части барабанной солодовни?**

Барабан, увлажнительное устройство и вентилятор.

**221. Как ведется работа в растильном барабане?**

Прорастающее зерно находится в барабане, слоем толщиной около 1 м. Задача ведения садил состоит в том, чтобы провести равномерное ращение до хорошего разрыхления, избегать вредного нагревания и высыхания, удалять выделяющуюся от дыхания углекислоту и предотвращать свойлачивание ростков.

Техническими средствами для выполнения этих требований у барабанного мастера являются следующие: 1) ворошение посредством медленного поворачивания барабана вокруг своей оси; 2) проветривание содержимого барабана посредством искусственно увлажненного и, смотря по надобности, охлажденного или подогретого воздуха.

**222. Какие бывают виды ящичных солодовень?**

Есть открытые и закрытые растильные ящики, с приспособлением для ворошения, и закрытые растильные ящики, без таковых приспособлений.

**223. Как устроена ящичная солодовня Саладина?**

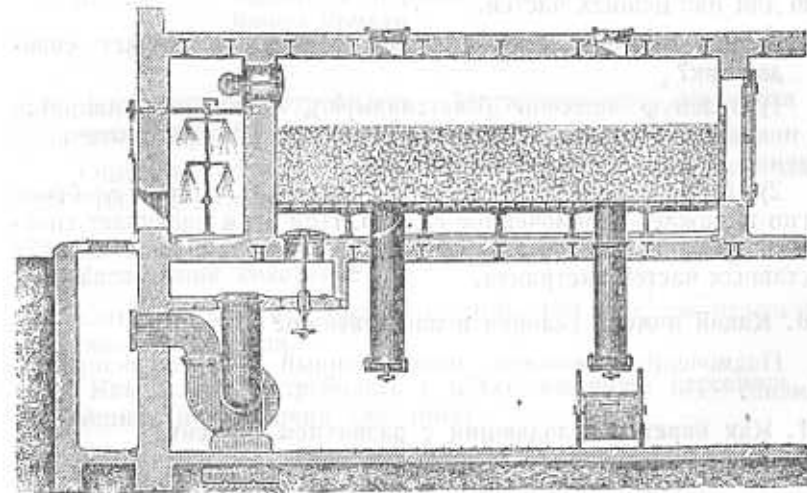
Ящик Саладина — это открытый кирпичный четырехугольный растильный ящик, с приспособлением для ворошения. Приблизительно на высоте 40 см над дном ящика расположено ситчатое дно, служащее опорой для прорастающего зерна, которое лежит слоем около 60 см высоты. Вентилятор высасывает искусственно увлажненный и, смотря по обстоятельствам, охлажденный или подогретый воздух сверху или снизу через прорастающее зерно и удаляет образовавшуюся углекислоту.

**224. Как устроен растильный ящик по «Мюгеру»?**

Он похож на ящик Саладина, однако с той разницей, что он герметически закрывается и этим дает возможность собиравшейся углекислоте оказывать определенное время влияние на прорастающее зерно. Углекислота, как продукт дыхания, задерживает ращение. Этим уменьшается потеря при ращении.

**225. Каково устройство ящичной солодовни по-Кропфу?**

Для солодовни Кропфа нужны как ток, так и растильные ящики. Последние закрыты и не имеют никаких приспособлений для ворошения. Вентиляция и установки для увлажнения дают уже упомянутую возможность проветривания и поддержания необходимой влажности.



Фиг. 16. Растильный ящик. (Вопрос 225).

**226. Каким образом ведется работа на солодовне Кропфа?**

Сначала прорастающее зерно подвергается на току точно такой же обработке, как при обычном токовом ращении. Приблизительно на 4—5 день зеленый солод, находящийся в состоянии молодого садил, направляется посредством пневматического всасывающего прибора в растильный ящик. Ящик имеет форму



четыреугольной камеры и снабжен, как и ящик Саладина, ситчатым дном, на котором помещается зеленый солод, высотой до 1, 2 метра. Искусство ведения садил состоит здесь в том, чтобы задерживать дальнейший рост посредством углекислоты, выделяемой прорастающим зерном, которую заставляют некоторое время действовать на зеленый солод, но не настолько продолжительно, чтобы это могло ему повредить. Это достигается своевременным применением вентилятора, который попеременно высасывает углекислоту или же снабжает прорастающее зерно свежим, смотря по надобности, охлажденным, подогретым или увлажненным воздухом. Под конец проращивания может быть проведен процесс подвяливания с помощью обыкновенного воздуха, просасываемого в большом количестве.

#### 227. Что такое плесень?

Плесень — это особого рода грибки, которые размножаются на поврежденных зернах, но могут также поразить и здоровые зерна, если садил ведется слишком тепло.

#### 228. Вредна ли плесень?

Конечно, она сообщает солоду неприятный вид, затхлый запах и противный, часто горький вкус. Так как плесень живет на счет содержимого зерна, то присутствие ее сопряжено с потерей для нас ценных частей.

#### 229. Какие виды плесени главным образом различает солодовщик?

1) Зеленую плесень (кистевидную), которая появляется на поврежденных или растоптанных зернах или при длительном ведении садил в теплое время года.

2) Черную плесень (головчатую плесень), которая особенно легко поражает перемоченное садил. При этом наступает сильное нагревание прорастающего зерна и разрушение ценных составных частей экстракта.

#### 230. Какой ячмень склонен к плесневению?

Подмоченный дождем, поврежденный или загрязненный ячмень.

#### 231. Как борется солодовщик с развитием плесени?

При плесени в ячмене, — самое лучшее, путем сушки или частого перекалывания в хорошо проветриваемые ячменные силосы или закромы; в мочке — прибавлением известкового молока к замочной воде и применением воздушно-промывных приспособлений для перекачки; на току — ведением садил на холодном поту. В общем же лучшее средство борьбы с плесенью — безукоризненная чистота.

#### 232. Сколько времени продолжается процесс проращивания?

Процесс проращивания продолжается 7—9 дней.

#### 233. От каких факторов зависит производительность солодовни?

1) От величины площади тока, 2) от продолжительности рашения. Чем дольше длится рашение, тем реже каждый кв. метр тока может быть загружен замоченным ячменем. Так, например, на той же самой площади в 70 дней при 7-ми дневном рашении могут быть осоложены 10 садил, а при 10-ти дневном — только 7. 3) От целесообразного использования имеющейся в распоряжении площади тока. 4) От сорта солода.

#### 234. Как велика потребность в обслуживающем персонале для токовой солодовни?

Считают, что на недельную производительность в 60—80 цтр. солода требуется 1 рабочий.

#### 235. Какой производительности при ворошении садил можно требовать от опытного солодовщика?

Опытный солодовщик должен безукоризненно в 1 час перелопатить:

1. 100 цтр. вороха.
2. 80 » наклеывающего садил.
3. 70 » молодого садил.
4. 50 » садил в период схватывания, включая разбивку комьев.
5. 80 » старого садил.

#### 236. Как велика потребность обслуживающего персонала на механической солодовне?

Считают, что на еженедельное производство солода в 120—160 цтр. требуется один рабочий.

#### 237. Как велика потребность в обслуживающем персонале в барабанной солодовне?

Считают одного рабочего на 100—130 цтр. еженедельного производства солода.

#### 238. Как велика потребность в обслуживающем персонале для ящичной солодовни Саладина?

Считают, что на еженедельную производительность в 100—130 цтр. солода требуется 1 рабочий.

#### 239. Как велика потребность в обслуживающем персонале в солодовне Кропфа?

Считают, что на 70—90 цтр. еженедельного производства солода требуется 1 рабочий. Преимущества солодовни Кропфа заключаются больше в уменьшении потерь, чем в экономии персонала.

## 5. Вяление.

### 240. Что подразумевается под вялением?

Вяление—это начало медленного угасания пробужденной в зеленом солоде жизни. При вялении происходят дополнительно процессы растворения, так как вода убывает медленно и при низкой температуре.

### 241. Как должно быть оборудовано помещение для вяления (томильня)?

Томильня должна находиться на высоте верхнего сита овина или, еще лучше, над ним, чтобы легче было загружать овин. Она должна хорошо вентилироваться и иметь гладкий дощатый пол.

### 242. Когда поступает зеленый солод в томильню?

В том случае, если ростки еще очень свежи и мясисты, если старое садило должно дать место на току следующему вороху, а овин еще несвободен, далее, если случайно намочшее садило должно быть преждевременно высушено и, наконец, если после загрузки овина осталась часть старого садил.

### 243. Как обрабатывают зеленый солод в томильне?

Солод раскладывают очень тонким слоем и старательно переворачивают. Переворачивание вяленого солода происходит в 1 прием с проветриванием и называется «шевелением».

### 244. Можно ли и при морозе отправлять зеленый солод в томильню?

Конечно, нет никакого вреда в том, если зеленый солод и мерзнет.

### 245. Может ли вяление иметь вредные последствия?

Только в том случае, когда зеленый солод лежит слишком толстым слоем, отчего он легко нагревается, выпускает «гусары» и плесневеет.

## 6. Сушка солода.

### 246. Как сушится солод?

Готовый зеленый солод после 7—9-дневного ращения с тока или же с томильни поступает на «овин» («навалка садил») и здесь просушивается. Смотря по тому, проходят ли топливные газы непосредственно через просушиваемое зерно, или же они идут по дымовым трубам, обогревающим воздух, овинны называются или «курными», или «воздушными».

### 247. Почему нужно сушить зеленый солод?

Зеленый солод нужно сушить для того, чтобы 1) сделать его способным сохраняться, 2) придать ему аромат и окраску, 3) сделать возможным легкое удаление солодовых ростков, негодных для приготовления пива, и 4) сообщить мучнистому телу такую хрупкость, чтобы солод можно было легко дробить.

### 248. Какой вид имеет овин?

Овин — это сушильный аппарат, состоящий из 4-х один над другим расположенных помещений. Совсем внизу находится топка, выше калорифер, над ним нижняя решетка и еще выше верхняя решетка. Над крышей сушильного помещения возвышается высокая и соответственно широкая вытяжная труба. У многих овинов дымовая труба из листового железа проводится в середине вытяжной трубы, чтобы увеличить тягу из овина, при других сушильных конструкциях горячие газы из дымоходов идут в свою собственную кирпичную вытяжную трубу. Особыми разновидностями являются вертикальные и барабанные сушилки.

### 249. Какие главные части овина?

Главные части овина следующие:

- 1) Обогревательное устройство.
- 2) Решетки овина.
- 3) Приспособление для регулирования тяги.

### 250. Из каких частей состоит обогревательное устройство?

Части обогревательного устройства следующие:

- 1) Овинная печь, находящаяся в самой нижней части овина.
- 2) Дымовые или нагревательные трубы, расположенные над топкой овина в тепловой камере. Они связывают топку с дымовой трубой.

### 251. Как должна быть оборудована топка овина?

Топка овина должна иметь все преимущества хорошей топки, т.-е. должна состоять из возможно толстой кирпичной кладки; само топочное пространство должно быть выложено огнеупорным кирпичом и снабжено колосниковой решеткой, площадь которой находилась бы в правильном соотношении к поверхности нагрева. Решетка должна быть выбрана соответственно с имеющимся в распоряжении горючим материалом. Дверка топки должна закрываться плотно. Поддувало должно легко очищаться.

### 252. Какие употребляются системы нагревательных труб?

Бывают стоячие и лежащие системы труб.

**253. Что называется поверхностью нагрева овина?**

Поверхность нагревательных труб и есть поверхность нагрева овина.

**254. Какую цель имеет укладка нагревательных труб в тепловой камере оборотами или спиралью?**

Нагревательные трубы укладывают так для того, чтобы достигнуть возможно большей поверхности нагрева и этим — по возможности полной передачи тепла. Из топки топочные газы переходят в нагревательные трубы. Так как эти последние при почти горизонтальном положении имеют очень незначительный подъем, то топочные газы движутся вперед по своему пути к дымовой трубе очень медленно. Холодный воздух, поступающий из окружающего помещения через регулирующие заслонки в тепловую камеру, омывает горячие нагревательные трубы и нагревается ими.

**255. Почему нагревательные трубы не должны лежать горизонтально?**

Потому что иначе солод на нижней решетке нагревался бы неравномерно, кроме того, потому, что в движении топочных газов мог бы произойти застой, в особенности при наличии неплотностей в нагревательных трубах.

Поэтому нагревательные трубы располагают таким образом, чтобы место поступления топливных газов в систему труб лежало бы ближе к топке, т.е. ниже, чем их выход. Так как топливные газы всего горячее при входе, то этим расположением достигается то, что самая горячая часть нагревательных труб наиболее удалена от нижней решетки, а по мере понижения температуры газов уменьшается и расстояние труб от решетки.

**256. Чем определяется расстояние нагревательных труб от полотна нижней решетки?**

Тем, должен ли овин служить, главным образом, для темных или для светлых сортов солода. При расстоянии в 1 м действие лучистой теплоты очень велико, и такие овины мало подходят для изготовления тонких светлых солодов.

Наоборот, при особенно больших расстояниях между нагревательными трубами и полотном решетки (встречаются расстояния до 1,80 м) с трудом возможно приготовить ароматный мюнхенский солод.

**257. Как избегают чрезмерного нагревания отдельных частей солода на нижней решетке?**

Тем, что ставят щиты из толстого листового железа, особенно в месте входа топливных газов и на прямоугольных сгибах нагревательных труб. Таким образом в этих местах ослабляется действие «лучистой теплоты».

**258. Какое назначение имеет тепловая камера овина?**

В этом помещении размещены нагревательные трубы. Здесь холодный воздух нагревается и отсюда проходит вверх через просушиваемое зерно; далее, на полу камеры собираются падающие с нижней решетки солодовые ростки. В новейших овинах под главной тепловой камерой делается еще «предварительный подогреватель».

**259. Что подразумевают под решеткой овина?**

Под решеткой овина подразумевают поверхность из продрывленного листового железа, или из проволок, идущих параллельно на расстоянии 2 мм друг от друга; она служит опорой для зеленого солода. Поверхность решетки есть рабочая поверхность овина. Бывают овины с одной, двумя и тремя решетками.

**260. Как должна быть устроена решетка овина?**

Решетка овина должна состоять из прочного материала, быть совершенно гладкой и иметь возможно большую площадь для прохода воздуха.

Воздухопропускная способность при проволочных решетках почти вдвое больше и соответственно этому тяга при других одинаковых обстоятельствах лучше, чем при пробивных решетках. Проволочные решетки поэтому более годны для светлого солода, а пробивные — для темных солодов.

**261. Что называют тягой?**

Тягой называют движение воздуха через овин.

**262. Как происходит тяга?**

Тяга основана на свойстве теплого воздуха подниматься вверх.

**263. От каких условий зависит тяга?**

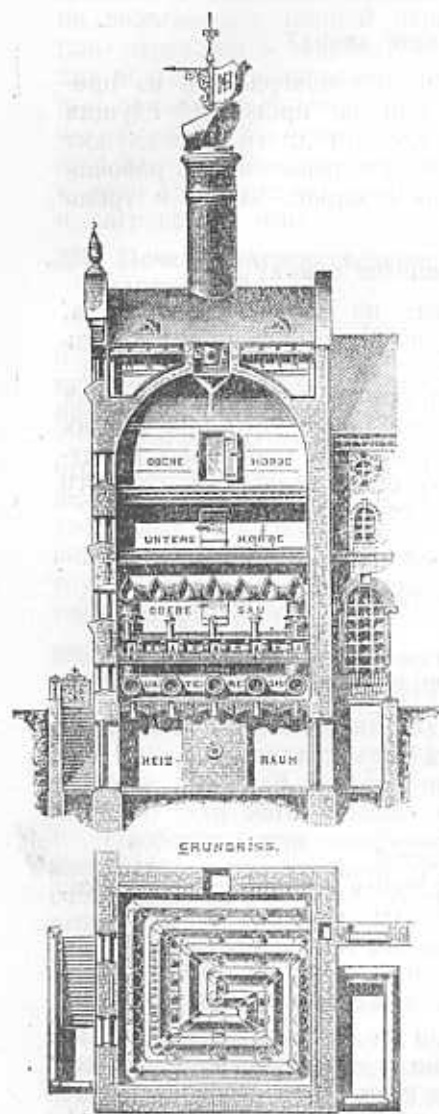
Тяга овина зависит:

- 1) от расположения овина,
- 2) от высоты его отдельных частей,
- 3) от конструктивных особенностей и состояния постройки,
- 4) от воздухо-пропускной площади решетки овина,
- 5) от высоты нагрузки и влажности просушиваемого зерна,
- 6) от давления воздуха,
- 7) от погоды.

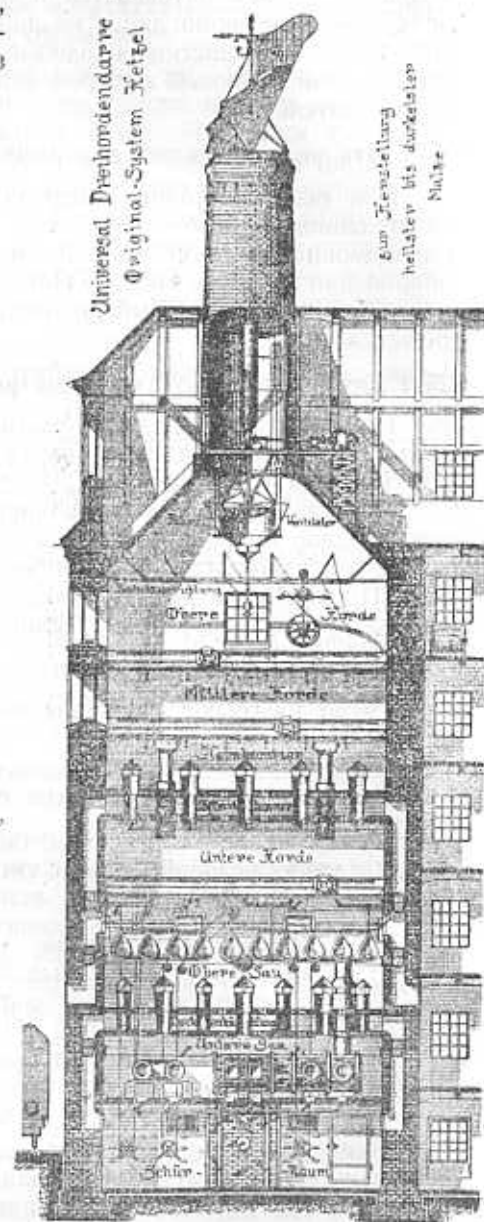
Овин имеет хорошую тягу, если он не слишком тесно втиснут между другими частями здания и по меньшей мере имеет 2 свободных стороны; если здание овина и в особенности его калорифер достаточно высоки; если наружные стены его плотны, и нигде не просасывается наружный воздух, ни через неплот-



ную кладку каменных стен, ни через двери и окна; если вытяжная труба высока, и если она достаточно широка в том случае, когда через нее проходит дымовая труба; если решетки имеют большую площадь отверстий, если эти отверстия не закупориваются застрявшими в них зернами солода;



Фиг. 17. Двухрешетчатый овин.  
(Вопрос 259).



Фиг. 18. Трехрешетчатый овин.  
(Вопрос 259).

если решетки загружаются не очень толстым слоем, и если солод не поступает на нижнюю решетку слишком влажным. Тяга улучшается при высоком стоянии барометра, при холодном сухом внешнем воздухе и очень слабом ветре.

#### 264. Какие существуют приспособления для регулирования тяги?

Теплые и холодные воздушные каналы и зонт у нижнего конца вытяжной трубы.

#### 265. Что такое теплые каналы?

Это воздушные каналы, которые идут вокруг печи овина таким образом, что протекающий воздух обогревается в горячей кладке.

#### 266. Что такое холодные каналы?

Это воздушные каналы, через которые холодный наружный воздух может входить в калорифер овина или через снабженные задвижками отверстия в наружной стене, или через воздушные трубки в полу калорифера. Эти трубки закрываются со стороны топки задвижками, а сверху прикрыты железными колпачками, чтобы через них ни один солодовый росток не мог попасть в топочное отделение, и чтобы холодный воздух равномерно распределялся в калорифере.

Различные конструкции овинов снабжены еще, кроме того, теплыми и холодными воздушными каналами, которые открываются в воздушное пространство над нижней решеткой.

#### 267. Для чего служит зонт у нижнего конца вытяжной трубы?

Чтобы собирать частички сажи и водяные капельки из вытяжной трубы; кроме того, если нужно, для регулирования тяги в овине во время сушки.

#### 268. Какими преимуществами обладает искусственная вентиляция?

Если в овине плохая тяга, что бывает в каждом овине, особенно осенью и весной, то производительность его уменьшается, и ухудшается качество солода. Пресыщенный водяными парами воздух медленно удаляется с верхней решетки, если наружный воздух тепел и имеет высокое давление, и если на трубу падают лучи солнца. При совсем слабом огне в топке температура повышается при этих условиях быстрее, чем это требуется. Солод приходит на нижнюю решетку слишком влажным. Крахмал зерна, если даже оно и было хорошо разрыхлено, при нагревании в слишком сыром состоянии превращается в клейстер, образуется жесткий солод, так называемый роговой солод.

Установкой вентилятора, помещаемого у нижнего конца вытяжной трубы, тяга через овин может быть искусственно повышена. Преимущества состоят в существенном увеличении

производительности овина, что сказывается возможностью усиленной его нагрузки, или же уменьшением времени отсушки. Особенно рекомендуется овинный вентилятор при изготовлении светлого солода, так как в этом случае успех работы зависит от быстрой сушки на верхней решетке. Вентилятор овина ставит солодовщика вне зависимости от изменений погоды и дает ему возможность делать ежедневно одинаково большую нагрузку овина.

При производстве ароматического мюнхенского солода не следует злоупотреблять искусственной тягой. Для этого солода требуется, чтобы сушка на верхней решетке шла медленно, и чтобы при нагрузке на нижнюю решетку в солоде содержалось около 20—22% воды.

#### 269. Как происходит сушка?

Зеленый солод сперва помещается на верхнюю решетку. Эта работа называется «навалкой». В продолжение 24 часов из зеленого солода удаляется часть его влаги, после чего его сваливают на нижнюю решетку. По прошествии следующих 24 часов солод выгружается с нижней решетки, где он, благодаря применению более высоких температур, окончательно высушивается.

#### 270. Из каких операций состоит сушка?

Из сушения на верхней решетке и легкого поджаривания на нижней решетке.

#### 271. Что такое светлый солод, что такое темный солод?

Солод, который был отсушен при низкой температуре, около 60—62°P в солоде, называется светлым солодом, также пильзенским солодом, потому что он дает пиво светложелтого цвета. Солод же, отсушенный при высокой температуре, в 80—85°P в солоде, с слегка побуревшим мучнистым телом и сильным жженым ароматом, называется темным солодом или мюнхенским солодом; чем выше температура отсушки, и чем дольше солод отсушивается, тем темнее бывает пиво.

#### 272. Как работают на верхней решетке овина при изготовлении светлого солода?

Зеленый солод, который должен быть отсушен до светлого солода, кладется таким тонким слоем, чтобы он мог быстро сохнуть. Сушка должна вестись при низких температурах и сильной воздушной тяге, для чего следует открывать все теплые и холодные воздушные каналы. Где есть вентилятор, он работает в продолжение всего «вяления» непрерывно. Температура воздуха на нижней решетке в первые 6 часов после нагрузки овина не должна превышать 28°P (35°Ц), затем она может постепенно, соответственно ходу сушки, увеличиваться

до 40°P (50°Ц). Солод на верхней решетке переворачивается непосредственно после навалки и затем через каждые 3 часа. При свалке с верхней решетки на нижнюю солод должен иметь влаги не более 8%. Опытный практик узнает правильное состояние отсушки по хрупкости мучнистого тела при раскусывании зерна, или же по определению ростков при растирании горсти зерен.

#### 273. Какова обычная продолжительность сушки при светлом солоде?

Обыкновенно применяется 24-часовая сушка, по 12 часов на верхней и на нижней решетке. Но и при 48 часовой сушке, при чем солод остается на каждой решетке по 24 час., можно получить такой же светлый солод.

#### 274. Что происходит на нижней решетке овина при изготовлении светлого солода?

Солод, содержащий около 8% влаги, сваливается на хорошо остуженную нижнюю решетку, равномерно распределяется на ней и тотчас переворачивается. Вслед затем при открытых воздушных каналах температура в солоде, измеренная на расстоянии 1 кв. с. от решетки, повышается в первой половине определенного для сушки времени до 40°, до 48°P (50° до 60°Ц), во второй половине до 58°—62°P (72°—78°Ц). Эта высшая температура называется температурой отсушки и должна держаться в заключение процесса сушки по меньшей мере в течение 4 часов. Ворошилка должна работать каждый час, а впоследствии 6 часов непрерывно.

#### 275. Что такое ворошилка?

Ворошилка—это аппарат, который переворачивает солод в овине и таким образом избавляет солодовщика от тяжелой ручной работы.

#### 276. Как производится переворачивание на решетке овина?

Солодовщик сначала делает себе узенькую дорожку, чтобы можно было начать работу. Потом он опоражнивает еще две стороны, прилегающие к дорожке. После этого он переворачивает зерно в «1 прием», так что нижний сухой слой ложится наверх, сырой же верхний солод на решетку. Когда весь солод перевернут, то он сглаживает дорожку, т.-е. покрывает ее просушиваемым зерном.

#### 277. Какие вредные последствия имеет неравномерная нагрузка овинных решеток?

Воздух, проходящий через решетку, высккивает те места в солоде, где последний лежит наиболее тонким слоем, и где он поэтому встречает наименьшее сопротивление своему течению.

Такие места сохнут быстро, в то время как солод в толстом слое остается влажным. Равномерная нагрузка решетки поэтому очень важна.

**278. Как ведется работа на верхней решетке овина при изготовлении темного солода?**

Зеленый солод, который следует высушить для темного солода, размещается слоем в 25—35 см, смотря по силе тяги в овине. Просушивание должно происходить медленно, поэтому воздушные каналы открываются совсем только при сырой, душной или туманной погоде, и в случае наличия вентилятора таковым пользуются только в исключительных случаях. Температура в воздушном пространстве нижней решетки в первые 6 часов не должна превышать 30°P (38°Ц), во время отсушки она поднимается до 68°P (85°Ц), при чем, однако, температура в солоде верхней решетки не должна подниматься выше 48—56°P (60—70°Ц). Перевертывают зерно непосредственно после навалки и затем через каждые 2—3 часа. Просушиваемое зерно при сваливании с верхней решетки на нижнюю должно содержать 20—22% влаги. При хождении через зеленый солод он не должен нигде раздавливаться. При раскусывании мучнистое тело не должно быть хрупко. Ростки еще не отделяются при трении зерен друг от друга.

**279. Почему так называемый мюнхенский солод должен итти с верхней решетки на нижнюю с содержанием влаги около 20—22%?**

Потому, что аромат и цвет, присущие так называемому мюнхенскому солоду, получаются только при действии соответствующих градусов жара на достаточно влажный солод. Если достаточный жар действует на слишком сухой солод, то при прочих равных условиях не будет ни аромата, ни цвета; если же еще увеличить жар, то желаемый цвет будет достигнут после чрезмерно продолжительной отсушки, но аромат не получится, осаживающая способность солода сильно пострадает. Уменьшение воды на верхней решетке достигает, примерно, 25%.

**280. Какая продолжительность сушки для темного солода является обычной?**

48-часовая продолжительность сушки, по 24 часа на верхней и нижней решетке.

**281. Как идет работа на нижней решетке овина при изготовлении темного солода?**

Высушиваемое зерно с содержанием влаги около 20—22% сваливается на хорошо охлажденную нижнюю решетку (лучше пробивную), равномерно распределяется и тотчас переворачивается. Температура в солоде при воздушных каналах, откры-

тых сначала совсем, а позже только частично, повышается в первые 6 часов до 32—38°P, в следующие 6 часов медленно до 56°P, до отсушки, начинающейся при 75°P. В течение почти 3-часовой отсушки держат температуру в солоде 82—86°P. Металл решетки должен повсюду равномерно, но слабо, «вскипать» при смачивании.

Сначала переворачивают каждые 2 часа; начиная от 50°P в солоде — каждый час; а после 60° — каждые полчаса.

**282. Что следует понимать под выражением «напряженный жар»?**

Под этим выражением следует понимать такое состояние в овине, при котором происходит почти полное использование на нижней решетке поступающего через нее тепла во время отсушки. Для этого теплые воздушные каналы закрываются совершенно, а холодные каналы и трубы закрыты на ширину пальца, зонт внизу вытяжной трубы приближается к трубе на ширину руки. Следствием этого является прекращение усиленной циркуляции воздуха в овине. Температура калориферов быстрыми прыжками поднимается вверх, температура в солоде нижней решетки медленно следует за ней и достигает желаемой высшей температуры отсушки, в то время как температура воздуха на нижней решетке поднимается всего на несколько градусов. Полотно решетки «вскипает».

При «напряженном» жаре овинщик не должен усиливать огонь в топке, иначе он превысит полагающуюся высшую температуру. В случае допущения такой ошибки ее исправляют тем, что открывают топочные дверцы или тушат топку, но никогда не следует открывать воздушные каналы, так как это может повести к пожару.

**283. Что должен предпринять солодовщик, когда загорается сушилка?**

Он закрывает все двери и все каналы, так же как и зонт у вытяжной трубы по возможности наглухо. При пожаре овина признается более целесообразным с самого начала пожертвовать находящимся в овине зерном, чем, применяя различные способы тушения, которые почти всегда бесплодны, рисковать потерей всей солодовни.

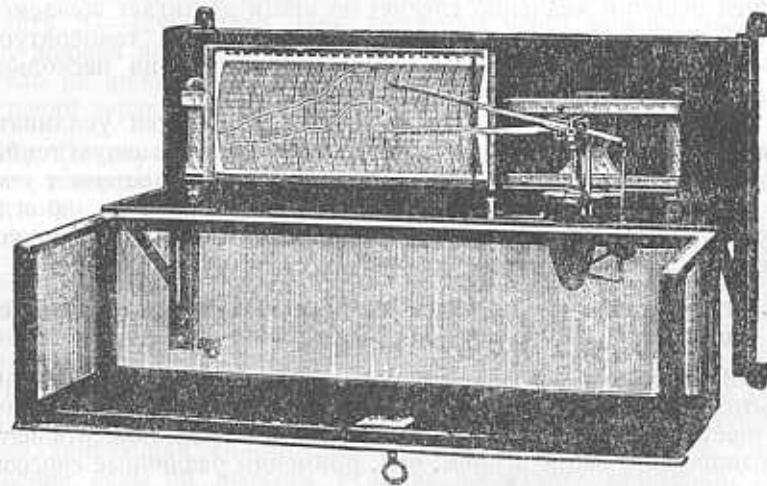
При выполнении вышеуказанных правил огонь в короткое время потухает сам собой.

**284. Как обслуживается топка с наклонными колосниками?**

Топка с наклонными колосниками топится таким образом: внизу на горизонтальной решетке зажигают дрова, а наклонная решетка равномерно наполняется углем, благодаря чему устраняется доступ через нее холодного воздуха. Огонь постепенно проникает снизу вверх и, когда вся наклонная решетка охвачена пламенем, начинается правильная топка.



Уголь подается исключительно через загрузочную воронку. Клапан этой воронки, открывающийся в топочное пространство,—передвижной и устанавливается таким образом, чтобы постоянно в топку сваливалось столько горючего материала, сколько сгорает его на решетке. Истопник быстро применяется, на сколько он должен открывать клапан у воронки. Наклонная решетка, посредством двух, укрепленных снизу винтовых стержней, может менять свой наклон. Кочегар должен наблюдать, равномерно ли скользит по ней уголь. Если он скользит вниз слишком быстро или слишком медленно, то подвигивают стержни в ту или другую сторону, пока не найдут правильного положения для имеющегося горючего материала. Если клапан воронки и наклонная решетка установлены верно, то топка работает почти самостоятельно. Важно, чтобы воронка постоянно была наполнена углем, чтобы его тяжесть давала давление, необходимое для движения угля вниз. Когда достигнута температура отсушки, клапан у воронки закрывается и, после того как огонь почти потух, очищают колосники наклонной и горизонтальной решетки от золы и шлака.



Фиг. 19. Саморегистрирующий термометр для овинов. (Вопрос 286).

Непосредственно под воронкой находится узкая топочная дверца; она служит для проталкивания угля, для равномерного распределения угля на колосниковой решетке, или для чистки колосников. Во всех этих случаях клапан воронки должен сперва быть закрытым. Важно, чтобы поверхность колосников была равномерно покрыта углем, и чтобы на нем не было ни одного пустого места. В зависимости от того, должно лигорение быть более или менее интенсивным, следует заслонку дымовой трубы открывать больше или меньше. Об интенсивности горения судят

по состоянию топки, наблюдаемому через щели решетки. Если жар падает, то это указывает на образование шлаков. Шлаки следует разбивать шлифовальной кочергой и проталкивать к горизонтальной решетке. Однако, не следует очень взрывать уголь, ибо в таком случае будет обильное выделение дыма. Зола и шлаки нужно затем удалить через большую щель между концами наклонной и горизонтальной решетки, благодаря чему щели горизонтальной решетки не засариваются. Горизонтальная решетка состоит из отдельных выдвинутых колосников. Эти последние, чтобы не пропадало слишком много горючего материала, выдвигаются попеременно и осторожно так, чтобы горящий на наклонной решетке уголь оставался неподвижным. Падающие при очистке в зольник остатки должны по мере надобности удаляться. В зольнике должен быть всегда слой воды в 1 фут высоты. Огонь по наклонной решетке не должен распространяться до самой воронки, а должен доходить только до нижней половины решетки; если огонь слишком поднимается, его понижают, проталкивая уголь вниз. Во время работы следует держать зольниковые дверцы немного открытыми; если хотят уменьшить приток воздуха, то дверцы закрывают, но воздушные отверстия в дверцах должны оставаться открытыми, иначе решетка будет накаливаться. При перерывах производства решетка вынимается, отряхивается и опять вставляется. При добросовестном выполнении инструкции по ведению топки топка должна самое большее только слегка дымить.

#### 285. Чем контролируется ход сушки?

Сопоставлением температур воздуха и солода, которых овищик должен придерживаться в определенное время в продолжение сушки. (См. табл. стр. 74).

#### 286. Что такое контрольные аппараты для овина?

Термометры, которые показывают температуру воздуха или, что целесообразнее, температуру воздуха и температуру калорифера и записывают их в форме кривых. Такие термометры называются саморегистрирующими; готовый чертеж температуры сушки в определенное время называется диаграммой сушки.

#### 287. Каковы должны быть свойства хорошего сушеного солода?

Он должен быть достаточно рыхлым, т.е. иметь легко растираемое мучнистое тело, не содержать жестких, стекловатых зерен и плесени и должен обладать приятным вкусом. Вкус светлого солода может быть мало ароматичен, зародыш развит на  $\frac{2}{3}$  длины зерна. Темный солод должен быть на вкус сладким и иметь запах поджаренного солода, его зародыш должен быть в  $\frac{3}{4}$  длины зерна.

### Температуры на нижней решетке:

Светлый солод. 2 × 12 часовая сушка.			Темный солод. 2 × 24 часовая сушка.		
Час	Солод	Воздух	Час	Солод	Воздух
1	навалка		1	навалка	
2	40	34	2	28	22
3	42	37	3	29	25
4	44	40	4	30	27
5	47	43	5	32	29
6	50	45	6	34	31
7	54	49	7	36	32
8	58	53	8	38	33
9	59	54	9	40	34
10	60	55	10	42	36
11	61	55	11	44	39
12	62	56	12	46	42
*) Время отсушки 4 часа.			13	48	45
			14	50	47
			15	53	49
			16	56	51 <sup>1)</sup>
			17	70	56 <sup>2)</sup>
			18	75	60
			19	82	63
			20	84	64
			21	85	66
			22	86	68
			23	свалка.	

Время отсушки 3 часа

### 288. Что такое стекловатый солод?

Жесткий, хрупкий и мало сладкий солод называется стекловатым. Стекловатый солод может получаться из недостаточно разрыхленного зеленого солода, в особенности из мажущегося, если он, при наличии в нем высокой влажности, подвергается действию высокой температуры.

Особенно легко солод становится стекловатым, когда он еще сырым сваливается с верхней решетки на плохо охлажденную нижнюю решетку.

Стекловатый солод при дроблении недостаточно размельчается и дает плохой выход.

### 289. Сколько солода можно приготовить на 1 кв. м площади овина?

На 1 кв. м площади овина можно приготовить при наличии хорошей тяги при 2 × 12-часовой продолжительности сушки

1) Воздушные каналы отчасти закрыть.

2) Воздушные каналы совсем закрыть.

около 60 фунтов светлого солода, при 2 × 24-часовой продолжительности 1 цтр светлого или 130 фунтов темного солода.

### 290. Как велик расход каменного угля на 1 цтр готового очищенного сушеного солода?

Считают, что при 2 решетках на 1 цтр готового очищенного отсушенного солода расходуется около 15 кг верхнебаварского или 10 кг рурского или саарского угля. При трех решетках расход топлива на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  меньше.

Расход топлива при сушке светлого солода почти такой же, как и при сушке темного солода.

### 291. Что делается с солодом после окончания отсушки?

Сперва солодовщик дает солоду остыть. Потом его сваливают с овина в солодовый закроем, отделяют от ростков и чистят.

### 292. Каким образом испытывает солодовщик готовый отсушенный солод?

Он кладет на лопатку по полной горсти солода по меньшей мере из 8—10 мест нижней решетки, хорошенько перемешивает эту пробу, берет из нее неполную горсть и отделяет ростки трением между руками. Цвет ростков при светлом солоде должен быть чисто желтым, при темном солоде — коричнево-красным. Затем он удаляет отделившиеся ростки, пересыпая солод несколько раз из одной руки в другую и сдувая при этом ростки. На чистоту вкуса и аромат он испытывает солод, раскусывая зерна не по одному, но сразу большое число их. При этом светлый солод вкусом должен походить почти на сырой ячмень, темный же — должен быть сильно ароматичным. Зерна должны быть довольно рыхлы. В заключение солодовщик делает ряд разрезов с помощью фаринатома (прибора для поперечного разрезывания зерен). При этом у светлого солода должно быть самое большее 1—2% светло-желтых зерен, остальные — чисто белые, в то время как темный солод должен состоять, главным образом, из светло-желтых и незначительного процента зерен, слабо поджаренных. У темного солода не должно быть ни чисто-белых, ни пережженных зерен. По пробе на разрез можно судить также о наличии стекловатых и полустекловатых зерен. Рыхлость сложения также узнается при пробе на разрез при помощи иглы, при этом можно определить и число стекловатых зерен.

### 293. Что следует понимать под анализом солода?

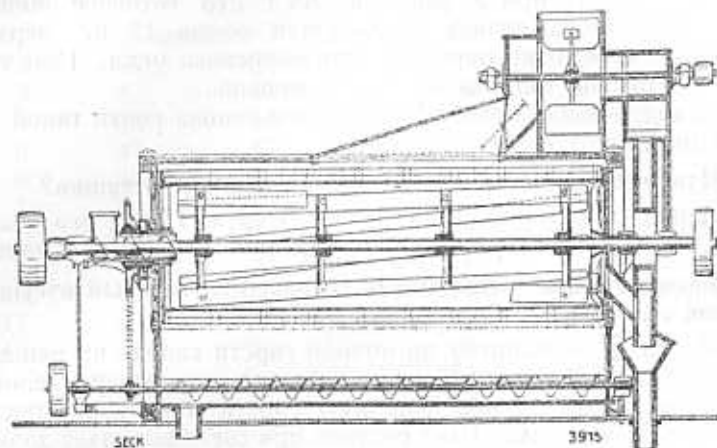
Техническое испытание солода на содержание воды, экстракта, на цвет, вес гектолитра и т. д.

## 7. Удаление ростков и чистка.

### 294. Почему у свежееотсушенного солода следует удалять ростки?

У солода следует удалять ростки потому, что последние, благодаря их горькому вкусу, не годятся для приготовления

пива, а также потому, что солод с ростками притягивает много влаги. Отделение ростков необходимо делать вскоре после отсушки, ибо ростки особенно гигроскопичны (поглощают воду), теряют быстро свою первоначальную ломкость и с каждым днем обивание их становится все труднее.



Фиг. 20. Аппарат для чистки солода. (Вопрос 295).

### 295. Как происходит удаление ростков?

В росткоотбивных машинах. Эти машины состоят главным образом из цилиндра, в котором засыпанный солод вращается помощью вала с крыльями. От сильного трения зерен друг о друга ростки обламываются. Затем солод поступает на сита, где ростки и пыль отсеиваются.

### 296. Какая разница между ростками, взятыми из калорифера, и ростками с росткоотбивной машины?

Ростки, упавшие в калорифер и обломанные уже во время сушки, — ценнее, ибо они менее сломаны, без пыли и имеют меньшее содержание влаги, чем ростки с росткоотбивной машины.

### 297. Как используются солодовые ростки?

Солодовые ростки, благодаря значительному содержанию в них азотистых веществ, являются ценным питательным кормом для скота. Кроме того, они находят применение в дрожжевом производстве.

### 298. Что подразумевается под полировкой солода?

Под полировкой солода подразумевается обработка его с помощью солодополировочной машины. Эти машины, снабженные ситом, валом с билами, щетками и всасывающим вентилято-

ром, оттирают остатки ростков, пыль, частички плесени и прилипшие кусочки мякоти и удаляют их. После этого солод приобретает более приятный вид, чистый вкус и дает высший выход.

### 299. Какого качества должны быть отбросы полировочной машины?

Они должны содержать только пыль, ростки и части оболочек, но не солодовую крупу. Наличие крупы в отбросах указывает на то, что машина разбивает зерна солода, а присутствие легких зерен на то, что вентилятор работает слишком сильно.

## 8. Хранение солода.

### 300. Что происходит с сушеным солодом после его отсушки?

После отсушки сушеный солод следует через выгрузные отверстия в нижней решетке в солодоприемник, откуда с помощью самотаски и шнеков или с помощью всасывающих или нагнетательных воздушно-транспортующих установок возможно быстро подается на росткоотбивную машину. Сушеный солод после отделения ростков идет через автоматические весы на склад.

### 301. На что нужно обращать внимание при хранении солода?

Солод с овина следует тотчас же тонко разложить, чтобы он основательно остыл. Если это не соблюдается, то осаживающая способность солода может сильно пострадать. Кроме того, сушеный солод, помещенный еще не остывшим в складочное помещение, приобретает впоследствии темную окраску.

### 302. Как сохраняется солод?

Хорошо охлажденный солод идет в закрома или в силосы. Если он идет в закрома, то следует его тотчас распределить по всей площади закрома так, чтобы отдельные партии лежали равномерными слоями одна на другой. При хранении солода надо заботиться об устранении доступа к нему влажного воздуха, иначе солод поглотит слишком много воды и будет портиться. Если в виде исключения солод приходится складывать на полу, то рекомендуется сыпать его в кучи высокие и возможно крутые, чтобы предоставить доступу влажного воздуха возможно меньшую поверхность. Рекомендуется в этом случае накрывать кучи мешками из-под хмеля, но не следует прикрывать их солодовыми ростками.

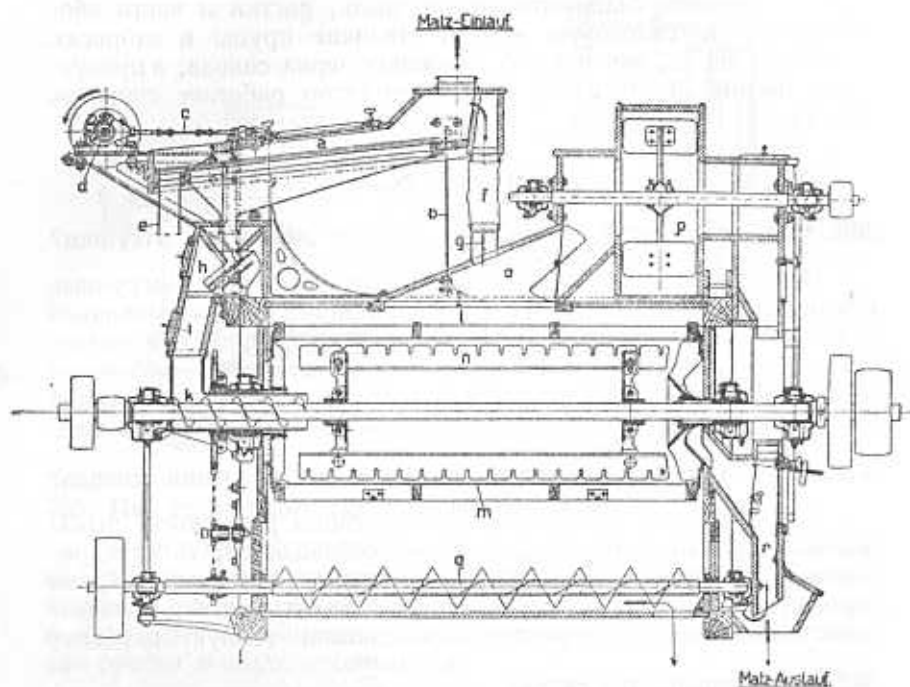
### 303. Сколько времени должен солод лежать на складе?

Солод должен отлеживаться по меньшей мере 4 недели, прежде чем можно его употребить для варки.



### 304. Почему вредно перерабатывать слишком свежий солод?

Свежий, очень мало отлежавшийся солод еще очень хрупок и поэтому дает дробину с большим количеством муки и сильно измельченной шелухой. В варочной это отзывается плохой фильтрацией и большей частью недостаточным осахариванием.



Фиг. 21. Солодопильничная машина (Вопрос 298).

## 9. Соложение пшеницы.

### 305. На что следует обращать внимание при соложении пшеницы?

Нужно принимать во внимание, что:

1) пшеница требует гораздо меньше времени для замочки, чем ячмень (максимум 48 час.), потому что у нее нет мякинной оболочки, и вследствие этого насыщение влагой происходит значительно быстрее;

2) что садило пшеницы должно вести «на холодном поту», поэтому раскладывать тонко и при опасности высыхания опрыскивать водой температуры садила;

3) что время ращения продолжается только 5—6 дней;

4) что пшеничное зерно, благодаря отсутствию мякинной оболочки, может быть легче повреждено, а поэтому требует заботливого ухода;

5) что обращение с пшеничным солодом на овине такое же, как и со светлым ячменным солодом. Овин следует загружать слабо, иначе на нижней решетке образуется преждевременно застой тепла, потому что пшеничный солод, обладающий более короткими ростками и лежащий вследствие этого плотнее ячменного солода, предоставляет большее сопротивление проходу воздуха. Такие застои тепла оказывают вредное влияние на диастаз, в особенности в первые часы после нагрузки нижней решетки.

## 10. Потеря при соложении.

### 306. Что подразумевается под потерей при соложении?

Под потерей при соложении подразумевается уменьшение в весе, которое испытывает ячмень при переработке в солод. Потеря при соложении выражается в процентах. Если, напр., 100 кг ячменя дают 75 кг солода, то говорят о потере при соложении в 25%.

### 307. Как велика обыкновенно потеря при соложении?

Потеря при соложении составляет при светлых токовых солодах — около 23%, при темных токовых солодах — около 25%. Потеря может быть на 1—2% выше при ячмене с очень большим содержанием влаги и на 2—4% ниже при пневматическом соложении. С наименьшими потерями работает установка с воздействием углекислоты.



Фиг. 22. Автоматические весы. (Вопрос 309).

### 308. Из чего слагаются потери при соложении?

Потери при соложении слагаются из:

1) разницы в содержании воды между ячменем и солодом;

2) потери при мочке, благодаря выщелачиванию и сплаву;

3) потери на току на дыхание и образование ростков.

### 309. Каким образом определяют потерю при соложении?

Потеря при соложении определяется наиболее правильно с помощью автоматических весов по разности в весе между замо-

ченным ячменем и полученным затем из него готовым очищенным солодом. Определение потерь следует производить не только по одной партии (садилу), но по целому ряду их.

**310. Каким изменениям в весе подвергается ячмень при соложении?**

Из 100 кг ячменя получается:

150 кг нормально замоченного ячменя,

140 кг зеленого солода,

75 кг готового очищенного солода.

Из 100 кг зеленого солода получается 54,5 кг сушеного солода.

**311. Каким изменениям в объеме подвергается ячмень при соложении?**

Из 100 гл. ячменя получается:

125 гл. моченого ячменя,

200 гл. зеленого солода,

100 гл. готового очищенного солода.

**312. Сколько весит 1 гл. солода?**

Свеже отсушенный с овина весит 51—52 кг, после продолжительного отлеживания — 54—56 кг.

**313. Какова потеря при чистке?**

Потеря в весе, получаемая от удаления остей, камней, половинчатых зерен, посторонних семян, кормового ячменя и пыли составляет 3—7% от первоначального веса ячменя.

**314. Как определяется стоимость ячменя после чистки и сортировки?**

Так как все отбросы соложения имеют меньшую стоимость, чем исходный ячмень, то цена чищенного ячменя, благодаря удалению отбросов, повышается, т.-е. ячмень становится дороже.

Пример:

10.000 кг ячменя стоили франко солодовня 2.400 марок, т.-е. по 24 марки за дв. центнер.

Получилось отбросов: 600 кг отсева

300 кг половинчатых зерен

100 кг прочих отбросов

Всего 1000 кг

которые стоят — М. 140.

Таким образом, полученные 9.000 кг. хорошо очищенного зерна стоят:  $2.400 - 140 = 2.260$  марок, т.-е. по 25,1 марок за двойной центнер.

## 11. Недоразвитый солод. (Spitzmalz).

### 315. Что подразумевается под недоразвитым солодом?

Под этим названием подразумевается коротко пророщенный зеленый солод, у которого прорастание было прервано по экономическим соображениям (для уменьшения потерь) в стадии наклеивания садилы. Экономия от уменьшения потерь уничтожается вредом от плохого разрыхления, влекущим за собой незначительный выход.

Пивовар, вынужденный перерабатывать недоразвитый солод, считает его не за солод, но за несоложенный материал и затирает его лишь с большим добавлением хорошего разрыхленного солода.

Я. Дворский делал опыты по выяснению качества недоразвитого солода и дальнейших изменений в зерне до отсушки солода. Первая проба была взята после 30-часового пребывания намоченного ячменя на току. После сушки сильно мучнистое зерно трудно дробилось, хотя и было мучнисто. Полного осахаривания не было достигнуто даже при 9-часовой выдержке при 70°C. Выход 50,41%.

Вторая проба находилась на току на 24 часа дольше, чем проба 1; результат получился почти такой же, как и с первой пробой, лишь с той разницей, что сусло фильтровалось быстрее. Выход 65,84%.

Проба третья еще на 1 день старше, чем вторая; полное осахаривание получилось лишь спустя 85 мин.; выход 72,39%.

Проба четвертая, еще на 24 часа позже, имела вполне характер солода, но была еще жестка, осахарилась в 65 минут. Выход 73,53%.

Пятая и последняя проба, еще на день старше, осахарилась спустя 25 мин.; выход 74,30%.

## 12. Жженный солод (жженка), карамельный солод (колерный).

### 316. Что такое жженный солод?

Жженный солод — это солод, поджаренный при высоких температурах в шарообразных жаровнях; он прибавляется в небольшом количестве (1—1,5%) к обыкновенному солоду при изготовлении темного пива для получения такой окраски сусла, какая требуется для мюнхенских сортов пива.

### 317. Какими свойствами должна обладать хорошая жженка?

Хорошая жженка состоит из равномерно поджаренных зерен темно-коричневого цвета. Мучнистое тело должно быть также темно-коричневым; горелых зерен не должно быть. Запах и вкус приятные, с сильным ароматом поджаренного солода.

Жгучий и горький вкус должен отсутствовать. Содержание воды не должно превышать 6%; красящая способность должна быть высокой.

### 318. На что нужно обращать внимание при изготовлении жженки?

Необходимо принять во внимание, что жженка будет тем лучше, чем лучше ячмень, употребленный для ее изготовления, поэтому неправильно брать для нее 2-й сорт или отбросы ячменя. Нормальным материалом для этой цели служит или готовый нормальный светлый солод, или специально приготовленный светлый, мало пророщенный солод, который досушивают при низких температурах после 4-дневного ращения. При изготовлении жженки нужно обращать особенное внимание на равномерное поджаривание; если по небрежности содержимое барабана, в котором производится поджаривание, обуглится, то в высшей степени ошибочно смешивать эту поврежденную жженку с хорошей.

По опорожнении барабана для поджаривания горячая жженка охлаждается возможно быстрее на ситах на сквозняке.

### 319. Что такое карамельный солод?

Поджаренный солод, у которого оболочка светло-коричневого цвета, а эндосперм от светло-коричневого до темно-коричневого; он имеет стекловатый вид, схожий с ячменным сахаром; сильный аромат жженого солода и сладкий солодовый вкус; красящая способность его незначительная. Употребляется он, главным образом, для темных специальных сортов пива, чтобы дать им особенную «законченность» вкуса и стойкость пены; реже он применяется для светлых сортов пива. Обычно карамельного солода прибавляют 3—5%.

### 320. Как готовится карамельный солод?

Из зеленого или увлажненного сушеного солода, который сперва осахаривается в барабанах для поджаривания при температуре в 50—60° P (62—75° C) и затем поджаривается.

## 13. Дробление солода.

### 321. Какая цель достигается дроблением?

Дробят солод для того, чтобы отделить содержимое зерна от оболочек и сделать его легко доступным для воздействия воды. Только дробленный солод при процессе затиранья можно быстро и основательно осахаривать и выщелачивать.

### 322. Не целесообразнее ли было бы молоть солод в муку?

Солод не следует молоть в муку, ибо иначе отделение сула от нерастворимых составных частей солода не удастся вполне

и продолжается слишком долго. Оболочка или кожура солодового зерна должна быть сохранена, так как она является фильтрующим материалом при фильтрации; чем грубее дробина, тем легче и быстрее идет фильтрация. Но все-таки не следует дробить слишком грубо, потому что при грубом дроблении падает выход солода. Не следует солод дробить в муку еще и потому, что мука при затираньи легко образует комки, в которые вода не проникает, и, таким образом, осахаривание их становится невозможным. Мука при затираньи проникает частью под фильтрационное дно и образует там осадок, который не осахаривается и поэтому пропадает. Правильная установка степени измельчения поэтому очень важна.

### 323. Как подразделяется помол по степени измельчения?

Говорят о грубом помоле и тонком помоле; однако, между двумя видами помола нет резкой разницы, потому что грубый помол может быть смолот так, что его можно считать и за тонкий помол.

### 324. При каком оборудовании для фильтрования употребляют грубый помол и при каком — тонкий помол?

При наличии фильтрационного чана употребляют грубый помол, а при заторном фильтр-прессе — тонкий помол.

### 325. Из каких частей состоит помол?

Помол состоит из оболочки, грубой и тонкой крупы, грубой муки и тонкой муки или пудры.

### 326. Возможно ли разделение частей помола, и как можно выполнить это разделение?

Можно разделить части помола с помощью набора сит с различной шириной отверстий, взвесить отдельные отсеивы и определить содержание их в процентном отношении. Таким образом производится контроль дробления, и устанавливаются вальцы дробилки.

### 327. Все ли части помола дают одинаковый экстракт?

Нет, не все части помола дают одинаковое содержание экстракта; оболочки не дают никакого экстракта, но приставшие к ним остатки мучнистого ядра, не отделившиеся от оболочек, дают экстракт. Вообще мучнистое тело является главным источником экстракта; оно состоит главным образом из крахмала и белков, которые в процессе затиранья должны быть полностью переведены в раствор, если хотят солод вполне использовать. Мучнистое тело не является однородным: отдельные его части различны по твердости и поэтому при дроблении оказывают неодинаковое сопротивление и размельчаются неравномерно. Более твердые части мучнистого тела образуют то, что назы-



ваются крупой. Твердые части находятся, главным образом, в верхушке солодового зерна, потому что процесс разрыхления идет от зародыша к верхушке. Продукты измельчения, содержащие меньше хорошо разрыхленных частей, представляют грубую крупу. Остальные — мягки и рыхлы — это хорошо разрыхленные части; они не сопротивляются при дроблении вследствие их мягкости и образуют муку и отчасти тонкую крупу.

### 328. Что понимают под словом «экстракт»?

Под словом «экстракт» вообще понимают те вещества, которые извлекаются из твердого тела и переходят в раствор. «Солодовый экстракт» представляет сиропообразную смесь веществ, которая выщелачивается из солода при процессе затирания и которая по вкусу интенсивно сладка. Этот солодовый экстракт, разбавленный водой, образует пивное сусло.

### 329. Все ли части помола одинаково легко растворимы?

Части помола различаются не только по их крупности, но также и по их растворению при затирании. Мука и тонкая крупа, получившиеся из партий зерна, хорошо разрыхленных, легко растворяются при затирании. Напротив, грубая крупа, получившаяся из твердых, плохо разрыхленных зерен и частей зерна, с трудом отдает свой экстракт и переходит иногда в гущу, особенно, если солод смолот не очень тонко. Отсюда вытекает преимущество тонкого помола.

### 330. Оказывает ли дробление влияние на выход солода?

Более тонким измельчением составных частей помола в особенности грубой крупы, достигается повышение выхода.

### 331. Как дробят плохо разрыхленный солод, чтобы достигнуть хорошего выхода?

При плохо разрыхленном солоде дробильщик старается по возможности сохранить оболочку, а грубую крупу размельчить в тонкую. При хорошем помоле тонкой крупы вообще должно быть возможно больше, при чем оболочку не следует сильно измельчать. Количество муки не должно быть велико.

### 332. Как практик испытывает дробину?

Практик испытывает дробину, растирая ее между ладонями; при этом он смотрит, не слишком ли разорвана оболочка, у всех ли зерен содержимое освобождено из оболочки до кончиков зерна; нет ли в дробине целых зерен, и не слишком ли крупны части дробины, т. е. достаточно ли тонко измельчен солод?

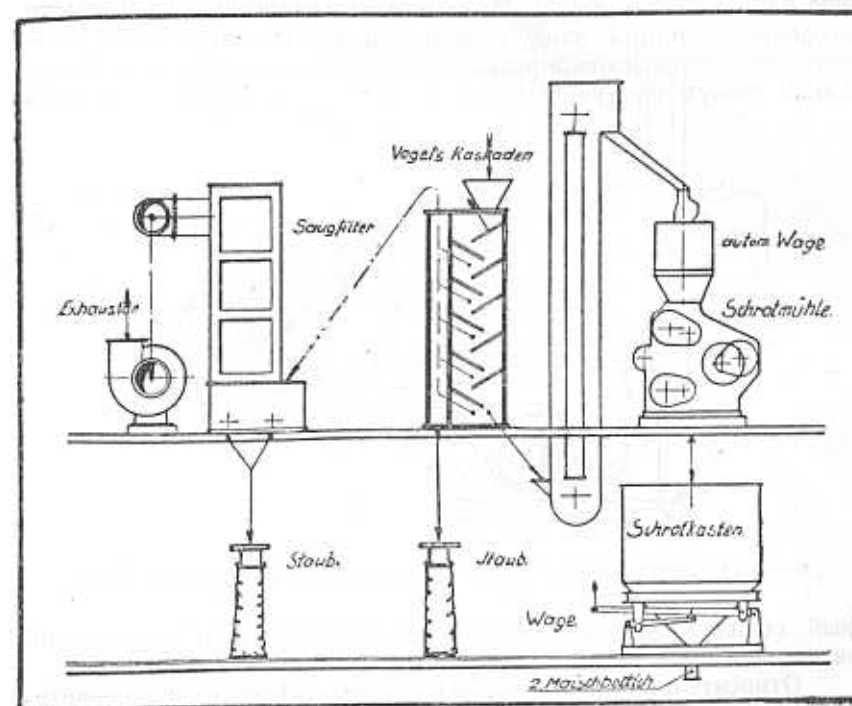
### 333. Какое значение имеет образование пыли в солододробилке?

Как сама дробилка, так и спуск от нее в ящик для дробины и отпуск в заторный чан должны быть плотно закрыты, дабы

не происходило распыливания солодовой уким; мука — это самая ценная составная часть солода, и потеря муки через распыление равносильна уменьшению выхода экстракта.

### 334. Как устроена установка для дробления солода?

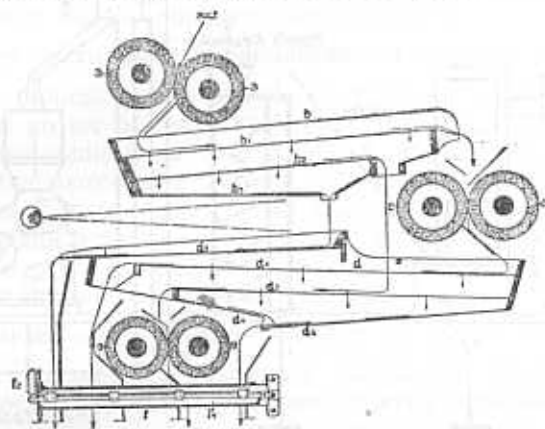
Солододробильня устанавливается над варницей; солод, предназначенный для варки, направляется с помощью сжатого воздуха по трубе к солодоочистительному аппарату Фогеля; в этом аппарате он сыплется каскадообразно (фиг. 23) вниз и при этом всасывающей струей воздуха освобождается от пыли



Фиг. 23. Схема одной установки для дробления солода. (Вопрос 334).

и оторванных частей оболочки. Затем он очень тонким слоем проходит через магнитное поле, на котором задерживаются различные железные части. Далее элеватор поднимает его в конический приемник с смотровым окном, через которое можно наблюдать, сколько в приемнике находится солода. Солод проходит затем автоматические весы и поступает на дробилку. Дробилка бывает шестивальцовая, реже четырех-или двухвальцовая. Новейшая шестивальцовая мельница «Братьев Зек» Дрезден показана в разрезе на рис. 24. Питательный валик распределяет солод равномерно по верхней паре вальцов. Здесь

солод предварительно плющится и идет на верхнее сотрясательное сито, которое отсеивает муку, уходящую через нижнюю часть мельницы. Оболочки и крупа идут на вторую пару валцов, а с них на нижнее сотрясательное сито. Оболочки остаются на этом сите, отводятся влево и выходят мимо валцов из нижней части мельницы. Тонкая крупа падает через сито и таким же образом отводится мимо валцов в ящик для дробины. Грубая крупа еще раз размельчается на нижней третьей паре валцов. Расстояние между валцами верхней пары самое большое, у средней пары оно уже, а валцы третьей пары поставлены еще ближе друг к другу. Валцы устанавливаются в зависимости от фильтрационного чана, от возраста и мягкости солода. Мельница заключена в непронускающий пыль металлический кожух. Такой кожух наилучше предохраняет от распыления. Дробле-

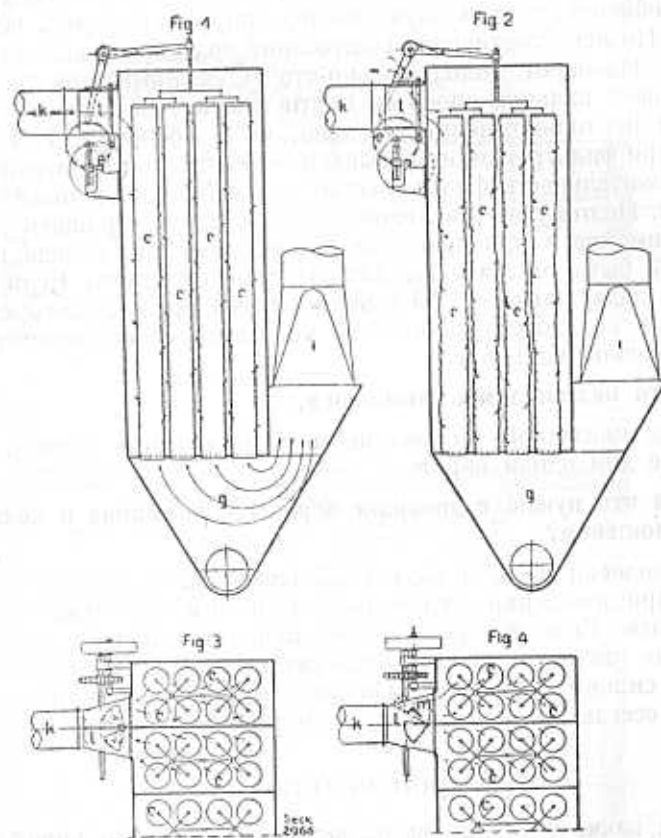


Фиг. 24. Схема работы шестивальцевой мельницы. (Вопрос 334).

ный солод падает в закрытый железный, снизу конический ящик, который иногда ставится на весы.

Относительно аппарата Фогеля (фиг. 25) надо еще добавить, что высасываемая пыль направляется в всасывающий фильтр. При *l* пыльный воздух входит в распределительный канал и через конус *g*, как показывают стрелки, идет снизу в фильтр. Конус *g* служит одновременно приемником для пыли. Верхний патрубок *К* соединяется с эксгаустором. В трубопроводе между фильтром и аппаратом Фогеля образуется сильное течение пыльного воздуха. Он входит снизу внутрь фильтровальных рукавов *С*, через поры которых воздух высасывается наружу, а пыль задерживается тканью. Фильтр обыкновенно снабжается приспособлением для встряхивания пыли из фильтровальных рукавов. Рукава сверху закрыты крышками и подвешены на дугах, которые связаны с прямоугольным рычагом. С помощью кривошипа *Е* и рычага рукава до известной степени осаживаются

ваются вниз, сжимаются (фиг. 25,2) и затем быстро возвращаются в свое первоначальное положение. Пыль, прилипшая к внутренней стороне ткани, отскакивает вследствие этого встряхивающего движения, произведенного рычагом. Очищающее действие встряхивания усиливается своевременным переключением всасывания, выполняемым посредством остроумно придуманной конструкции. Частицы пыли падают вниз и удаляются при *д*.



Фиг. 25. Всасывающий пылевой фильтр. Разрез. (Вопрос 334).

### 335. Почему при плохом солоде тщательное дробление имеет особое значение?

Чем лучше разрыхлен солод, поступающий на дробление, тем меньше значения имеет конструкция дробилки и степень измельчения. Но чем хуже он разрыхлен, тем более он выигрывает от переработки на хорошей дробилке; при коротко пропущенном солоде недостаточное разрыхление его может сгла-

дятся только тщательной механической подготовкой. В этом случае и работа варочного отделения должна быть соответственным образом направлена, чтобы достигнуть хороших выходов и здорового пива, несмотря на плохое качество солода.

**336. Играет ли какую роль при дроблении солода содержание в нем влаги?**

Содержание влаги в солоде имеет при дроблении то значение, что чем влажнее солод, тем он эластичнее, и тем труднее его дробление; в этом случае солод скорее плющится, чем дробится. По мере увеличения содержания воды дробина становится грубее. Наоборот, солод, только-что отсушенный, при такой же постановке валцов дробится почти в муку, потому что разрушается не только мучнистое тело, но и оболочка. Вследствие этого при фильтровании оказываются значительные затруднения, продолжительность фильтрования увеличивается, и выход понижается. Поэтому на дробление солода следует обращать усиленное внимание и при дроблении, напр., молодого солода, валцы должны быть расставлены дальше друг от друга. Если фильтрация задерживается, то причину этого прежде всего следует искать в солодовой дробилке и устранять ее соответствующей расстановкой валцов.

**337. Что называется «засыпкой».**

Под «засыпкой» подразумевается количество солода, необходимое для одной варки.

**338. На что нужно в дробилке обращать внимание в пожарном отношении?**

Солодовая пыль и воздух образуют смесь, легко взрывающую. При дроблении следует поэтому избегать работать с открытым огнем. Если между валцами попадут камешки или металлические части, то может образоваться искра, что часто приводит к сильным взрывам. Поэтому в дробильном помещении нужно всегда иметь наготове огнетушители.

## 14. Производство пива.

**339. На какие операции распадается производство пива?**

Производство пива распадается на: 1) процесс варки или приготовление сусла; 2) главное брожение; 3) дображивание или выдержка пива.

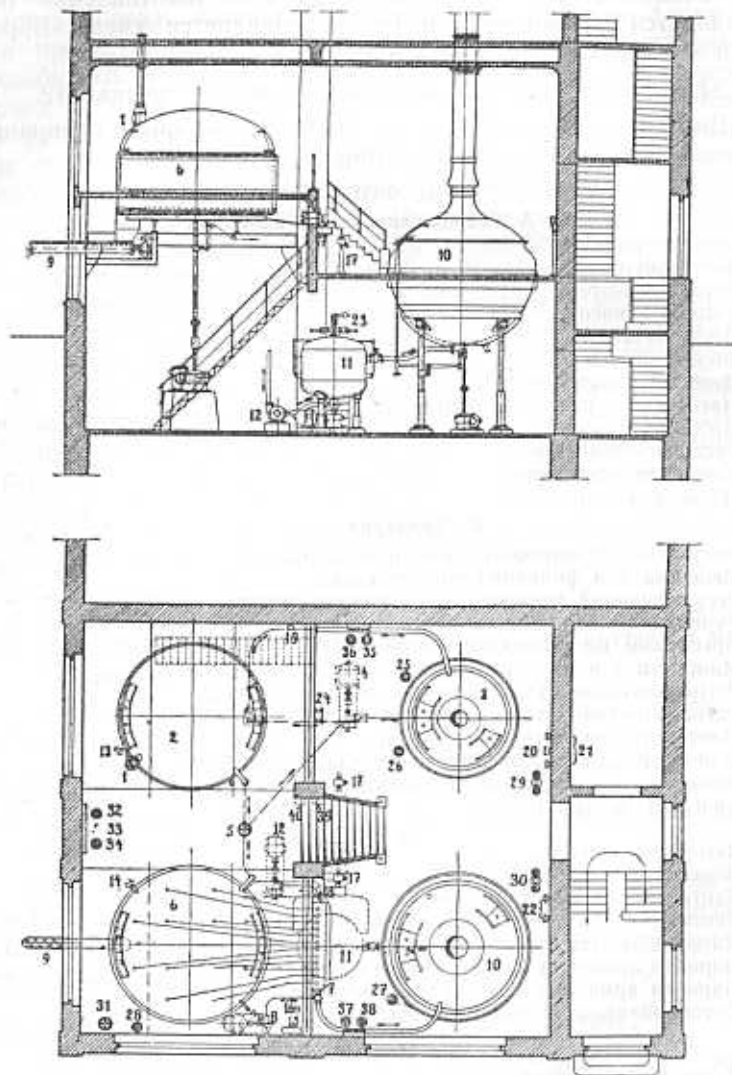
## 15. Изготовление сусла.

**340. Какая цель процесса варки?**

Цель процесса варки состоит в том, чтобы получить из солода пивное сусло.

**341. Каким образом получается пивное сусло из солода?**

Дробленный солод смешивается с водой, что называется «затирием». При содействии теплоты и воды солод осахаривается.



Фиг. 26. Схема нормальной двухпосудной варницы для паровой варки.

Диастаз, образованный в солоде соложением, превращает крахмал солода в сахар, называемый солодовым сахаром, или мальтозой, и в декстрин. Благодаря влиянию другого фермента, называемого пептазой, белковые вещества также растворяются



и переходят в сусло. После того как крахмал и белки перешли, благодаря процессу затирания, в раствор, нерастворимые составные части солода, называемые дробинкой, отделяются от сусла фильтрованием. Дробина непригодна для изготовления пива и удаляется из варницы. К суслу добавляется хмель. Варкой сусла с хмелем заканчивается процесс варки.

#### 342. Что такое диастаз, называемый также амилазой?

Диастаз — это энзим или фермент, который превращает крахмал в мальтозу и в декстрин.

##### К ФИГ. 26.

##### А. Главная аппаратура варницы.

1. Предзаторник.
2. Заторный чан.
3. Заторный котел.
4. Заторный насос.
5. Переключатель.
6. Фильтрац. чан.
7. Цедильная батарея (гранд).
8. Насос для перекачки сусла и дробины.
9. Дробинный шнек.
10. Сусловаренный котел.
11. Хмелевая установка.
12. Насос для перекачки.

##### В. Арматура.

13. Мешалка для заторного чана (пропеллер).
14. Мешалка для фильтрационного чана.
15. Регулирующий аппарат с показателем уровня.
16. Ручной нагнетательный насос.
17. Брызгалки на площадке котлов.
18. Манометр для фильтрационного чана.
19. Регистрирующий термометр для заторного чана.
20. Регистрирующий термометр для заторного котла.
21. Манометр для заторного котла.
22. Манометр для сусловаренного котла.
23. Арматура для хмелевой установки (горячей воды, пара и предохранительный вентиль).

##### С. Вентили.

24. Заторный вентиль.
25. Вентиль у заторного котла.
26. Вентиль для спуска затора.
27. Вентиль к сусловаренному котлу.
28. Паровая арматура для двойного днища фильтрационного чана.
29. Паровая арматура для заторного котла.
30. Паровая арматура для сусловаренного котла.
31. Спускной вентиль для дробины.

##### Д. Пусковые приборы.

32. К пропеллеру заторного чана.
33. К пропеллеру фильтрационного чана.
34. К шнеку для дробины.
35. К мешалке для заторного котла.
36. К насосу для перекачки затора.
37. К насосу для перекачки дробины и сусла.
38. К мешалке сусловаренного котла.
39. К мешалке для хмелевой установки.
40. К насосу для перекачки сусла на тарелки.

#### 343. Каковы свойства диастаза?

Диастазы широко распространены в растительном и животном мире; при процессе варки принимается во внимание только диастаз солода, образующийся вместе с другими ферментами при проращении ячменного зерна. Диастазу свойственны две способности: одна — растворяющая крахмал, и другая, осахаривающая уже растворенный крахмал; есть ли это функции двух различных или же одного общего фермента — еще не установлено. Диастаз солода действует даже на сырой крахмал, но его действие значительно энергичнее, если крахмал предварительно оклейстерован. При низких температурах диастаз действует слабо, но начиная от 40°С (50°С) его работа усиливается — это наиболее благоприятная температура для различающего действия, и при ней можно с малыми количествами диастаза достигать наибольших результатов. Быстрее всего он действует при 70°С (56°С); при 80°С (64°С) его способность уже теряется. Осахаривающая способность проявляется наиболее энергично при 40—44°С (50—55°С); при ней в кратчайшее время образуется наибольшее количество сахара. С повышением температуры действие диастаза понижается. Но если диастаз работает в сахарных растворах, в заторах или зерне солода, то он переносит и более высокие температуры. В густых сахарных растворах диастаз не растворяет зерен крахмала.

#### 344. При каких условиях образуется больше мальтозы и меньше декстринов?

Чем больше налицо диастазов, и чем сильнее их действие, тем больше образуется при процессе осахаривания мальтозы и тем меньше декстрина.

#### 345. Какой солод имеет более деятельный диастаз — светлый или темный?

Светлые солода имеют большее количество диастазов и при том более деятельных, чем темные солода. Светлые солода дают всегда сусла, в которых более сахара и менее декстринов, при темных солодах это как раз наоборот.

#### 346. При каком солоде осахаривание идет быстрее?

При светлом, богатом диастазом солоде осахаривание происходит быстро, и получается высокое сбраживание сусла, поэтому при отварке затора из таких солодов в гущевом котле требуется лишь короткая выдержка или даже совсем никакой. При темных солодах действие диастаза под влиянием высокой и продолжительной температуры отсушки ослабляется, почему здесь и следует проводить процесс осахаривания медленнее и осторожнее. В этом случае получается меньше сахара и большее

количество трудно сбраживаемых декстринов, результатом чего является слабое сбраживание.

**347. Как образуется клейстер?**

Когда варится смесь крахмала и воды, то образуется клейстер, тягучее, желатинообразное вещество.

**348. Как понижается действие диастаза при затирании в 3 приема?**

В первой стадии затирания диастаз полностью оказывает свое действие, при втором затирании это действие понижается примерно на 40%, при третьем — на 70%, а при фильтровании оно уменьшается уже на 90%.

**349. Какое влияние оказывает температура осахаривания на затор?**

В зависимости от температуры и времени осахаривания превращение крахмала в сахар протекает быстрее или медленнее, а также изменяется отношение мальтозы к декстрину, т. е. легко сбраживаемой части к трудно сбраживаемой. Поэтому свойство изготовляемого сула зависит от температуры осахаривания.

**350. Какие температуры называются «температурами осахаривания»?**

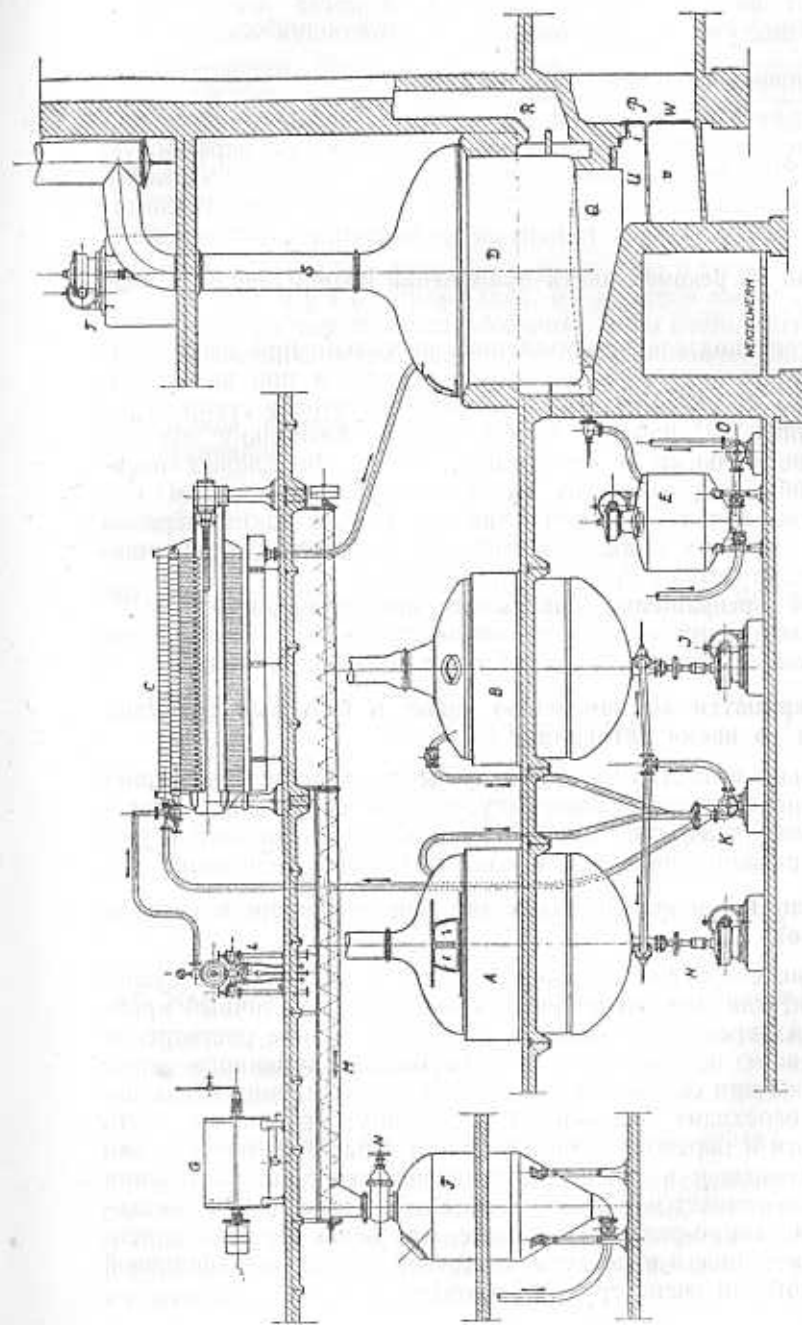
Температуры между 56 и 70°C (45—56°F) называются температурой осахаривания; при этой температуре образуется наибольшее количество сахара и наименьшее количество декстрина. При 64°C (51°F) и выше образуется больше декстрина и меньше сахара. Имеющееся в заторе количество диастаза оказывает влияние на результат: если диастаза много, то процесс идет быстрее, чем в том случае, когда диастаза мало. Выбирая наименьшие температуры, а также замедляя или ускоряя процесс осахаривания, можно оказать то или другое влияние на степень сбраживания. Богатые сахаром сула сбраживают выше, чем бедные сахаром.

**351. Какова продолжительность осахаривания при нормальных условиях?**

При светлом и сильно пророщенном солоде — приблизительно 15 мин.; при обработке же темного высоко отсушенного солода — примерно 25 м. При плохо разрыхленном, мало пророщенном солоде приходится выдерживать для осахаривания более продолжительное время.

**352. Каким образом узнают об окончании осахаривания?**

Внешне об окончании осахаривания узнают по постепенному переходу белого густого затора в жидкий и темный;



Фиг. 27. Схематический чертеж варницы.

Варница новейшей конструкции без заторного чана, с двумя котлами—А и В, обогреваемыми паром. С—заторный фильтр, заменяющий фильтрационный чан с расположенным под ним передаточным шнеком для дробины—М. F—передаточный резервуар для дробины, работающий под давлением, D—суспензорный котел для огневой варки, S—вытяжная труба, U—топка с колосниками, V—зольник, Q—камера для дымовых газов, уходящих при K в дымовую трубу, E—хмельная коробка, O—сусловый насос, K—заторный насос, N, J—электрический привод для мешалки, G—мешечная машина для фильтрационных сафеток, L—приспособление, регулирующее приток воды.

но надежнее применять пробу иодом. Иод окрашивает крахмал и клейстер в темно-синий цвет, при дальнейшем ходе процесса окраска от иода становится красной, а когда осахаривание окончено, иод уже не дает окраски, т. е. остается желтым.

### 353. Как производится проба «на иод»?

Берут немного заторной жидкости из котла заостренной палочкой и с ее острия спускают одну капельку на фарфоровую пластинку. Рядом с каплей сусла помещают на ту же пластинку одну каплю иодной тинктуры и, когда затор остынет, то соединяют обе капли. Почти моментально наступает окрашивание.

### 354. Можно ли рекомендовать применение иодной пробы в варнице?

Пробу на иод следует применять не только при затирании, но и при отфильтровывании первого сусла, и при выщелачивании, а также следует пробовать иодом и готовое сусло перед выкачиванием, и дробину, чтобы видеть, поскольку все это является нормальным по отношению к иоду. Под словом «иодо-нормальный» подразумевают такой продукт, в котором иод не дает уже больше цветной окраски. Только таким образом достигают хороших выходов и избегают последующих неприятных неожиданностей в бродильне и подвале.

### 355. Какие превращения происходят при затирании?

При затирании происходит оклейстерование, растворение и осахаривание сырого и оклейстерованного крахмала.

### 356. Подвергаются ли изменению также и белковые вещества солода во время затирания?

Белковые вещества во время процесса затирания претерпевают изменения подобно крахмалу; но эти изменения производятся иными энзимами, превращение белков начинается уже во время рашения ячменя и продолжается при затирании.

### 357. Все ли белки солода переходят при затирании в сусло и в пиво?

Нет, не все белки солода переходят в раствор и в сусло; в то время, как при затирании стараются весь наличный крахмал солода перевести в сахар и декстрин, полное растворение белков совсем нежелательно. Часть белков ячменного зерна остается уже при соложении, а также и при затирании нерастворимой и переходит неизменной в дробину; другая же часть белков, хотя и переходит при затирании в раствор, но во время варки с хмелем и в течение дальнейшего хода приготовления пива она свертывается и выделяется. Иногда выделение происходит в столь тонко-разделенном виде, что белок не осаждается, но остается в пиве в виде мути, известной под именем «белковой мути», с которой очень трудно бороться.

Третья часть переходит в сусло, а позже в пиво, поскольку она не используется дрожками во время брожения.

### 358. Где особенно ясно можно наблюдать выделение белков?

Выделение белков мы видим особенно отчетливо при осветлении сусла в хмелевом котле; хлопья или сгустки белков образуют потом на холодильной тарелке отстой.

### 359. Какие вредные последствия имеет плохое осахаривание сусла?

Следствием плохого осахаривания является то, что часть крахмала переходит в виде клейстера в пиво и вызывает клейстерную мусть; кроме того, понижается выход экстракта; полученное из такого сусла «большое» пиво очень легко подвергается действию бактерий, из которых наиболее опасны сарцины.

### 360. Какие минеральные вещества переходят в раствор при затирании?

При затирании растворяются главным образом фосфорные соединения, оставшиеся неизменными при соложении. Фосфорные соединения важны для питания дрожжей.

### 361. На какие отдельные процессы распадается процесс варки?

Процесс варки состоит из: 1) затирания, 2) фильтрации, 3) варки и охмеления сусла и 4) перекачки сусла.

## 16. Затирание.

### 362. Какую цель имеет затирание?

Затирание имеет целью осахарить крахмал солода; кроме того, все вещества, растворимые в воде, переходят при этом в раствор.

### 363. Как называется раствор, полученный из солода?

Полученный раствор называется суслем.

### 364. Как называются растворенные составные части сусла?

Если испарить воду сусла, то останется в виде осадка сиропообразная масса, экстракт солода. Он состоит из растворенных в сусле составных частей (вопр. 328).

### 365. От каких обстоятельств зависит состав сусла?

Состав сусла зависит от качества употребленного на варку солода, т. е. от содержания в нем крахмала, белковых веществ и энзим. Состав сусла много зависит также от качества пивоваренной воды. Чем крахмалистее солод, тем больше из него получается экстракта.

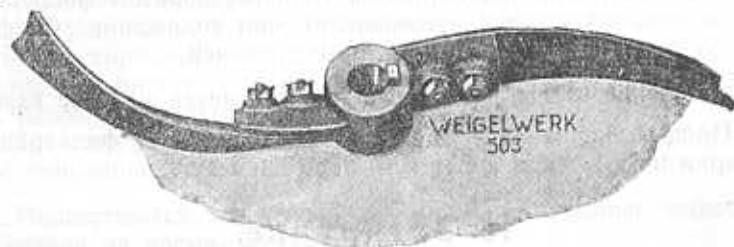


### 366. Как производится затирание?

Затирают или в заторном чане, или в заторном котле. Открыв задвижку у ларя с дробинкой, опускают дробинку вниз и смешивают ее с водой, чтобы избежать распыления муки. Для предохранения от распыления служит так называемый «предзаторник». Теперь употребляют большею частью одну трубу, которая подвижна и нижним своим концом погружается в воду заторного чана, верхний же конец ее непосредственно соединен с ларем для дробины. Во время затирания мешалка заторного чана захватывает дробинку и смешивает ее с водой. Если пользуются предзаторником, то в нем дробинка смешивается с водой определенной температуры, и смесь идет в заторный чан. Во время затирания мешалка находится всегда в действии.

### 367. Что понимают под «предзаториванием» или «настаиванием»?

Под настаиванием подразумевают замешивание с холодной водой и последующее оставление в покое на несколько часов; настаивание производится до 8—10 часов до начала варки.



Фиг. 28. Заторная мешалка. (Вопрос 366).

### 368. Для чего производят настаивание?

Настаивание производят, чтобы по возможности полностью перевести в раствор энзимы солода. Этот способ применяется главным образом при плохо разрыхленном солоде для увеличения выхода.

### 369. На что следует обращать внимание при настаивании?

При настаивании нужно следить за тем, чтобы температура затора не поднималась выше 20° Ц (16° Р), так как иначе затор закиснет и испортится.

### 70. Что понимают под сырым зерном?

Под сырым зерном понимают несоложеное зерно; в таком виде применяется манс, рис и др.

### 371. Можно ли затирать такую несоложенный материал?

Там, где это разрешено законом, употребляют несоложенный материал взамен некоторой части солода; примерно 10 — 20%

от солодовой засыпки. Несоложенный материал должен быть смолот в мелкую крупу. Описание способа переработки такого материала будет приведено ниже.

### 372. Что такое засыпка?

Под засыпкой подразумевают количество солода, взятого для одной варки.

### 373. Что такое белковая выдержка (Eiveissrast)?

Под этим подразумевают сравнительно продолжительную выдержку затора при температурах, благоприятных для действия энзим, т.е. при 50° Ц (40° Р). При этой температуре происходит расщепление белков и одновременно образуется немного молочной кислоты.

### 374. Что такое варка под давлением?

Варка под давлением — это кипячение затора в совершенно закрытом котле при более высоком давлении, чем атмосферное. Цель такого кипячения — получение более высокого выхода из солода; но так как при этом растворяются и нежелательные вкусовые вещества, то этот метод не рекомендуется для получения хорошего пива.

## 17. Кипячение.

### 375. Почему кипятят заторы?

Заторы кипятят, чтобы разрушить стенки крахмалосодержащих клеток и таким путем освободить крахмал и сделать его доступным для разжижающего и осахаривающего действия диастаза. При варке энзимы в прокипяченных частях сусла совершенно погибают. Зато оставшиеся энзимы действуют на кипяченый затор энергичнее, чем на некипяченый. Тщательное дробление солода усиливает действие кипячения, потому что, благодаря кипячению, крупа дробины легко распадается и подвергается действию диастаза.

### 376. Как влияет затирание на пиво?

Затирание чрезвычайно важно, так как дает возможность видоизменять состав сусла, а следовательно и пива; после окончания затирания возможность влияния на важнейшие вещества сусла уже исключается.

### 377. Играют ли какую-нибудь роль соли, содержащиеся в воде при затирании?

При затирании некоторые соли воды ускоряют действие энзим солода, другие же наоборот задерживают это действие и таким образом влияют на состав сусла и на выход. Так, карбо-

натные воды задерживают действие энзим и нейтрализуют кислые составные части солода. Натриевые соли действуют, как яд, для энзим; другие соли имеют влияние на окраску сула, замедляют процеживание и вредят процессу затираания. В таких случаях рекомендуется удалять вредные соли воды осаждением их

### 378. Как обезвредить действие солей воды?

Предварительным удалением карбонатов воды, осаждением или же путем подкисления небольшой части затора молочной кислотой и прибавлением подкисленной части к остальному затору, когда он имеет 50° Ц (40° Р). В Германии добавка кислот в затор теперь еще не разрешена. Для удаления солей из воды находит также применение электроосмотический способ.

### 379. Как называют количество воды, которое берут для варки?

Количество воды, потребное для варки, называют «наливом».

### 380. Как называются нерастворимые остатки солодовой дробины?

Нерастворимые остатки солодовой дробины называются «дробинной, гущей»; они состоят из оболочек и белков — так называемого «солодового теста».

### 381. Чем руководствуются при установлении количества налива?

Количество налива устанавливается: 1) по засыпке солода в зависимости от того, хотят ли иметь затор гуще или жиже, 2) по способу затираания, 3) наконец, по тому, хотят ли иметь первое сусло крепкое или слабое, и какое количество воды предназначается для промывания дробины. Отношение налива к количеству дробленого солода считается правильным, если оно таково, что из 1 цгн. (50 кг.) солода выходит 2 гл. затора. В этом случае первое сусло имеет около 16°; для промывания дробины требуется затем достаточное количество воды. При таком соотношении избегается кипячение излишней воды.

### 382. Какие бывают способы затираания?

В пивоварении применяются 2 способа затираания: способ отварочный, или деконционный, и способ настаивания, или инфузионный. При затираании по отварочному способу отдельные части затора кипятятся в заторном котле; сваренная часть затора выкачивается обратно в заторный чан, пока весь затор не достигнет температуры в 75° Ц (60° Р), по достижении которой отзоторивается. Таким образом отварочный способ заключается в кипячении частей затора, возвращаемых затем в общую его массу, температура которой, благодаря этому, постепенно повышается до требуемого предела, т. е. до 60° Р. При способе настаивания затираание происходит в теплой воде, и затор постепенно нагревается до 75° Ц (60° Р), но не кипятится. Повышение температуры производится

или добавлением горячей воды, или медленным нагреванием затора паром; заторный чан в таком случае снабжается или змевиками или паровой рубашкой и мешалкой.

### 383. Имеются ли какие-либо видоизменения при применении отварного способа?

Да; существует отварный способ с 3, 2 и однократным отвариванием. В первом случае кипятят 3 части затора, во втором — 2 части и после кипячения их качают обратно в заторный чан; при однозаторном способе кипятят один раз.

### 384. Какой метод затираания самый употребительный?

Самый употребительный и распространенный — это способ затираания с трехкратным отвариванием, в периоде недостатка топлива прибегали к инфузионному способу, который оставили, как только исчезла нужда в топливе. При способе настаивания экономится топливо.

### 385. Что такое затираание вручную?

Когда в давние времена в пивоварнях еще не было введено машинного производства, приходилось затираать руками. До сегодняшнего дня затираание вручную сохранилось еще в домашних варнях. Промышленные пивоварни, даже самые маленькие, имеют теперь машинное оборудование. Поэтому для нас нет необходимости более подробно описывать затираание вручную.

### 386. Как выполняется затираание с трехкратной отваркой?

При этом способе затирают в холодной воде и обдают кипящей водой, которая, благодаря смешению с холодной, несколько остывает. Этим достигается температура в 38° Ц. или 30° Р. Затем спускают первую гущу из заторного чана в заторный котел. В то время как затор в котле медленно нагревается паром или прямым огнем, в заторном чане продолжает работать мешалка. В заторном котле гущу быстро нагревают до 50° Ц. (40° Р), затем останавливают на 10 минут для воздействия на белки (белковая выдержка) и после этого повышают температуру до 65° Ц (50° Р), когда начинается осахаривание. Затор теперь медленно нагревают в продолжении 15—25 минут до 70° Ц (56° Р) и в этот промежуток делают несколько раз пробу на иод. Как только затор осахарился, его доводят форсированием топки быстро до кипячения, которое продолжается около 45 минут. 15—25 минут дают кипеть под пеной, и кипяченый затор по частям, с перерывами по 8 мин., приливается в заторный чан к некипяченому затору при быстром вращении пропеллера. Температура в заторном чане доводится таким образом до 53° Ц. или 42° Р.

После этого сейчас же опять спускают часть затора в котел и в течение 30—35 минут доводят ее до кипения, на этот раз без перерыва. Опять кипятят 15—25 минут, выкачивают содер-

жимое котла в заторный чан с двумя перерывами по несколько минут. В чане температура должна показывать 64° Ц или 51° Р. Тогда останавливают мешалку заторного чана, при чем гуща постепенно садится на дно, после чего спускают жидкую часть затора в котел и быстро доводят ее до кипячения; кипятят 10—15 минут, пускают в ход мешалку заторного чана и осторожно выкачивают жидкость в заторный чан так, чтобы окончательная температура затора никак не превышала 75° Ц или 60—60,5° Р. Если в котле после этого остается небольшой остаток сваренного затора, то это не имеет особого значения. Этот остаток сперва выкачивают в уже приготовленный фильтрационный чан, а вслед за ним туда же спускают и затор из заторного чана. Чан и котел споласкивают горячей водой, и эти промывки также выкачиваются в фильтрационный чан.

### 387. Какой процесс называют отзоториванием?

Под отзоториванием подразумевают окончание затиранья, перевод всего затора в фильтрационный чан после достигнутой наивысшей температуры затора.

### 388. Является ли осахаренный затор после кипячения нормальным по отношению к иоду?

Нет, осахаренный затор после кипячения не оказывается нормальным по отношению к иоду, потому что от кипячения комочки грубой крупы распадаются, их крахмал оклейстеровывается и становится доступным для действия иода. Точно также и после отзоторивания еще обнаруживается слабая иодная реакция. Имеющийся еще в это время остаток клейстера осахаривается во время фильтрации. При начале кипячения суслу в нем уже не должно более содержаться никаких остатков клейстера, которые открывались бы иодом, так как в это время в сусле нет уже никакого диастаза.

### 389. Почему во время отзоторивания температура не должна быть выше 75—76° Ц, (60° Р).

Даже при осторожном затираньи, как мы уже видели, все же крахмал может быть не вполне осахарен. Осахаривание продолжается еще в фильтрационном чане, а поэтому приходится беречь оставшееся небольшое количество диастаза. Выше 76° Ц диастаз уже перестает действовать и уже не в состоянии осахарить остатки крахмала.

### 390. Какой вред причиняет пригорание затора?

Следствием пригорания затора является потемнение суслу и пригорелый вкус — недостатки, уже неустраняемые в готовом пиве.

### 391. Каким образом выполняется затиранье с двухкратной отваркой?

Чем меньше кипятят заторы, тем выше должна быть температура затиранья. При двухкратном отваривании затирают при 50—53° Ц (40—42° Р); за нагреванием первой гущи при этом способе следят еще внимательнее, чем при трехкратном отваривании. Продолжительность варки заторов устанавливается по сорту пива, но не выше 30 минут. После обратной перекачки в чан первой сваренной части температура в чане достигает 63—65° Ц (50—52° Р), а после перекачки второй части должна быть достигнута окончательная температура затиранья и отзоторивания. При этом способе отдельного кипячения жидкой части затора не производится.

### 392. При каких сортах пива применим главным образом способ двухкратной отварки?

Этот способ главным образом применяется при богемских сортах пива. При нем сберегается время, работа и уголь, и он обходится дешевле, чем способ с трехкратной отваркой.

### 393. Как выполняется работа при однократной отварке?

При этом способе работают по разному. Например, при одной модификации этого способа затиранье производится в заторном котле. Затирают при 63° Ц (50° Р), в течение получаса выдерживают для расщепления белков, затем нагревают примерно до 65—70° Ц (52—56° Р), выключают мешалку, дают дробине осесть и спускают раствор диастаза, который и сохраняют в заторном чане. Затем снова пускают заторную мешалку, доводят до кипения, продолжающегося 30—35 минут. Сваренный затор медленно выкачивают в заторный чан к вытяжке диастаза и отзоторивают при 75—77° Ц (60—61° Р). Этот способ применяется очень редко, несмотря на некоторые его преимущества. Он известен под названием «Затцкого».

### 394. Какова продолжительность затиранья?

При трехкратной отварке от начала затиранья до отзоторивания проходит 5 часов, при двухкратной — около 3 часов. Если на варку употребляется очень хорошо разрыхленный светлый солод, то можно, не опасаясь потерь, затирать значительно быстрее.

### 395. Что называется оставлением затора в покое?

После окончания отзоторивания дают затору осесть в фильтрационном чане от получаса до 1 часа, это называется оставить затор «в покое» или на отдыхе. Затем начинается процеживание.

### 396. Как работают при простом варочном порядке?

Простой варочный порядок состоит из чана, служащего одновременно и заторным, и фильтрационным, и одного котла.



Во время затирания чан употребляется, как заторный. Перед отзоториванием набирают в котел весь затор, затем в чан вкладывается дырчатое дно, и начинается отзоторивание. В остальном процесс варки ведется так же, как и при «двойном порядке» (с двумя посудами).

### 397. Как ведется работа при инфузионном способе?

При инфузионном способе должна быть посуда с мешалкой и паровой нагревательной рубашкой; в ней производится затирание. Через паровую рубашку проходит пар, нагревающий затор до желаемой температуры. Нагревание производится очень медленно, дают белковую выдержку и по достижении 75° Ц (60° Р) отзоторивают без предварительного кипячения. Энзимы солода все сохраняются в заторе и действуют, не ослабляясь, также во время процеживания и выщелачивания. Состав сусла, полученного при инфузионном способе иной, чем при декоакционном. В Германии инфузионный способ не является обычным, он применялся только в военные годы, так как при этом способе получается экономия в топливе. Выхода при инфузионном способе хуже, в особенности, если применяется плохо разрыхленный или мало проросший солод.

### 398. Что можно сказать об укороченном способе отварки?

При укороченном способе затирают при очень высокой температуре 62° Ц, (49,6° Р), чтобы не допустить развития действия энзим, расщепляющих белки. Затор, спущенный в заторный котел, быстро доводят до кипения, кипятят 5 минут и качают в заторный чан, где он принимает температуру в 70—72° Ц (56—57,6° Р). Затем спускают затор второй раз в котел, опять кипятят 5 мин., качают в заторный чан и отзоторивают. Цель этого способа—противодействовать чрезмерному расщеплению белков. Затирание продолжается от часа до двух. При этом способе предполагается применение лишь очень хорошо разрыхленного солода.

### 399. Что такое способ затирания с обвариванием?

При этом способе дробь затирается при температуре 37° Ц (30° Р), и затем введением кипящей воды температура сразу доводится до 70° Ц. Этот способ применяется при очень хорошо разрыхленном светлом солоде, который очень скоро осахаривается. Часть диастаза при такой работе обваривается.

### 400. В чем состоит сущность способа Шмитца?

Способ Шмитца—это способ процеживания, особенность которого состоит в том, что сусло фильтруется кипящим. Сусло вообще фильтруется тем быстрее, чем оно горячее. Приготовив затор, сцеживают с него раствор диастаза, которым впоследствии и осахаривают сваренный затор в сусловаренном котле. При

процеживании сусло охлаждается до температуры осахаривания. Раствор диастаза дают в сусловаренный котел, затем к нему прибавляется как первое сусло, так и промол. После этого только сусло начинает вариться. Преимущества, достигаемые быстрым процеживанием, в конце концов теряются тем, что при варке сусла приходится ожидать; пока совершенно не стечет промывные воды.

### 401. Какие преимущества дает способ отварки сусла пивовара Кемпфа?

Способ Кемпфа (D. R. P. 368155) позволяет работать с мало проросшим солодом, благодаря применяемой дигестии солода и горячей фильтрации. Предварительно экстрагированная дробина поступает в сусловаренный котел и подогревается. При 63° Ц (50° Р) вводится раствор диастаза, и все перекачивается в заторный чан. Весь затор после прекращения осахаривания доводится до кипения, продолжающегося 40 минут. Затем отзоторивают, дают 30 минут покоя и сцеживают первое сусло. Потом промывают вытяжкой диастаза и продолжают фильтрование. Благодаря холодной вытяжке диастаза, дробина охлаждается, и диастаз проявляет свое действие, осахаривая в дробине остатки крахмала точно так же, как и сусло, только что сбжавшее из фильтрационного чана и находящееся уже в сусловаренном котле. Выщелачивание производится при 76° Ц (60,8° Р). Между тем кипятят первое сусло, предварительно убедившись в его полном осахаривании. В дальнейшем поступают, как обычно. Фильтрование, благодаря высокой температуре, идет быстро, и вся варка заканчивается в 8 часов. Этот способ дает выхода в Варнице, одинаковые с лабораторными. Значительная экономия получается в соложении, так как в переработку идет коротко проросший солод. Сусло всегда нормально по отношению к пиву.

### 402. Каким образом перерабатывается несоложенный материал?

Солод затирается с 1½ гл. холодной воды на каждый центнер, а несоложенный материал, измельченный в мелкую крупу,— с 2½ гл. теплой воды в котле, при чем должно тщательно избегать образования всякого рода комков. Нагревают с возможной быстротой до 70—75° Ц, при притоке пара спускают медленно 1/3 затора, быстро доводят до 75° Ц (60° Р) и затем в 1/4 часа—до 80° Ц (64° Р). После этого быстро доводят до кипения, кипятят 1/4 часа, охлаждают «прибавлением» холодной воды до 80—85° Ц (64—68° Р), спускают вторую треть затора, поднимают температуру на 75° Ц (60° Р), держат 1/4 часа между 75—80° Ц (60—64° Р) и затем выкачивают жидкость к остатку затора. В чану спускают опять весь затор в котел, доводят до температуры осахаривания, дают осахариться, контролируя иодной пробой и затем отзоторивают. Выбор температуры осахаривания

сообразуют с последующим брожением. Если хотят иметь высокое сбраживание, то устанавливают температуру затора на 65° Ц (52° Р), держат эту температуру 15—20 минут и потом переходят на 70° Ц (56° Р), выжидают нормального осахаривания и спустя 1/4 часа поднимают температуру выше медленно, градус за градусом. Если хотят наоборот иметь более низкое сбраживание, то температуру осахаривания ставят выше 65° Ц (52° Р) или 70—71° Ц (56—57° Р). Если при затирании сваренного и остуженного до 80° Ц (64° Р) затора из несоложенного материала не достигают желаемой высокой температуры — когда напр. было холодно затерто, — то в этом случае с успехом пользуются принципом поднимающейся температуры, т. е. затирают одну часть сваренного затора, содержимое заторного чана приливают к остатку затора в котле и путем регулирования притока затора и пара доводят до желаемой температуры осахаривания (по Виндиш'у).

#### 403. Какие несоложенные материалы имеются в виду?

Под несоложенными материалами подразумеваются, главным образом, ломанный рис (рисовая сечка), маис и зеанин, т. е. обезжиренный маис.

#### 404. Какое количество солода может быть замещено несоложенным материалом?

Можно давать столько несоложенного материала, чтобы не причинить существенного вреда фильтрованию; обыкновенно прибавляют не свыше 20% засыпки солода.

#### 405. Какие выходы дают названные добавления к затору?

Ячмен. солод	дает 70—73%	в среднем 71,5%	выхода
Рис	» 72—74%	» 73,5%	»
Маис крупа	» 65—70%	» —	»
Зеанин	» 89—80%	» 89,5%	»

#### 406. Не уменьшается ли прибавкой несоложенных материалов полнота вкуса пива и его полезные качества?

Если добавление несоложенных материалов не превышает 10—15%, то вкусовые и полезные качества пива не страдают несколько; прибавление несоложенных материалов дает пиву даже лучшую и более прочную пену.

## 18. Процеживание сусла.

#### 407. Почему процеживают сусло?

Мы процеживаем сусло, чтобы отделить его от дробины и промыванием выделить из дробины остатки экстракта.

#### 408. Какой должен быть вид поверхности сусла в фильтрационном чане?

Поверхность жидкости должна казаться при начале процеживания темно-черной. Если она имеет рыжий вид, то это указывает на ошибки при затирании или на плохой солод. Точно также и более быстрое или медленное осветление и образование хлопьев для практика-пивовара являются признаками для суждения о качестве сусла.

#### 409. Что такое «первое сусло», что такое мутное сусло?

Сусло, сбегаящее при начале процеживания в сусловаренный котел, полученное из первоначального затора, называется первым суслем; сусло, стекающее при начале процеживания, — мутно и называется мутным суслем. Оно выкачивается назад в фильтрационный чан, пока не начнет стекать прозрачным: тогда только его пускают в сусловой котел.

#### 410. Что такое второе сусло, долив, промой?

Когда сбегало первое сусло, то начинают промывание, т. е. остатки сусла, находящиеся в дробине, выщелачивают горячей водой. Этот процесс называется «промыванием», а полученная жидкость — доливом или вторым суслем.

#### 411. Что такое хвостовой промой?

Хвостовой промой — это последний из промывов, следовательно, он меньше всего содержит сусла; его спускают в канал или же употребляют на поило скоту.

#### 412. Как производится промывание дробины?

Когда сбегало первое сусло, дробину разрыхляют и перемешивают. Прежде эта работа производилась руками, теперь ее выполняют посредством особых разрыхляющих механизмов, напр., Гельвиг'а. Механизм Гельвиг'а состоит из ножей, проводящих в дробине во время процеживания борозды и могущих постепенно подниматься и опускаться. Это теперь наиболее употребительный способ разрыхления. Затем пропускают через дробину воду в 77° Ц (61° Р) с помощью вращающейся трубки в виде сегнера колеса. Во время промывания фильтрование прерывают. Когда дробину взрыхлят, и промывная вода опять покроет дробину, то начинается фильтрация последнего сусла. Можно производить промывание сразу или в несколько приемов.

#### 413. Как производится промывка с постоянным уровнем?

Если при промывании применять «поплавок» Гофман'а, то можно работать с непрерывным притоком воды; обычно применяют одновременно и разрыхляющие приборы. Когда убеждаются, что промывание достаточно, то прекращают приток

воды и дают стечь остатку жидкости. Если последнее сусло начинает сбегать мутным, то прекращают процеживание, открывают люк для выгрузки дробины, включают прибор для удаления дробины и выкидывают последнюю из варницы. Этим заканчивается процеживание сусла.

#### 414. На что нужно обращать внимание при процеживании?

Незадолго до перекачки сусла из заторного чана в фильтрационный еще раз осматривают, правильно ли вложено цедильное дно, хорошо ли закрыт люк для спуска дробины, и в нормальном ли положении прибор для разрыхления дробины, ополаскивают фильтрационный чан горячей водой и напускают в него столько воды, чтобы она как раз закрыла цедильное дно. Этим вытесняется воздух из спускных труб и из-под цедильного дна. Если воздух остается в трубах и кранах, то он затрудняет фильтрование. Только тогда начинают отзаторивание. По истечении надлежащей выдержки в «пюкое» начинается спуск мутного сусла. При этом подряд изо всех кранов фильтрационной батареи путем их открывания пускают сусло, которое захватывает частички дробины, проникшие под цедильное дно. Мутное сусло маленьким насосом возвращается назад в фильтрационный чан. Когда сусло начнет сбегать достаточно прозрачным, его спускают в сусловаренный котел. Сначала не следует давать суслу итти слишком скоро, потому что оно не может просачиваться через дробину так же быстро, как вытекает из кранов. Последствием этого является то, что воздух проникает через фильтрационные краны внутрь, отчего дробина придавливается к цедильному дну и, кроме того, охлаждается, — случай, называемый пивоварами «слеживанием» дробины. Следует считать за правило: первое сусло фильтровать медленно, а последнее сусло можно фильтровать быстрее. Нужно следить за тем, бежит ли сусло из всех кранов одинаковой концентрации, и перекрывать тот кран, из которого сусло течет более светлое, а следовательно более жидкое. Если не выполнить эту предосторожность, то следствием будет неравномерная фильтрация и плохой выход, потому что дробина будет несовершенно выщелочена. Только путем надлежащей, внимательной работы на фильтрации достигают хорошего выхода. Если из крана бежит уже вода, то такой кран следует совершенно закрыть. Кроме того, не нужно давать для промывания воды больше, чем это является необходимым, так как избыток воды в сусловаренном котле приходится вновь выпаривать, на что тратится время и топливо.

#### 415. Достаточно ли, если цедильное дно закрывает только часть чана?

Цедильное дно должно покрывать всю площадь чана, за исключением ранта кругом, шириной не более 25 мм. Глухой рант устраивается для того, чтобы не образовалось никаких

щелей, которые могли бы пропускать воду. Эти щели могут образоваться благодаря тому, что при фильтровании дробина, съезжаясь, отстает от краев чана, и тогда вода могла бы свободно проходить в щель между дробинной и стенками чана. Дыры или прорезы цедильного дна должны быть чисты, а не забиты.

#### 416. Какой температуры должна быть вода для промывания дробины?

Вода для промывания дробины должна быть температурой 75—77° Ц (60—61° Р). Более холодная вода не годится для промывания, потому что дробина хорошо пропускает сквозь себя воду только в том случае, когда она горячая; остуженная же дробина не фильтрует, так как она затвердевает. Таким образом при более холодной воде фильтрование идет плохо, но вода не должна быть нагрета выше 77° Ц, потому что такая вода убивает последние остатки диастаза, и тогда в дальнейшем уже невозможно никакое осахаривание. Но если для осахаривания имеется предварительно сцеженный раствор диастаза, то в этом случае можно фильтрование вести и горячее, но тогда сусло должно быть окончательно осахарено новой добавкой диастаза. Чтобы точно установить температуру воды для промывания, устраивается водосмеситель, в котором смешивают горячую воду с холодной; температура смеси указывается термометром. Необходимо строго соблюдать надлежащую температуру.

#### 417. Есть ли приспособления, ускоряющие процеживание?

Приспособления, ускоряющие процеживание, существуют. К таким относятся, например, дырчатые листы на ножках; эти листы, поставленные на цедильное дно, сохраняют рыхлость дробины. Другого рода приспособления — это всасывающие приборы, погружаемые в сусло после отзаторивания. Они всасывают сусло и через край фильтрационного чана передают его в сусловаренный котел. Этим способом первое сусло быстро сцеживается с дробины, что препятствует ее охлаждению.

#### 418. Каким образом узнают о надлежащем выщелачивании дробины?

Маленьким ручным прессом выжимают из дробины столько сока, сколько нужно для наполнения цилиндра сахарометра. Затем определяют крепость выпрессованного сока; она не должна быть больше 0,7—1,50%; это значит, что дробина хорошо выщелочена.

#### 419. Как судят о хорошем использовании дробины?

Берут одну пробу дробины, раскладывают ее тонким слоем и осматривают, пуста ли солодовая кожура, и нет ли где комочков нетронутого крахмала. Капают раствором иода на дробину, причем не должно быть никакой реакции. Если не видно синей



окраски дробины, то это показывает, что из солода удалось извлечь все растворимые части. Иодная проба — это надежный советчик при работе в варочном отделении, и пивовар настоящего времени не преминет обращаться к ней возможно чаще.

**420. Какое иное приспособление, кроме фильтрационного чана, применяется для фильтрации?**

Для фильтрации применяется также заторный фильтр-пресс.

**421. Как действует заторный фильтр-пресс?**

Заторный фильтр-пресс состоит из некоторого количества рам, составляющих вместе ряд камер, разграниченных между собою фильтровальными салфетками, опирающимися на промежуточные доски. После сборки и свинчивания рамы образуют одно целое, которое трубопроводом соединено с заторным чаном. Затор поступает в распределительный канал, а из него входит в отдельные камеры фильтр-пресса. Камеры должны заполняться полностью. Сусло выжимается через салфетки, собирается на досках под ними и спускными кранами, находящимися внизу рам, сбоку отводится в сборный желоб, откуда стекает уже в сусловаренный котел.

В то время, как в фильтрационном чане дробина лежит слоем, толщиной в 30 см, через который должно просачиваться сусло, в фильтр-прессе вся дробина разделяется на некоторое количество меньших слоев по 6—7 см толщиной, и сусло под давлением выпрессовывается из дробины. Давление получается сначала от заторного насоса, позже при промывании от промывной воды, поступающей из высокостоящего резервуара.

**422. Из каких частей состоит заторный фильтр-пресс?**

Заторный фильтр-пресс состоит из станины, рам и досок, или решеток. Рамы служат для принятия затора. Они чугунные, сверху имеют распределительное кольцо, образующее канал, когда пресс свинчен, через который наполняются затором отдельные камеры. Далее имеются промывные кольца для распределения промывных вод, по бокам лапы, которые висят на опорных балках. Доски снабжены вертикальными ребрами, вдоль которых сусло стекает и достигает спускного крана; у досок также имеются распределительные кольца для промывных вод и лапы для навешивания на опорные балки. Ребристые доски служат для разделения рядов лежащих фильтровальных салфеток, чтобы сусло, проходящее через салфетки, имело достаточно места для стока к спускному крану. Заторный фильтр-пресс состоит из некоторого количества досок и рам, количество которых приравнивается к размеру засыпки солода. Доски конструируются еще и таким образом, что вместо ребер вставляется некоторое количество планок. Решетки покрываются с обеих сторон салфетками

и как бы представляют цедильное дно фильтрационного чана. Салфетки делаются из джутовой, льняной или хлопчатобумажной ткани. Когда они вложены, рамы плотно сжимаются нажимным винтом. Для измерения давления на прессе имеется манометр. Давление не должно быть слишком сильно, так как иначе салфетки вдавливаются между ребрами или планками досок, и сусло не может просачиваться. Внизу у пресса имеется сточное корыто, собирающее стекающее сусло и передающее его в сусловаренный котел. Под прессом находится конусообразный приемник, в который по окончании фильтрования падает дробина из пресса; оттуда она попадает в шнек и отводится им из варницы. Вспомогательным к прессу аппаратом является моечная машина для фильтровальных салфеток.

## 19. Варка сусла и охмеление.

**423. Что такое варка сусла?**

Как только сбежит в котел первое сусло, его начинают кипятить. Пока оно еще сбегае, топят как раз настолько, чтобы температура сусла дошла до 70° Ц (56° Р) и медленно поднималась до 75° Ц (60° Р.) Если перерабатываются бедные диастазом солода, то варку начинают только тогда, когда совершенно сбежит и последнее сусло. Таким образом устраняют в сусле содержание клейстера. Варкой сусла называют вообще тот период, когда сусло кипятится без добавления хмеля.

**424. Какую цель преследуют при варке сусла?**

Кипячением сусла достигается: 1) доведение сусла до желаемой концентрации или другими словами — испарение лишней воды; 2) разрушение энзим солода; 3) удаление из сусла зародышей микроорганизмов, т. е. его стерилизация; 4) выделение свертываемых белков; 5) охмеление.

**425. Что такое осветление сусла?**

Удаление свернувшихся во время варки сусла белковых тел в форме зернистого осадка называют осветлением. Различают тонкое зернистое и грубохлопьевидное осаждение белков. Если пробным стаканом взять из котла пробу, то можно наблюдать осветление.

**426. Что такое охмеление?**

Как только к суслу прибавляется хмель, начинается охмеление. Некоторые пивоварни не кладут хмеля в котел, но пользуются прибором для экстрагирования хмеля, задают хмель в этот прибор и пропускают через него сбегающее из фильтрационного чана сусло. Здесь сусло извлекает из хмеля растворимые составные части и только тогда поступает в котел. В пивоварнях, где применяется этот прибор, выпадает варка сусла с хмелем,

потому что в сусло, попадающее в котел, уже введены составные части хмеля. Некоторые заводы пропускают через этот прибор только последнее сусло. Те составные части хмеля, которые выщелачиваются только при температуре кипения, в этом приборе нельзя извлечь.

**427. Как добавляется хмель в котел, во сколько приемов производится дача хмеля?**

Прибавку хмеля делают в два приема, часто и в три. Некоторые прибавляют немного хмеля тотчас же к началу фильтрации; в этом случае хмель покрывает только поверхность сусла. Этим предохраняют сусло от охлаждения. При даче хмеля в два приема первый хмель прибавляется, как только сусло закипит или вскоре после начала кипения; второй хмель прибавляется за час до спуска сусла. Если хмель задается в три приема, то последний хмель задают за  $\frac{1}{2}$  часа до спуска, два другие приема — как уже сказано раньше.

**428. На что следует обращать внимание при варке сусла и охмелении его?**

Суслу дают кипеть сильно, «ключом»; при варке же с хмелем — кипятят умеренно и незадолго до спуска дают только слабо кипеть суслу. Это делается затем, чтобы достигнуть хорошего осаждения и яркого блеска сусла.

**429. Сколько добавляется хмеля?**

Смотря по сорту пива, количество прибавляемого хмеля очень различно: задача хмеля определяется качеством употребляемого хмеля, типом пива, концентрацией сусла, составом пивоваренной воды, вкусом потребителей и, наконец, способом использования хмеля. Различают сильно и слабо охмеленные пива; светлые сорта пива охмеляются сильнее, темные — слабее. Светлые сорта приготавливаются из более мягкой воды и уже поэтому требуют много хмеля. Количество прибавленного хмеля считается на центнер употребленного солода или на гектолитр продажного пива. На центнер солода при светлых сортах пива, крепостью 11—12%, дается 1—1,5 ф. хмеля; при темных сортах пива, крепостью 12—13%, прибавляют 0,8—1 фунт хмеля; на гектолитр холодного сусла дается при

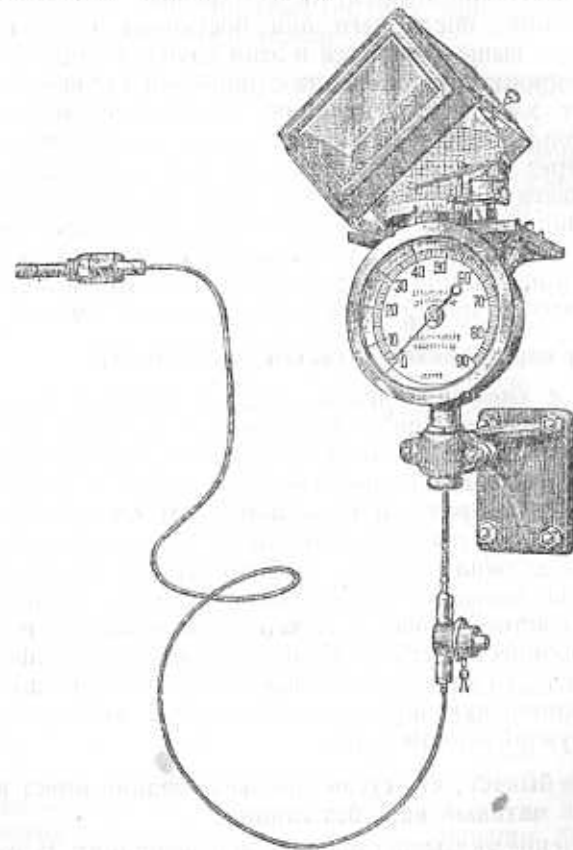
10%	сусла	0,206	декагр.
11%	»	0,268	»
12%	»	0,30—0,32	»
13%	»	0,31—0,34	»
14%	»	0,35	»
15%	»	0,38—0,40	»

**430. Сколько времени продолжается варка с хмелем?**

Общая продолжительность варки сусла —  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  часа. Если варка непродолжительна, то повышается количество прибавляемого хмеля. Варка больше  $2\frac{1}{2}$  час. не оказывает никакого влияния на хмелевой вкус и стойкость пива, и поэтому варят дольше, чтобы довести сусло до нужной концентрации.

**431. Какая цель саморегистрирующих термометров?**

Цель этих инструментов (фиг. 29) заключается в том, чтобы дать возможность во всякое время прочесть температуру содер-



Фиг. 29. Саморегистрирующий термометр. К. Бреллинг Москва. (Вопрос 431).

жимого котла, и чтобы впоследствии возможно было установить, какова была температура в тот или другой момент варки. Этим инструментом контролируется работа пивовара. Он снабжен часовым механизмом, и запись температуры производится на полосе бумаги.

#### 432. Есть ли еще другие способы прибавления хмеля?

Да, некоторые пивовары обваривают хмель в бочке, из которой вынута переднее дно, водой в 50—75° Ц (40—60° Р), после обваривания покрывают бочку крышкой; когда хмель настоится так в продолжении 1—1½ часа, его прибавляют к суслу. Другие предварительно раздирают или мелят хмель. Наконец, хмель можно экстрагировать в особых приборах, и полученный экстракт добавлять в сусловаренный котел. В качестве выщелачивающей жидкости служат сусло и промывные воды из фильтрационной батареи, их пропускают через аппарат для выщелачивания, после чего они поступают в сусловаренный котел. Хмель выщелачивается в этом случае не при температуре варки. В варницах, работающих с прибором для выщелачивания, отсутствует хмелевой цедильник. Некоторые пивовары дают также небольшое количество хмеля в хмелевой цедильник и пропускают через него спускаемое сусло. При этом выщелачиваются только отчасти ароматические составные части хмеля. В последнее время появился способ, при котором хмель затирается вместе с солодом, вместе с ним же участвует во всем процессе затирания и удаляется из варницы вместе с дробинкой. Этот и подобные способы сводятся к наилучшему использованию хмеля.

#### 433. Когда варка хмеля считается оконченной?

Варка с хмелем окончена, когда в пробном стакане сусло показывает красивое яркое осветление, т. е. белки быстро выделяются в плотных хлопьях и осаждаются, оставляя сусло светлым. Сусло, стоящее в пробном стакане над осадком, должно быть светло и прозрачно и не мутнеть быстро. Суслы, быстро мутнеющие в пробном стакане, склонны к глютиновой мути. Поверхность суслы должна казаться глубоко черной. При варке нужно принимать во внимание как крепость суслы, так и его количество с таким расчетом, чтобы к моменту выкачивания иметь определенное количество суслы. Если же пришлось слишком много упарить сусло, то уже совсем непозволительно прибавлять к нему сырую, некипяченую или даже холодную воду, чтобы этим достигнуть нужного количества.

#### 434. Отчего бывает, что сусло при выкачивании имеет в пробном стакане матовый вид, без глянца?

Это явление указывает на ошибки в операциях. В этом случае необходимо исследовать дробину с помощью йода на присутствие остатка нерастворившегося крахмала и клейстера; точно также и сусло подвергнуть действию йодной пробы. Если йод с дробинкой дал синюю реакцию, то можно считать, как несомненное, что неосахарившийся клейстер прошел в сусло, а йодная проба с суслом обычно подтверждает это предположение.

Другая причина матового опаливающего вида суслы может заключаться в очень высокой температуре отзоторивания, воз-

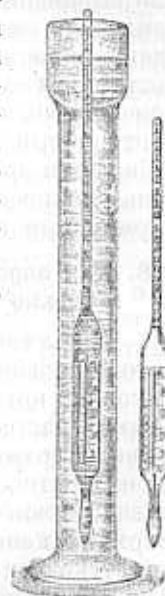
можно благодаря неправильному показанию термометра, так как шкала термометра иногда сдвигается и тогда показывает ниже или выше действительной температуры. Иногда неправильная притирка кранов у цедильной батареи является причиной спуска кранами мути и последующего затем кипячения мутных частей, что и является причиной ненормального вида суслы. Если при варке суслы случается перерыв от невнимательного обслуживания топки, то это также может быть причиной образования слишком длинных хлопьев, которые и распадаются в дальнейшем ходе варки, вызывая помутнения. Итак, причины помутнения могут быть разнообразны; поэтому при варке требуется много внимания и большое знание дела.

#### 435. На что нужно обращать внимание при производстве светлых сортов пива?

Нужно наблюдать за тем, чтобы заторы не пригорали, следствием чего является темная окраска суслы. Не следует также варить затор слишком долго. Если дымоходы находятся выше поверхности первого суслы, тогда оно пригорает на этих местах, что имеет следствием потемнение. Темный хмель является также причиной темной окраски. И карбонатам пивоваренной воды нужно уделить необходимое внимание, так как мы знаем, что карбонатные воды окрашивают сусло, если их своевременно не удалить. Светлый солод — это главное условие для приготовления светлых сортов пива.

#### 436. Как производится измерение крепости суслы?

Крепость суслы мы определяем сахарометром. Берется из котла горячее сусло пробным стаканом, наливается через сито в металлический цилиндр, закрывающийся крышкой, и ставится для охлаждения в кадку с водой и мелкими кусками льда. Охлаждающая вода, однако, не должна доходить до крышки, иначе охлаждающееся сусло всосет воду, и показание крепости будет неправильное. Чтобы ускорить охлаждение, вынимают погруженный цилиндр из охлаждающей воды и опрокидыванием перемешивают его содержимое для выравнивания температуры. Тем временем тщательно вытирают сахарометр чистым полотенцем. Вынимают цилиндр из холодной воды, снова опрокидывают его несколько раз, затем ставят точно вертикально на стол и, взяв сахарометр за самый конец стержня, медленно погружают его в жидкость и только тогда выпускают, когда достигается приблизительно точка, до которой инструмент должен погрузиться. Стержень сахарометра не должен быть



Фиг. 30. Нормальный сахарометр. К. Бреллинг Москва. (Вопрос 436).



смачиваем выше того места, до которого он погрузился, иначе он будет показывать меньше действительной плотности. Как только покачивающийся вверх и вниз сахарометр успокоится, замечают деление на самой высокой точке смоченного жидкостью места стержня и записывают, затем смотрят на термометр, вделанный в плавающем теле сахарометра. Сахарометр градуирован при 20° Ц; если температура сусла была выше, то поправка на термометре прибавляется к показанию сахарометра; в противном случае — вычитается. Только теперь после поправки на температуру получаем правильное показание (фиг. 30). По окончании работы сахарометр опускают в чистую воду или хорошенько его споласкивают и досуха вытирают полотенцем, после чего осторожно кладут в футляр, закрывают последний крышкой и убирают.

#### 437. Как производится измерение количества горячего сусла?

Вместимость котла измеряется вливанием холодной воды или выливанием ее из совершенно наполненного котла; во время измерения вместимости пользуются рейкой, на которой обозначается число гектолитров, так что, если рейка опускается в жидкость при спокойной поверхности, то на смоченном месте можно прочесть число гектолитров. В Австрии служит для измерения контрольный измерительный аппарат; посредством аппарата отбирается проба сусла, взвешивается, и по ее весу определяется общее количество. Потом эта же проба испытывается на крепость нормальным проверенным сахарометром.

#### 438. Как определяют количество сусла, когда оно еще варится и сильно кипит?

Чтобы точно определить количество сусла и во время сильного кипячения, применяют измеритель для сусла по Дворскому. В колпак котла вставляется трубка, диаметром в 15 см, погружаемая настолько глубоко, что она находится почти на 35 см ниже поверхности первого сусла в котле. Нижний конец этой трубки на протяжении 15 см усеян отверстиями, не пропускающими хмель; нижнее отверстие трубы закрыто снимающейся крышкой. Верхний конец закрыт крышкой с двумя вырезами, свободно пропускающими воздух. Внутри трубы вставлен поплавок, снабженный упругой латунной трубкой, в 15 мм. диам. Если поплавок стоит на нижней крышке широкой трубы, то его латунная трубка выдается на 4 см над верхней крышкой. Латунная трубка впаяна в поплавок так, что кончик ее вдавливается внутрь поплавка, и таким образом внутреннее пространство поплавка свободно сообщается с наружным воздухом. На верхней крышке находится шкала, вдоль которой передвигается верхний конец латунной трубки. Во время вымеривания емкости поплавков показывает высоту уровня воды; число гектол. тогда отмечается на шкале и впоследствии выравровывается на ней. Числа должны выравровываться

на шкале, но не выбиваться, так как иначе металлическая шкала удлинится, вследствие чего показания будут неправильны. Во время варки сусла латунная трубка ходит по шкале вверх и вниз, и пивовар видит, варится ли сусло сильно или слабо. Он видит кроме того, сколько у него первого сусла, и поэтому может устанавливать количество доливов. Если он хочет определить количество кипящего сусла, то он отмечает колебания пошлавка вверх и вниз и берет среднее. Этот способ дает ему возможность точно определить количество сусла.

#### 439. Что такое гектолитроградус?

Гектолитроградус—это один градус Баллинга в 1 гл. сусла. Произведение числа гектолитров на показание сахарометра в сусле дает число гектолитроградусов. Напр., 60 гл. сусла крепостью в 12,52% = 751,2 гектолитроградусам.

#### 440. Что подразумевают под выпуском (качкой) варки?

Когда окончена варка с хмелем, прекращают выпуск пара или огонь в топке, смотря по тому, применяется паровая или огневая варка, пробуют сусло сахарометром вышеописанным способом и измеряют затем количество сусла. Когда результаты обоих измерений окажутся соответствующими заданиям, то приступают к «качке» сусла; сусло спускается в хмелевой цедильник, а затем с помощью насоса качается на холодильные тарелки. Как только все сусло выкачено из котла и хмелевого цедильника, еще несколько раз споласкивают котел и хмель горячей водой, дают воде стечь с хмеля и качают эти промывные воды также на холодильные тарелки. Через сусловые трубы пропускают пар для извлечения остатков сусла из трубопроводов. Хмелевую дробину (ываренный хмель) удаляют из варницы. После того, как сусловой котел и хмелевой цедильник будут вымыты, выметут и выскребут подмости, лестницы, сходни, полы и т. д.,—варка считается оконченной. Необходимые записи о крепости и количестве сваренного сусла, о характере варки и другие, относящиеся к ней замечания,—дополняют работу.

#### 441. Как извлекают сусло, оставшееся неотмытым в хмеле?

Из 15,5 кг сухого хмеля получается 100 кг мокрой хмелевой дробины; таким образом 84,5 кг сусла задерживаются хмелем. Чтобы извлечь это значительное количество сусла по возможности полностью, поступают вышеописанным образом, или же хмелевая дробина прессуется. Попытки вторичного использования хмелевой дробины для затиранья не оправдали себя на практике. Различные аппараты для выщелачивания хмеля, хотя и уменьшают потерю хмеля, имеют, однако, последствием другие недостатки. Поэтому считают потерю сусла при варке с хмелем от 1,8—2,4 лит. сусла на 1 кг. хмеля.

## 20. Применение сахарометра в пивоваренном производстве.

### 442. Что такое сахарометр?

Сахарометр — это ареометр, показывающий весовые проценты; он указывает, сколько весовых частей сахарозы содержат 100 весовых частей раствора сахара при 20° Ц. Но если измерение производится при иной температуре, а не при 20° Ц, то получаются неверные данные. Поэтому в поплавке сахарометра вделан термометр, показывающий температуру исследуемого суслу или пива и несущий на своей шкале величины необходимых поправок, или же эти поправки берутся из особой таблички. Поправки или прибавляют к показанию сахарометра, если температура была выше 20° Ц, или вычитают из него, если жидкость была холоднее 20° Ц. Но и показания стержня сахарометра не всегда бывают верны; поэтому к каждому инструменту прилагается таблица поправок на каждый градус крепости. Инструменты так точны, что позволяют удобно отмечать  $\frac{1}{1000}^{\circ}$ . Во всех культурных государствах введены правительственные сахарометры, которые устанавливаются по определенной таблице специальной проверочной комиссии: в Германии — по Плато, в Австрии — по таблице австрийской проверочной комиссии (фиг. 30).

### 443. Какой сахарометр был вообще в употреблении до введения правительственного нормального сахарометра?

Раньше был повсюду обычным сахарометр Баллинга, а теперь же он почти везде изъят из обращения.

### 444. Из каких частей состоит сахарометр?

Сахарометр состоит из поплавка с вделанным в него термометром; ртутный шарик последнего служит вместе и для того, чтобы инструмент держался в жидкости отвесно. Выше поплавок инструмент суживается и переходит в стержень, снабженный внутри полоской бумаги, на которой нанесены деления. Чтобы этот стержень не был слишком длинным, инструмент разделяется на два: один несет деления от 0,00% до 8,00%, другой — от 8% до 15%.

### 445. Какое применение находит сахарометр в пивоваренном производстве?

В варнице сахарометр применяется для измерения первого суслу, промывной воды, последнего суслу, спущенного суслу.

В бродильне — для наблюдения за ходом брожения, в лагерином подвале — для измерения плотности пива. Чтобы не пользоваться дорогим и легко бьющимся нормальным

проверенным сахарометром, применяют для ежедневного пользования сахарометры более дешевые и прочные, напр., для контроля брожения пользуются сахарометром без термометра. Однако, такие сахарометры должны часто проверяться по нормальному сахарометру.

## 21. Выход (экстракта) в варнице.

### 446. Что подразумевать под выходом в варнице?

Под выходом в варнице подразумевается количество составных частей солода, которое перешло в раствор под влиянием процесса варки и использовано для изготовления пива. Вычисление выхода есть следовательно вычисление того количества экстракта, которое извлекается из определенного весового количества солода. Если выпарить сусло, то в конце концов остается густой сироп — солодовый экстракт. Если солод дает много солодового экстракта, то его называют выгодным солодом; плохой солод дает мало солодового экстракта.

### 447. Как выражают в цифрах выгодность солода?

Если, например, данный солод дает 72,5% выхода экстракта, то это значит, что из 100 весовых частей этого солода можно получить 72,5 весовых частей экстракта, остальные же 27,5 весовых частей составляет дробина.

### 448. Какие данные необходимы для вычисления выхода в варнице?

Нужно знать вес засыпки солода, количество полученных без хмеля и осадка гектолитров суслу при 20° Ц и густоту суслу или показание сахарометра в последнем. В специальной таблице находят удельный вес, соответствующий данному показанию сахарометра. Все взятые числа должны быть точными и не внушающими сомнения, если хотят получить верный выход экстракта. Емкость суслowego котла должна быть тщательно вымерена, при чем как нанесение делений на рейку, так и отметка ее показаний должны происходить при совершенно спокойной поверхности суслу. Также необходимо точное измерение крепости суслу. Если напр., сахарометр показывает 12,45%, это значит, что в 100 кг этого суслу содержится 12,45 кг экстракта солода и 87,55 кг воды. Для точного установления плотности берут пробу суслу из котла в закрывающуюся металлическую кружку, охлаждают ее в ледяной воде и наполняют суслom просторный стеклянный цилиндр доверху. После того, как путем перемешивания температура в разных местах цилиндра будет выравнена, как это уже было изложено выше, в сусло погружается сахарометр, и его показания записываются. Инструмент должен плавать свободно и не касаться стенок цилиндра. Необходимо наблю-

дать, чтобы инструмент был свободен от приметных пузырьков воздуха; последние, если необходимо, удаляются сдуванием или чистым платком.

#### 449. Как вычисляют выход экстракта в варнице?

Вычисление производится по следующей основной формуле:

$$\text{Выход (экстракта) в варнице} = \frac{\text{гл. сусла} \times \text{содержание экстр.}}{\text{засыпку солода в кг.}} \times$$

× удельный вес.

Как только что было сказано, показания сахарометра дают, сколько весовых %%, сколько граммов или кило экстракта содержится в 100 граммах или кило сусла. Но сусло измеряется не по весу, а гектолитрами: поэтому мы должны определить, какое количество экстракта содержится в 1 кл. При определении выхода, нам нужны именно объемные проценты содержания экстракта в сусле, а не весовые. Мы найдем объемные проценты, если перемножим показание сахарометра на соответствующий ему удельный вес, напр., если сусло при измерении дало 10,23%, то по таблице Плато находят, что удельный вес для 10,23% = 1,0391. Удельный вес есть вес объема; 1 куб. см этого сусла весит 1,0391 гр. и 100 см = 103,91 гр. Таким образом в нашем случае 100 куб. см. сусла содержат 10,23 × 103,91 = 10,62999 или округленно 10,63 гр. безводного экстракта. Показем на примере вычисление выхода экстракта в варнице. Засыпка 48 цтн., количество горячего перекаченного сусла 153 гл., показание сахарометра 11,30%. Согласно акцизному закону (германскому), на все потери, включая потерю сусла при охлаждении от 100 до 20° Ц, на расширение котла от температуры варки, потерю на хмель и отстой, устанавливается твердая цифра в 4%. Это даст при постановке в только-что приведенную формулу: 100 — 4 = 96.

Акцизный закон в Германии дает для вычисления выхода экстракта в варнице таблицу, в которой соединены удельный вес, потеря при переходе от горячего сусла до сусла нормальной температуры и показание сахарометра в один единственный фактор, называемый фактором выхода экстракта. Найдя в таблице фактор, соответствующий данному показанию сахарометра, умножат его на число гектолитров горячего сусла и результат делят на число центнеров засыпки солода и получают выход экстракта в варнице. Ниже мы помещаем эту официальную таблицу выхода экстракта: (См. табл. стр. 119).

Если вернемся к вышеупомянутому примеру, то фактор выхода для 11,30% = 22,64, поэтому выход равен

$$22,64 \times 153 = 3463,92 : 48 = 72,165\%.$$

Показание сахарометра	Фактор выхода экстракта	Показание сахарометра	Фактор выхода экстракта	Показание сахарометра	Фактор выхода экстракта
9,00	17,87	10,75	21,49	12,55	25,27
9,05	17,97	10,80	21,60	12,60	25,37
9,10	18,08	10,85	21,70	12,65	25,48
9,15	18,17	10,90	21,80	12,70	25,58
9,20	18,28	10,95	21,91		
9,25	18,38			12,75	25,69
		11,00	22,01	12,80	25,80
9,30	18,49	11,05	22,12	12,85	25,91
9,35	18,59	11,10	22,22	12,90	26,02
9,40	18,69	11,15	22,33	12,95	26,12
9,45	18,80	11,20	22,43		
9,50	18,90	11,25	22,53	13,00	26,23
				13,05	26,33
9,55	19,00	11,30	22,64	13,10	26,44
9,60	19,10	11,35	22,74	13,15	26,54
9,65	19,21	11,40	22,85	13,20	26,65
9,70	19,32	11,45	22,95	13,25	26,76
		11,50	23,06		
9,75	19,41	11,55	23,17	13,30	26,86
9,80	19,52	11,60	23,27	13,35	26,97
9,85	19,62	11,65	23,38	13,40	27,07
9,90	19,73	11,70	23,48	13,45	27,18
9,95	19,83			13,50	27,28
10,00	19,93	11,75	23,59		
		11,80	23,69	13,55	27,39
10,05	20,03	11,85	23,80	13,60	27,50
10,10	20,14	11,90	23,90	13,65	27,61
10,15	20,25	11,95	24,01	13,70	27,72
10,20	20,34			13,75	27,82
10,25	20,45	12,00	24,11	13,80	27,93
		12,05	24,22	13,85	28,03
10,30	20,55	12,10	24,33	13,90	28,15
10,35	20,66	12,15	24,43	13,95	28,25
10,40	20,76	12,20	24,53		
10,45	20,87	12,25	24,63	14,00	28,36
10,50	20,97			14,05	28,46
		12,30	24,74	14,10	28,57
10,55	21,07	12,35	24,84	14,15	28,68
10,60	21,18	12,40	24,95	14,20	28,78
10,65	21,29	12,45	25,06	14,25	28,89
10,70	21,39	12,50	25,16		



Показание сахарометра	Фактор выхода экстракта	Показание сахарометра	Фактор выхода экстракта	Показание сахарометра	Фактор выхода экстракта
14,30	29,00	14,55	29,54	14,80	30,07
14,35	29,11	14,60	29,64	14,85	30,17
14,40	29,21	14,65	29,75	14,90	30,29
14,45	29,32	14,70	29,86	14,95	30,39
14,50	29,42	14,75	29,96	15,00	30,51

#### 450. Что такое гектолитроградус?

Гектолитроградус—это 1° по сахарометру Баллинга в 1 гл.-е. Это величина весовая, но не постоянная; она тем больше, чем плотнее сусло. Например, при плотности сусла в 13° гектолитр сусла весит 105,067 кг и, следовательно, 1° весит 1,05067 кг., а при плотности в 9° гектолитр сусла весит 103,403 кг и 1° — 1,03403. Произведение числа гл. на показание сахарометра дает число гектолитроградусов. Чем жиже сусло, тем больше его надо, чтобы получить то же число гл.-град., так напр.:

100 гл. 10%-го сусла	содержат	1.000 гл. град.
111,1 » 9%-го »	»	1.000 » »
125,0 » 8%-го »	»	1.000 » » и т. д.

Практическое применение гл.-градуса узаконено венгерским и австрийским акцизом. Если, напр., была дана заявка на варку 100 гл. 10% пива = 1.000 гл.-градус., то разрешается изготовить без приплаты только 5% гл.-градусов сверх заявки, т. е. всего 1.050 гл.-градусов. За следующие 5% гл.-градусов нужно платить только обычный налог, значит, в нашем примере можно сварить до 1.100 гл.-градусов. При переходе этой границы взимается штраф.

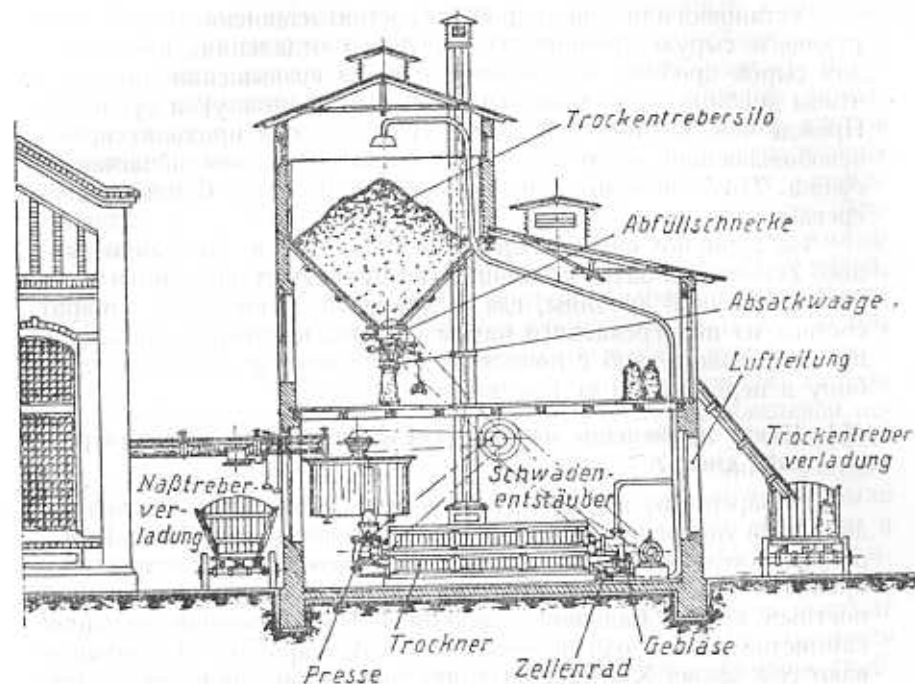
#### 451. Что делают с дробиной?

Дробина употребляется в качестве корма для молочных коров и продается или свежей, как только она вышла из фильтрационного чана, или сушится на особом аппарате и продается в сухом виде.

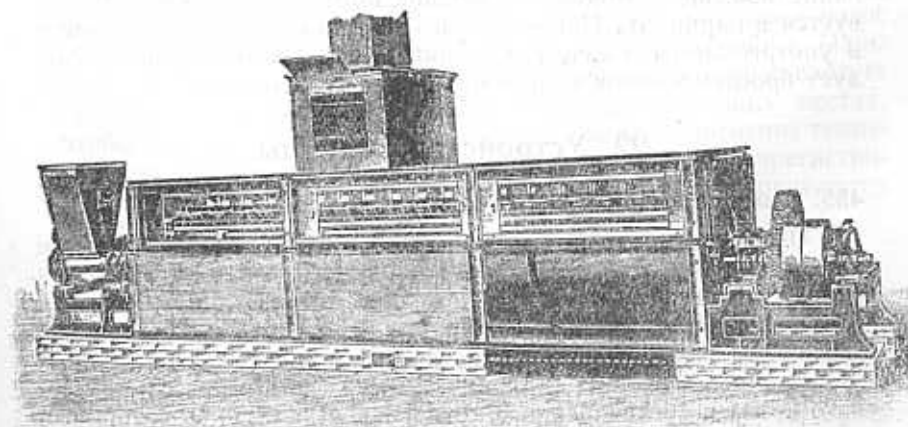
Дробину можно также консервировать (силосовать), для чего ее солят поваренной солью, уминают в каменных ямах и плотно прикрывают.

#### 452. Какое количество дробины получается из солода?

Из 100 кг солода получают 118 — 130 кг сырой дробины с содержанием воды приблизительно в 79,5% и 20,5% сухого вещества; из 100 кг сырой дробины получается 27 кг сухой дробины с содержанием воды в 12%.



Фиг. 31. Установка для сушки дробины. (Вопрос 453).



Фиг. 32. Аппарат для сушки дробины. (Вопрос 453).

#### 453. Из каких частей состоит установка для сушки дробины?

Установка для сушки дробины состоит из шнека, транспортирующего сырую дробину из варочного отделения, приемника для сырой дробины (последний стоит на возвышении для того, чтобы дробина самостоятельно падала в сушилку) и сушилки. Прежде чем дробина попадает в сушилку, она проходит пресс, освобождающий ее от некоторой части воды, чем облегчается сушка. Труба выводит пар из сушильни наружу. Сушилка обогревается паром.

Из сушилки сушеная дробина поступает в барабанное колесо Zellenrad и затем с помощью воздуходувки передается в силосы для сухой дробины, где и хранится. Сушильный аппарат состоит из подогреваемого паром корыта, в котором вращается пучок паровых труб с лопастями; последние разрыхляют дробину и передвигают ее к выходу.

#### 454. Какое применение находит хмелевая дробина или вываренный хмель?

Вываренный, негодный для употребления хмель вывозится для целей удобрения и смешивается со свежим удобрением. Вываренный хмель, перегнивая вместе с навозом, дает отличное удобрение. Не менее ценен он также и в качестве добавки к компостным кучам. Садовники, работающие на тяжелой холодной глинистой почве, охотно берут хмелевую дробину и примешивают ее к земле. Хмель разрыхляет почву и поднимает ее кислотность, не оказывая вредного влияния; холодные почвы он делает более теплыми. Садовники употребляют вываренный хмель в парниках для покрытия навоза, после чего слой хмеля, в руку толщиной, покрывается землей. Хмель предотвращает образование навозного грибка, появление которого неприятно чувствуется в парниках. Наконец, хмелевая дробина иногда сушится и употребляется в качестве соломы. Ни в каком случае не следует бросать хмелевую дробину в ямы и засыпать.

## 22. Устройство варницы.

#### 455. Какая посуда входит в оборудование варницы?

Оборудование варницы бывает простое или двойное; в первом случае оно состоит из заторного чана, который в то же время служит и фильтрационным, и котла, который употребляется одновременно в качестве заторного и сусловаренного котла. Д в о й н о й п о р я д о к состоит из отдельного заторного чана, фильтрационного чана (или вместо него фильтр-пресса), заторного котла и сусловаренного котла. Нагревание как заторного, так и сусловаренного котла производится или паром, или огневой топкой. Сусловаренный котел снабжается паровой рубашкой, или же в нем устраиваются внутренние паровые обогревательные

поверхности. Заторный и фильтрационный чаны ставятся высоко, чтобы заторная гуща и сусло стекали бы в заторный и сусловаренный котел самотеком. Заторный и сусловаренный котлы устанавливаются на одинаковом уровне, от обоих наружу через крышу выводятся вытяжные трубы. Эти вытяжные трубы соединены с конденсатором для выделяющихся из котлов соковых паров, благодаря чему теплота выделяющегося пара используется для подогревания воды. В дымоходах устраиваются цилиндрические подогреватели, которым горячие газы отдают свою теплоту. Трубопровод ведет от резервуара с холодной водой к подогревателю, а от него в резервуар с теплой водой, таким образом холодная вода, протекая через подогреватель, нагревается и поступает в резервуар с теплой водой. Котлы и чаны покрываются колпаками для сохранения тепла; дверцы в колпаках дают возможность наблюдать за происходящим внутри чанов и котлов. Кроме чанов и котлов нужен еще хмелевой цецильник или прибор для выщелачивания хмеля. В настоящее время привод большей частью делается электрический и устраивается таким образом, что любую машину или насос можно было самостоятельно включать и выключать. Ременные передачи и трансмиссии по возможности избегаются. Чаны снаружи покрываются слоем войлока, а поверх него деревянной обшивкой, которая скрепляется обручами. В варнице должны быть высокие окна, стены выкладываются кафелем, потолок окрашивается эмалевой краской, пол выстилается плитками, каналы снабжаются гидравлическими затворами, чтобы газы из них не могли проникнуть в варницу. Следует заботиться о достаточной вентиляции. Варница должна быть просторной, но не чрезмерно большой, она должна быть 8—10 метров высоты. Трубопроводы для затора, сусла, холодной, горячей воды и пара, водосмеситель, насосы для перекачки затора и сусла, точно также, как и насос для мутного сусла — дополняют оборудование варницы. Чаны и котлы снабжаются круглыми термометрами, которые следует проверять; термометры необходимо ставить на таких местах, чтобы можно было легко во всякое время видеть изменение температуры. В варницах нередко имеются, кроме того, саморегистрирующие термометры (ф. 29). Вокруг чанов и котлов устраиваются вымощенные плитками железные площадки.

## 23. Обслуживание каменноугольной топки.

#### 456. На что нужно обращать внимание при начале топки?

Если у нескольких заторных и сусловаренных котлов общая дымовая труба, то бездействующие топки отделяются от нее заслонками, чтобы доступом воздуха через них не ослабить тяги. Соединенной с дымовой трубой остается только та топка, от которой хотят пользоваться. Зольник и колосники предварительно очищаются от золы и шлаков, и тогда только начинают топить.

#### 457. Как пользоваться топкой при наличии в ней горизонтальных колосников?

При пользовании топкой с горизонтальными колосниками необходимо руководствоваться следующими правилами:

1) Колосники следует своевременно очищать от шлаков, чтобы воздух мог свободно проникнуть к лежащему на них горячему материалу.

2) Уголь должен лежать на колосниках слоем, приблизительно в руку толщиной (10—12 см. высоты) и равномерно распределяться по всей площади решетки, так как иначе через непокрытые углем места в топку проникает холодный воздух и чрезвычайно охлаждает и разжижает дымовые газы. Если колосники загружены слишком толстым слоем, то топка сильно дымит, так как происходит неполное сгорание, вследствие чего ценные составные части угля, которые должны были бы сгорать, улетучиваются вместе с дымом.

3) Уголь должен быть сух и не в слишком больших кусках.

4) При подкладывании угля не следует сыпать на колосники, а надо класть на площадку, находящуюся перед колосниками. Набрасывание угля на колосники допускается только в том случае, если колосники нагружены еще не достаточно высоко. Когда уголь на площадке перестанет давать пламя, его продвигают на колосники и распределяют на них равномерно, а на площадку кладут свежий уголь. При таком способе топки дым, выделяемый только-что положенным углем, пройдя над лежащим на колосниках раскаленным углем, сгорает без остатка.

5) Частой шуровки топки следует избегать, так как она больше вредит, чем приносит пользы.

6) Шурование и подкладывание никогда не должны производиться одновременно: сначала шуруют, потом закрывают дверцу топки, пока пламя не спадет, и только после этого добавляют (как было сказано в § 4) свежее топливо.

7) С целью ограничить приток холодного воздуха, подкладывание и шурование производят быстро, чтобы дверцы топки оставались открытыми возможно короткое время.

8) Ни в коем случае не следует загружать топку слишком большим количеством угля за 1 прием; пусть лучше кочегар подкладывает чаще, но каждый раз понемногу.

9) Дымовую заслонку устанавливают в зависимости от интенсивности имеющейся тяги воздуха. При ветреной погоде тяга сильнее, чем при безветрии, а при холодной погоде — сильнее, чем при теплой. При слишком сильной тяге дымовую заслонку нужно соответственно опустить и обратно — при плохой тяге поднять. Для измерения и регулирования количества поступающего в топку воздуха существуют самые разнообразные приспособления. Но так как при заторном котле топку приходится то форсировать, то ослаблять, то применение здесь такого аппа-

рата безцельно. Слишком сильной тягой добиваются полного сгорания и отсутствия дыма, но зато в результате — очень плохое использование угля, вследствие охлаждения газов избыточным воздухом и, следовательно, незначительный топливный эффект. Опытный истопник находит правильное положение заслонки по виду огня, т.-е. по тому, горит ли уголь очень ярко или слабо.

10) Трещины в облицовке котлов необходимо замазывать, так как иначе через них проникает излишний воздух и вызывает охлаждение.

11) Огонь должен быть постольку интенсивен, поскольку этого требует производство; однако, как бы сильно ни пришлось форсировать топку, все же нельзя допускать, чтобы огонь выкидывался из нее, точно так же, как и нельзя держать открытыми топочные дверцы.

12) Дымовые каналы, порог, дымовая труба, точно так же, как и наружные стенки котла, должны основательно очищаться от сажи и золы. В золе не должно быть кусочков угля.

13) Сжигание угля слишком большими кусками не допускается.

14) Ежедневно колосники вынимаются, и шлаки, препятствующие доступу воздуха, удаляются.

15) Во время шурования и подкидки угля дымовую заслонку необходимо постоянно частично прикрывать.

16) Зольник должен быть ярко освещен горящим на колосниках углем.

17) У топки, не работающей, относящаяся к ней дымовая заслонка должна быть совершенно закрыта.

18) Пока сусловой или заторный котел нагревается, для предохранения их дна от порчи, в них должна быть всегда вода.

19) Ни в коем случае нельзя напускать холодной воды на еще не успевшее остыть дно котла, так как, благодаря этому, дно разрушается; холодная вода, заставляя быстро сжиматься горячее дно, разрывает заклепки и вызывает трещины.

20) По окончании топки нужно удалить шлаки и закрыть дверцы топки.

## 24. Хмель.

#### 458. Что подразумевается под хмелем в пивоварении?

Под хмелем в пивоварении подразумевается шишка (соцветие) хмелевого растения. Растение это многолетнее, т.-е. побеги его увядают осенью, а весной снова выгоняются. Оно вьющееся, поэтому для него нужны длинные жерди или проволока, по которым бы оно могло расти вверх. Хмель встречается и в диком состоянии; но для пивоварения употребляется только культурное растение.



Хмель — это вьющееся растение из семейства крапивных, двудомное и двуполое; мужские и женские цветы находятся на 2 различных экземплярах. Для пивоваренных целей употребляется только соцветие женских растений, и поэтому в хмельниках культивируются исключительно женские экземпляры; мужские растения принесли бы здесь только один вред, потому что они оплодотворили бы женские соцветия, что нежелательно для целей пивоварения. Результатом оплодотворения шишки являются плоды, называемые семенами. Оплодотворенный хмель беднее ценными составными частями и ароматом. Хмель, правда, становится тяжелее при обильном образовании семян, но в этом случае пивоваренная ценность хмеля падает.

#### 459. Из каких составных частей состоит хмелевая шишка?

Шишка (фиг. 33) состоит из лепестков (прицветников) зеленого цвета и ложкообразной формы. На внутренней стороне находятся многочисленные желто-зеленые липкие шарики, хмелевая мука, называемая также лупулином. Лупулин и составляет



Фиг. 33. Шишка ячменя. Фиг. 34. Стебель хмелевой шишки. Фиг. 35. Лупулин в 100 кратном увеличении.

собственно главную ценность хмеля, как носитель ароматических и горьких составных частей его (фиг. 35). Внутри шишки имеется стержень с 8—10 коленами или зигзагами, покрытый волосками. На каждом колене стебля находятся отростки, на которых прикрепляются лепестки шишек. По стеблю определяется рост и происхождение хмеля, у лучшего хмеля более короткий и мелкий членистый стебель (фиг. 34). Завязи у хорошего хмеля не оплодотворены, а сморщены и засохшие.

#### 460. Какова разница по внешности у свежего и старого лупулина?

Свежий лупулин светло-желтого цвета и сильно блестящ; старый — напротив, красновато-коричневый и без блеска. Свежий лупулин очень ароматичен, старый же имеет сырный и неприятный запах. Причина перемены запаха кроется в осмолении, которому с течением времени подвергается лупулин. Лупулин — самая ценная составная часть хмеля, он содержит ароматические и горькие вещества, ради которых хмель прибавляется к пиву.

#### 461. Какие составные части хмеля?

Важнейшие составные части хмеля: хмелевое масло, горькие вещества, хмелевые смолы, дубильное вещество; второстепенными же являются: целлюлоза, воск, красящие вещества, минеральные составные части и вода. Хмелевому маслу присущ характерный хмелевой запах, это масло не горькое и в воде не растворимо; оно улетучивается уже при обыкновенной температуре, а тем более при кипячении сула. Хмелевые горькие вещества разделяются на « $\alpha$ » и « $\beta$ » — горькие кислоты, называемые также гумулоном и лупулоном. Они имеют различные свойства. Лупулон или « $\beta$ » — хмелевая горькая кислота в воде нерастворима и не в состоянии придать пиву горький вкус. Напротив гумулон, или « $\alpha$ » — хмелевая горькая кислота легко растворяется в органических растворителях, причем проявляет очень горький вкус и характерный запах. В воде он также совсем не растворим, но на воздухе превращается в « $\alpha$ » хмелевую смолу, которая растворяется легче в воде, чем осмолившийся лупулон, и обуславливает горький вкус пива. Карбонатная вода действует неблагоприятно на горькие вещества, сообщая им грубый и неприятно-горький долгоостающийся вкус. В тесной связи с горькими веществами находятся смолы хмеля, потому что они образуются из горьких веществ. Смола, образовавшаяся из гумулона, — мягкая, тягуче-жидкая и красно-коричневого цвета, ее вкус сильно горький, в воде она слабо растворима. При температуре кипения сула она изменяется. Немцы называют ее «грубой горечью» (Grobbitter). Смола, образовавшаяся из лупуллона, — это тоже мягкая, обладает более нежным вкусом и называется «тонкой горечью» (Feinbitter). В хмеле находится еще третья смола, не имеющая для пивоварения почти никакого значения. Мягкие смолы оказывают антисептическое действие; при варке сула они переходят в твердые смолы и от продолжительного кипячения суло теряет часть ценных хмелевых смол. Горькие вещества хмеля обыкновенно используются в производстве несовершенно.

#### 462. Остаются ли в сусле или в пиве воспринятые сулом составные части хмеля во время дальнейшего процесса пивоварения?

Составные части хмеля, перешедшие в суло, не все в нем сохраняются; одна часть остается в осадке на холодильных тарелках, другая выделяется при брожении в виде налившей по краям чана пены и в крышке после брожения. В лагерном подвале также часть их выделяется вместе с образовавшейся пеной при процессе дображивания, часть же остается в осадке.

#### 463. Какое назначение дубильного вещества хмеля?

Дубильное вещество хмеля при варке сула осаждает часть белковых веществ. Немного дубильного вещества всегда остается в пиве; оно оказывает консервирующее действие. Позднейшее

просветление пива приписывается влиянию дубильного вещества. Если в пивоваренной воде имеются карбонаты, то дубильное вещество производит значительное окрашивание, которого можно избежать лишь в том случае, если карбонаты предварительно удалить.

#### 464. Какое значение имеют красящие вещества хмеля?

Красящие составные части хмеля при варке переходят в пиво; для светлого пива темно-окрашенный хмель не применяется вследствие того, что сусло получается темное.

#### 465. Что можно сказать о сортах хмеля?

Существует много сортов хмеля, которые различаются по строению шишек, времени созревания и цвету. Есть ранний и поздний хмель. Цвет шишек бывает зеленый, желтый, красный или бурый. Наиболее употребительны оценка и подразделение хмеля по его происхождению. Различают красный и зеленый хмель; красный хмель — самый ценный. Область Шпальтера в Баварии и Заатц в Богемии производят наилучший хмель. Хмель, кроме вышеназванных стран, разводится также в Бадене, Вюртемберге, Пруссии, Штирии, Моравии, Венгрии, Зибенбургене, далее во Франции, Англии, СССР<sup>1)</sup>, Бельгии и в Соединенных Штатах Северной Америки.

#### 466. Как происходит посадка и размножение хмелевого растения?

Хмелевое растение разводится в хмельниках; его размножают черенками от здоровых и сильных побегов. Новопосаженные растения приносят плоды только на третий год. Побег поднимают по жердям или по проволоке. В марте и апреле обрезаются с кустов лишние побеги. Хмель требует особенного попечения и ухода, а именно: удобрения, выпалывания сорных трав, борьбы с вредными насекомыми и т. д. Сбор хмеля начинается, как только шишки закрываются и приобретают желтую или желто-зеленую окраску, клейкость и аромат. В этом состоянии их ощипывают. Они еще содержат много воды, поэтому их необходимо сушить на специальных сушилках. Затем хмель окуривают. Далее он прессуется в кипы и после этого готов к отправке.

#### 467. Какие вредные последствия бывают, если хмель не достаточно высушен?

Если хмель не хорошо высушен, то легко происходит разогревание кип, хмель плесневет и становится черным. Чтобы во время установить, нагревается ли хмель или нет, протыкают кипу иглой, длиной в руку, и по теплоте иглы узнают о нагревании кипы. В этом случае кипа должна быть распакована, хмель раскидан и тотчас же пущен в переработку.

<sup>1)</sup> У нас в Волынской губернии и в Гуслицком районе.

#### 468. Почему хмель окуривается серой?

Хмель окуривается для его консервирования и защиты от плесени и нагревания. Если хмель был высушен слишком мало, то он легко нагревается. От чрезмерной сушки он теряет аромат и легко крошится. Поэтому-то и встречается часто хмель, не достаточно высушенный. Осернение придает хмелю более красивый, свежий вид, почему неопытный глаз может просмотреть недостатки, скрытые осернением. Старому хмелю этим путем сообщают вид свежего. Только лупулин старого хмеля остается коричневым и жестким и пахнет сыром. Следует обращать внимание на качество серы, потому что она содержит иногда мышьяковые соединения, которые при осернении входят в хмель и могут повлечь за собой дурные последствия.

#### 469. Является ли осернение вредным с пивоваренной точки зрения?

Осернение не вредно для качества пива и нет данных для боязни дурных последствий в производстве. Осернение хмеля всюду принято и возражений против него среди пивоваров не встречается.

#### 470. Как нужно сохранять хмель?

Вредные влияния на хмель оказывают сырость, тепло, свет и воздух. Складочные помещения для хмеля должны быть поэтому прохладны, темны и сухи; в них прокладываются четырехгранные бруски таким образом, что тюки могут стоять на них стоймя, шов тюков немного распускается с одной стороны, и изнутри тюка берется проба для испытания качества хмеля; затем тотчас же в каждый тюк вставляют длинную железную иглу, проходящую до середины тюка. По временам испытывают, не согревается ли хмель. Хмель, показавшийся влажным, следует лучше всего тотчас же пускать в переработку. Для хмеля, который должен долго лежать, устраивают хмелевые хранилища с охлаждением.

#### 471. Как устраивают холодильники для хмеля?

Холодильники для хмеля оборудуются искусственным охлаждением; в особом помещении лежат холодильные трубы, через которые продувается вентилятором воздух. Благодаря этому, воздух охлаждается и сушится. Этот воздух пропускают через хмелевой магазин, где он омывает кипы, затем снова засасывают вентилятором, заставляя его постоянно циркулировать через магазин и трубы. Помещение должно иметь толстые каменные стены и окна с цветными стеклами, двери должны быть двойные, чтобы препятствовать нагреванию воздуха в теплое время года. Хмель размещается на брусчатых стеллажах.

#### 472. Что такое баллоны или металлическая упаковка для хмеля?

Хмель, предназначенный для долгого лежания, спрессовывается в цилиндрические кипы и упаковывается в металлические

цилиндры с завинчивающейся (или запаивающейся) крышкой. Затем заключающийся в цилиндре воздух выкачивается. Хмель в такой упаковке хранится в охлажденных помещениях. Он спрессован так сильно, что его можно размельчить только топором. Этот хмель может сохраняться в течение ряда лет, не ухудшаясь в качестве.

#### 473. Есть ли вещества, заменяющие хмель?

Веществ, заменяющих хмель, нет. Своеобразное действие хмеля обуславливается целым рядом его весьма ценных составных частей; другого материала, который бы содержал в себе все или хотя только некоторые из этих составных частей, неизвестно.

#### 474. Каковы признаки хорошего хмеля?

Хмель должен иметь однородные закрытые шишки зеленого или желто-зеленого цвета; шишки не должны быть длинны и велики, но и не малы; лепестки шишек должны быть нежны, не толсты и не грубы; стержни и лепестки шишек — богаты лупулином светло-желтого и блестящего цвета и приятного аромата. Ясно заметный запах чеснока указывает на плохое качество. Если разломить шишку и провести ею по тыльной стороне руки, то она оставляет черту, образуемую лупулином. Об аромате судят также, разломив шишку. Если сжать руку, полную хмеля, то хмель, как клейкий, не должен рассыпаться и не должен чувствоваться влажным. Заспелые шишки не должны быть. Стебельки у шишек должны быть коротки, присутствие листьев и стеблей указывает на небрежную щипку. Посторонних примесей животного и растительного происхождения в шишках не должно быть. Стержень у хорошего хмеля нежен и очень мало извилист, у обыкновенного же хмеля наоборот ступенеобразной формы.

#### 475. Можно ли употреблять старый хмель?

Старый многолетний хмель сам по себе употребляется для некоторых специальных целей в пивоварении; или же его применяют в смеси с хорошим хмелем при изготовлении низших сортов пива.

#### 476. Чем объясняется потеря старым хмелем своего аромата?

Под влиянием воздуха хмелевое масло разлагается, при чем образуется валерьяновая кислота с запахом сыра; мягкие смолы отвердевают. Благодаря осмолению хмелевого масла, хмель теряет ценность для пивоварения.

#### 477. Как узнается недоброкачественный хмель?

У недоброкачественного хмеля шишки незрелые, неоднородные, искривленные или же слишком большие; его цвет грязно-зеленый, коричневый или светло-желтый; шишки старого хмеля

точно так же, как и согревшегося — темно-коричневые; так как шишки неплотные, то чешуйки не перекрывают одна другую, и лупулин легко выпадает. У чрезмерно высушенного хмеля шишки ломки, и лупулин высыпается. Старый, сохранившийся в плохих условиях, хмель узнают по темному цвету лупулина и по сырному запаху. У плохого хмеля и аромат плохой, и мало лупулина; кроме того, у него основание шишек и стебель красноватые; иногда обнаруживается и плесень. Обычно плохой хмель содержит много листьев и стеблей — результат небрежной щипки, или он сырой, или в нем примесь песка и других загрязнений. Точно так же хмель с большим количеством семян считается малоценным.

#### 478. Какое значение имеют хмелевые экстракты и лупулиновая мука?

Пробовали экстрагировать хмель, и полученный экстракт пустить в продажу для пивоварен. В виду того, что применение хмелевого экстракта запрещено в Германии акцизным уставом, с этим экстрактом не удалось произвести сколько-нибудь серьезных опытов. Продажа и применение лупулиновой муки также не разрешается.

#### 479. Содержатся ли микроорганизмы в свежем хмеле?

В свежем хмеле содержатся всевозможные микроорганизмы, отсюда понятно, что его применение, как упаковочного средства при хранении или отправке пресованных семенных дрожжей, весьма сомнительно, так же, как и применение его для «хмелевых пробок» в лагерных бочках.

## 25. Расхолаживание.

#### 480. Для чего охлаждают сусло?

Сусло охлаждается потому, что дрожжи требуют для своей деятельности более низкой температуры. В горячем сусле не может вообще жить никакой организм, кипячением убиваются все находящиеся в сусле зародыши. Только что сваренное горячее сусло поэтому в момент спуска вообще свободно от зародышей — оно стерильно.

#### 481. Как охлаждается сусло?

Сперва на холодильных тарелках, потом с помощью холодильных аппаратов. Когда варка окончена, то сусло пропускается через хмелевой цедильник для освобождения от выщелоченного хмеля, а потом качается насосом на холодильные тарелки.

#### 482. Как называется помещение, в котором находятся холодильные тарелки?

Помещение, в котором находятся холодильные тарелки, называется «кюльхаусом» или холодильным отде-



денем. Оно должно быть расположено возможно ближе к варнице, чтобы сулопровод не был слишком длинным, и, кроме того, должно быть настолько высоко расположено, чтобы сусло можно было спускать с холодильных тарелок самотеком без насоса через холодильный аппарат в бродильные чаны. Пол холодильного отделения целесообразно устраивать бетонный или асфальтовый, боковые стены снабжаются жалюзи. На стропила железной конструкции опирается открытая двускатная кровля, закрываемая ставнями для того, чтобы выделяющийся из сусла пар мог свободно удаляться.

#### 483. Что представляет из себя холодильная тарелка?

Это плоский, большей частью четырехугольный сосуд из листового железа, иногда и из меди или алюминия, с кругловыгнутыми боковыми стенками, высотой в 20—30 см. Холодильные тарелки устанавливаются на железных подставках и имеют слабый уклон по направлению к вентиляционной чашке. Последняя на маленьких холодильных тарелках находится в углу, у больших — обыкновенно в середине длинной стороны. В середине вентиляционной чашки находится вентиль для спуска сусла, рядом с ним вентиль для спуска отстоя и промывных вод.

#### 484. Какие требования предъявляются к холодильной тарелке?

Холодильная тарелка должна быть:

- 1) по возможности недоступной для пыли;
- 2) изготовлена из лучшего материала;
- 3) установлена так, чтобы поверхность была совершенно гладкой, с небольшим уклоном к спускному вентилю;
- 4) сконструирована таким образом, чтобы при напуске горячего сусла металл тарелки не коробился;
- 5) стоять настолько высоко над полом холодильного отделения, чтобы и нижняя сторона холодильной тарелки была доступна очистке.

#### 485. Как должна быть расположена труба, подающая горячее сусло из варницы?

Так, чтобы горячее сусло падало не на середину холодильной тарелки, но шло вдоль боковой стороны. Этим достигается то, что холодильная тарелка расширяется сначала с края, а потом в середине, благодаря чему дно тарелки в середине не коробится, и прочность ее повышается.

#### 486. Зачем сусло помещается на холодильную тарелку?

Чтобы 1) охладить сусло, 2) насытить его воздухом, который нужен дрожкам для их жизнедеятельности, 3) чтобы дать осесть мути, холодильному отстою, 4) чтобы сгустить сусло.

#### 487. До какой температуры охлаждается сусло на холодильной тарелке?

Летом — до 50° Р, зимой до температуры задачи дрожкей.

#### 488. Сколько времени сусло должно оставаться на холодильной тарелке?

Вообще пока не осядет муть. Так как отделение мути для качества пива является очень важным, то сусло ни в коем случае не должно спускаться рано с холодильной тарелки. Общепринятый прежде способ ускорения охлаждения посредством размещения сусла деревянными мешалками — вполне разумно обоснован, так как этим способом ускорялось выделение хлопьев мути. Сусло даже летом следует оставлять по меньшей мере 2—3 часа на холодильной тарелке.

#### 489. Может ли оказаться вредным для сусла слишком долгое пребывание его на холодильной тарелке?

Слишком продолжительное пребывание может быть вредно, если сусло летом стоит часами при температуре 20—40° Р, если тарелка была плохо вычищена, если в холодильное помещение может проникнуть уличная пыль или пыль от зерноочистительных машин. В таких случаях возможно заражение сусла, так как в него попадают вредные микроорганизмы, как споры плесневых грибов или бактерии. Следует также избегать доступа к суслу ярких солнечных лучей.

#### 490. Какой вид должен быть у поверхности жидкости на холодильной тарелке?

Сусло должно казаться на тарелке глубоко-черным. Оно не должно выглядеть красноватым или серовато-бурым. При долгом пребывании на тарелке сусло буреет, потому что белки из холодильного отстоя снова в нем растворяются. В течение охлаждения, по окончании выделения пара, на поверхности сусла образуется пленка со слабым отливом. После того, как сусло спущено, эта пленка садится на холодильный отстой.

#### 491. Что такое холодильный отстой или гуца?

Холодильным отстоем или гуцей называют ту коричневую густую массу, которая остается на холодильной тарелке после спуска сусла. Эта муть, главным образом, состоит из белковых веществ, выделившихся, благодаря кипячению сусла и последующему охлаждению, из хмелевой смолы и мелких частичек хмелевых листьев и стебельков.

#### 492. Что делают с холодильным отстоем?

Он начисто счищается с тарелки резиновыми скребками и стекает через вентиль для отстоя и через медный трубопровод в закрытый сборник для отстоя. Когда весь отстой соберется в сборнике, то помощью сжатого воздуха он прогоняется через фильтрпресс, вследствие чего происходит отделение сусла от отстоя. Сусло пускается на холодильный аппарат, а твердые частицы остаются на фильтровальных салфетках, откуда они по окончании фильтрования удаляются деревянной мешалкой.

493. Какие бывают виды фильтрпрессов?

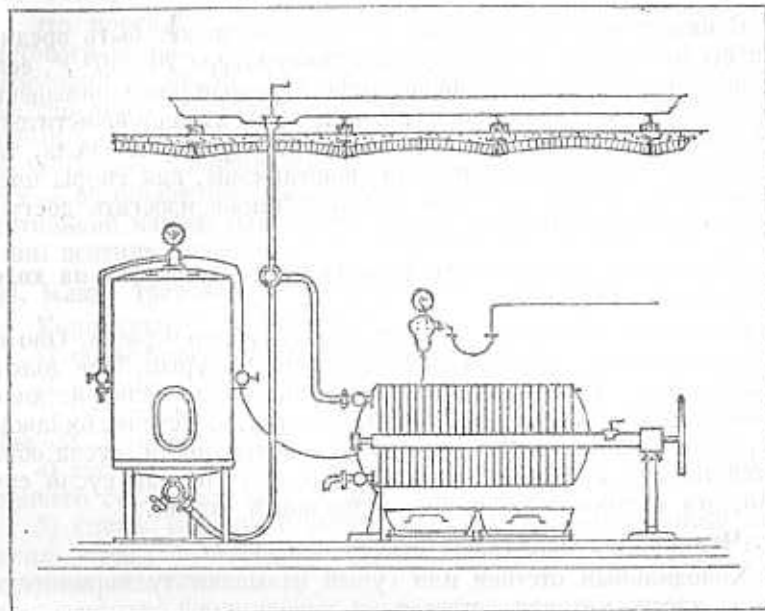
Камерные и рамочные прессы.

494. Из каких частей состоит фильтрпресс?

Из передней и задней рам, промежуточных рам, шпинделя, станины и арматуры для впуска и выпуска воздуха.

495. На что нужно обращать внимание при работе с фильтрпрессом?

Нужно следить за тем, чтобы, как сам пресс, так и фильтровальные салфетки, были овершенно чисты, иначе фильтрпресс



Фиг. 36. Схема извлечения сусла из отстоя.

может быть очагом инфекции. Лучше всего перед работой стерилизовать хорошо вычищенный и собранный пресс паром, что надо делать незадолго до начала фильтрации холодильного отстоя. Кроме того, нужно смотреть, чтобы салфетки были вложены ровно, и шпиндель туго завинчен, так как иначе пресс плохо держит. При напуске сусла целесообразно сперва наполнить весь пресс отстоем, закрыв предварительно спускной кран пресса; при этом воздух, выгоняемый входящим отстоем, выпускают через воздушный кран. Только когда весь воздух вытеснен из пресса, открывают спускной кран для сусла. Фильтрацию ведут сначала при небольшом давлении (если тарелки стоят этажом выше, то можно фильтровать осадок и под собственным давлением,

т.-е. минуя нагнетательный сосуд). Под конец давление повышают до 1,5—2 атмосфер, чтобы получить по возможности насухо отжатые лепешки отстоя.

496. Для чего употребляется цедильный мешок?

Цедильный мешок заменяет в маленьких предприятиях фильтрпресс, но весьма несовершенно. Так как он должен висеть очень долго, часто от 10 до 12 часов, пока не стечет сусло, то даже при чистой работе он является источником инфекции. Для маленьких предприятий теперь имеются соответствующие, малой мощности фильтрпрессы, которые быстро окупают себя вследствие своей большой производительности и менее значительной опасности инфекции.

497. Каким образом пускают в производство сусло из отстоя?

После того, как это сусло прошло холодильный аппарат, целесообразно заполнять им один из бродильных чанов варки, но ни в коем случае не следует распределять его по всем чанам. Дрожжи этого чана нельзя уже больше употреблять в качестве семенных дрожжей. Заводы, желающие совершенно исключить возможность заражения отстойного сусла, стерилизуют его в особых сосудах, снабженных паровыми змеевиками, прежде чем оно поступит через холодильный аппарат в чан.

498. Какие установки заменяют холодильные тарелки?

Вместо холодильных тарелок применяется закрытый резервуар с медными змеевиками для охлаждения сусла. Проветривание сусла происходит вдуванием стерилизованного воздуха. Для облегчения осаждения отстоя устраивают ряд горизонтально поставленных металлических плоскостей, образующих достаточно ровную поверхность для осаждения. Преимущества холодильных установок, заменяющих холодильные тарелки, заключаются в возможности получения сусла, свободного от микроорганизмов, в возможности использовать горячую воду из змеевиков, в большей прочности и в меньшем размере, по сравнению с холодильными тарелками, потребного для них помещения.

Как недостатки этих установок следует отметить: высокую стоимость по сравнению с холодильными тарелками, более трудную очистку и обслуживание, кроме того, необходимость варить сусло в варнице почти до той крепости, какую оно имеет при поступлении в бродильные чаны, так как в этих отстойниках не происходит почти никакого сгущения сусла. Затем к недостаткам этих установок должно отнести также и больший расход топлива по сравнению с тем случаем, когда употребляются холодильные тарелки. Поэтому, если воздух вокруг холодильного помещения достаточно чист, то холодильным тарелкам следует отдать преимущество перед заменяющими их установками.

**499. Как происходит дальнейшее охлаждение до температуры задачи дрожжей?**

С помощью холодильного аппарата. Существуют открытые и закрытые холодильные аппараты. При открытых, наиболее распространенных, благодаря легкости их очистки, различают цилиндрические и поверхностные оросительные холодильники. Цилиндрические холодильники, работающие с помощью льда, можно встретить в маленьких производствах; их недостаток — незначительное охлаждение при большом расходе льда. Самое лучшее охлаждение достигается применением поверхностных оросительных холодильников (фиг. 37).

**500. Как устроен оросительный холодильник?**

Он состоит из некоторого количества тесно одна на другой лежащих горизонтальных медных труб круглого или овального сечения, которые образуют сплошную поверхность в 2—3 м высоты и 2—5 м длины. По трубам верхней половины протекает колодезная вода, входящая в самую нижнюю трубу верхней половины и выходящая из самой верхней. В нижней половине аппарата таким же образом снизу вверх протекает искусственно охлажденная до 0,5—1° Р колодезная вода. Сусло, текущее с холодильных тарелок, поступает сначала через дырчатую медную трубу (сито для задерживания частичек хмеля и т. п.) в находящийся над верхней трубой распределительный жолоб и стекает затем равномерным слоем по всей поверхности холодильного аппарата вниз. Самое теплое сусло приходит, следовательно, в соприкосновение с сравнительно теплой поверхностью холодильника, а чем дальше стекает по аппарату, тем более холодную поверхность оно встречает. На нижнем конце, где сусло покидает аппарат с температурой, необходимой для поступления в бродильный чан, ему навстречу течет самая холодная вода. Такого устройства холодильники называют противоточными. Охлажденное сусло поступает в жолоб, помещающийся внизу аппарата, и далее по медной трубе стекает в бродильный чан.

## 26. Главное брожение.

**501. Что такое брожение?**

Брожение — это производимый дрожжами процесс расщепления солодового сахара (мальтозы) на алкоголь и углекислоту. Этот процесс называют «алкогольным брожением». Различают кроме того брожения: молочнокислое, масляно-кислое, уксуснокислое и др., которые вызываются бактериями.

**502. Каковы необходимые условия для алкогольного брожения?**

Наличие сахаристого сусла, возбудителей брожения (дрожжи), кислорода и температуры, благоприятной для брожения.

**503. Из каких составных частей состоит сусло, находящееся в бродильном чане?**

Оно состоит из: 1) воды, 2) углеводов (мальтозы, декстрина), 3) азотистых веществ (белков), 4) составных частей хмеля (смол, горьких кислот, дубильных веществ, алкалоидов), 5) минеральных солей (преимущественно фосфатов).

**504. Что происходит при брожении с составными частями сусла?**

При наличии благоприятных для алкогольного брожения условий, дрожжи путем почкования образуют новые клетки, т.-е. размножаются. Питательные вещества для своего развития они берут в сусле. Это, главным образом, белковые вещества и минеральные соли и в меньшем количестве углеводы. Одновременно углеводы сбраживаются, т.-е. расщепляются на спирт и углекислоту.

**505. Все ли углеводы одинаково сбраживаются?**

Сбраживаемость углеводов различна. Различают:

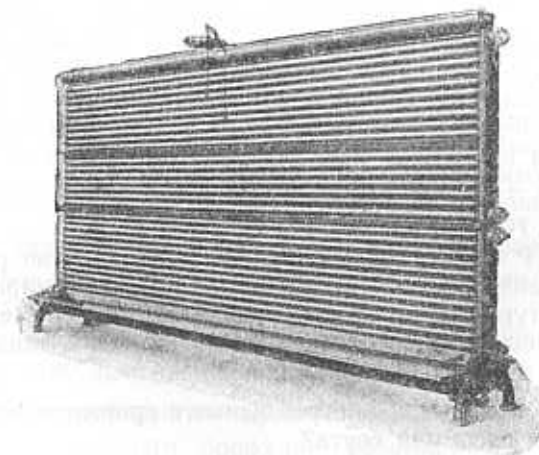
1) Непосредственно сбраживаемые. К ним принадлежит виноградный сахар (глюкоза);

2) Не прямо сбраживаемые. К этим причисляется солодовый сахар (мальтоза), тростниковый сахар (сахароза) и др., которые превращаются сперва энзимами в непосредственно сбраживаемые виды сахара и потом уже сбраживаются;

3) вовсе не сбраживаемые, а именно: крахмал и целлюлоза.

**506. Какие составные части сусла легко сбраживаются и какие трудно?**

Легко сбраживаемые — это глюкоза, мальтоза, сахароза; трудно сбраживаемые — это декстрины.



Фиг. 37. Поверхностный оросительный холодильник. (Вопрос 500).



### 507. Каковы продукты брожения?

Главным образом алкоголь и углекислота. Кроме того, образуются в незначительных количествах кислоты (янтарная, молочная, уксусная) и глицерин.

## 27. Дрожжи.

### 508. Что такое пивные дрожжи?

Пивные дрожжи (сахаромицеты—*Saccharomyces cerevisiae*)— это одноклеточный грибок.

### 509. Какой вид имеют дрожжевые клетки?

Дрожжевая клетка имеет слегка овальную, почти круглую форму. Величина ее около 6—10 мк (микромиллиметр = 1/1000 миллиметра). Различают оболочку клетки и содержимое клетки. Клеточная оболочка состоит из нежной ткани, пропускающей в клетку материалы для ее питания и выпускающей выделения клетки; она построена главным образом из целлюлозы (фиг. 38).



Фиг. 38. Дрожжи низового брожения увеличенные в 1000 раз. (Вопрос 509).

Содержимое клетки состоит из слизистого, иногда тонкозернистого вещества — протоплазмы. Иногда в клетках наблюдается одна или две капельки клеточного сока, они называются вакуолями.

### 510. Каким образом размножаются дрожжи?

Дрожжевая клетка образует почку, дочернюю клетку. Эта новая клетка постепенно становится такой же большой, как и материнская клетка, после чего она или отделяется от последней, или же путем почкования образует новую дочернюю клетку, оставаясь связанной с материнской клеткой. В последнем случае образуются ветвистые колонии, состоящие часто из множества клеток, из коих, однако, каждая является самостоятельным, способным для жизнедеятельности организмом.

### 511. Каковы условия жизни дрожжей?

При 36° Р (45° Ц) дрожжи наиболее интенсивно развивают свою жизнедеятельность; при 40° Р (50° Ц) они умирают. Низкие температуры мало вредят, даже замороженные дрожжи в состоянии опять бродить, если их осторожно оттаивать. Солнечный свет вреден и бактериям, и дрожжам.

### 512. Состоят ли дрожжи, употребляемые в производстве из одной и той же расы или сорта?

Производственные дрожжи содержат после многократного размножения, кроме *saccharomyces cerevisiae*, большую часть

еще и другие виды дрожжей, так же как и некоторые бактерии и плесневые грибки. Дрожжи, имеющие только следы посторонних организмов, именуется как «технически - чистые».

### 513. Что такое бактерии?

Бактериями считаются микроскопические одноклеточные организмы, развивающиеся в аналогичных с дрожжами условиях. Существуют бесчисленные виды и разнообразные формы бактерий. Наименование бактериям часто дается по их форме: бациллы, сарцины, спирохеты; или — по продуктам их жизнедеятельности; так говорят о гнилостных, молочно-кислых, уксусно-кислых бактериях, потому что означенные организмы вызывают гниение или могут образовать молочную или уксусную кислоту.

### 514. Все ли бактерии вредны для пива?

Нет, различают вредные и безвредные для пива бактерии. Последние, хотя и представляют загрязнения производственных дрожжей, но они не оказывают никакого влияния на вид, вкус и стойкость пива. Другие же бактерии вредны пиву только условно. Их вредное влияние в значительной степени парализуется сильно противостоящей этому влиянию бродильной деятельности дрожжей. Из особенно вредных пиву организмов назовем — с а р ц и н у. Она особенно быстро размножается в плохо осахаренном сусле. Пиво, больное сарциной, нельзя фильтровать, оно быстро мутнеет и приобретает своеобразный, похожий на сельдерей, вкус.

Уличная пыль, или пыль, образуемая зерноочистительными машинами, — главные источники вредных для пива организмов.

### 515. Какие различают виды дрожжей?

Различают культурные дрожжи и дикие дрожжи.

### 516. Что называется культурными дрожжами?

Культурными дрожжами называются употребляемые в пивоваренной технике дрожжи «*saccharomyces cerevisiae*». Они образуют две группы дрожжей: нижнего и верхнего брожения. В каждой из этих групп имеется несколько отдельных рас.

### 517. Чем характеризуются дрожжи нижнего брожения?

Дрожжи нижнего брожения работают при температуре от 4 до 8°Р (5—10°Ц).

После окончания главного брожения они большей частью оседают на дно бродильной посуды.

### 518. Чем характеризуются дрожжи верхнего брожения?

Дрожжи верхнего брожения работают при температуре от 10 до 17°Р (12,5—21°Ц). В течение главного брожения они поднимаются на поверхность пива и могут быть с нее сняты.

### 519. Что такое дикие дрожжи?

Дикими дрожжами называются все те, которые не могут применяться в пивоваренной технике. Их присутствие в производственных дрожжах вызывает муть, образование пленки и плохой вкус пива.

Дикие дрожжи в природе встречаются везде в многочисленных видах, в особенности на спелых плодах.

### 520. Что такое выродившиеся дрожжи?

Выродившимися называют те культурные дрожжи, которые частью или совершенно потеряли свои первоначальные хорошие свойства. Внешние признаки дегенерации: ненормальное течение брожения, слишком низкая степень сбраживания, плохое осаждение дрожжей в чане, мазеобразный вид осевших дрожжей, обращающий на себя внимание терпкий вкус бочечного пива. Очень часто такие дрожжи содержат много посторонних организмов. Главная причина вырождения дрожжей — применение плохо разрыхленных солодов.

Но и в сусле из нормального солода дрожжи вырождаются, если одна и та же раса дрожжей в данной бродильне слишком часто употребляется в качестве семенных. Наступает переутомление, дающее себя знать по терпкому вкусу молодого пива. Те же самые дрожжи, примененные в другой бродильне, дают опять молодое пиво нежного вкуса.

Поэтому в каждом производстве, если даже производственные дрожжи и не обнаруживают еще признаков вырождения, после 10—15 раз размножения необходимо их менять.

### 521. Что называется дрожжами чистой культуры?

Дрожжи чистой культуры — это культурные дрожжи, которые выращены из одной, тщательно выбранной клетки, при соблюдении надлежащих мер против заражения. Поэтому они вполне свободны от диких дрожжей, бактерий и других посторонних организмов. Дрожжи чистой культуры содержат дрожжевые клетки только с одинаковыми свойствами, потому что все клетки происходят от одной первоначально выбранной клетки.

Дрожжи чистой культуры размножаются в специальных аппаратах. В тот момент, когда эти дрожжи поступают в сусло и начинают бродить в открытом бродильном чане, они уже перестают быть чистой культурой. Таким образом полученные производственные дрожжи называются происходящими от дрожжей чистой культуры и обозначаются числом последующих размножений.

### 522. Почему не все пивовары работают с дрожжами чистой культуры?

Потому что многие пивовары боятся трудов и забот, сопряженных с оборудованием установки для размножения дрожжей

чистой культуры, потому что пивоваренные заводы, которые не вынуждены вырабатывать особенно стойкое пиво, думают обойтись и без чистой культуры; потому что плохо оборудованные заводы с биологически сомнительной водой, употребляемой для производства, старыми чанами, с постоянно сырыми, покрытыми потом сводами и т. д., могут ожидать мало успеха от введения чистой культуры; наконец потому, что некоторые пивовары боятся употреблением чистой культуры изменить излюбленный публикой характер пива.

Применение чистой культуры не является насущной необходимостью. Вполне возможно готовить стойкое пиво и с производственными дрожжами, происходящими от чистой культуры, если за ними заботливо ухаживают.

### 523. В чем состоит уход за семенными дрожжами?

Прежде всего в подборе дрожжей. Выписывают дрожжи только из таких пивоварен, которые имеют признанное хорошее стойкое пиво, снабжены новейшим оборудованием, и общий характер введения производства которых дает гарантию за чистую заботливую работу с дрожжами. Полученные производственные дрожжи задают не раньше, чем микроскопическим исследованием убедятся в их технической чистоте.

Для дальнейшего размножения берут дрожжи только из таких чанов, в которых оказались удовлетворительными ход брожения, образование пены, степень сбраживания и вид готового к перекачке пива в пробном стакане.

### 524. Каким образом снимаются дрожжи?

Когда чан после оконченого главного брожения освобожден от пива, то дрожжи оказываются лежащими на дне. Верхний слой снимается дрожжевым скребком. Этот слой содержит большую часть еще много пива, много отстоя и хмелевой смолы. Прессованием можно добыть это пиво и добавить его в бочку для остаточного пива. Под верхним слоем дрожжей находится слой семенных дрожжей, которые или прямо употребляются в производство, или предварительно промываются водой один или несколько раз.

Слой, находящийся под семенными дрожжами, состоящий из мертвых дрожжевых клеток и частичек отстоя, называется и ж н и м с л о е м. Нижний слой, подобно верхнему, устраняется из производства.

### 525. Каковы должны быть свойства отбираемых из чана дрожжей?

Дрожжи в чане не должны быть жидкими, но должны лежать плотной массой. В этом случае верхний грязный слой можно с них легко соскрести. Хорошие дрожжи при отборе их из чана распространяют приятный запах; они насыщены углекислотой,

которая улетучивается при снятии и причиняет легкий шум; они не должны быть мажущимися; их цвет светло-коричневый; будучи брошены в воду, хорошие дрожки быстро оседают.

#### 526. Что делают с семенными дрожками после отнятия их?

После того, как семенные дрожки спущены в дрожжевой окоренок, их можно сейчас же пускать в употребление, но это допускается исключительно в том случае, если, напр., при внезапном увеличении производства имеется слишком малое количество производственных дрожжей, и их приходится очень беречь. Такое задавание дрожжей прямо в чан ни в каком случае с одними и теми же дрожками не может повторяться несколько раз подряд.

В правильно поставленном производстве семенные дрожки взмешиваются с холодной водой посредством маленьких деревянных дрожжевых лопаточек и потом процеживаются через дрожжевое сито в дрожжевую ванну. По прошествии нескольких часов, когда дрожки оседут, сливают грязно-коричневого цвета воду, стоящую над дрожками, и вторично напускают на дрожки свежей воды. Если дрожки сильно загрязнены, то их еще раз взмешивают с этой второй водой и затем оставляют. Но если дрожки были хороши, то во второй раз взмешивания не производят.

#### 527. На что нужно обращать внимание при смене воды над дрожками?

Промывание дрожжей производится по мере надобности. Так как ценные составные части дрожжей растворяются в воде, то не рекомендуется слишком обильной промывкой без нужды выщелачивать и ослаблять дрожки.

При сливании воды, стоящей над дрожками, нужно осторожно поднять с одной стороны ванну, чтобы грязная вода могла совершенно стечь, не увлекая с собой дрожжей. Загрязнения, могущие быть на поверхности дрожжей, удаляют дрожжевой ложкой. Потом медленно напускают свежую воду и дают ей течь на дрожки таким образом, чтобы они не взмешивались. Напускаемая вода должна быть очень холодной и стоять над дрожками выше их уровня, примерно на ширину руки. Затем в ванну с дрожками, подготовленными таким образом, пускают ледяной поплавок.

Класть лед прямо в дрожки ни в коем случае нельзя, потому что лед содержит вредные микроорганизмы, которые при таянии льда могут попасть в дрожки, а затем и в пиво. Лучшие по сравнению с поплавками результаты получаются при употреблении холодильных змеевиков, по которым течет искусственно охлажденная почти до 0° колодезная вода. В большом употреблении также металлические окоренки с двойным дном, охлаждаемым ледяной водой.

#### 528. С какой целью производится промывание дрожжей?

Промывание имеет целью отделить от дрожжей различные загрязнения. Загрязнения — это главным образом белковые вещества, хмелевые смолы, мертвые дрожжевые клетки и посторонние микроорганизмы, как бактерии, дикие дрожки, споры плесневых грибов.

#### 529. Каким образом производится промывка дрожжей?

Семенные дрожки, размешанные с холодной водой, процеживаются в промывной чанок и пускают снизу в дрожки сильной струей холодную воду до тех пор, пока смесь дрожжей с водой почти не достигнет края чана. Одновременно с этим дрожки взмешиваются с помощью весла.

Прежде чем промывной чанок наполнится до краев, уменьшают приток воды таким образом, чтобы грязная вода понемногу сбегала через край, не увлекая за собою дрожжей. Хорошие дрожки уже во время процесса взмешивания осаживаются на дно, в то время как большая часть загрязнений мало-помалу стекает. Когда по истечении 20—30 мин. промывка дрожжей окончена, то дают дрожкам еще некоторое время осесть, затем переливают их в дрожжевые ванны, где они и сохраняются под холодной водой до употребления в качестве производственных.

#### 530. Как сохраняются дрожки на продолжительное время?

Производственные дрожки могут сохраняться 4—6 дней под очень холодной чистой водой при ежедневной ее смене без вреда для их бродильной способности. У таких дрожжей, прежде чем пускать их в производство, следует осторожно снимать несколько сантиметров верхнего слоя, бывшего в продолжительном соприкосновении с водой.

Если дрожки сохранять больше недели, то в этом случае процеженные и промытые дрожки следует хорошенько отжать с помощью дрожжевого пресса и наполнить ими жестяную коробку так, чтобы внутри не оставалось воздушных пространств. Герметически закрытую коробку зарывают в лед. Хорошие дрожки, сохраненные таким образом, держатся 2—3 недели. Дрожки также можно с успехом сохранять в течение нескольких недель под молодым пивом.

#### 531. Как пересылаются дрожки?

Спрессованные дрожки вминаются в герметически закрывающуюся жестянку. Жестянку упаковывают в довольно большой ящик в опилки с мелкими кусочками льда. Лед держит дрожки в холодном состоянии, опилки же препятствуют преждевременному таянию льда и всасывают образующуюся при таянии льда воду. Упаковка прессованных дрожжей совместно с хмелем,



как опасная в биологическом отношении, недопустима. На очень далекие расстояния, где упаковка льда была бы бесцельна, дрожжи пересылаются в жестянках в виде сухих дрожжей. В этом случае применяется способ сушки дрожжей, не убивающий их клетки. В противоположность этому при производстве питательных и кормовых дрожжей и дрожжей для медицинских целей применяются паровые дрожжесушилки, в которых дрожжи сушатся при высокой температуре, при чем бродильная способность дрожжей уничтожается.

**532. Почему для получения хороших дрожжей важно иметь сусло без отстоя?**

Составные части отстоя ослабляют бродильную способность дрожжей, обуславливают преждевременное осаждение их, слишком низкую степень сбраживания и грязноватый цвет.

**533. Какими мероприятиями можно получить сусло без отстоя?**

Размешиванием сусла на холодильных тарелках и достаточно продолжительным отстаиванием; кроме того, с помощью перекачивания уже начавшего бродить сусла в другие чаны.

**534. Какие преимущества дают сборные чаны?**

Все сусло одной варки стекает в этот чан. Как концентрация, так и температура сусла в этом случае легко выравнивается, точно также легко можно установить и количество поступившего сусла. Задача дрожжей при этом значительно упрощается.

Если суслу в таком сборном чану с заданными уже дрожжами дать постоять до появления брожения и только тогда разлить его по чанам, то в сборном чану останется лишь коричневатый осадок, состоящий из холодильного отстоя и мертвых дрожжевых клеток. Благодаря этому практическому способу сусло получается без осадка, а в результате — чистое брожение и прекрасные дрожжи.

**535. Сколько времени пользуются одними и теми же дрожжами?**

До тех пор, пока ход брожения, степень сбраживания, осаждение, аромат, вкус и осветляемость остаются удовлетворительными. Производственные дрожжи, которые взяты с другого пивоваренного завода, при пуске их в производство следует тщательно проверять. При этом нужно обратить внимание на то, что чужие дрожжи очень часто после 3—4 кратного употребления обнаруживают лучшие свойства, чем при первом задании их. Обыкновенно такие дрожжи работают еще удовлетворительно примерно до 10 раз. Но вполне возможно задавать одни и те же дрожжи и большее количество раз. Необходимым условием для этого является сусло с правильным соотношением его составных частей, без отстоя, умеренно жесткая производственная вода и высокая степень биологической чистоты дрожжей.

**536. Что делают, когда сусло спускается с холодильных тарелок в чаны?**

Задают дрожжи и именно во время спуска пива, как только в чане имеется уже несколько гектолитров сусла.

## 28. Задавание дрожжей.

**537. Как происходит задавание дрожжей?**

Вода, стоящая над дрожжами в ванне, сливается, верхний слой дрожжей снимается, и дрожжи хорошенько перемешиваются. Потом отмеривают дрожжевой ложкой необходимое для задавания количество дрожжей в дрожжевую шайку и сильно взбивают с небольшим количеством сусла. Это насыщение дрожжей воздухом происходит или в дрожжевых шайках, или в специальном аппарате, который ускоряет работу (см. фиг. 39: аппарат Цимани-а для взбивания и насыщения дрожжей воздухом). Дрожжи, таким образом тщательно перемешанные с суслем, распределяются между остальным суслем размешиванием.



Фиг. 39. Аппарат для размешивания дрожжей (Вопрос 537).

**538. Как производится размешивание сусла с дрожжами?**

Или с помощью черпака, или с помощью аппарата для взбивания, действующего сжатым воздухом. При размешивании черпаком его кладут сверху дном на поверхность сусла и затем опускают до дна чана так, чтобы находившийся в нем воздух выходил со дна через сусло, когда черпак перевернут. Затем черпак в сусле поднимают кверху, вынимают и захваченное им сусло выливают тонкой струей с высоты в 1 метр на поверхность жидкости. Сусло только тогда считается достаточно взбитым, когда на его поверхности образуется сильная пена.

**539. Как происходит задавание спрессованных пивных дрожжей?**

Спрессованные пивные дрожжи задаются в дрожжевую ванну с небольшим количеством сусла. С этим суслем дрожжи размешиваются небольшой деревянной лопатой до тех пор, пока не исчезнут комки. При очень сухо спрессованных дрожжах смесь лучше всего освобождается от комков просто растиранием руками, перед тем тщательно вымытыми и дезинфицированными. Эти густо смешанные с суслем дрожжи задаются в большое количество сусла и затем распределяются по чанам.

**540. Как производится задавание, если в распоряжении мало дрожжей?**

В таком случае можно задавать дрожжами, только что взятыми из чана; этим избегают тех потерь дрожжей, которые неизбежны при промывании.

Другой способ состоит в том, чтобы задавать дрожжи в небольшое количество сусла, но с температурой 10°Р, дать постоять несколько часов, пока не появится сильное брожение, и тогда постепенно дополнять суслom до нормального количества.

Этот способ в особенности употребителен при размножении дрожжей чистой культуры.

#### 541. Что подразумевают под «напуском» сусла?

Под «напуском» подразумевают способ задавания сусла не дрожками, но суслom, находящимся в периоде завитков. Это производится следующим образом. Суслom одной варки наполняют столько чанов, чтобы каждый наполнился до половины, и задают дрожжи. Это делают или при температуре задачи дрожжей, или при более высокой температуре. В особенности в последнем случае дача дрожжей уменьшается примерно на  $\frac{1}{4}$  нормального количества; когда на сусле появятся завитки, то второй варкой доливают сусло, уже находящееся в брожении.

#### 542. Какие результаты достигаются применением напуска?

Этим достигается оздоровление дрожжей; далее—экономия в дрожках, наконец, это оказывает влияние на степень сбраживания, которая, смотря по обстоятельствам, может быть повышена и понижена.

#### 543. Каким образом повышают степень сбраживания при помощи «метода напускания»?

Если добавить вторую варку такой же температуры, которую показывает сусло первой варки, находящееся в стадии завитков.

#### 544. Как понижается степень сбраживаемости путем «напускания»?

Если вторая варка имеет более низкую температуру, чем первая варка, находящаяся в стадии завитков.

#### 545. Какое задают количество дрожжей?

На сусло из 1 цтн солода задают около 1,0 литра густых, кашцеобразных, или 0,6 кг. прессованных дрожжей.

50 кг прессованных дрожжей соответствует 100 литр. густых.

#### 546. Какое оказывает влияние количество заданных дрожжей?

Большое количество заданных дрожжей ускоряет ход брожения и дает в чане немного более сильное сбраживание. Но на конечную степень сбраживания количество задаваемых дрожжей все же не оказывает никакого влияния. При более обильной задаче дрожжей сусло быстро забраживает, от этого брожение остается более чистым, потому что посторонние микро-

организмы в этом случае побеждаются быстрее, чем при ничтожной задаче дрожжей. Сбраживание в чане находится в прямом отношении к сбору дрожжей: слабое сбраживание — мало дрожжей; сильное, высокое сбраживание дает много дрожжей.

Слишком большая задача дрожжей вредит вкусу пива.

#### 547. От чего зависит сбор дрожжей?

Сбор дрожжей, который обычно бывает в 2—4 раза больше заданного количества, зависит от расы дрожжей, состава сусла и метода ведения брожения.

#### 548. В каких случаях получается большой сбор дрожжей?

При дрожках с сильной способностью размножения; при нормальной задаче дрожжей; в сусле средней концентрации, когда оно хорошо осахарено и богато материалами для питания дрожжей; при теплом и продолжительном ведении брожения; при сильном проветривании и мешании сусла.

#### 549. В каких случаях получается незначительный сбор дрожжей?

При дрожках с незначительной способностью размножения; при очень малой задаче дрожжей; в сусле с чересчур низкой (слабое пиво), или с чересчур высокой концентрацией (крепкое пиво); в плохо осахаренном сусле; в сусле, бедном минеральными солями, необходимыми для питания дрожжей; при холодном и коротком ведении брожения; незначительном проветривании и размешивании сусла.

#### 550. Что подразумевают под температурой задачи дрожжей?

Температура, которую имеет сусло при прибавлении дрожжей, называется температурой задачи дрожжей. Она обыкновенно колеблется в пределах 4—5° Р (5—6° Ц.).

#### 551. Когда применяется низкая начальная температура брожения?

Вообще при светлом пиве; далее при теплых бродильнях; при более обильной задаче дрожжей, когда желают получить низкую степень сбраживания; когда время брожения увеличивается по техническим причинам.

#### 552. Когда применяется высокая начальная температура брожения?

При темном пиве; при слабом пиве; при крепком пиве; при особенно маленьких чанах в холодных бродильнях; при незначительной задаче дрожжей; когда хотят ускорить течение брожения; когда брожение протекает в очень холодных бродильнях без холодильных поплавков.

## 29. Ведение брожения.

### 553. Что подразумевают под ведением брожения?

Под ведением брожения подразумевают умелое регулирование условий брожения, а именно: задачи дрожжей температуры брожения, проветривания и продолжительности брожения.



Фиг. 40.  
Термометр  
для сула.  
К. Брел-  
линг Мо-  
сква.

### 554. При какой температуре протекает брожение?

Различают холодное и теплое ведение брожения. При первом колеблется между 4—6° Р (5—7,5° Ц), при последнем 6—8° Р (7,5—10° Ц). Более высокая температура брожения встречается обычно очень редко.

#### Схема брожения для экспортного пива:

Температура при задании дрожжей 4° Р.

На	2-й день	утром	4,2° Р	после	обеда	4,8° Р
»	3-й	»	5,5°	»	»	6,2°
»	4-й	»	7,0°	»	»	7,2°
»	5-й	»	7,0°	»	»	6,8°
»	6-й	»	6,4°	»	»	5,8°
»	7-й	»	5,0°	»	»	4,5°
»	8-й	»	4,0°	»	»	3,8°
»	9-й	»	3,5°	спущено		

#### Схема брожения для легкого пива:

Температура при задании дрожжей 5,5° Р.

На	2-й день	утром	5,5° Р	после	обеда	6,0° Р
»	3-й	»	6,6°	»	»	7,0°
»	4-й	»	7,3°	»	»	7,6°
»	5-й	»	7,0°	»	»	6,5°
»	6-й	»	5,8°	»	»	5,2°
»	7-й	»	4,5°	»	»	4,0°
спущено.						

#### Схема брожения для крепкого пива:

Температура при задании дрожжей 5° Р.

На	2-й день	утром	5,2° Р	после	обеда	5,5° Р
»	3-й	»	6,0°	»	»	6,6°
»	4-й	»	7,0°	»	»	7,3°
»	5-й	»	7,5°	»	»	7,5°
»	6-й	»	7,0°	»	»	6,5°
»	7-й	»	6,0°	»	»	5,8°
»	8-й	»	5,5°	»	»	5,2°
»	9-й	»	4,8°	»	»	4,6°
»	10-й	»	4,0°	спущено.		

### 555. Какое влияние оказывает температура на брожение?

Чем выше температура, тем оживленнее брожение; чем ниже температура, тем ленивее брожение. При более холодном ведении брожения образование покрышки красивее и компактнее; при теплом ведении главное брожение оканчивается быстрее, чем при холодном.

### 556. Как регулируют температуру бродящего сула?

Или при помощи погружаемых в суло холодильных поплавков, или, если имеется искусственное охлаждение, погружением в середину сула трубчатых холодильников, через которые циркулирует пресная вода приблизительно в 1° Р. Пуская воду быстрее или медленнее через холодильник, повышают или понижают его действие.

Наконец, нужно еще упомянуть о самом простом, но, конечно, не самом плохом способе регулирования температуры сула. В бродильнях с постоянной температурой от 2—3° Р, что бывает, например, в том случае, когда бродильня тесно связана с лагерным подвалом или ледником, понижающими ее температуру, или, если бродильня находится на поверхности земли и зимой при недостаточной изоляции сильно охлаждается, можно обойтись и без холодильных поплавков. Температуру начала брожения устанавливают в этом случае в 6° Р и предоставляют дальнейшее самому бродящему сулу. Температура понижается в течение 24 часов на 1—2°, но потом опять медленно поднимается, но самое большее до 6,5° Р, так как в периоде высоких завитков выделение теплоты начинает уже уменьшаться. С этого момента дальнейшее медленное понижение до 4° Р обуславливается низкой температурой бродильного помещения.

### 557. Какова должна быть температура бродильни?

Не выше 5° Р (6,2° Ц), так как иначе брожение ускоряется, несмотря на вставленные холодильники или холодильные поплавки, а чаны летом снаружи легко потеют и плесневеют. Поэтому бродильня должна быть прохладной и сухой, но не на сквозном ветру.

### 558. Какие периоды главного брожения?

По внешнему виду покрышки на бродящем суле различают следующие периоды: 1) начала брожения, 2) низких (белых) завитков, 3) высоких или коричневых завитков, 4) осветления, 5) готовности к спуску. Непосредственно после задания дрожжей бурая поверхность жидкости становится темно-черной, потому что остатки тарелочного отстоя осаждаются на дно. Через 10—12 часов на поверхности появляются маленькие белые пузырьки и образуют по стенкам чана белую кайму. Мало по малу появляются белые пятна, островки на поверх-



ности, все увеличивающиеся до тех пор, пока поверхность сусла не затянется густой белой пеной, в палец толщиной. Потом пена начинает подниматься, образуя кудри-завитки близ краев чана, а если в чане находится поплавок, то прежде всего такие кудри поднимаются вокруг него. Этот период называется периодом «низких завитков». Если в работе высоко-сбраживающие дрожжи, то завитки особенно пышны и красивы; слабобродящие дрожжи дают низкую незаметную завитковую пену.

В периоде высоких завитков пена становится рыхлой, а кончики завитков — коричневыми от выделившейся хмелевой смолы. Пена постепенно опадает и приобретает пятнистый вид; в этот момент по внешнему виду она напоминает битые сливки. В период осветления сусли кажется подернутым равномерной покрывкой пены в палец толщиной. Дрожжи начинают осаживаться. В период зрелости покрывка еще слабее и должна быть без пузырей. Сусли под покрывкой кажется темно-черным, блестящим. Главное брожение окончено, пиво готово для перекачки в бочки.

#### 559. Как обнаруживаются ненормальные явления при главном брожении?

а) Если в начале брожения пена затянет не всю сплошь поверхность сусла, то его следует сильно перемешивать. При вновь образовавшейся пене не выступает больше голых непокрытых мест. Если причиной незначительной пены является низкая температура бродильни, то в этом случае даже и сильное взбивание само по себе не всегда помогает. В таком случае повышают температуру сусла в чане, что достигается погружением теплых поплавков или еще лучше напусканьем более теплого сусла.

б) Иногда в периоде как низких, так и высоких завитков образование завитков идет неравномерно — явление, которое встречается в особенности часто в бродильнях с чрезмерной вентиляцией, или при сквозняках.

в) Крышка иногда в периоде зрелости местами проваливается, если пиву дают осветляться слишком продолжительное время.

г) Под вторичным образованием завитков подразумевается новое утолщение покрывки по краям чана и вокруг поплавка к концу брожения — это результат нового дополнительного брожения.

д) Клокочущее брожение, резко обращающее на себя внимание сильным волнением сусла в отдельных местах, наступает большей частью только в периоде высоких завитков. Это явление, не вполне еще изученное и на качество пива не влияющее, исчезает в конце брожения.

е) «Слабая покрывка» появляется, когда дрожжи начинают вырождаться. Покрывка в этом случае становится

менее плотной, период низких завитков почти незаметен, коричневые завитки низки и рыхлопенисты. Перед концом брожения появляется похожая на мыльную пену пузыристая тонкая покрывка, которая не в состоянии больше держать хлопьев хмелевой смолы.

ж) «Пузыристое брожение» обнаруживается в периоде осветления. На покрывке появляются пузыри, величиной от лесного ореха до головы ребенка. Выделения хмелевой смолы — очень ничтожны. В периоде готовности к спуску эти пузыри, появление коих объясняют применением плохого хмеля, иногда опять пропадают.

з) Плохой запах броющего сусла является результатом происшедшего заражения дрожжей, или сусла. Очень часто с применением дрожжей слишком загрязненных, или же утративших из-за чересчур долгого хранения свою бродильную способность, связано появление так называемого «ленивого брожения». Здесь нельзя помочь ничем иным, как только сменой семенных дрожжей.

#### 560. По каким признакам узнают, что пиво готово к спуску?

По тому, что крышка опала, и поверхность покрыта равномерным около 1 см. толщины слоем пены, в котором видны хлопьевидные частички хмелевой смолы. Если раздуть крышку, то поверхность сусла должна быть блестяще-черной, и крышка после того не должна тотчас смыкаться. Показания сахарометра в последние 12 часов должны различаться между собой не более, как на несколько десятых. В пробном стакане, поставленном против света, полупиво должно казаться блестящим, и плавающие комочки дрожжей должны иметь ясные очертания.

Вкус должен быть чистым и мягким. Терпко-горький вкус происходит от слишком частого употребления одних и тех же производственных дрожжей. Если при вкусовых пробах частички хмелевой смолы от покрывки попадут в испытуемое полупиво, то это даст повод к неправильным заключениям. Не нужно забывать, что запах пива должен испытываться прежде вкуса; что одно и то же пиво, если имеются подозрения на вкусовые недостатки, должно быть испробовано как холодным, так и слегка подогретым; пробуют всегда совсем маленькими глотками и после распробования проглатывают пиво, потому что не подобает пивовару плевать в бродильне.

При нормальном ходе производства вкусовые пробы с помощью обыкновенного маленького пробного стаканчика непосредственно у чана вполне достаточны. Но если предполагают какие-либо осложнения, или их опасаются, то пробы берутся в больших количествах в широких кружках, и дегустация производится в свежeproветренной нетопленной комнате. Если хотят испробовать на вкус различные сорта пива, то целе-

сообразно съест между каждой отдельной пробой несколько зерен орехов или немного черствого белого хлеба, чтобы удалить остаток вкуса предшествующей пробы.

#### 561. Какой вид у готового к спуску пива в пробном стакане?

Пиво в стаканчике, поставленном против света, должно выглядеть довольно блестящим с крупно-зернистым осадком. Немного спустя после наливания частички мути опускаются вниз, и в стаканчике обнаруживается верхний ярко-прозрачный блестящий слой пива над нижним резко очерченным мутным слоем. После 12-ти часов стояния пива в стаканчике над твердым осадком должно отстояться чистое пиво, и на стенках стакана не должно быть частичек дрожжей. При применении рас пылевидных дрожжей осветление происходит немного медленнее.

Хорошее осветление в пробном стаканчике — это признак того, что процесс пивоварения удался, и что дальнейший процесс осветления в лагерных бочках будет протекать без затруднений.

Если же пиво в пробном стаканчике продолжает упорно оставаться мутным и после осаждения дрожжей выглядит матовым с опаловым блеском, то это указывает на ошибку в производстве и заставляет опасаться плохого осветления в лагерном подвале. Следует точно исследовать как употребленный солод, так и особенно всю работу варницы. Дрожжи от неудавшейся варки не следует больше употреблять для брожения, а необходимо заменить их свежими здоровыми дрожжами из хорошо поставленного производства.

#### 562. Что такое зеленое пиво и осветленное пиво?

Под «зеленым» подразумевают молодое пиво, которое содержит еще столько дрожжей, что оно кажется мутным; «осветленным» же называют такое пиво, которое к моменту перекачки в бочки уже достаточно осветлилось.

#### 563. В каких случаях пиво качается в бочки «зеленым», в каких — уже «осветленным»?

Старое правило: «качать распивочное пиво зеленым, а лагерное — осветленным» в настоящее время имеет место только условно. Предпочитают качать пиво зеленым, если имеются очень холодные лагерные подвалы, напр., такие, где бочки зарываются в лед; кроме того, зеленым пивом пополняют бочки, уже груженные осветленным пивом; наконец, зеленое пиво спускают в том случае, если в холодное время года приходится перевозить его в транспортных бочках к далеко расположенному от бродильни лагерному подвалу.

#### 564. Какие впоследствии обнаруживаются результаты от того, спускается ли пиво зеленым или осветленным?

Пиво, спущенное зеленым, дображивает оживленнее, сильно выделяет пену при пополнении бочек, раньше бывает готово к употреблению и при правильной работе в подвале проявляет сильную игру и хорошо держит пену. Но зато при молодом пиве, сохранившем много дрожжей, возникает опасность порчи вкуса, особенно в теплых лагерных подвалах. У пива, спущенного слишком прозрачным, обнаруживается слабое дображивание и часто, несмотря на продолжительное шпунтование, — слабая игра. В подобных случаях такому слишком осветленному пиву легко можно помочь своевременным добавлением в достаточной мере завитков.

#### 565. Что следует понимать под степенью сбраживания?

Под степенью сбраживания подразумевают число, которое показывает, сколько процентов экстракта суслу сбродило. Если, напр., сусло показывало по сахарометру при задавании дрожжей 12%, а готовое к перекачке пиво — 5,7% то следовательно было сбражено  $12 - 5,7 = 6,3\%$  экстракта, или, переводя это на 100 частей экстракта, найдем, что сбражено 52,5%; таким образом в данном случае степень сбраживания равна 52,5%.

#### 566. Какая разница между кажущимся и действительным сбраживанием?

При определении кажущегося сбраживания крепость молодого пива устанавливается сахарометром в таком виде, в каком проба взята из чана.

При определении действительного сбраживания, которое для практики собственно не имеет важного значения, из пива сперва удаляется выпариванием спирт и углекислота, затем остаток доводится дистиллированной водой опять до первоначального объема, и только тогда определяется экстракт пива. Так как от спирта и углекислоты пиво кажется удельно легче, чем в действительности, то сахарометр показывает меньшее содержание экстракта в молодом пиве (кажущееся содержание экстракта). Поэтому степень сбраживания (кажущаяся) в молодом пиве, содержащем алкоголь и углекислоту, получается всегда большая, чем в том же молодом пиве после удаления алкоголя и углекислоты.

#### 567. Что следует понимать под отпусковой степенью сбраживания?

Под этим подразумевается степень сбраживания пива, готового к употреблению.

**568. Что подразумевают под наивысшей степенью сбраживания?**

Под этим подразумевают ту высшую степень сбраживания, которой вообще можно достигнуть с производственными дрожжами. Наивысшая степень сбраживания зависит исключительно от состава суслу; она тем выше, чем больше сусло содержит сбраживаемого сахара.

**569. Как лучше давать сбраживать суслу: высоко или низко?**

В иных случаях желательнее низкое сбраживание, в других — высокое. Вообще разливное пиво сбраживают низко, лагерное — высоко. Сорты пива мюнхенского типа качают, когда кажущаяся степень сбраживания у них от 50—54%, мартовское пиво — при 55—57%, светлое разливное — при 60—64%, светлое экспортное — 62—66%. Темные крепкие сорта пива качают при степени сбраживания около 50%.

**570. Каково должно быть соотношение между степенью сбраживания пива при спуске его из чана и наивысшей степенью сбраживания?**

Кажущаяся степень сбраживания спускаемого из чана пива должна быть почти на 12% ниже кажущейся наивысшей степени сбраживания. При наличии этого условия сбраживаемого экстракта будет оставаться как раз столько, сколько его необходимо для успешного ведения дображивания.

**571. Какая должна быть зависимость между отпусковой степенью сбраживания и наивысшей?**

В целях особенной стойкости пива обе должны быть возможно ближе одна к другой.

**572. Имеет ли теплое или холодное ведение брожения влияние на степень сбраживания?**

Нет. При теплом ведении брожения можно достигнуть также легко слабого сбраживания, как и высокого — при холодном ведении брожения.

**573. Сколько времени продолжается главное брожение?**

Для легких (ниже 11%) сортов пива — 6—7 дней, для средних (11—14%) сортов — 7—8 дней и для крепких сортов — 8—11 дней.

**574. Для чего употребляется в бродильне солодовая мука?**

Солодовая мука или лучше холодная солодовая вытяжка из стерилизованной солодовой муки иногда прибавляется для повышения степени сбраживания к плохо работающему суслу. Но так как даже при осторожном применении вытяжки все же

возможна инфекция суслу, и, кроме этого, содержащийся в солодовой муке диастаз продолжает оказывать свое влияние и в пиве, то лучше внимательнее работать для достижения желаемой степени сбраживания уже в солодовне и в варнице, чем потом применять подозрительные средства в бродильне. Если к тому же имеются здоровые, сильно сбраживающие дрожжи, то тогда вполне отпадает надобность во всех особенных затеях, к которым бесспорно причисляется и употребление солодовой муки.

**575. Что происходит с углекислотой, образующейся при главном брожении?**

Часть образующейся при брожении углекислоты остается в пиве, большая часть улетучивается, при чем она стекает через край чана вниз, так как углекислота тяжелее воздуха. Поэтому воздух у пола бродильни насыщается углекислотой больше, чем воздух у потолка, и, следовательно, отсасывать испорченный воздух посредством вентилятора надо с пола бродильни.

Входить в непроветриваемые бродильни, где находится пиво в периоде высоких завитков, следует с осторожностью. Нельзя входить, если взятая свеча горит тускло или совсем потухает.

Также следует соблюдать осторожность при влезании в только что выкачанные бродильные резервуары больших размеров, так как внутреннее пространство последних непосредственно после удаления жидкости заполнено углекислотой. В эти резервуары для чистки входить можно только тогда, когда продолжительным ополаскиванием будет удалена углекислота.

Есть приспособления, имеющие целью использовать улетучивающуюся при брожении углекислоту. Не говоря уже о том, что подобным приспособлением устраняется в бродильне вредное для здоровья влияние испорченного воздуха, использование углекислоты, все равно получается ли она в газообразном или жидком виде, составляет известный доход, который оправдывает произведенные на это затраты.

**576. Что такое брожение в вакууме?**

При этом способе брожение ведут в безвоздушном пространстве, т. е. в закрытом металлическом бродильном сосуде, который соединен с воздушным насосом, высасывающим образующуюся в сосуде углекислоту. Брожение при этом происходит быстрее, чем обыкновенно, пиво скорее бывает готовым к употреблению, но зато к пиву, уже находящемуся в лагерной бочке, приходится добавлять завитков, потому что при брожении в вакууме теряется слишком много углекислоты.

Ход работ по способу Натана сходен с брожением в вакууме. Брожение здесь также ведут в закрытых бродильных сосудах с той лишь разницей, что пиво приобретает полную



свою готовность к употреблению уже в бродительном сосуде, благодаря чему выдерживания в бочках не требуется. Натановское пиво готово к отпуску уже по прошествии нескольких дней. Остающийся в пиве при таком способе изготовления вкус, свойственный молодому пиву, пробуют удалять продолжительным продуванием углекислоты через сброженное пиво. Способ Натана гарантирует полную стерильность работы, легкое регулирование условий брожения, быстрое поспевание пива, экономии на обслуживающем персонале и полное использование выделяющейся при брожении углекислоты. Несмотря на такие преимущества, способ этот в Германии до сих пор нашей очень слабое распространение. Пивовар всегда является приверженцем методов, выработанных вековой практикой; он боится, что столь резко изменяющее старые приемы нововведение, каким является способ Натана, поведет к сильному изменению привычного характера пива.

### 30. Бродеильня.

#### 577. Какие требования предъявляют к бродеильне?

От бродеильни требуется: возможность хорошей вентиляции помещения и поддержания равномерно низкой температуры в  $4-6^{\circ} \text{C}$ , чистый сухой воздух; бродеильню лучше всего устраивать под холодильным отделением, между холодильным аппаратом и лагерным подвалом; пол из цемента или асфальта и т. п. плотный и гладкий, который можно легко содержать в чистоте, с слабым уклоном к грязевому каналу; быстрый сток грязной воды; гладкие стены, хорошо изолированные потолки. Рассеянный дневной свет, прямые солнечные лучи не должны проникать в бродеильню. Материалом для пола лучше всего служит асфальт или бетон. Стены окрашиваются иногда эмалевой краской. Помещение должно допускать вынос чанов без особенных затруднений.

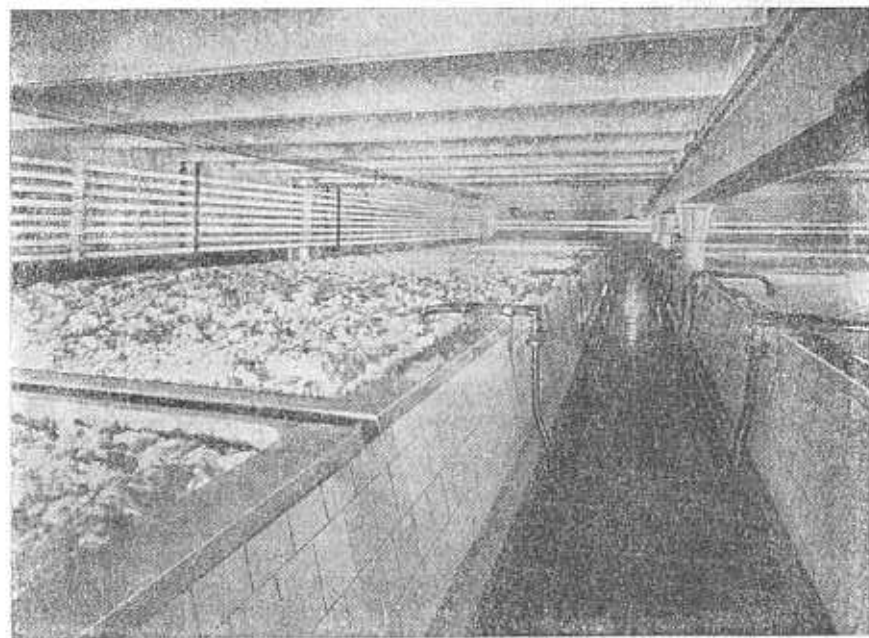
#### 578. Как охлаждается бродеильный подвал?

Или посредством естественного льда при помощи верхних ледников, или при помощи холодильных машин. В последнем случае около потолка бродеильни имеется система железных холодильных труб, по которым протекает охлажденная соленая вода; система этих холодильных труб помещается или под потолком бродеильни, но ни в коем случае не над чанами, или же на одной из боковых стен. Часто применяется также охлаждение при помощи подачи в бродеильню искусственно охлажденного воздуха. При этом оборудовании в бродеильне совершенно отсутствуют холодильные трубы, а помещение, смежное с бродеильней, так называемая воздухоохладительная камера, снабжено холодильными трубами, непрерывно питающимися от холодильной машины при помощи насоса охлажденным соляным раствором. Венти-

лятор высасывает из-под потолка бродеильного подвала теплый воздух и нагнетает его в воздухоохладительную камеру. Воздух при этом охлаждается и становится сухим, потому что его влага оседает на холодильных трубах в виде инея. Холодный и сухой воздух возвращается через отверстия над полом опять в бродеильню. При воздухоохладительной установке, которая вообще может применяться и при солодовых токах, в хмелевых подвалах и т. д., таким образом совершается непрерывный круговорот воздуха бродеильни. Наружный воздух нагнетается лишь при особой надобности, в особенности, когда воздух помещения очень насыщается углекислотой.

#### 579. На что следует обращать внимание при устройстве вентиляции?

Следует помнить, что большую бродеильню без одного или нескольких вентиляторов вряд ли можно достаточно проветрить; далее, необходимо, чтобы можно было отсасывать воздух,



Фиг. 41. Алюминевые бродеильные чаны.

как с пола, так и из-под потолка. В нижней части помещения бродеильни находятся главные количества углекислоты, выделяющейся при брожении в то время, как к потолку стремятся водяные испарения из бродящего пива. Если вентиляция не

достаточна, то эти пары большими каплями осаждаются на потолке, т.е. конденсируются. Падая обратно в чаны, этот конденсат, всегда содержащий нежелательные микроорганизмы, дает повод к инфекции.

#### 580. Из какого материала изготавливаются бродильные чаны?

Из дерева, эмалированного железа, алюминия, железобетона, реже из шифера или стекла.

#### 581. Как следует обращаться с новыми деревянными чанами?

Только что изготовленные новые деревянные чаны моют слабым теплым раствором соды, после чего их насколько возможно тщательно промывают водой со щеткой так, чтобы не оставалось никаких следов содового раствора. Когда чаны высохнут на воздухе, то их слегка нагревают с помощью коксовой печки, а затем лакируют или парафинируют, реже осмаливают. Парафинирование или осмаливание можно производить с помощью аппарата для осмолки бочек.

При лакировании первое покрытие чанов специальным лаком, обычно разбавленным чистым винным спиртом, выполняется очень быстро. Разбавленный лак легко проникает в поры согретого дерева. Второе покрытие тем же самым, но уже неразбавленным лаком, может быть произведено вскоре после первого.

Имеющийся в продаже лак для чанов, под названием черепаховой глазури (Schildkrötenglasur) применяется таким же образом, т.е. им лакируют за два раза. В первый раз покрывают им зараз только маленькие поверхности около  $\frac{1}{2}$  кв. м. и каждый раз поджигают при помощи горящего пучка ваты свежую лакировку поверхности, выжигают лак. Когда таким образом выжжена постепенно вся внутренность чана, то вторая лакировка наносится уже обыкновенным образом.

#### 582. Что делают со свежelaкированными чанами перед их наполнением?

При транспорте чана от места лакировки к бродильне следует обращаться с ним бережно, самое лучшее его везти, чтобы не повредить слоя лакировки. На своем месте в бродильне чан устанавливается так, чтобы дно его имело лишь незначительный уклон к отверстию для выпуска дрожжей. Далее испытывают, держит ли он воду, для чего наполняют его водой до  $\frac{1}{3}$  и оставляют стоять ночь. Наконец, перед напусканьем суслу его моют щетками с холодной водой и ополаскивают.

#### 583. Что делают с деревянными чанами после продолжительного пользования ими?

Их вытаскивают из подвала, моют щетками с теплой водой начисто внутри и снаружи и кладут в тенистом месте в целях просушки таким образом, чтобы оставшаяся в них вода могла

стечь. Когда они совершенно высохнут, удаляется пивной камень и с ним слой дерева в лист бумаги толщиной с помощью цикли. Потом внутренность чана лакируется, как описано выше.

Лакировать деревянные чаны снаружи не рекомендуется. Обручи чанов покрывают специальным железным лаком.

#### 584. Как моют бродильные чаны?

Чан начисто выполаскивается водой. Края, где обычно бывают завитки, сперва намачиваются, потом скоблят деревянной лопаточкой и, наконец, начисто проходятся не очень жесткой щеткой с теплой водой. Затем внутренность чана два раза сильно протирается щеткой: сперва поперек клепок, потом в направлении клепок. После этого чистится поплавок, дно чана, втулочное отверстие и наружные стенки чана сверху до второго обруча. В заключение чан ополаскивается, тщательно просматривается со свечкой и, если нужно, моется еще раз. Вода, собравшаяся вокруг втулки, удаляется щеткой (но не губкой).

#### 585. Как дезинфицируются деревянные чаны?

Наиболее употребительные в пивоваренном деле дезинфекционные средства для деревянных чанов это: прозрачная известковая вода с 2% формалином, 2% раствор эмрада (Emrad) или монтанина, 1% раствор фтористого аммония. Чтобы подействовать смертельно на микроорганизмы, все дезинфекционные средства требуют известного времени. При вышеуказанных концентрациях дезинфекционное средство должно действовать по крайней мере 4 часа. По истечении этого времени достаточно тщательно промыть чан сильной струей воды. В том случае, если дезинфицированный чан должен быть высушен, его следует еще раз вычистить щеткой.

#### 586. На что нужно обращать внимание при осмотре чана внутри?

Чтобы внутри не было никаких дыр, трещин и пазов (а именно в местах соединения дна с боковыми стенками), в которых могут укрыться и там закиснуть остатки пива и дрожжей. Благодаря таким очагам инфекции, в особенности же при гнилой клепке, страдает добротность и стойкость пива. Чаны с подобными недостатками следует основательно ремонтировать, при чем небольшие изъявления следует сострагивать до здорового дерева, а гнилую клепку заменять новой. Углубления и всякие отверстия заливаются горячей расплавленной серой.

#### 587. Какова обычная форма и величина деревянных чанов?

Бывают круглые, овальные и четырехугольные деревянные чаны, последние с округленными углами. При круглых чанах высота чана соответствует диаметру дна. Чаны делаются слегка коническими, наверху они уже, чем внизу. Объем колеблется между 20 и 100 гектолитрами.

**588. Какие преимущества имеют чаны из металла или железобетона?**

Они могут быть почти что любой емкости. Вследствие этого представляется возможность гораздо целесообразнее использовать площадь бродильни. Кроме того, очистка их легче, чем деревянных чанов. Удаление пивного камня может производиться в самой бродильне, поэтому отпадает работа по вытаскиванию чанов и обратной доставке их в бродильню. (Фиг. 41, 42).

**589. Что важно знать при установке алюминиевых чанов?**

Чтобы алюминиевый чан был вполне изолирован от обмуровки, состоящей главным образом из железа и железобетона. Если этого нет, то алюминиевый чан через несколько лет уже разрушается. При соприкосновении алюминия с другими металлами, получается именно гальваническая пара. Точно также быстро разрушаются сваренные друг с другом алюминиевые листы в случае различия в их составе.

**590. Как изолируется алюминиевый чан?**

Снаружи чан смазывается хорошо кроющим лаком, обертывается джутом, потом на это наносится гудрон, толщиной по крайней мере в 1 см. Если обмуровка делается из железобетона, то нужно строго следить, чтобы частички бетонной массы, благодаря невниманию, не попали внутрь чана, потому что бетон щелочен и разъедает алюминий.

**591. Как дезинфицируются алюминиевые чаны?**

Всегда только нейтральными или очень слабо-кислыми дезинфицирующими средствами, но ни в коем случае не щелочными как сода, антиформин и т. д.

**592. Как удаляется пивной камень из алюминиевых чанов?**

Если после продолжительного употребления образуется столь плотный слой пивного камня, что на некоторых местах он начинает выкрашиваться, то нужно внутренность чана промазать 20% азотной кислотой. После нескольких часов действия кислоты пивной камень становится мягким. Его можно тогда соскрести деревянной лопаткой, остаток удаляется щеткой с короткой щетиной.

Азотную кислоту никогда не следует вливать в шайку из оцинкованного железа или в подобные же металлические сосуды, потому что при этом выделяются опасные для здоровья окислы азота. Для азотной кислоты можно применять лишь стеклянную или деревянную посуду.

**593. Можно ли рекомендовать бродильную и лагерную посуду из алюминия?**

Бродильная посуда и хранилища из алюминия в производстве зарекомендовали себя очень хорошо; если, несмотря

на это, алюминиевые сосуды местами дают повод к жалобам, то это вызывается различными причинами, как напр., закатанные в металл железные или медные частички — чешуйки, или неправильная изоляция, или же скапывающая с потеющих железных частей и соприкасающаяся с алюминием вода. В особенности нужно бояться ртути из разбитых инструментов. Алюминий, как и всякий другой материал, нуждается в соответствующем уходе и, где это соблюдается, там никогда нет причин к жалобам.

**594. На что нужно обращать внимание при употреблении эмалированной бродильной посуды?**

С эмалированной бродильной посудой надо обращаться чрезвычайно осторожно не только при перевозке с места изготовления и при установке, но и впоследствии, когда она применяется в производстве, дабы эмалировка не получила трещин или местами не откололась. Ходить по эмалированным чанам следует только в резиновой обуви.

**595. На что нужно обратить внимание при употреблении цементной бродильной посуды?**

Цементные чаны затвердевают медленно, поэтому для их установки должно иметься достаточно времени. Для них требуется внутренняя облицовка, которая бы очень плотно прилегала к чану, была бы гладкой, легко чистилась и, если нужно, легко ремонтировалась.

При цементной бродильной посуде получается наилучшее использование площади.

**596. Как регулируется температура бродящего сусла?**

Поплавками, изготовленными большею частью из луженого листового железа; они имеют коническую форму и наполняются натуральным льдом.

В производствах с искусственным охлаждением для чанов применяются специальные холодильники. Смотря по расположению труб, различают: холодильники плоские и змеевиковые. Охлаждающим средством является протекающая по трубам пресная вода около 1° Ц.

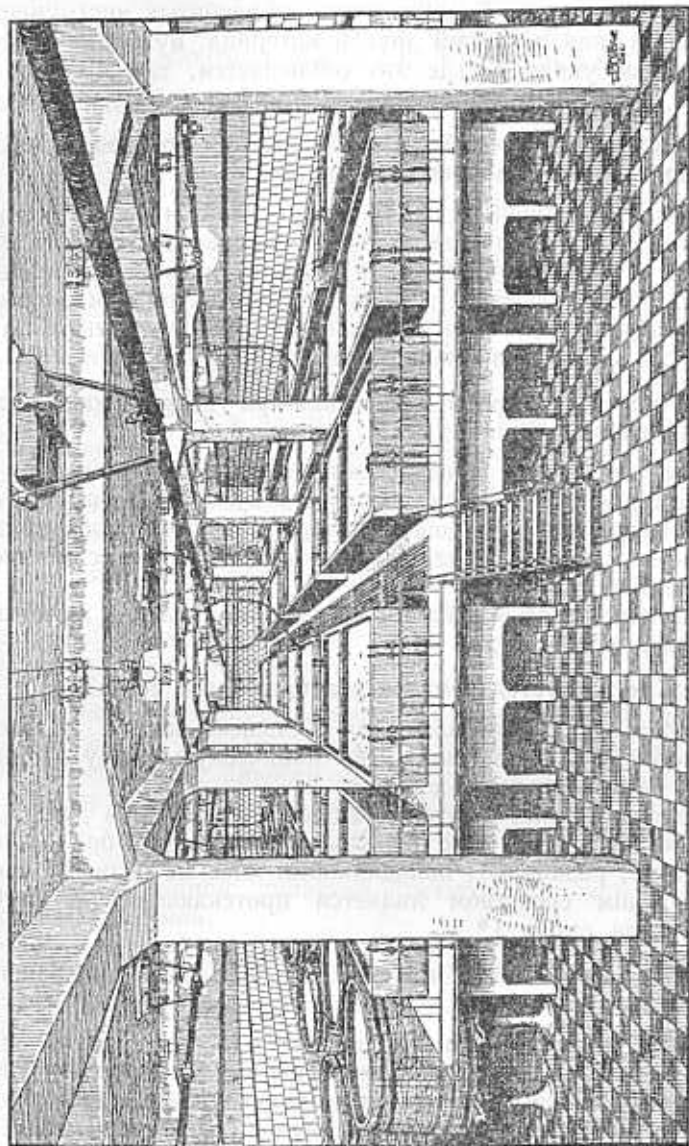
**597. Отчего на медных чановых холодильниках появляются налеты?**

Медные, в особенности же луженые чановые холодильники, по которым протекает пресная вода, покрываются на выступающих над бродящим суслом местах, металлически блестящей пузыристой пленкой, свободноудаляемой даже пальцем. При позднейшей очистке холодильника после качки пива эти части имеют голубоватый цвет, в то время как остальные части холодильника на всем том протяжении, на каком они были



погружены в бродящее сусло, остаются такими же светлыми, как и раньше.

Это появление налета значительно облегчает осаждающаяся на холодильных трубах сконденсировавшаяся из паров и насы-



Фиг. 42. Железобетонная бродительная посуда.

щенная углекислотой вода. Сероводород, выделяющийся из бродящего сусла, особенно легко вступает в соединение с метал-

лическими частями холодильника. Против таких налетов, появление которых часто ошибочно приписывают электрическим влияниям, можно защитить холодильные трубы, покрывая их специальным лаком (Skrullack).

**598. Каким образом сброженное пиво из бродильни передается в лагерьный подвал?**

Если лагерьный подвал находится под бродильным помещением, то пиво по проводам и рукавам легко стекает туда самотеком. Если же нет никакого естественного уклона, то могут быть две возможности: 1) или пиво в лагерьные бочки качают с помощью друкреглера по медному трубопроводу, соединенному с возможно коротким рукавом, оканчивающимся наконечником (Hundskopf). Друкреглер останавливается сам собой, когда в лагерьном подвале отверстие наконечника (Hundskopfwechsel) закрывается; 2) или же молодое пиво направляют при помощи насоса в высоколежащий закрытый резервуар, от которого проведен медный трубопровод в лагерьный подвал.

Если лагерьный подвал отстоит далеко от бродильни, то приходится применять транспортные бочки, изнутри лакированные или осмоленные.

**599. Как происходит спуск сброженного пива?**

Из чанов сперва удаляются поплавки, или отвинчиваются рукава холодильников. Затем при помощи дырчатой шумовки тщательно снимается крышка; на некоторых заводах пиво из пены снова идет в употребление. Потом прилегающая к втулочному отверстию поверхность чана основательно чистится щеткой, после чего надевается спускной рукав. Все рукава, через которые должно протекать пиво, продуваются паром и дезинфицируются; точно также все металлические трубопроводы пропариваются. Незадолго до качки через все провода качается холодная вода. В лагерьном подвале рабочий спускает воду из рукава до тех пор, пока по окраске жидкости можно будет заключить о появлении примеси пива; эту смесь пива с водой спускают в чистую шайку, пока не потечет одно молодое пиво без примеси. Только тогда он закрепляет к полотняному рукаву наконечник и погружает последний в наполняемую лагерьную бочку; при этом полотняный рукав точно так же, как и при перестановке его с одной бочки на другую, не должен касаться наружной поверхности бочки.

### 31. Забота о чистоте.

**600. Почему чистота считается первой заботой пивовара?**

Пиво, как «жидкий хлеб», является одним из лучших питательных и вкусовых средств. В некоторых странах это важнейший народный напиток, которым живут широкие слои населе-

ния, не имея другого средства питания, кроме хлеба. Этому высокому значению пива должна соответствовать величайшая чистота при его изготовлении, как требование нравственности, и само собой разумеется, как первая обязанность профессии пивовара.

Потребитель пива справедливо ставит высокие требования нашему производству. Чтобы вполне удовлетворить их, не достаточно только искусно переработать хорошее сырье, — для этого в пивоваренном производстве должна также соблюдаться величайшая чистота. Только она позволяет пивовару производить здоровое, полезное и стойкое пиво.

В малейшей неопрятности уже кроется опасность для пива. Микроскопические, невидимые невооруженным глазом живые существа — бактерии, плесень, дикие дрожжи, — наполняют воздух, воду, готовые каждую минуту поселиться на сусле и пиве, представляющих для них благоприятную питательную среду, и размножаться с баснословной быстротой. Кто не знает, напр., плесневых колоний, которые иногда выступают на зернах сырого солода или на стенах подвалов. Сколь разнообразны виды организмов, вредящих пиву, столь же различно и их влияние. Некоторые из них, напр. плесневые грибки, придают пиву, в которое они попадают, затхлый, землистый запах. Другие обуславливают в пиве кислотность (укусники и кислые и молочно-кислые бактерии), или муть и порчу вкуса (сарцины и др.), — одним словом, они вызывают нежелательные явления, называемые болезнями пива. Пивовар лучше всего предупреждает эти болезни пива соблюдением строжайшей чистоты. Он защищает сусло на холодильнике от уличной пыли, он моет щеткой, скребет, дезинфецирует во всех углах и концах завода.

На пивоваренном заводе больше половины всех рабочих продолжительное время дня заняты исключительно работами по чистке. Знание этих работ по соблюдению чистоты, приобретаемое основательным обучением, со временем создает у молодого пивовара то тонкое чувство любви к чистоте, которое одно делает его пригодным для исполнения его обязанностей.

#### 601. Какими средствами пользуется пивовар для уничтожения микроорганизмов?

Жаром, механической чисткой, дезинфекционными средствами.

#### 602. Каким образом применяется жар?

В виде сухого жара (напр., в овине), в виде острого пара (при пропаривании трубопроводов) и т. д. (рукава от пара трескаются, поэтому их никогда не следует пропаривать); мятого пара (при пастеризации и т. д.).

#### 603. Какие самые главные механические средства чистки?

Чистка щетками, швабрами, скребками с холодной, теплой и горячей водой, с добавлением при некоторых работах соды. Иногда применяются при этой чистке также древесная зола, песок, каустическая сода, серная кислота, соляная кислота, азотная кислота и различные составы для чистки металла.

#### 604. Какие бывают дезинфекционные средства?

Бывают кислые, основные и нейтральные дезинфекционные средства. К кислым дезинфекционным средствам принадлежат, напр., двусернисто-кислая известь, фтористый аммоний, эмрад, монтанин, далее сера. Последняя при горении образует сернистый ангидрид, газ, который, соединяясь с водой, прилипшей к стенкам бочки, дает сернистую кислоту; последняя обладает хорошим дезинфекционным действием. В сухих бочках действие сернистого газа равно 0.

К основным (щелочным) дезинфекционным средствам принадлежит свежегашеная известь, применяемая лучше всего в виде прозрачной насыщенной известковой воды, антиформин, радаформ и др. Щелочные дезинфекционные средства не следует употреблять для алюминиевой посуды или алюминиевых приборов. Точно также при применении этих средств для деревянных чанов требуется величайшая осторожность.

К нейтральным дезинфекционным средствам причисляются между прочим препараты формальдегида, напр. формалин, который применяется как в растворах, так и в виде паров (для стерилизации лагерных бочек). Кроме того, к этой группе средств относится и высокопроцентный спирт в виде жидкости или пара.

#### 605. На что следует обращать внимание при дезинфекции?

Надо следить за тем, 1) чтобы каждое отдельное дезинфекционное средство применять в надлежащей концентрации и при определенном времени воздействия; 2) чтобы после каждой дезинфекции производилось полное и окончательное удаление дезинфекционного средства со всех поверхностей, которые должны соприкасаться с пивом; 3) чтобы не применялись такие дезинфекционные средства, которые при нормальном ходе работ, когда не имеется в виду чрезвычайной чистки, способны разрыхлять пивной камень.

#### 606. Когда дезинфекционные средства могут вредить?

Когда они неправильно применяются, т. е. или не в том месте, или в неправильной концентрации, или же когда они после дезинфекции не удаляются вполне. Так, напр., для железных ключей нельзя применять кислые дезинфекционные

средства, для алюминиевых чанов — щелочные. Следы дезинфекционного средства, содержащего хлор, вызывают в случае попадания их в пиво ухудшение вкуса; точно также, если формалин остается неотмытым в трубопроводах и т. п., то он может вызвать помутнение пива.

Перед применением сильно щелочных дезинфекционных средств (напр. антиформина, радаформа, свежегашеной извести) следует прежде всего на отдельных маленьких пробах дезинфецируемых поверхностей удостовериться в том, не раз'едаст ли данное дезинфецируемое вещество пивного камня. Даже частичное растворение пивного камня вреднее, чем вообще отсутствие дезинфекции. Первоначально гладкая поверхность пивного камня может, благодаря щелочам, стать такой шероховатой, что представляет удобное убежище для дрожжей и других микроорганизмов. Таким образом при некоторых обстоятельствах неправильная дезинфекция может дать повод к образованию новых инфекционных очагов.

#### 607. Что такое стерилизация?

Под стерилизацией подразумевают уничтожение микроорганизмов сухим жаром, текучим паром, жидкими или газообразными дезинфекционными средствами. Кипящее в суслеваренном котле сусло — «стерильно», потому что находящиеся в нем микроорганизмы уничтожены кипячением. Пивопроводы, по которым довольно долго пускают пар, «стерилизуются», т. е. содержащиеся в трубах микроорганизмы умерщвляются жаром.

#### 608. Как действует холод на микроорганизмы?

Он останавливает их жизнедеятельность, не умерщвляя их. Организмы, имеющиеся среди грязного льда, находятся только в состоянии покоя. Но лишь только при таянии льда они попадают в более благоприятные условия, как тотчас же начинается их размножение. Из этого ясно, почему лед, даже самый прозрачный, не следует класть в сусло или дрожжи.

#### 609. Что такое биологический контроль производства?

То ответвление контроля производства, которое занимается проверкой чистоты производственных дрожжей и обнаруживанием микроорганизмов в производстве.

### 32. Работы для поддержания чистоты.

#### 610. На что должно обращать внимание при каждой работе для поддержания чистоты?

Нужно следить за тем, чтобы все поверхности, будь это стенки сосудов или трубопроводов, были 1) технически чистыми и 2) без запаха.

#### 611. Что называется «технически чистым»?

Под «технической чистотой» подразумевают чистоту, достигаемую в нормальном производстве обычными средствами производства. Технически чистый — не всегда то же, что биологически чистый.

#### 612. Что называется «биологически чистым»?

«Биологически чистый» значит свободный от посторонних микроорганизмов. Дрожжи в аппарате чистой культуры биологически чисты. Пивопровод непосредственно после пропаривания может быть биологически чистым. Но как только чистая культура дрожжей введена в производство, или как только через стерилизованный пивопровод пройдет воздух подвала, то оба становятся лишь «технически чистыми». Пастеризованное пиво биологически чисто.

Биологическая чистота возможна лишь при полном отсутствии соприкосновения с внешним воздухом. В производстве поэтому на такую чистоту, даже при наличии чистки и дезинфекционных средств смотрят как на идеальное исключительное состояние, которое тотчас же по окончании дезинфекции уступает место состоянию технической чистоты.

#### 613. Каким образом убеждаются в наличии «технической чистоты»?

Всеми чувствами, кроме слуха. Поэтому особенно важно развитие упражнением органов чувств. При контроле работ по чистке главную роль играет чувство осязания, затем — запах, зрение, вкус.

Сосуды, трубопроводы, приборы, которые приходят в соприкосновение с пивом, если они не чистятся механически, уже спустя короткое время на ощупь оказываются скользкими и слизистыми. Плохо вентилируемые помещения, чаны с гнилыми частями и т. д. — имеют заплесневелый, землистый запах. Транспортные бочки с неосмоленными местами, на которых киснут остатки пива, пахнут кислым. Дрожжи, находящиеся в состоянии «самопереваривания», пахнут гнилью. При осмотре со свечей плохо вымытых чанов часто можно видеть большие или меньшие остатки прилипших дрожжей. При осмотре со свечей вымытых транспортных бочек видно, цел ли совершенно и гладок ли, как зеркало, слой смолы. При освещении свежесмоленных бочек видно, равномерно ли выполнена осмолка, т. е. не слишком ли она толста, или слишком тонка, не прерывается ли слой смолы маленькими пузырьками или обугленными местами без смолы. Наконец, пивовару в течение процесса изготовления пива приходится также делать различные вкусовые пробы и этим путем определять, в каком месте впервые появился ненормальный вкус; последнее



дает ему возможность во время узнать о недостатке технической чистоты и принять надлежащие предупредительные меры.

#### 614. Что подразумевают под механической чисткой?

Чистку механическими средствами, как щетки, скребки, песок. Механическую чистку при обязательном употреблении обильного количества воды нужно предпочесть всякой другой чистке. Механическая чистка должна всегда предшествовать дезинфекции, так как дезинфекционные средства в указанной концентрации действуют лишь на свободную поверхность дезинфицируемого предмета.

### 33. Верхнее брожение.

#### 615. Что подразумевают под «верхним брожением» или «верховым» брожением?

Под верхним брожением подразумевают то брожение, при котором выделение дрожжей происходит главным образом на поверхности сула.

#### 616. Всякие ли пивные дрожжи годны для возбуждения верхнего брожения?

Для возбуждения верхнего брожения необходимы специальные дрожжи, образующие пленку на поверхности сула. Под микроскопом они показывают округленную форму и образуют ветвистые колонии. Они обладают гораздо меньшей клейкостью, чем дрожжи нижнего брожения, и, будучи налитым в воду, распределяются в последней в виде тонкой молочного цвета мути, тогда как дрожжи нижнего брожения распределяются в воде в виде хлопьев. Удалось дрожжами нижнего брожения вызвать и провести при 14° Р полное верхнее брожение. Если пиво верхнего брожения пастеризуется 1 час при 56° Ц, то дрожжевые клетки становятся совершенно неспособными для дальнейшего развития; бродильная способность дрожжей нижнего брожения уничтожается гораздо раньше, чем у дрожжей верхнего брожения; труднее остальных пастеризуется белое пиво. Ветви колоний у дрожжей верхнего брожения растут почти в прямом направлении, так что клетки кажутся как бы натянутыми на проволоку. Если материнская клеточка дает несколько ветвей, то таковые продолжают расти по прямым линиям. Ветвление у дрожжей нижнего брожения не так сильно, и последние охотнее собираются в комочки. Наблюдения относительно того, сколько времени сохранять дрожжи без порчи, показали: что дрожжи верхнего брожения, хранившиеся при 6—7° Ц, портились спустя 25 дней, при 15° — спустя 14 дней, при 25° — спустя 6 дней; здесь, следовательно, видим почти те же свойства, какими обладают дрожжи нижнего брожения. Отсюда видно, что при характеристике дрожжей верхнего бро-

жения внешний их вид и химический состав ничуть не могут служить типичными признаками. Пиво верхнего брожения содержит обычно не больше 2% алкоголя.

Итак, для проведения верхнего брожения необходимы специальные дрожжи, развивающиеся на поверхности сбраживаемой жидкости. Эти дрожжи и сам процесс брожения требуют специального ухода, чтобы могла проявиться полная картина верхнего брожения. Здесь так же необходимо устранение всякой инфекции, как и при нижнем брожении.

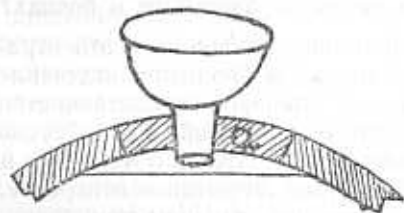
#### 617. Какую форму бродильных чанов предпочитают при верхнем брожении?

При верхнем брожении предпочитают чаны не глубокие, не выше одного метра. Их диаметр может быть какой угодно. Высота слоя оказывается тогда примерно 75 см.; при этой незначительной высоте слоя происходит беспрепятственный подъем дрожжей на поверхность. Если стремятся получить особенно низкое сбраживание, то употребляют бродильные чаны, совершенно схожие с обычными для нижнего брожения. Довольно высокий слой сула затрудняет тогда подъем дрожжей на поверхность и их работу, и сбраживание становится слабее. Для брожения, кроме того, применяются бочки.

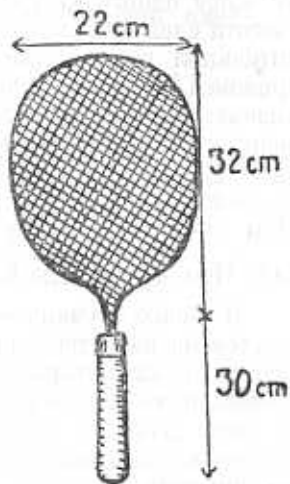
#### 618. Чем отличается брожение в чанах от брожения в бочках?

В обоих случаях брожение протекает различно, и это отражается на качестве пива. При ч а н о в о м брожении отделение дрожжей на поверхность лучше, и пивовару представляется возможность или снять дрожжи, или опять вмешать их в суло и этим добиться лучшего сбраживания. При б р о ж е н и и в б о ч к е дрожжи выталкиваются через шпунтовое отверстие, но при этом отделение дрожжей неполное, так как при поднятии вверх они наталкиваются на стенки бочки, опять падают вниз и только постепенно выходят через шпунтовое отверстие. При брожении в бочке осадочных дрожжей оказывается больше, чем при брожении в чане. При брожении в бочке больше работы, потому что бочки приходится очень часто доливать, дабы помочь выделению дрожжей. Брожение в бочках длится дольше, несмотря на более высокую температуру сула, и пиво осветляется медленнее; сбраживание получается выше, чем в чане. Каждые две бродящих бочки наклоняются их шпунтовыми отверстиями одна к другой, и вытесняемые дрожжи собираются в подставленную ванну. Некоторые пивовары прибавляют к суслу вываренный хмель, который при брожении вытесняется в первую очередь. Эта стадия называется в ы д е л е н и е х м е л я . Позже следует в ы д е л е н и е д р о ж ж е й в форме желтовато-белой пены. Бочка пополняется горьким пивом, остающимся от выделившегося хмеля (но без хмеля), доливаема до шпунта и в таком состоянии поддерживается. Подъем дрожжей по-

немногу спадает, наступает осветление. Бочка, имевшая до сих пор наклон к подставленной ванне, теперь ставится прямо. Над шпунтовым отверстием постепенно образуется шапка; с бочки слищаются вытекшие дрожжи, а сама она начисто смывается. Чтобы предотвратить дальнейшее вытекание дрожжей с пивом и вместе с тем загрязнение бочки, в шпунтовое отверстие вставляют надставку в виде изогнутой трубы, помощью которой стекающее пиво и дрожжи направляются в ванну. Вытекание пива и дрожжей прямо на бочку ведет к инфекциям, повышает потери и требует кроме того основательной чистки. Если температура понижается ниже известного предела, то выход дрожжей ухудшается, а часто даже и совсем не представляется возможным отделить их от пива. Этот вид брожения больше встречается в маленьких пивоварнях. Если строго следить за чистотой, то сброженное в бочке пиво лучше противостоит инфекции, раз сусло было чисто и было разлито в свежесмоленные бочки. Для бочечного брожения берут бочки от 25 литр. до 5 гкл. Если пивоварня, работающая с нижним брожением, пожелала бы также про-



Фиг. 43. Сборник дрожжевой пены. (Вопрос 643).



Фиг. 44. Дрожжевой съемник. (Вопрос 618).

изводить пиво верхнего брожения, то в этом случае необходимо помнить, что производство пива нижнего брожения должно быть строго разделено от производства пива верхнего брожения, дабы один сорт дрожжей не загрязнился другим. Точно также ни при каких обстоятельствах нельзя пользоваться для разных видов брожения одними и теми же сосудами и утварью. Отдельные сосуды и утварь — это неперемное условие, если хотят избежать неудачи.

**Б р о ж е н и е в ч а н а х.** Сусло спускается при  $8-10^{\circ} \text{P}$  ( $10-12,5^{\circ} \text{C}$ ) в чан. Самая благоприятная температура воздуха бродильного помещения для верхнего брожения также  $8^{\circ} \text{P}$ . Дрожжи сперва размножаются отдельно в сусле при  $15^{\circ} \text{P}$  ( $19^{\circ} \text{C}$ ) и, как только начинается энергичное брожение, их прибавляют к суслу в чане. Это происходит таким же порядком,

как и при дрожжах нижнего брожения. Задают столько дрожжей, чтобы брожение наступило спустя 12 часов. После задачи дрожжей чан сильно мешают черпаком, и это повторяется через несколько часов. Примерно, 12 часов спустя начинается брожение. Дрожжи, появившиеся на поверхности, вмешивают черпаком опять в сусло. Затем сусло оставляют в покое, пока на поверхности не покажется крепкая дрожжевая покрывка. Эту покрывку снимают съемником, изображенным на фиг. 44. Обыкновенно чаны для верхнего брожения ставят непосредственно на мощный пол подвала, чтобы дрожжи можно было легко снимать. По этой же причине чаны должны стоять так, чтобы кругом них можно было свободно ходить. Снятые дрожжи помещают в чистый лакированный ушат с наглухо закрывающейся крышкой и охлаждают их помощью поплавок со льдом. После каждого съема дрожжей сусло опять основательно размешивают черпаком. Путем снятия или вмешивания в сусло отделившихся дрожжей достигают более высокого или более низкого сбраживания. Если выделение дрожжей идет вяло, то это указывает, что температура сусла слишком опустилась, и тогда помогает лишь применение теплого поплавок. Но с другой стороны не следует допускать слишком высокого поднятия температуры, потому что тогда брожение идет так бурно, что никакими средствами нельзя будет его замедлить. В виду этого дают температуре подняться лишь на  $3^{\circ} \text{P}$  и снова понижают ее, как только выделение дрожжей начнет уменьшаться. Дрожжи, предназначенные для дальнейшего ведения брожения, вместе с дрожжами, остающимися на дне, после спуска пива переносят осторожно в ушате в ледник или в лагерный подвал, где ушат закапывают до половины в лед. Остальные дрожжи, так же как и бочечный осадок, продают в пекарни. После окончания главного брожения сусло показывает по сахарометру уменьшение экстракта только на  $1,5\%$ . Но бывают также высокосбраживающие дрожжи верхнего брожения. В течение приблизительно 24 часов главное брожение оканчивается, и тогда приступают к спуску сброженного пива в лагерный подвал, в бочки, емкостью в  $5-20$  гкл. Температура подвала должна держаться между  $0,5-1,5^{\circ} \text{P}$ . Как только пиво успокоилось и немного остыло, бочки доливаются до шпунта. Вскоре затем из бочек начинает выделяться пена,  $2-3$  дня их оставляют в покое, потом вставляют шпунты свободно в шпунтовые отверстия и шпунтуют наглухо только за  $3-4$  дня до розлива. Пиво, разлитое по бутылкам, пенится через некоторое время, а особенно в тепле необыкновенно сильно, так что невозможно наполнить стакана до верха. Пробки вылетают из бутылок, или же бутылки рвутся, и пиво уходит. Помочь этому горю можно, если пастеризовать пиво  $\frac{1}{2}$  часовым нагреванием при  $56^{\circ} \text{C}$ . Обыкновенное пиво верхнего брожения выдерживается только 10 дней. Есть даже такие сорта пива верхнего брожения, кото-

рые, в особенности при сбраживании в бочке, дображивают и выдерживаются при температуре бродиньни. Перед выпуском к некоторым сортам пива прибавляется охлажденный раствор сахара — именно к темному сладкому и солодовому пиву. Крепость первоначального сусла у сортов пива верхнего брожения очень различна.

#### 619. Как готовится легкое пиво?

Легкое пиво — обыкновенно продукт верхнего брожения, изготовляемый из 6—7% первоначального сусла светлого или темного цвета. Оно варится из солода и сахара или из промоек крепкого пива низового брожения. Иногда легкому пиву дается значительная добавка завитков. Его отпускают или в бочках, или же разливают в бутылки, прежде чем оно готово к потреблению. В некоторых местах легкое пиво покупают литрами с мест изготовления, потом его разливают по кружкам и бутылкам с добавкой сахарного раствора и значительного количества воды.

#### 620. Что такое молодое или свежее пиво (Frischbier)?

Это — пиво верхнего брожения, отпускаемое обычно литрами. Вернее — это сусло, смешанное с дрожками, которое у потребителей сбраживается, разлитое в бутылки, с добавкой или без добавки воды и сахарного раствора.

#### 621. Какие известные типы пива приготавливаются верхним брожением?

Кроме вышеупомянутых сортов пива существует еще пиво с привкусом дыма — это так называемое «лихтенхайнское» и сваренное с добавлением поваренной соли, кислотоватое «грацское» пиво; баварское пшеничное пиво, приготовленное из пшеничного солода; берлинское белое пиво «Weissbier», с молочно-кислым вкусом; наконец, мед представляет также напиток верхнего брожения. В А н г л и и обрабатывают высокопроцентные сусла верхним брожением, в результате чего получают портер, очень темное пиво, и стаут, особенно крепкое пиво, изготовляемое из светлого сусла. Из светлых сортов пива верхнего брожения нужно указать еще на «эль» (Ale), которого бывает несколько сортов. В Дании пользуется особым успехом пастеризованное пиво верхнего брожения.

#### 622. Чем характеризуются сорта пива верхнего брожения?

Тем, что верхним брожением без особого труда приготавливаются слабо алкогольные (до 1,5 объемных % алкоголя) напитки. От пива низового брожения пиво верхнего брожения отличается своим легким вкусом. Брожение и дображивание происходит быстрее, чем при пиве низового брожения. Поэтому потребность в холоде для пива верхнего брожения незначительна.

## 34. Пшеничное пиво.

#### 623. Чем характеризуется баварское пшеничное пиво?

Баварское пшеничное пиво — это сорт пива верхнего брожения, изготовленного главным образом из пшеничного солода с переменной добавкой светлого ячменного солода. Концентрация сусла колеблется между 10—13%.

#### 624. На что следует обращать внимание при дроблении?

Оба сорта солода не следует смешивать до дробления. Пшеничный солод нужно дробить тонко, ячменный же солод большею частью дробится более грубо.

#### 625. Какой способ варки применяется обычно?

Обыкновенно применяется способ с двумя отварками, как это уже было описано для светлого пива. Если же хотят отваривать затор только в один прием, то это выполняют следующим образом: затирают при 28° Р очень густо, отваривают часть затора и именно столько, что примерно  $\frac{1}{5}$  варки остается в виде остатка в заторном чане, и нагревают затор очень медленно, при чем при 40° Р и 54° Р каждые 20 минут делают паузу. Прежде чем затор дойдет до кипения, часть его перекачивают к остатку затора в чане, чтобы температура там достигла 42° Р. Затор, оставшийся в заторном котле, варят 30 минут, избегая крутого кипения, и отзоторивают затем при 60° Р.

После отстаивания в продолжении 30 минут начинается сцеживание первого сусла. Его крепость по Баллингу должна быть по крайней мере 20%.

#### 626. Что называют шпейзой?

Шпейзой называют ту часть первого сусла, которая отбирается из цедильной батареи и оставляется в запасе, чтобы позже быть прибавленной в сборном чане к молодому пиву. При отбирании шпейзы сусло должно сбегать совершенно прозрачным.

Считают, что шпейзы надо отбирать примерно 10 литр. на цтр. солода или при 12% пшеничном пиве около 4% откачиваемого количества. Шпейза обыкновенно кипятится и потом сохраняется в закрытом сосуде.

#### 627. Сколько задается хмель?

Около 300—330 гр. на 1 цтр. солода. Хмель можно задавать в 2 или 3 приема.

#### 628. Сколько времени кипятится сусло?

По меньшей мере в продолжении 2 часов. Перед качкой суслу дают постоять 10—15 мин., чтобы достигнуть возможно сильного осветления.



**629. Сколько времени сусло остается на холодильных тарелках?**

Не более 4-х часов. Иногда холодильные тарелки на пивоваренных заводах, изготовляющих пшеничное пиво, снабжены вставными медными змеевиками, через которые пропускается колодезная вода. Сусло от этого быстро охлаждается до 17—18° Р. Кроме того, дешево получается теплая вода, требующаяся для различных работ.

**630. При какой температуре сусла задаются дрожжи, когда готовят пшеничное пиво?**

При температуре в 15—18° Р. В сусло в бродильном чане на 1 цтн. солода задают около 1 $\frac{1}{2}$  литр. густых дрожжей. Температура бродильни должна поддерживаться в пределах 10—12° Р.

**631. Как протекает главное брожение при изготовлении пшеничного пива?**

Вскоре после задачи дрожжей поверхность сусла покрывается белой пенистой покрывкой. Спустя приблизительно 10 часов после задавания дрожжей, необходимо снять самый верхний грязнобурый слой пены. То же самое делают и в дальнейшем через каждый час. По прошествии следующих 8—10 часов подъем дрожжей приостанавливается. Покрывка становится желтоватой, приобретает и жирный блеск. Если в чане пространство для завитков достаточно, то дрожжи снимать не приходится, пока после окончания главного брожения пиво не перекачают в сборный чан. Дольше 36 часов главное брожение обыкновенно не продолжается.

На многих баварских пивоваренных заводах, изготовляющих пшеничное пиво, вместо чанового брожения применяется брожение бочечное; об этом уже говорилось выше в главе «верхнее брожение» (вопр. 618).

**632. Как сохраняются дрожжи верхнего брожения?**

В дезинфицированном хорошо закрытом деревянном сосуде, поставленном в помещении с температурой ниже 4° Р. Дрожжи верхнего брожения в противоположность дрожжам нижнего брожения не подвергаются промыванию водой.

**633. Как высоко сбраживается пшеничное пиво?**

При качке в сборный чан кажущаяся степень сбраживания должна быть равной 68—70%.

**634. Что происходит с молодым пивом в сборном чане?**

К молодому пиву, с температурой около 18° Р, которое почти сброжено, в сборном чане прибавляется отобранное ранее первое сусло—шпейза—и одновременно осветлительное средство. Все перемешивается мешалкой и затем охлаждается до 8—10°. По охлаждении начинается, при медленном ходе мешалки, розлив в бутылки.

**635. Для чего к молодому пиву в сборном чане прибавляется первое сусло?**

Чтобы дображивание происходило в бутылке. При этом должно образоваться как раз столько углекислоты, сколько нужно для получения свойственной баварскому пшеничному пиву пены, похожей на винную, и игры. Количество образовавшейся углекислоты зависит от степени сбраживания молодого пива и от крепости и количества шейзы. Если главное брожение ведется таким образом, что молодое пиво почти достигло конечной степени сбраживания, то определить потребное количество шейзы не трудно. Приблизительно она составляет 4% откачиваемого сусла.

**636. Для чего прибавляются в сборный чан осветлительные средства?**

Чтобы вновь образовавшиеся при брожении в бутылках дрожжи и выделившиеся осадки могли увлечься ко дну и отложиться на дне бутылки в виде плотного слоя. Большею частью применяется рыбий клей. Рыбий клей добавляют из расчета 10—12 гр. на 1 цтн солода.

**637. В каком виде добавляется рыбий клей?**

Сухой рыбий клей разрезается на маленькие кусочки, кладется сперва на 24 часа в обыкновенную воду, потом в раствор, содержащий на каждый литр 1 гр. виннокислоты. Спустя 1—2 дня рыбий клей разбухает в слизистую массу, которая пропускается через сотрясательное сито. В заключение массу перемешивают еще с пивом в дрожжевой шайке и прибавляют к молодому пиву в сборный чан.

**638. Какой должен быть уход за пшеничным пивом в подвале?**

Бутылки сперва хранятся в помещении с температурой около 10° Р. Здесь через 4—5 дней начинается дображивание. Если последнее протекает довольно энергично, то помещение можно охладить до 3—4° Р. Этим замедляется окончательная зрелость пшеничного пива, наступающая через 14—20 дней.

**639. Каким образом пшеничное пиво сбраживается частью дрожжами верхнего брожения, частью нижнего?**

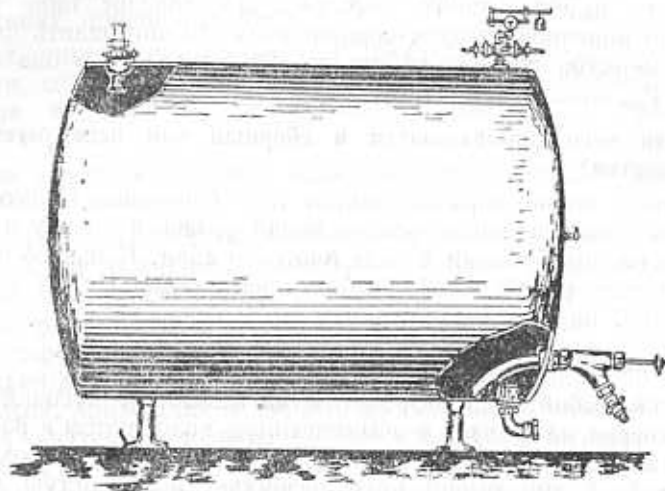
Это делается таким образом, что главное брожение проводится с дрожжами верхнего брожения, фильтруют молодое пиво после почти достигнутого конечного сбраживания, качают в сборный чан и туда прибавляют первого сусла, рыбьего клея и очень незначительное количество дрожжей нижнего брожения (около 1 л. густых дрожжей на 20 гл. молодого пива). Этот способ имеет то преимущество, что пиво остается почти совершенно чистым, и образуется очень плотный осадок, дающий возможность слить содержимое бутылки, не взмутив осадка.

### 35. Лагерный подвал.

#### Перекачка (или слив) пива.

640. Что подразумевают под перекачкой пива?

Под перекачкой подразумевают спуск сброженного пива из бродильного чана в лагерную посуду.



Фиг. 45. Горизонтальный (лежащий) лагерный танк.

641. Как происходит перекачка?

Перекачиваемая из бродильни варка распределяется на некоторое количество лагерной посуды возможно равномерно. Количество лагерной посуды зависит от величины варки, вместимости лагерной посуды и подвала. Следующие варки качаются на первую, так что в каждой лагерной посуде собирается пиво от нескольких варок. Это делается для того, чтобы пиво в отношении сбраживания и цвета к моменту выпуска получилось по возможности однородным, а вместе с тем быстрее охлаждалось. При дополнительных качках дрожжи, уже отчасти осевшие, вновь тревожатся и тем возбуждаются к новой деятельности. Этим достигается равномерное дображивание и постоянное качество пива. Бочку до половины ее высоты стремятся наполнять быстро, потому что у пива в первые моменты слишком большая поверхность соприкосновения с воздухом по отношению к объему, и оно сильнее испаряется. Затем постепенно доливают, пока бочки не будут полны. Шпунтовые отверстия накачаных бочек слегка закрываются втулками, дабы пиво не слишком соприкасалось с воздухом подвала. После того, как бочки долиты

пивом до шпунта, в 2—3 дня наступает образование шапок, т. е. выделение пены. Если пиво должно выдерживаться более продолжительное время, то бочки не наполняются до самого шпунтового отверстия, но оставляется пустым пространство в ширину руки, чем предупреждается выделение пены. Только в том случае, если пиво должно поступить в розлив, дают возможность выделяться пене, что достигается доливанием до шпунта. Наполнение происходит или сверху через шпунтовое отверстие, или снизу через втулочное отверстие. В первом случае на конце пивного рукава имеется наконечник, к которому прикреплен полотняный рукав, погруженный в пиво, чем предупреждается вспенивание. При доливании через втулочное отверстие дрожжи взмешиваются и побуждаются к новой деятельности.

642. Какая цель достигается выделением пены?

Выделение пены имеет целью дать возможность контролировать простым образом ход дображивания; при образовании пены отделяются горькие вещества хмеля, которые иначе остаются в бочке и позже попадают в бочечный отстой. Горькие вещества из пены, погружающиеся вновь в пиво, частью растворяются и придают пиву грубую неприятную горечь.

643. Как предотвратить при выделении пены загрязнение бочек снаружи?

От образования пены происходит прежде всего потеря пива, потому что вытолкнутая пена превращается опять в пиво и стекает вниз по бочке. Этого можно избежать, если насадить на втулочное отверстие бочки сборник пены, показанный на фиг. 43. Вытолкнутая пена собирается в чашке сборника, пиво стекает назад в бочку, а отделившиеся горькие вещества задерживаются в сборнике. Сборник делается или из листового алюминия, или из обыкновенной жести, покрытой пивным лаком. Пиво не должно доходить до трубки прикрепленного снизу к чашке сборника, а только до уровня показанного на рис. горизонтальной линией.

644. Все ли пивовары допускают выделение пены?

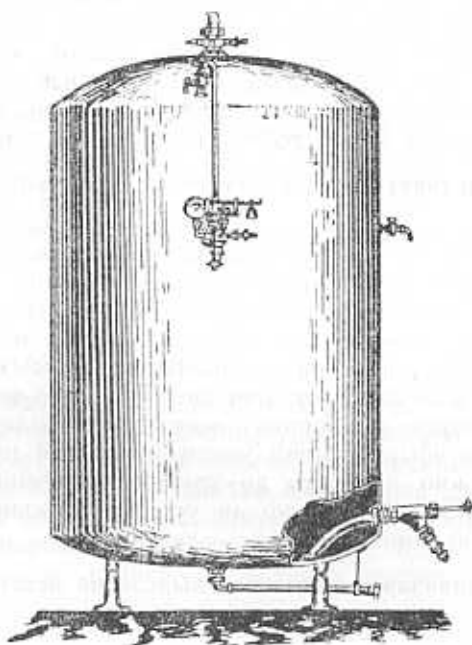
Многие пивовары не допускают выделения пены. Они качают пиво более прозрачным, т. е. дают ему лучше осветлиться в чану, и получают таким образом в лагерную бочку меньше дрожжей, накачивают лагерные сосуды не совсем полно и потом навешивают на бочку шпунтовой аппарат. В этом положении пиво остается до розлива. Причина, по которой в настоящее время уже не допускают выделения пены у пива, заключается в том, что выделяющаяся пена увеличивает потерю пива и работу подвала, потому что лагерные бочки, равно как и пол подвала, очень сильно загрязняются стекающим пивом.

#### 645. Что происходит во время дображивания?

Процесс дображивания протекает теперь очень спокойно и медленно. При этом пиво обогащается углекислотой и осветляется под влиянием низкой температуры. Постепенно пиво спеет во вкусовом отношении. Известная постепенность или продолжительность дображивания необходимы, чтобы развивалась углекислота, которой все более и более насыщается пиво. Углекислоты развивается больше, чем пиво требует для своего насыщения. Это лучше всего видно по шпунтаппаратам, с помощью которых излишняя углекислота постоянно удаляется. (Фиг. 47—49).

#### 646. Какое назначение шпунтового аппарата?

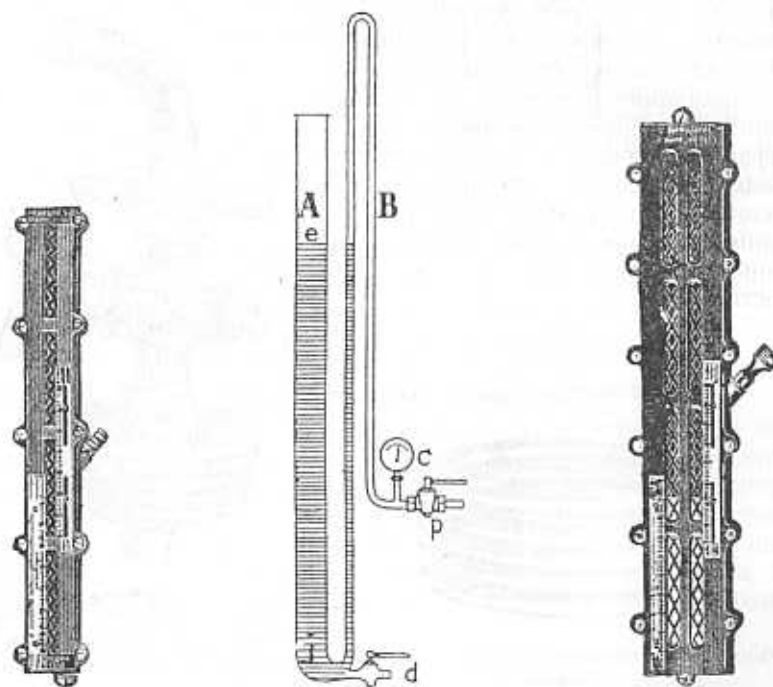
Назначение шпунтового аппарата — держать пиво в бочках под постоянно одинаковым давлением и удалять излишнюю



Фиг. 46. Стоячий лагерный танк.

углекислоту. Шпунтовые аппараты бывают одиночные или же колонные. Аппараты первой группы обслуживают каждую одну бочку, тогда как аппараты второй группы обслуживают несколько бочек каждый. Бочка не наливается до верха с тем расчетом, чтобы осталось еще пустое пространство в 10—15 см. высоты. Бочка должна иметь шпунтовое кольцо (фиг. 50), в

которое ввинчивается металлический шпунт с воздушным краном (фиг. 51). Кран соединяют тонким рукавом со шпунтовым аппаратом, навешенным на переднем дне бочки. Аппарат наполнен ртутью, которая при известном давлении позволяет углекислоте улетучиваться в виде маленьких пузырьков. От аппарата требуется, чтобы он выпускал газ (углекислоту) уже при незначительном повышении давления, и чтобы это удаление углекислоты происходило постепенно в виде маленьких пузырьков. Аппарат считается не соответствующим своей цели, если он пропускает углекислоту через большие промежутки времени

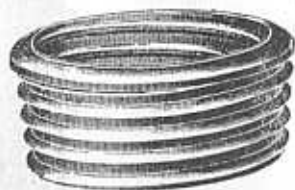


Фиг. 47. Одиночный шпунтовой аппарат. Фиг. 48. Колонный шпунтовой аппарат. Фиг. 49. Колонный шпунтовой аппарат. (Вопрос 646).

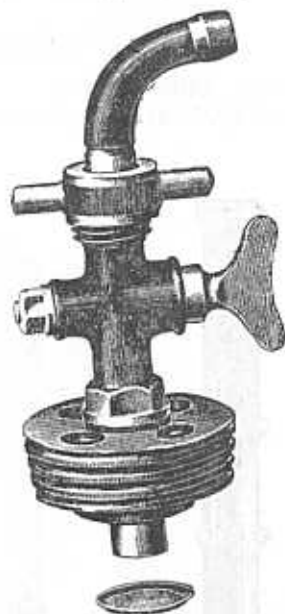
сильной струей, при чем давление понижается далеко за пределы установленного, а потом не работает до тех пор, пока давление в бочке не превысит значительно высшее допустимое давление. При таком аппарате пиво в бочке никогда не успокоится, так как оно будет находиться то под большим, то под меньшим давлением. Конечный результат — плохое пенообразование, т.-е. как раз то, чего стремятся избежать. Совершенно иной характер работы имеет колонный шпунтовой аппарат, изображенный на фиг. 48 и состоящий из трубки А, шириной в 10 см., которая соединена с более узкой трубкой В, возвышаю-



щейся над *A*. Трубка *B* снабжена чувствительным манометром *C* и краном *p*; к этому крану с помощью рукава присоединяются бочки. Трубка *A* наверху открыта. Она наполняется водой. Если водяной столб *i*—е имеет высоту 200 см, то он уравновешивает давление в 0,2 атмосфер. Если давление в бочке поднимается выше 0,2 атмосфер, то углекислота выдавливает находящуюся в *B* воду в трубку *A*, и газ уходит до тех пор, пока давление в бочке не станет ниже 0,3 атмосфер, после чего вода возвращается в *B* и закрывает газу выход наружу. Давления в 0,2 атмосфер вполне достаточно для холодного лагерного подвала. Если температура подвала немного поднимается, то аппарат работает оживленнее, признак, что дображивание протекает более энергично. По способу пивовара «Рейхсфарра» вначале пользуются отдельными шпунтовыми аппаратами, а с колонным шпунтовым аппаратом соединяют бочки только тогда, когда наивысшее давление в них почти достигнуто.



Фиг. 50. Шпунтовое кольцо лагерной бочки.



Фиг. 51. Металлический шпунт с воздушным краном.

#### 647. Что подразумевают под качкой на отстой?

Под качкой на отстой подразумевают перекачивание в свежесопорожненные бочки, из которых еще не успели удалить ни смарок, ни отстоя.

Это обыкновенно применяется там, где лагерные бочки малы и не имеют люков, а поэтому чистка их сопряжена с большими затруднениями. При этом методе, как говорят, пиво быстро осветляется и быстро поспекает. Качка на отстой допускается только один раз, после чего бочки моются. Осадок большей частью богат вредителями, поэтому опорожненные бочки заполнять необходимо тотчас же. Перед качкой нужно испробовать отстой в отношении запаха и затем наполнять бочки так же, как и в первый раз до верха.

#### 648. Сколько раз доливаются лагерные бочки?

Обычно бочки доливаются не больше одного раза; доливкой возбуждается более энергичное дображивание. Только в том случае, когда пиво в бродильне сбродило недостаточно, дают выделяться пене больше недели. При высоком сбраживании сокращают продолжительность выделения пены или совсем отказываются от доливки. Для доливания бочек следует брать лишь безусловно чистую воду.

#### 649. Как производится задавание хмеля непосредственно в лагерную бочку, и зачем это делается?

Чтобы придать пиву тонкий аромат хмеля, в особенности при некоторых сортах пива верхнего брожения, прямо в бочку задается очень хороший хмель в количестве приблизительно пригоршни на 30 гкл. пива. Однако этот прием следует считать не безвредным, потому что хмель никогда не бывает свободным от различных микроорганизмов, между которыми могут быть и вредные. Последние, развиваясь в пиве, могут повредить его прочности.

#### 650. Везде ли допускается доливание бочек водой?

Доливание бочек чистой хорошей и особенно жесткой питьевой водой там, где нет специального запрета, очень рекомендуется. Оно способствует хорошей стойкости пены.

#### 651. Как совершается осветление выдерживаемого пива?

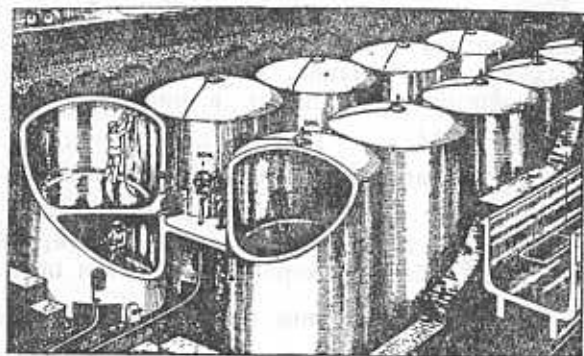
В течение процесса дображивания участвовавшие в этом дрожжи еще некоторое время движутся в пиве. С прогрессирующим дображиванием дрожжевые клеточки слипаются в хлопья, опускаются ко дну и увлекают с собой примеси, образующие муть. Дображивание становится менее энергично, и пиво насыщается углекислотой и тем больше, чем ниже температура, при которой пиво выдерживается, и чем больше в нем содержится коллоидальных составных частей.

### 36. Выдержка пива.

#### 652. В чем выдерживается пиво?

Пиво выдерживается в лагерных бочках из дерева, осмоленных и различной вместимости, или в металлических сосудах, расположенных в стоячем или лежащем положении и имеющих внутри эмалировку или защитное нейтральное покрытие, или в алюминиевых сосудах. Наконец, имеются в употреблении сосуды из железобетона с внутренним охлаждением или без него. Емкость сосудов достигает 3.000 гл. и выше. Большие металлические сосуды несколькими внутренними днищами разделяются на отделения. Величина определяется в зависимости

от потребности. Подвальные помещения охлаждаются или искусственно, т. е. холодильными машинами, или же естественным льдом, ибо только охлажденный подвал может передать свою низкую температуру бочке и через нее пиву. Таким образом охлаждение пива наступает постепенно. В настоящее время в некоторых предприятиях перешли к непосредственному охлаждению пива, для чего в верхней части лагерного сосуда вдевается медный змеевик, по которому протекает жидкость, охлажденная до 0°. В этом случае у пивовара имеется возможность вести дображивание по своему желанию; однако и здесь ему приходится руководствоваться теми же соображениями, как и при обычном непрямом способе охлаждения пива. (Фиг. 52).



Фиг. 52. Стоячие (вертикальные) лагерные танки.

**653. Можно ли смешивать в подвале молодое пиво, сброженное различными расами дрожжей?**

Партии молодого пива, сброженные различными расами дрожжей, различные по степени сбраживания и характеру осветления, в лагерном подвале смешиваются, при этом выравниваются различные их качества и особенности дрожжей; одно пиво содержит больше сбраживаемого экстракта, другое — меньше, но зато это другое приносит хорошо дображивающие дрожжи. Если одни чаны более осветлились, а другие еще зелены, то нужно смотреть за тем, чтобы в каждую лагерную бочку поступало надлежащее количество обоих видов молодого пива, т. е. с приблизительно одинаковым количеством дрожжей.

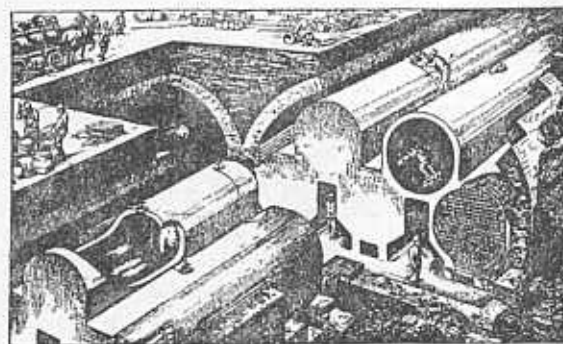
**654. Влияет ли температура лагерного подвала на пиво?**

Температура лагерного подвала имеет большое влияние на выдерживаемое пиво. Чем теплее подвал, и чем больше лагерные бочки, тем живее протекает дображивание. Подвалы, с постоянной температурой в пределах 0,5—1,5°P, считаются

наилучшими. Подвалы, где температура колеблется в больших границах, называют «теплыми»; пиво в таких теплых подвалах теряет много углекислоты, и эту потерю большею частью никак нельзя наверстать до розлива.

**655. Как ведется дображивание?**

Некоторые пивовары посвящают дображиванию мало внимания. Когда одно отделение подвала заполнено совсем, приходит на очередь второе и т. д. При этом бочки по отделениям шпунтуются и разливаются. Подобный образ работы не рекомендуется. Обыкновенно работа производится следующим образом. Как только бочки наполнены зеленым пивом, их доливают совсем до-полна пивом или водой; спустя приблизительно дня;

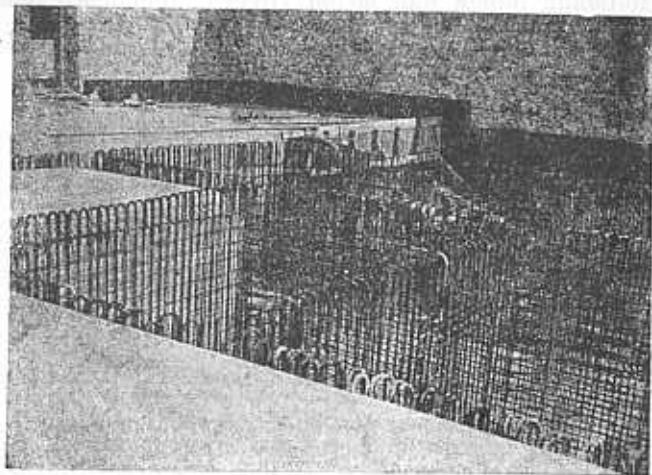


Фиг. 53. Стоячие бетонные лагерные танки.

три над шпунтовым отверстием образуется белая толстая шапка пены. Позже эта шапка становится бурой и понижается и, наконец, совсем спадает. После этого стирают пену чистой сухой тряпкой, шпунтовое отверстие свободно затыкают втулкой и оставляют так до того времени, когда их надо будет шпунтовать. Тогда втулка, до сих пор вложенная свободно, забивается крепко; этим задерживается дальнейшее улетучивание углекислоты. На некоторых пивоварнях бочки доливают от 2-х до 3-х раз, отчего пиву дается повод к более длительному выделению пены. У бочек с пивом, которое должно выдерживаться более продолжительное время и притом без слишком большой потери экстракта, отсасывают из шпунтового отверстия небольшое количество пива, высотой примерно в ширину ладони. Этим устраняется выделение пены, которое может произойти лишь в том случае, когда бочки доливаются совсем до шпунта. Когда выделение пены закончится, и шапки опадут, бочки шпунтуют. Разнообразное ведение дображивания оказывает большее влияние на вкус и стойкость пены готового продукта, чем на степень сбраживания.

**656. Отчего случается, что пиво плохо или совсем не выделяет пены?**

Причина этого явления заключается или в том, что пиво слишком осветлилось в чану, т. е. слишком мало дрожжей попало в лагерную бочку, или же оттого, что пиво в чану сбродило слишком высоко; наконец, это может быть следствием поступления пива из теплой бродильни в очень холодный лагерный подвал, который, например, зимой, при широко открытых люках и входах и сильном морозе оказывается черезчур охлажденным. В этом случае первым делом путем закрытия подвальных вытяжных отверстий температура подвала приводится к нормальной.



Фиг. 54. Железо-бетонные бродильные чаны.

**657. Как поступают с пивом, которое очень плохо или совсем не выделяет пены?**

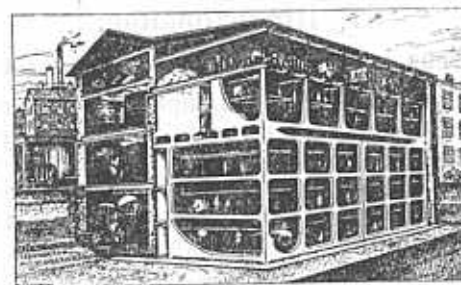
Мы видели, что причина недостаточного выделения пены заключается или в слишком высоком сбраживании, или в недостатке дрожжей. В первом случае нужно добавить в пиво нового экстракта и энергично бродящие дрожжи, дабы в бочке могло бы вестись дображивание; с этой целью прибавляют из чана пиво, находящееся в периоде завитков, для краткости называемое просто «завитками». Количество добавляемых «завитков» зависит от совокупности обстоятельств, во всяком случае стараются обходиться самым малым их количеством. После добавления завитков бочки тотчас же шпунтуются.

Иначе поступают, когда в пиве достаточно экстракта, но пена не выделяется оттого, что в бочку при качке попало очень незначительное количество дрожжей. Тогда помимо завитков в лагерную бочку добавляются еще и дрожжи. Это произво-

дится таким же способом, как задавание дрожжей в бродильне: отсасывают немного пива из бочки, прибавляют к нему дрожжей, смотря по величине бочки 1—2 дрожжевых ложки, взмешивают их с пивом, задают эти дрожжи в бочку, доливают ее и такую шпунтуют.

**658. Как проверяют ход дображивания?**

Регулярно смотрят, образуется ли на бочках пена и какая; если же пиву не дают пениться, то для заключения о ходе дображивания пользуются в этом случае сахарометром. Перед шпунтованием пересматривают все бочки, каково осветление и спелость, ориентируются в отношении стойкости пены, смотрят, не следует ли добавить завитков и в каком количестве. Если пиво зашпунтовано, то перед розливом его смотрят, готово ли пиво к отпуску; для этой цели в 1—2 нижние и верхнеярусные бочки на каждой стороне отделения ввинчен в дно бочки проб-



Фиг. 55. Железо-бетонные бродильные чаны.

ный краник, через который берется проба и тщательно испытывается.

**659. При какой температуре и сколько времени выдерживается пиво?**

Температура лагерного подвала близка к 0, около 0,5—1,5°C. Чем холоднее подвал, тем медленнее протекает дображивание, и тем лучше проходит насыщение пива углекислотой. Поэтому, пиво для хорошего насыщения углекислотой нуждается в довольно продолжительном выдерживании. Такие сорта пива, к которым предъявляются высокие требования в отношении хорошего вкуса, сильной и прочной пены, стойкости и способности к пастеризации, должны выдерживаться в холоде и продолжительное время. Распивочные (ходовые) сорта пива выдерживаются меньше, обыкновенно 3—8 недель, и при сравнительно высокой температуре (около 2,5—4°C). Чем холоднее подвал, тем дольше должно выдерживаться пиво. Из теплых подвалов, с температурой около 5—6°C и выше, пиво следует отпускать по возможности скорее, потому что в тепле все сбраживаемые части пива могут быть скоро использованы, а если это случится,



то пиво начинает портиться. Во время набивки подвалов льдом, когда люки подвала открыты, нужно следить, чтобы температура не спустилась ниже 1°C, так как более низкие температуры лагерного подвала тоже не годятся для нормального течения дображивания, а слишком низкие температуры препятствуют дображиванию, поспеванию пива и вообще ухудшают качество пива. Поэтому не следует излишне понижать температуру подвала. Постоянная температура, без колебаний, дает возможность изготовлять самое приятное по вкусу пиво. Этим объясняется, почему пиво, выдержанное в металлических сосудах, воспринимающих всякое колебание температуры подвала, никогда не бывает такими приятными на вкус, как выдержанное в хорошо осмоленных деревянных бочках. Время выдержки для 11—12% пива при соответствующей температуре подвала продолжается до 1—2 месяцев. Лагерные и высокопроцентные пива выдерживают 3—4 месяца и дольше.

### 37. Шпунтование.

#### 660. Почему важно присутствие углекислоты в пиве?

Углекислота — газообразный продукт алкогольного брожения. Другой продукт брожения — алкоголь легко и быстро поглощается пивом. Не так просто обстоит дело с углекислотой. При брожении образуются значительные количества углекислоты. Эта последняя почти совершенно теряется в пивоварении, так как большая часть углекислоты образуется при главном брожении, а таковое происходит в открытых сосудах. Образовавшаяся углекислота поднимается в слоях над бродящим суслом и, переходя за край чана, опускается ко дну, так как она в 1,5 раза, тяжелее воздуха. При ведении брожения по системе Пфаундлера, Виттемана и Натана образующаяся углекислота улавливается и используется. В пиве, готовом для отпуска, содержится лишь небольшая часть того общего количества углекислоты, которое образовалось при брожении. Только углекислота делает пиво вкусным. Пиво, содержащее мало углекислоты, не возбуждает деятельности желудка; при недостатке углекислоты ярче выступают все прочие вкусовые недостатки пива. Стойкость пены бывает удовлетворительной только при соответствующем содержании углекислоты. Пена должна быть густоты сливок и стойка, но не большими пузырями, подобно мыльной пене, и не должна тотчас же опадать. Углекислота точно так же, как холод, алкоголь и известные составные части хмеля, делает пиво стойким. Этот газ препятствует доступу воздуха в бочку, развитию микроорганизмов, вредных для пива. Но с другой стороны пиво не должно содержать и слишком много углекислоты, так как в случае избытка этого газа пиво при розливе сильно пенится, отчего бочки и бутылки нельзя налить полными. Такое пиво называется «перешпунтованным».

Излишний газ, удаляясь, захватывает с собой отчасти и связанную углекислоту из пива, в котором, благодаря этому, остается тогда ее слишком мало. Таким образом, как слишком большая недостача углекислоты, так и чрезмерный избыток ее оказываются вредными для пива. Пиво обладает довольно большой склонностью к поглощению углекислоты.

#### 661. Почему шпунтуется пиво?

Пиво шпунтуется для удержания образовавшейся углекислоты и насыщения ею пива. Возникающее давление называется шпунтовым давлением. Аппараты, воспринимающие и регулирующие шпунтовое давление — это шпунтовые аппараты; они установлены на известное давление, так что излишняя углекислота может улетучиться. Температура подвала оказывает очень сильное влияние на соотношения между шпунтовым давлением и содержанием углекислоты, так напр., малейшее повышение температуры, хотя и при одинаковом давлении, вызывает уменьшение содержания углекислоты.

#### 662. Когда не нужно шпунтовать?

Сорта пива, которые выдерживаются очень холодно (когда, напр., бочки совсем закопаны в лед), имеют достаточно «игрь» без шпунта. Такие зарытые в лед бочки закрываются просверленным шпунтом, в отверстие которого вставляют кусочек испанского тростника, длиной около 10 см., через который углекислота улетучивается; или же закрывают просверленное отверстие в шпунте резиновой пластинкой, прикрепленной 2-мя гвоздями. Пластинка резины дает углекислоте улетучиваться, не пропускает в бочку образующуюся при таянии льда воду.

#### 663. Как достигается тонкопузыристая компактная пивная пена?

Тщательной переработкой хорошего материала, умеренной степенью сбраживания в бродильне, нормальным дображиванием, долгим холодным и равномерным выдерживанием без прибавления завитков; при переработке несоложенного материала получается обыкновенно хорошо пенящееся пиво.

#### 664. Сколько времени продолжается осветление пива?

Осветление оканчивается, смотря по роду примененных дрожжей, в период от 8 дней до 2 месяцев. Для легкого пива охотнее употребляют быстро оседающие дрожжи, для лагерных и экспортных сортов пива — пылевидные дрожжи, которые оседают медленнее. Род переработанных сырых материалов, способ варки и другие факторы оказывают свое влияние на скорость созревания пива.

#### 665. Можно ли ускорить осветление?

Можно ускорить осветление применением осветляющих средств; самое употребительное — ореховая и буковая щепка; изредка применяются прежде бывшие в большом ходу клейкие вещества, как рыбий клей, желатин, *Raja clavata* и т. д.

#### 666. Какая причина того, что пиво не осветляется?

Если пиво не осветляется, это плохой признак. Такое явление есть следствие различного рода ненормальных мутей пива, ведущих к его болезням.

#### 667. Употребляется ли еще теперь щепка?

Щепка применяется, когда отсутствует фильтр, а иногда и в помощь фильтру. Темное пиво на многих заводах еще и теперь обрабатывается щепкой, а не фильтруется.

#### 668. Как употребляется щепка?

Свежая, еще не употреблявшаяся щепка сперва вываривается, потом обливается в дрожжевой ванне светлой чистой водой, и вода меняется до тех пор, пока щепка не перестанет окрашивать воду и давать ей привкус. После этого вода сливается, щепка приносится в подвал, и там ее загружают в бочку. Загрузка производится или через люк, после чего люк закрывается, и в бочку пускается пиво, или же щепку всовывают в уже полную бочку через шпунтовое отверстие в направлении к заднему дну. Когда бочка со щепкой опорожнена, то открывают лаз, вынимают щепку, основательно чистят ее щеткой штука за штука и затем ополаскивают чистой холодной водой. Потом ее вываривают и в дальнейшем поступают, как это было уже сказано. Ореховая щепка считается лучше буковой.

#### 669. Чем объясняется действие щепки?

Щепка представляет большую поверхность, на которой оседают частички мути. Отдельные щепки оказываются совершенно покрытыми коричневым слоем осадка. Щепка сильно возбуждает дображивание и, благодаря этому, достигается более высокое сбраживание.

#### 670. Чем объясняется действие клейких осветляющих средств?

Клейкие осветляющие средства растворяются и выливаются в пиво. Здесь они образуют тонкую сеть, которая медленно спадает вниз, захватывает частички мути и увлекает с собой вниз. Эти средства теперь нигде уже не употребляются, так как повсюду работают с фильтром или со щепкой.

#### 671. Каким образом применялся рыбий клей в качестве осветляющего средства?

Фунт измельченного рыбьего клея размачивался в 6—8 литрах воды; когда он разбухал, вода сливалась. После этого при-

бавляли к нему 6 литров воды, в которой было растворено 50 гр. винной кислоты. Через некоторое время эту массу можно было повернуть через мясорубку. В следующие 2 дня прибавляли к ней постепенно столько воды, сколько ей нужно для перехода в желатинозную жидкость. Раствор смешивался с пивом и через шпунтовое отверстие вливался в бочку. Брели 25 гр. правильно приготовленной смеси на 1 гал. пива; при сильном помутнении — более, чем вдвое.

#### 672. Нет ли других способов, которые могли бы мутное пиво сделать ярко прозрачным?

От применения осветляющих средств, а большею частью и от применения щепки для светлых сортов пива совершенно отказались, так что для этих сортов пользуются исключительно фильтровальными аппаратами.

#### 673. Что такое искусственное насыщение пива углекислотой (карбонизация)?

Когда во время войны принуждены были варить только очень слабое пиво, которое вследствие малой экстрактивности сусле не могло обогащаться достаточным количеством углекислоты, то приходилось искать другого пути для получения пенистого пива. Тогда стали прибегать к искусственному обогащению углекислотой. Это — тот же самый способ газирования, какой обычно употребляется при изготовлении лимонадов и искусственных минеральных вод. Насыщение производилось или в лагерной бочке, или непосредственно при розливе между фильтром и разливным аппаратом. Углекислота пускалась в пивопровод или в особые аппараты «карбонизаторы» и здесь быстро смешивалась с пивом. Газ входил очень тонкими струями в пиво, им поглощался и удерживался. Искусственная углекислота связана с пивом почти так же прочно, как и образовавшаяся от брожения. Образование и стойкость пены большею частью оказывались хорошими. Пиво для карбонизации охлаждалось до температуры ниже подвальной, ибо углекислота тем лучше воспринимается пивом, чем оно холоднее.

#### 674. Какой состав бочечного отстоя?

Бочечный отстой образуется из дрожжей, белковых веществ и хмелевых смол; иногда к ним присоединяются и случайные посторонние организмы.

#### 675. Какие факторы обуславливают осветление пива?

Осветление пива обуславливается родом дрожжей, температурой подвала, величиной и высотой лагерных сосудов и энергией дображивания. При более холодной температуре осветление проходит медленнее. Но именно медленное осветление дает более стойкое и более тонкое пиво. Энергичное дображивание

вызывает в пиве циркуляцию, которая способствует соединению мельчайших частиц муты в более крупные. Последние осаждаются затем на дно.

#### 676. В чем выражается изменение вкуса пива при выдерживании?

От более продолжительного выдерживания вкус пива становится тоньше, резкий привкус дрожжей и хмеля смягчается, в пиве образуются приятные ароматические вещества, в осмоленной лагерной посуде пиво, кроме того, принимает немного смоляного запаха и вкуса, а вся совокупность ароматов образует то, что называется «букет». До сих пор, к сожалению, процессы, протекающие при созревании пива, не изучены точно. Считают, что выдерживание идет успешнее при низкой температуре. Этим пиво защищается от инфекции, когда дрожжи приостанавливают свою деятельность и переходят в бочечный отстой.

#### 677. Как поступают с плохо осветлившимся пивом?

Плохо осветлившееся пиво переливается в другую чистую бочку, добавляется завитками и тотчас шпунтуется. Рекомендуется перед перекачкой положить в бочку щепу, чтобы облегчить осветление.

#### 678. По каким признакам судят о ходе дображивания?

Сперва пивовар испытывает дображивание сахарометром, далее стойкость пены, осветление, окраску и вкус. Перед шпунтованием берут через шпунтовое отверстие пробу стеклянным сифоном и наблюдают осветление, окраску и игру. Если бочки зашпунтованы, то проба берется из бочки с помощью пробного краника и испытывается на внешний вид, вкус и стойкость пены.

#### 679. Что такое конечная степень сбраживания?

Под конечной степенью сбраживания пива подразумевают вообще сбраживание, достижимое с примененными дрожжами; она находится в зависимости от различных производственных условий и от дрожжей. Степень сбраживания пива при отпуске у выдержанных сортов приблизительно на 3—5% ниже конечной степени сбраживания. Стремиться к достижению конечной степени сбраживания пива не рекомендуется, потому что до конца сброженное пиво большей частью имеет «пустой» вкус. Степень сбраживания у светлых сортов пива приближается более к конечной степени сбраживания, чем у темных сортов. Пиво, предназначенное к экспорту, должно быть сброжено почти до конца, так как оно в этом случае более стойко. Точно также степень сбраживания пива, предназначенного к пастеризации, должна быть близка к конечной.

#### 680. Можно ли рекомендовать добавление солодовой муки или солодовой вытяжки в лагерную бочку?

Когда пиво не достаточно сброжено, и дображивание протекает лениво, то стараются оживить дображивание солодовой вытяжкой или солодовой мукой. Действующим началом солодовой вытяжки является диастаз. Однако действие диастаза не прекращается и после выполнения им своего назначения. Результатом является пустой вкус пива. Если же солодовая мука добавляется в пиво, имеющее клейстерную муть, с целью досахаривания, то такой прием является очень рискованным средством. Очень хорошие результаты достигаются прибавлением к такому пиву богатого диастазом светлого первоначального сула.

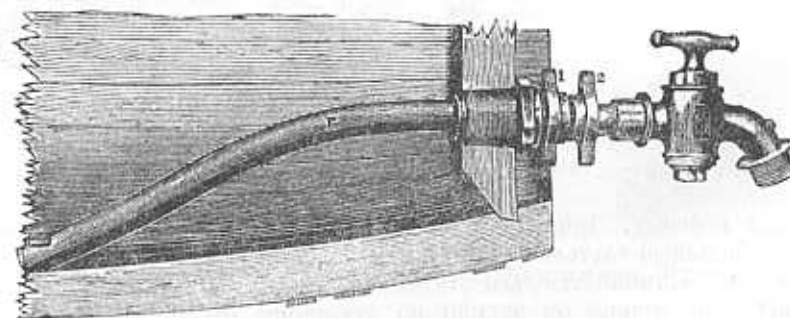
#### 681. Какое назначение металлических шпунтовых колец для лагерных бочек?

Металлические шпунтовые кольца применяются для предохранения краев шпунтового отверстия от порчи, для достижения герметичности запора и возможности употреблять одинаковые шпунты. Эти кольца имеют внутреннюю резьбу, в которую ввинчивается металлический запор с воздушным краном или без него, или с пробковым запором. Кроме того, благодаря ввинчивающемуся металлическому запору, отпадает заколачивание шпунта в бочку.

### 38. Розлив пива.

#### 682. Как происходит розлив в транспортную посуду?

При розливе следует стараться избегать по возможности потерь углекислоты и самого пива. В прежнее время транспорт-

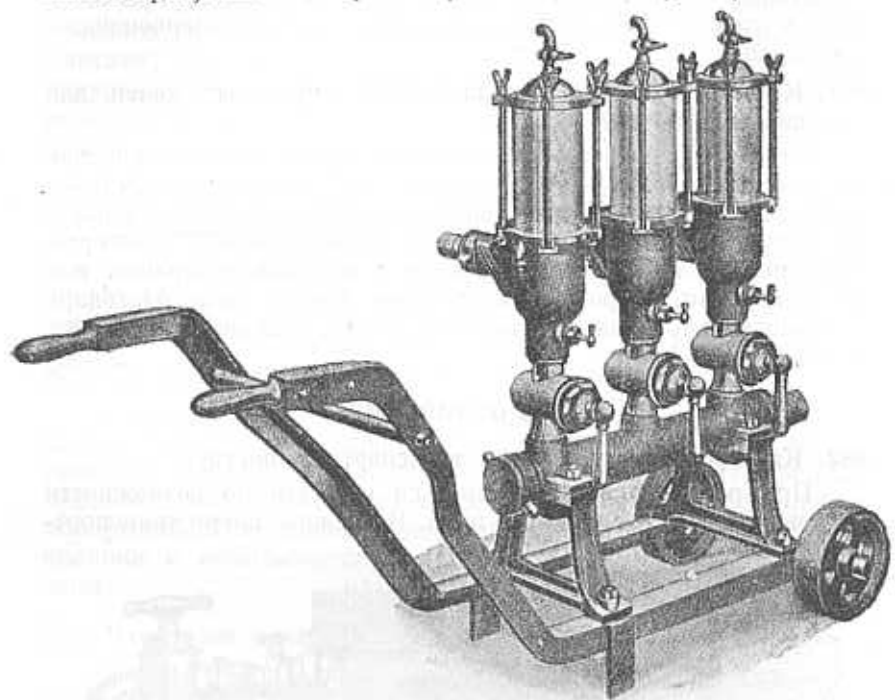


Фиг. 56. Кран для лагерной бочки. (Вопрос 682).

ная бочка подставлялась к лагерной бочке, и пиво, под влиянием шпунтового давления через бочечный кран с прикрепленным к нему рукавом, спускалось в бочку. В настоящее время спускание бочек вниз, поднятие их наполненными



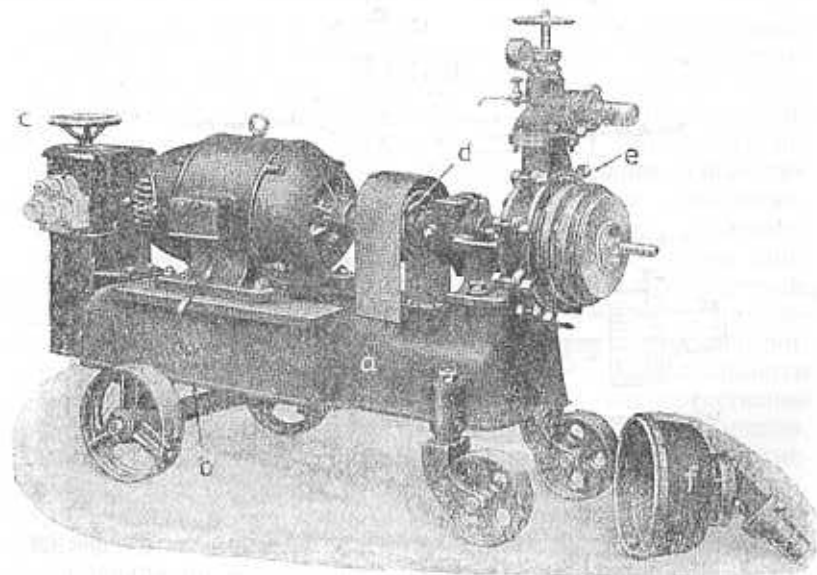
наверх и вообще розлив в подвале уже больше не производится. Для этого теперь устраиваются специально оборудованные розливные помещения в надземных этажах. Потери углекислоты и соприкосновение пива с воздухом при розливе устраняется применением особых аппаратов. Прежде всего ознакомимся поближе с подготовительными работами у лагерной бочки. Перед тем как вбить кран, втулочное отверстие чисто обмывается, и бочечный кран приводится в порядок. Отверстие для бочечного крана закрыто корковой и деревянной шкипками (применяются также и металлические кольца, в которые ввертывается кран). Шкипки просто проталкивают конусом розливного



Фиг. 57. Прибор для смешивания пива из разных бочек. (Вопрос 688).

крана в бочку. Происходящее при этой работе разбрызгивание пива большею частью является неизбежной потерей. В то время, как кран вставляется, его открывают на  $\frac{1}{4}$  и тотчас же закрывают, как только он загнан во втулочное отверстие. Воздух, запертый в кране, вытесняется наружу давлением пива. Брызнувшее при вставке крана пиво собирается в подставленный ушат и выливается в бочку для остатков. Кран обыкновенно снабжается изогнутой трубкой, которая входит внутрь бочки. Когда кран вставлен, то конец ее достигает нижней стенки бочки, благодаря чему в бочке остается очень мало смарок.

В шпунте ввинчен воздушный кран, соединенный с воздушным рукавом, который в свою очередь соединяется с трубопроводом для сжатого воздуха. Сжатый воздух целесообразно фильтровать через воздушный фильтр для освобождения от зародышей. Редукционный вентиль регулирует давление воздуха так, что оно только незначительно выше, чем в бочке, если, напр., шпунтовой аппарат был поставлен на 0,3 атмосфер, то на бочку дается 0,4 атмосферы. Воздушный кран у шпунтового отверстия остается пока еще закрытым. Во избежание перерыва при розливе одновременно разливается несколько бочек. Бочки, после того как в них вставлены краны, соединяются рукавами со смесителем. Затем проводят более крепкий рукав от смесителя к нагнетательному насосу. Это пивной насос, который передает пиво из смесителя в розливное отделение, где стоит фильтр. Чтобы по возможности сократить употребление рукавов, от подвала до розлива прокладывают медный трубопровод. Трубопровод кончается у самого фильтра; отсюда прокладывают к фильтру рукав. Посте-



Фиг. 58; Нагнетательный насос для пива. (Друкреглер) (Вопрос 687).

пенно открывают теперь краны лагерных бочек, чтобы наполнить пивом и вытеснить воздух из рукавов смесителя, на котором открыты воздушные краны; как только фонари у смесителя будут наполнены пивом, воздушные краны на нем закрываются. Воздух должен быть вытеснен из всех частей аппарата. Медный пивопровод наполняют водой. Открыв шпун-

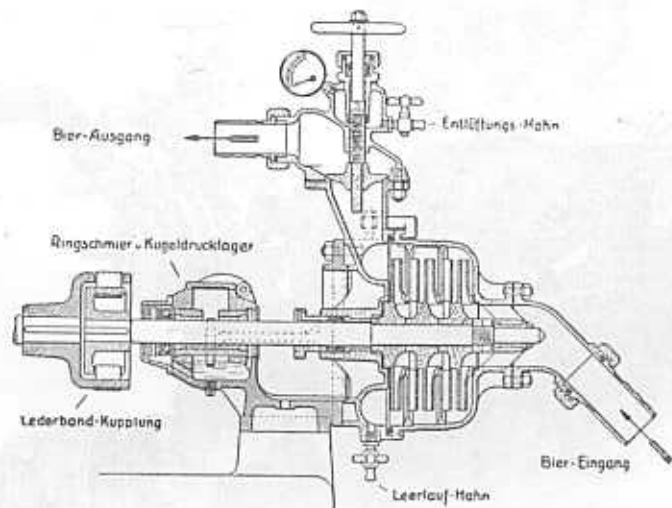
товые краны для выпуска воздуха, включают друкреглер. Давление воздуха в лагерной бочке облегчает работу друкреглера, так как пиво не приходится высасывать из бочки, оно само нагнетается сжатым воздухом в друкреглер. Друкреглером пиво гонится в фильтр.

#### 683. Что такое розлив под противодавлением?

Принцип розлива под противодавлением состоит в том, что во время притока пива в транспортной бочке имеется то же давление, как и в пивном резервуаре розливного аппарата; подобное розливное приспособление называется изобарометрическим.

#### 684. Каким образом устраняются колебания давления при передаче пива от лагерной бочки к транспортной?

Для избежания колебаний давления в пивопроводе, внутренние диаметры крана, рукавов и труб на всем протяжении должны быть одинаковыми. В противном случае, если пиво из крана



Фиг. 59. Друкреглер (нагнетательный насос) в разрезе. (Вопрос 687).

с узким диаметром попадает сейчас же в более широкий рукав, то получается разрежение, и пиво начинает сильно пениться. Собранные пузырьки воздуха скопляются в фонарях смесителя и у фильтра. Необходимо избегать всевозможных внутренних шероховатостей в трубах, рукавах, равно как и круто согнутых колен. Также вообще вредны все колебания температуры; это в особенности относится к транспортным бочкам, которые перед их наполнением должны быть обязательно охлаждены.

#### 685. Какая вспомогательная аппаратура находится в помещении для бочечного розлива?

Полная установка для бочечного розлива состоит из прибора для смешивания пива, друкреглера, фильтра и аппарата для розлива в бочки.

#### 686. Какие существуют вспомогательные машины для бутылочного розлива?

При розливе в бутылки, происходящем, как правило, в отдельном помещении, употребляются еще следующие аппараты: а) машины для очистки бутылок, т. е. аппараты для их отмачивания, щеточные машины, спринцовки; б) машины для окончательной отделки: розливная машина, купорная машина, станок для этикетирования, цепной транспортер для отправки бутылочных ящиков в склад розлитого пива и, наконец, аппарат для пастеризации.

#### 687. Какая цель и назначение друкреглера?

Друкреглер — это пивной насос, помощью которого пиво, разливаемое из лагерной бочки, гонится под известным давлением в розлив, пиво течет к друкреглеру из лагерной бочки под давлением около 0,4 атмосфер, т. е. под тем давлением, под которым оно находится в лагерной бочке. Друкреглер же отправляет поступившее пиво под более высоким давлением дальше, гонит его через фильтр к розливным аппаратам, из которых оно под противодавлением попадает, наконец, в транспортные бочки. Когда розлив прерван, и приток пива прекращен, давление на пиво в нагнетательном трубопроводе повышается, и друкреглер, установленный на известное давление, останавливает дальнейшее выкачивание автоматически. Эта регулировка у различных систем друкреглеров выполняется различно. Новейшие друкреглеры работают непосредственно от электромотора. Друкреглер должен работать без толчков, чтобы пиво текло ровно, спокойно и не слишком быстро по нагнетательному трубопроводу, почему последний должен быть внутри гладким и не слишком узким. Друкреглер устанавливается на колесах, дабы его можно было возить в различные места подвала по возможности близко к опорожняемым лагерным бочкам. В настоящее время в большом употреблении многоступенчатые центробежные насосы. Это собственно не друкреглеры, потому что у них нет приспособлений, которые при более слабом потреблении или совершенной остановке розлива замедляли бы или вовсе останавливали ход насоса, как это происходит в друкреглерах. Эту задачу выполняет теперь пусковой регулятор мотора насоса, так что розливщик в розливном отделении может устанавливать по желанию производительность насоса. Благодаря особой конструкции насоса, как нагне-

таемое, так и избыточное пиво находятся в постоянном круговороте до тех пор, пока регулятор пуска не урегулирует ход насоса соответственно давлению в нагнетательных трубах. Друкреглеры применяются также для перекачки пива, сливаемого из бродильни в лагерную бочку (фиг. 58, 59).

**688. Какое назначение прибора для смешивания пива из разных бочек?**

Смеситель дает возможность разливать одновременно несколько лагерных бочек, пиво из которых в смесителе соединяется. Когда бежит пиво из первой бочки, вторую уже крантуют и присоединяют к друкреглеру и т. д. Лагерные бочки опорожняются не по порядку и не одновременно. Когда бочка опорожнена, и фонарь пуст, то гуттаперчевый шар, плававший на пиве в фонаре, опускается на дно. Подвальный рабочий отвинчивает тогда рукав от опорожненной бочки и привинчивает его к крану, к тому времени уже вставленному в следующую полную бочку и т. д. Если верхняя и нижняя бочки опорожняются одновременно, то первые будут пустыми раньше, чем последние; поворотом кранов от верхних бочек у смесителя, рабочий регулирует приток пива (фиг. 57).

**689. Для чего служит фильтр?**

Если разливать пиво, не пользуясь приспособлениями для его осветления, то пиво не будет таким прозрачным, как теперь требует привыкший к этому потребитель; желаемая яркая прозрачность пива достигается только фильтрацией. Более молодое пиво, еще не окончательно осветлившееся, лишь путем фильтрации становится безукоризненно блестящим. Натуральное очищение поэтому потеряло прежнее значение. (фиг. 60, 61).

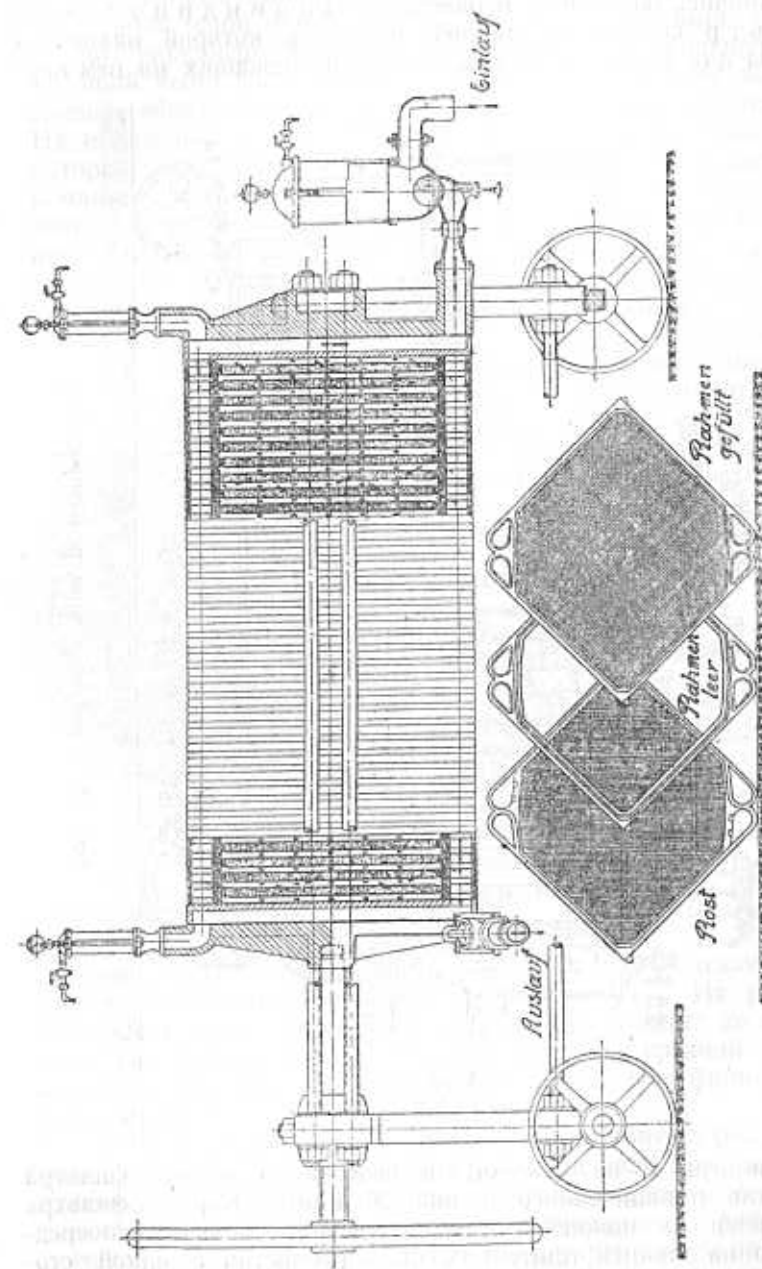
**690. Можно ли фильтрацией устранить всякую муть в пиве?**

Более грубые, хлопьевидные частицы мути фильтр безусловно устраняет, но мелкие клетки диких дрожжей и бактерий, содержащиеся в значительном количестве в больном пиве, свободно проходят через фильтр; задерживаются главным образом лишь пивные дрожжи. Вследствие этого бывает, что в фильтрованном пиве вредные микробы находятся в изобилии, и легко вызывают муть. Фильтр повышает стойкость пива, но наоборот уменьшает стойкость пены.

**691. Уменьшает ли фильтр содержание углекислоты в пиве?**

В начале фильтрации происходит некоторая потеря углекислоты, но она постепенно становится незначительной, в особенности, если пиво было очень холодное. Стойкость пены от фильтрации становится хуже, потому что фильтр задерживает коллоидальные вещества в том большем количестве, чем тщательнее производится фильтрование. Фильтром отнимаются у пива также и некоторые ароматные вещества.

Пивной камень служит защитой пива от влияния металлических частей; с удалением его поэтому нужно быть осторожным.

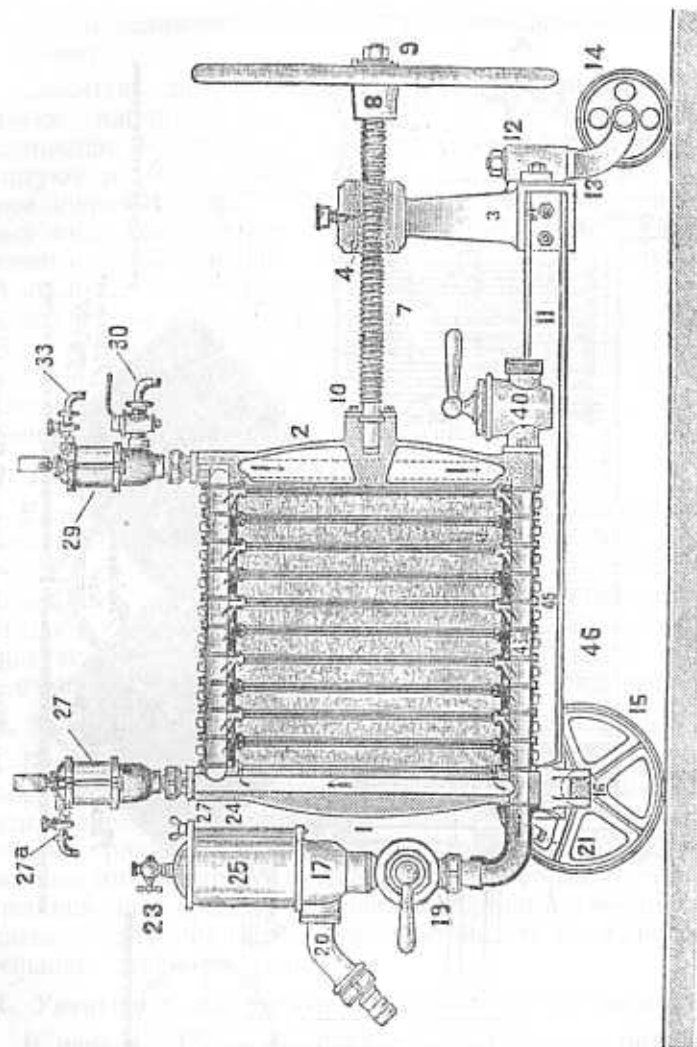


Фиг. 60. Рабочий фильтр. (Вопрос 692).



## 692. Каких видов бывают фильтры?

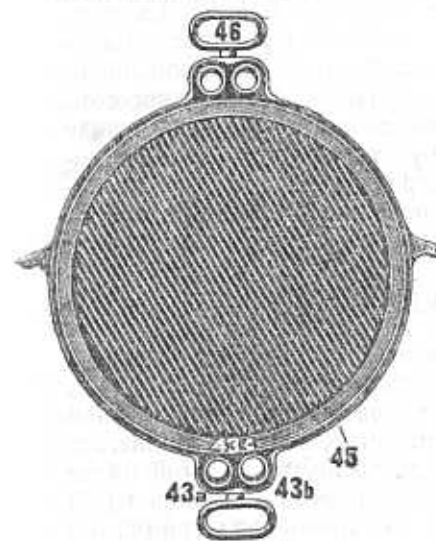
В настоящее время применяются фильтры: цилиндрические или стоячие, тарелочные и рамочные. Цилиндрический фильтр состоит из нижней плиты, в которой находятся каналы для впуска и выпуска пива, из лежащих на нем кор-



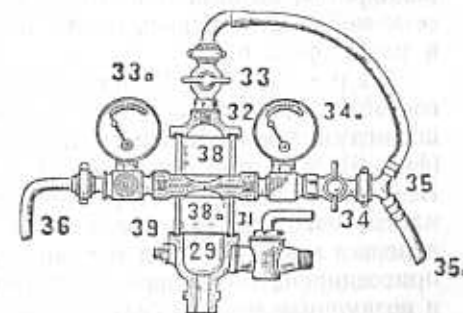
Фиг. 61. Тарелочный фильтр. (Вопрос 692).

пуса-фильтра и из кожуха, покрывающего корпус фильтра и плотно привинченного к нижней плите. Корпус фильтра установлен на нижней плите следующим образом: непосредственно на нижней плите находится ребристая с одной стороны распределительная плита для нефilterованного пива,

на которой лежит первый слой спрессованной фильтровальной массы. На этом слое помещается сборная плита для filterованного пива, и так далее в таком же порядке чередуются слои массы и плит. Для свинчивания фильтра служит укрепленный в нижней плите винтовой стержень, проходящий через весь фильтр. Этот стержень окружен дырчатой трубой, образующей сборный канал для filterованного пива. На последний слой массы накладывается замыкающая плита, которая посредством винтового стержня плотно сжимает массу и плиты. Составленный таким образом корпус фильтра покрывается вышеупомянутым кожухом. На кожухе помещены фонари. Пиво поступает в фильтр через нижнюю плиту и поднимается в нем вверх между корпусом фильтра и кожухом. На распределительных плитах имеются кольцевые закраины с вырезами, через которые пиво входит в распределительные плиты снизу и протекает вдоль ребер снаружи внутрь, а потом по верхней площади распределительных плит, пока не достигнет такой же закраины с вырезами, окру-



Фиг. 62. Тарелка фильтра.



Фиг. 63. Фонарь для удаляемого из фильтра воздуха.

жающей верхние ребра плит. Здесь воздух, подталкиваемый пивом, беспрепятственно вытесняется наружу. Из распределительных плит пиво проникает в массу, доходит до сборных плит для filterованного пива, а оттуда в средний сборный канал, образуемый дырчатой трубой, и покидает фильтр опять через нижнюю плиту.

Рамочный фильтр (фиг. 60) состоит из рам, в которые впрессована фильтровальная масса в виде плит, и из рам, заполненных решетками, которые попеременно, как напр. решетки I и II, образуют камеры для нефilterованного и filterованного пива. Рамы вкладывают в станину, укрепленную на колесах следующим образом: неподвижно укрепленная крайняя пластина

образует первую решетку I; рядом с этой первой пластиной вкладывается рама, наполненная фильтровальной массой, затем, следует решетка II, дальше опять рама, наполненная массой, затем решетка II и т. д., пока не дойдут, наконец, до последней рамы с фильтровальной массой, которая кладется к другой крайней пластине. Затем весь фильтр свинчивается винтовыми стержнями. Пиво входит через патрубок первой крайней пластины, течет через отверстия всех рам и поднимается в каждой решетке до верхнего канала, на котором имеется фонарь. К этому фонарю приделан воздуховыпускной кран, который до тех пор оставляют открытым, пока воздух не уйдет из фильтра, и фонарь не наполнится пивом. Когда фильтр совсем наполнен пивом, то верхний канал служит питающим каналом, подающим пиво. Пиво проникает в фильтровальную массу на решетке I и собирается на решетке II, откуда проходит в нижний канал. Этот канал ведет к другой крайней пластине (левой), где находится выпускное отверстие фильтра. Мокрая фильтровальная масса впрессовывается в рамы фильтра особым прессом. Когда на поверхности массы отложится осадок из пива в виде коричневого слоя, и фильтрация будет возможна лишь с помощью высокого давления, то фильтрование прерывают, разбирают рамы, вынимают из них фильтровальную массу, переносят ее к мойке и очищают, после чего она опять запрессовывается в рамы (фиг. 65).

Тарелочный или камерный фильтр (фиг. 61) состоит из фильтровальных тарелок, которые лежат на опорных штангах и прижаты одна к другой между неподвижной плитой I (фиг. 61) и другой плитой — II, с винтовым стержнем 4, 7, 8, 9. Все фильтровальные тарелки несут лепешки фильтровальной массы, изготовляемые на особом прессе. К плите I прилегают лепешка массы и затем первая тарелка фильтра. К этой плите присоединена питающая труба (20) с краном (19), фонарем (25) и воздушным краном (23). У каждой из тарелок фильтра (ф. 62) имеется 2 нижних и два верхних отверстия, которые образуют каналы 43а, 43в; эти каналы служат для впуска нефильтрованного и для выпуска фильтрованного пива. От каналов щелевидные отверстия (43с) ведут к ребристым поверхностям тарелок. Каждые 2 фильтровальные тарелки образуют пару, которые вставляются в определенной последовательности в станину фильтра. На чертеже 61 цифрой 20 обозначен кран для впуска сперва воды, а затем пива. На плите (I) помещается воздушный кран 27а. На плите (2) находится спускной кран (40), наверху фонарь (29) и кран (30), служащий для выпуска воды. Фильтр работает таким образом: нефильтрованное пиво входит через фонарь для впуска (17) в продольный канал (43а) и, пройдя по распределительным каналам 43с, с обеих сторон фильтровальной тарелки № II, проникает в плиты фильтровальной массы. По обеим сторонам фильтровальной тарелки I собирается

пиво, которое затем попадает в канал (43в) и в выходной кран (40).

В последнее время в большом ходу горизонтальные тарелочные фильтры, фильтровальные тарелки которых схожи с тарелками стоячего фильтра.

### 693. Что такое фильтровальная масса?

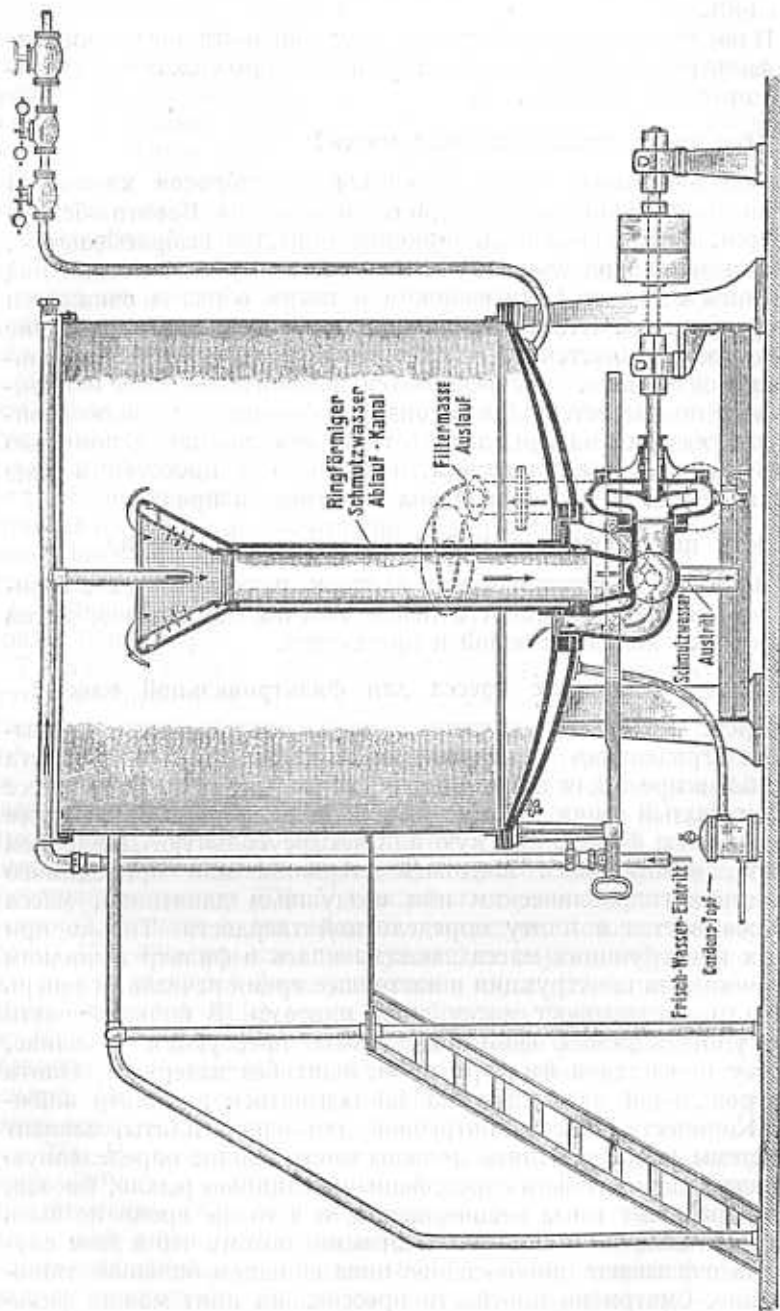
Фильтровальная масса готовится из отбросов хлопчатой бумаги, из волокон льна или чистой целлюлозы. Все это обезжиривается, нитки, швы и посторонние вещества выбрасываются, сырой материал размельчается, варится в шаровых котлах под давлением с известковым молоком и таким образом очищается и стерилизуется. Отсюда масса идет в моечное приспособление и здесь освобождается от грязи и извести. Затем она размельчается еще тоньше, обесцвечивается добавкой кислоты и окончательно промывается. Далее она освобождается в песколовителе от тяжелых частиц, затем от нее отделяются, с помощью особой сетки, узлы и комочки, после чего ее прессуют в виде плит и сушат. В таком виде она поступает в продажу.

### 694. Как поступают с новой фильтровальной массой?

Новая масса разламывается в куски, размачивается в горячей воде и промешивается с ней в течение двух часов, затем охлаждается холодной водой и прессуется.

### 695. Какое назначение пресса для фильтровальной массы?

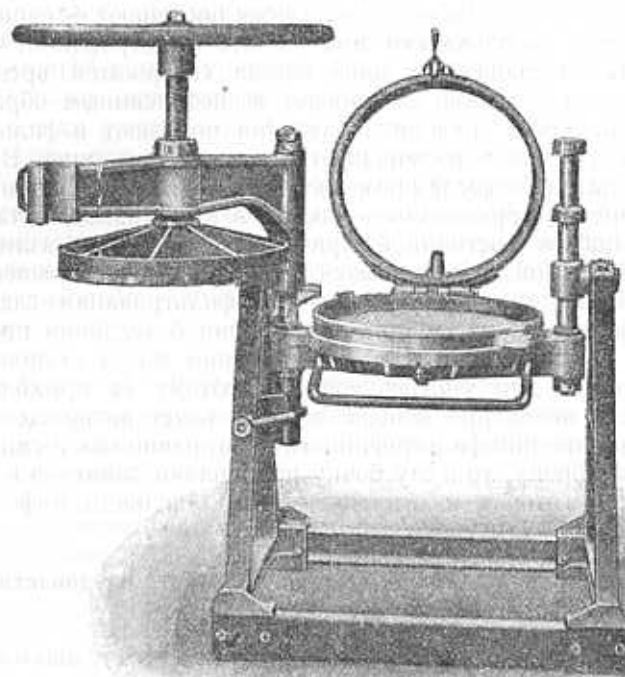
Пресс служит для отжатия воды из мокрой массы; промытая фильтровальная масса спускается из промывного аппарата (фиг. 64) в пресс для приготовления плит (фиг. 65). Этот пресс имеет сетчатый ящик, пропускающий воду и придающий массе определенную форму, круглую или четырехугольную. Давлением штампа, нажимаемого винтовым стержнем или приводимого в действие гидравлическим или воздушным давлением, масса спрессовывается в плиту определенной твердости. Только при старых конструкциях масса закладывалась в фильтр в жидком состоянии. Эта конструкция в настоящее время исчезла, и теперь в фильтр закладывают массу лишь плитами. В большей части ныне употребляемых фильтров плит прессуются в запас, поэтому перекладка фильтра происходит без задержки. Плита фильтровальной массы должна закладываться в фильтр влажной. Количество массы, потребной для одной плиты, зависит от системы фильтра. Плиты должны иметь вполне определенную крепость и должны быть спрессованы не слишком рыхло, так как фильтр работает тогда несовершенно, и в то же время не быть слишком толстыми и слишком плотными, потому что в этом случае они оказывают прохождению пива слишком большое сопротивление. Смотря по плотности прессования плит можно фильтровать более или менее чисто.



Фиг. 64. Аппарат для промывания фильтрационной массы (массомойка). (Вопрос 605).

**696. Приносит ли вред чрезмерно чистое фильтрование?**

Фильтровать чрезмерно—плохо; хотя блеск пива и становится красивее, но зато страдает стойкость пены, так как чрезмерно сильным фильтрованием в фильтрационной массе задерживаются коллоидальные вещества, так называемые «пенообразователи». С другой стороны большие дрожжевые клетки задерживаются фильтрационной массой и образуют коричневый налет на поверхности плиты. Маленькие же дрожжевые клетки, точно также и дикие дрожжи и бактерии, если они были в пиве,



Фиг. 65. Пресс для фильтрационной массы. (Вопрос 695).

проходят в фильтрованное пиво. В то время, как в нефiltroванном пиве сильные дрожжевые клеточки подавляют развитие диких дрожжей и других организмов, — в фильтрованном пиве этот защитник уже отсутствует. Поэтому фильтрованное пиво менее стойко, чем нефiltroванное.

**697. Сколько времени можно употреблять одну и ту же массу?**

Срок годности фильтрационной массы для употребления обуславливается ее фильтрующей способностью; если эта спо-



способность заметно ухудшается, нужно обновить массу. Понижение фильтрующей способности тесно связано с образованием узлов, т. е. скатыванием массы в комочки. Иная масса скатывается в комочки быстрее, другая остается дольше годной к употреблению. Способ очистки и приготовления массы оказывает влияние на продолжительность срока ее годности.

#### 698. Как фильтруется возвращаемое пиво?

В некоторых местностях бочка с пивом, не распитая полностью за день, к вечеру возвращается обратно в пивоварню. Здесь возвращенное пиво фильтруется, смешивается со свежим пивом и опять готовится к отпуску. Также поступают с первыми порциями пива, получаемыми при начале фильтрования, и со смарками. В возвращенном пиве всегда содержатся вредные организмы; если это пиво смешивают вышеописанным образом со свежим, то дикие дрожжи и бактерии попадают в фильтровальную массу и здесь размножаются и заражают пиво. В тех случаях, когда масса после промывки горячей водой не пропаривается, то вредные организмы остаются в ней живыми и таким образом являются постоянной причиной инфекции разлитого пива. Поэтому, когда приходится фильтровать возвращенное пиво, то тотчас же по окончании его фильтрования следует разобрать фильтр, а массу при промывании безусловно прокипятить для стерилизации. Но от кипячения масса становится быстро негодной для употребления, и поэтому ее приходится заменять. Если пивоварня вообще не использует возвращенного пива, а первые порции фильтрованного пива, равно как и смарки, идут в особую бочку, то в эту бочку прибавляют завитков и возможно быстро готовят к отпуску — этим опасность инфекции устраняется.

#### 699. Что нужно делать, если фильтр работает неудовлетворительно, и масса сильно загрязнена?

Когда фильтр начинает работать плохо (что узнается по выходному фонарю), и пиво уходит из фильтра не достаточно блестящим, то фильтр необходимо разобрать. Приток пива останавливают, выключая друкреглер, открывают воздушные краны у фильтра, пиво из фильтра выпускают, и только тогда открывают фильтры и вынимают массу. Масса промывается.

#### 700. Как чистится фильтр по окончании фильтрования?

Когда фильтрование окончено, через фильтр пропускают холодную воду в обратном направлении: для этого к патрубку, предназначенному для выхода пива, привинчивают водяной рукав и дают воде, пройдя через фильтр, стекать через трубу для впуска пива.

#### 701. Каким образом грязная фильтровальная масса становится опять годной к употреблению?

Масса, взятая из фильтра, оказывается забитой белками, дрожжами, хмелевой смолой и т. д. и от этих загрязнений должна быть освобождена промыванием. Промывание происходит в специальных промывных машинах. Сперва массу обрабатывают холодной, а затем горячей водой. Дезинфицирующее действие горячей воды усиливают добавлением двусернистокислородной извести. Последняя, однако, в конце операции должна быть отмыта очень тщательно. При повторных промываниях массы усиливается образование узлов, особенно при промывании горячей водой, теряется также часть волокон массы; для возмещения этой потери приходится прибавлять немного новой массы. Промывные машины изготовляются всевозможных величин и форм, как ручные, так и приводные. Моечные машины должны обладать сильными мешалками для хорошего перемешивания разболтанной в воде массы, способствующего отделению от массы грязи. Прямым паром или паровой рубашкой масса нагревается до 80—90° Ц, такая температура держится 1 час. Затем массу охлаждают опять холодной водой. Промытая таким образом масса спускается в пресс и прессуется в плиты. (Фиг. 64, 65).

#### 702. Куда идет пиво, стекающее с фильтра?

Пиво, уходящее из фильтра, направляется или в аппарат для розлива в бочки, или же в танки, откуда питается бутылочный розлив.

#### 703. Из каких частей состоит изобарометрический аппарат для розлива в бочки?

Аппарат для розлива в бочки состоит из резервуара для пива и розливных приборов. Резервуар для пива — это медный, внутри вылуженный лежачий цилиндр, соединенный короткими рукавами с розливными приборами. В нем имеется поплавок, стекло для измерения имеющейся высоты пива и люк для чистки. Транспортная бочка, предназначенная к наполнению, при установке на ней розливного прибора, ставится под давление сжатого воздуха при изобарометрическом розливе. Розливной прибор или прижимается сжатым воздухом к бочке, или поднимается им по окончании ее наполнения. Конструкция аппаратов для розлива в бочки очень различна. Посредством розливного прибора в транспортной бочке устанавливается такое же давление, как и в резервуаре для пива. С помощью трубы, достигающей до дна бочки, пиво из пивного резервуара течет в бочку; воздух же из транспортной бочки — обратно в пивной резервуар, а оттуда выпускается наружу. Если давление в резервуаре для пива начинает превышать норму, то излишний воздух

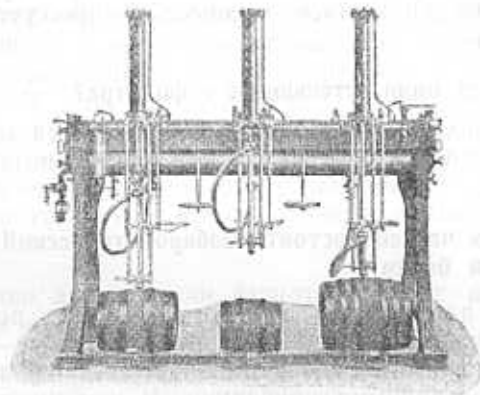
выпускается. Кроме того, уровень жидкости регулируется еще клапанным поплавком, соединенным с поплавком.

#### 704. Что нужно делать, когда лагерная бочка опорожнена?

Когда лагерная бочка опорожнена, закрывают кран, отвинчивают рукав и дают воде течь через всю розливную установку вплоть до входного фонаря розливного аппарата. Далее розливные приборы промываются водой, крышка пивного резервуара открывается, и резервуар внутри также основательно промывается струями воды. Затем промывные воды удаляют из всех частей установки.

#### 705. Какое назначение рестовых бочек (для остатков)?

Под остатки отбирают обычно небольших размеров лагерную бочку, и в ней собирают смарки из других лагерных бочек и аппаратов, первые порции фильтрованного пива и тому подобные остатки от здорового пива. Как только наберется немного таких остатков в бочке, прибавляют туда завитков, а когда бочка уже полна, то она сейчас же шпунтуется; когда в пиве будет содержаться достаточно углекислоты, оно разливается.



Фиг. 66. Аппарат для розлива в транспортные бочки.

#### 706. Что такое дрожжевое пиво?

Пиво, взятое непосредственно после главного брожения из бродильного чана, называется «дрожжевым пивом». В некоторых местностях пиво тотчас из бродильного чана, после того как окончено главное брожение, спускается в большую посуду, по 2—3 гектолитра, и зимой посылается в иногородние склады. Здесь его ставят в лед, вынимают втулку и доливают чистой водой. После чего оно выдерживается до момента розлива. Обыкновенно его пропускают через маленький фильтр, затем разливают в бутылки или небольшие тран-

спортные боченки и отправляют на продажу. В Богемии дрожжевое пиво, приблизительно 8 дневное, качают в лагерную бочку, пропускают его затем через фильтр, прибавляют завитков и в таком виде доставляют к продавцу. Здесь его помещают в лагерьный подвал, выдерживают и разливают на месте.

#### 707. Каков внешний вид помещения для бочечного розлива?

Рядом с помещением, в котором стоят фильтр и аппарат для розлива в бочки, находится отделение для охлаждения бочек, где прибывающие из бочкопарки транспортные бочки должны остыть, прежде чем их наполнят пивом. В этих помещениях окна заменены стеклянными кирпичами, пропускающими лишь дневной свет, но не тепло. На потолке проведены холодильные трубы, пол выложен рифленными чугунными плитами и покрыт досками. Наполненные транспортные бочки подаются в помещение, с низкими выгрузными люками, которые закрываются дверцами, поднимающимися вверх. Снаружи имеется погрузочная площадка, откуда транспортные бочки грузятся на повозки.

#### 708. Что такое бочечный отстой?

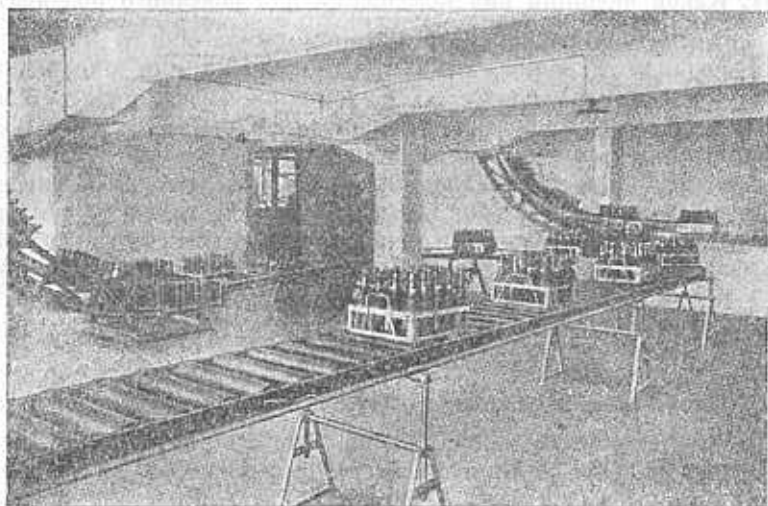
Бочечным отстоем называется отстой, остающийся в лагерных бочках. Он состоит из веществ, выделившихся из лагерного пива, дрожжевых клеток, белковых веществ и составных частей хмеля. Это — те составные части, которые остались нерастворимыми не только в продолжение брожения, но и при дображивании и выдерживании. Бочечный отстой должен осесть крепко, дабы пиво можно было легко спустить. Он должен быть свободным от вредных для пива организмов. После опорожнения бочки, слой пива, оставшегося над отстоем (смарки), сливается, а сам отстой промывается. При очень крепко лежащем отстое не выгодно отпрессовывать пиво, да кроме того, такое полученное из осадка пиво — малоценное. Отстой, слабо осевший, легко поднимается и мутит пиво.

### 39. Разлив в бутылки (разливная).

#### 709. Из каких частей состоит разливная?

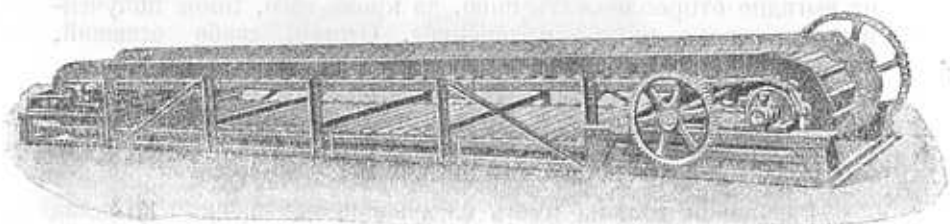
Разливная должна иметь следующие помещения: 1) склад для бутылок. Вблизи разливной делают стеллажи, и здесь хранятся запасы как новых, так и старых бутылок. Одно отделение отводится специально для бутылок с других заводов. 2) Склад для корзин. 3) Помещение для порожних бутылок, возвращаемых от клиентов. Ящики с порожними бутылками устанавливают в штабеля у люков, соединенных посредством роликового транспортера с машиной для отмачивания бутылок; наикратчайшим путем бутылки подаются из штабеля через люк к моечной машине. 5) Моечное помещение, где находятся следующие

машины: для предварительного отмачивания бутылок, моечная щеточная, спринцовка и для выдергивания старых пробок. 6) Разливное отделение, содержащее машины: разливную, купорочную, этикетировочную, цепной транспортер для транспортирования наполненных бутылок. 7) Склад розлитого в бутылки



Фиг. 67. Роликовый транспортер.

пива, служащий в то же время и помещением для отпуска; его оборудование, схожее с помещением для отпуска бочечного пива. Люки для отпуска снабжены роликовыми транспортерами; корзины с бутылками, поставленные на эти транспортеры,



Фиг. 68. Транспортер для корзины с бутылками. (Вопрос 70а).

выкатываются ими из склада наружу, где и грузятся. Снаружи, для предохранения пива во время его погрузки от действия солнечного света, устраивается навес. 8) Охлаждаемое помещение, где находятся танки с фильтрованным пивом, предназначенным для розлива в бутылки. Если розлив в бутылки производится непосредственно из лагерной бочки, то в этом случае

отпадает надобность в дорогостоящих разливных танках. Но зато танковое оборудование упрощает установку разливного отделения, так как танки наполняются фильтрованным пивом ночью, а днем фильтр применяется для бочечного пива. 9) Помещение для пастеризации бутылочного пива предназначенного к экспорту. 10) Отгороженное место для бутылочного боя. В зависимости от размеров дневного розлива в бутылки применяется аппаратура весьма различной производительности.

На больших предприятиях машины обычно сгруппированы в несколько колонн, и каждый такой агрегат работает сам по себе, а все вместе — на цепной транспортер, отправляющий наполненные бутылки. Расположение и производительность аппаратуры, смотря по объему и величине предприятия, бывают чрезвычайно различны.

#### 710. Какие наиболее употребительные способы закупорки пивных бутылок?

Самым простым остается пробка. В Германии очень распространен проволочный затвор с фарфоровой пробкой и резиновым кружком. Очень целесообразный затвор — металлическая пластинка с пробковым в 3 мм. толщины кружком; пластинка плотно входит во впадину бутылочной головки и таким образом герметически закупоривает бутылку. Купорная машина вжимает ребристый край пробки во впадину бутылки. Такой затвор выдерживает хорошо также и пастеризацию. Бутылку открывают особым ключом. Подобен этому затвор из алюминия системы Гела, который можно открывать просто рукой. Но для пива он не нашел применения.

#### 711. В какой упаковке пиво поступает в продажу?

В ящиках из металла или дерева на 12—50 бутылок или в ящиках, емкостью на 30 бут., без отделений (половина бутылок ставится в ящик прямо, другая же половина — дном кверху).

Наконец, применяются плетеные ивовые корзины, в которые можно поставить 20 бут. Эти виды упаковки предназначаются только для местной торговли. Для транспорта по железной дороге и для погрузки на пароход употребляются ящики, при чем бутылки или перекадываются сеном, или же кладутся в ящики, покрытые соломенными колпаками. Ящики или забиваются гвоздями, или закупориваются одним из многих существующих способов.

#### 712. Какая емкость бутылки является наиболее ходовой?

В Баварии широко употребляются бутылки в  $\frac{1}{1}$  и  $\frac{1}{2}$  литра; в остальной Германии и за границей — преимущественно  $\frac{3}{4}$  литровые бутылки. Механизация розлива создает потребность иметь бутылки одной формы, одинаковой высоты, ширины горлышка и одинакового веса с очень незначительными колебаниями в ту и другую сторону.



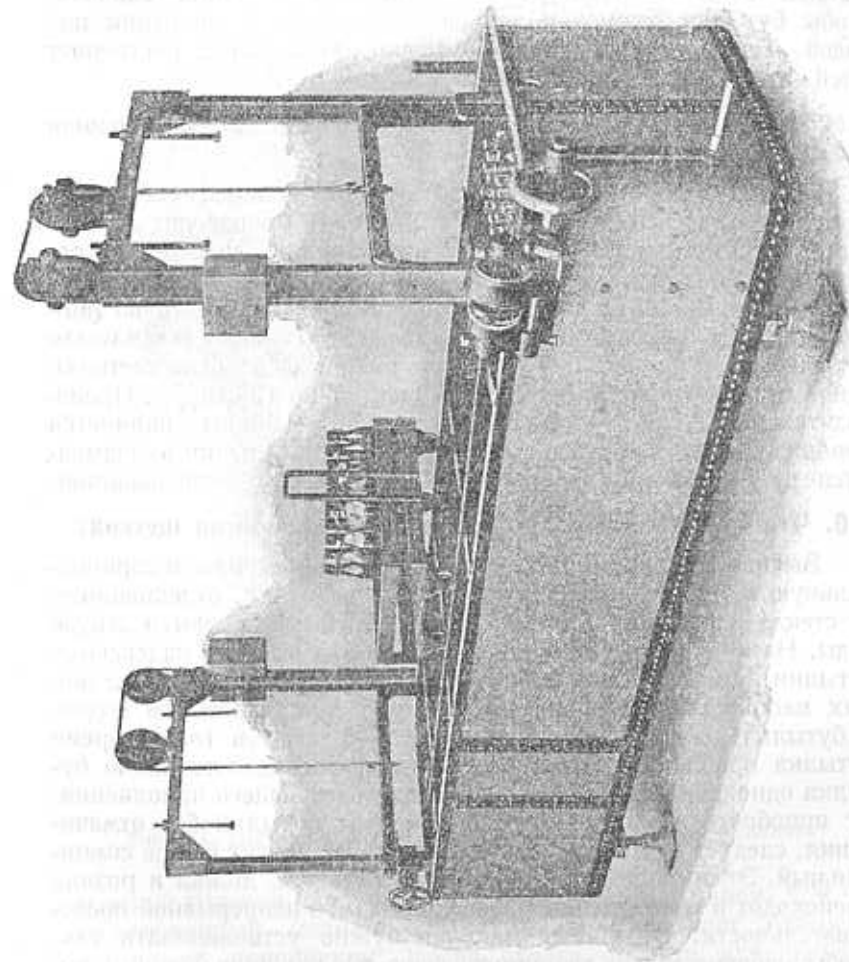
### 713. Какие требования предъявляются к пивной бутылке?

Цвет бутылочного стекла должен быть не слишком темным, но и не слишком светлым. Бесцветная бутылка совершенно неприменима для пива, потому что белое стекло пропускает свет, отчего вкус светлого пива при ярком дневном и особенно прямом солнечном освещении портится. Оно принимает маслянистый плохой запах и вкус («Sonnenstich»). Лучше всего — бурое или зеленое стекло. Бутылка должна иметь такую форму, чтобы все части ее можно было бы содержать в чистоте; дно бутылки должно быть ровно или только слабо выпукло. Стекло не должно быть слишком тонким и слишком хрупким, дабы оно не легко разбивалось.

### 714. Что делают с бутылкой перед ее наполнением?

Бутылки вместе с ящиками необходимо или опрокидывать в особом приспособлении, чтобы из них вытекли кислые остатки пива, или, еще лучше, ополаскивать водой, прежде чем их подали в машину для отмачивания. Перед погружением бутылок в машину для отмачивания их испытывают на запах с целью немедленного удаления бутылок масляных, керосиновых и т. п.; испытывают также, не треснули ли они, и нет ли в бутылке пробок, бичевки и т. д. Такие бутылки тоже удаляются. При приеме бутылок деревянным молоточком испытывают звук бутылки; треснувшие или разбитые бутылки узнаются по звуку. Затем бутылки поступают в машину для отмачивания; назначение этого аппарата — размягчить и сделать легко смываемыми остатки пива и разные загрязнения в бутылке и на ней. Существует очень много разных систем таких машин; большая часть их сконструирована так, что бутылка отмачивается или в одной воде, которая берется по возможности теплой (около 50° Ц), или в нескольких водах; бутылка должна их пройти и опорожняется при уходе из каждого корыта. Часто очищающая способность теплой воды поддерживается добавлением соды. Передвижение бутылок в воде производится или от руки, или мотором. Моечные машины малой мощности конструируются обычно в форме ящика или колеса, машины же очень большой производительности — комбинированные, так, что бутылка, пройдя такую машину, может уже не подвергаться дальнейшей чистке. Операция отмачивания бутылок в машинах (сист. Зигерин) для малых и средних производств выполняется следующим образом: бутылки вставляются от руки в специальные тележки, которых в работе имеется 9 штук, и погружаются в воду с помощью ручного колеса. Под водой тележки с бутылками передвигаются одна за другой к разгрузочному концу корыта, где они опять поднимаются из воды. Поднявшийся вверх ящик опрокидывается, при чем большая часть содержимого бутылок стекает обратно в корыто, а вымытые бутылки поступают на

щеточную машину. На маленьких предприятиях очень распространен тип моечной машины в виде колеса; в это колесо бутылки вкладываются с одной стороны от руки, колесо медленно вращается, при чем бутылки погружаются в наполненное водой корыто и вынимаются из колеса на другой стороне. С большей производительностью работают машины такого же колесообразного



Фиг. 69. Корытная машина для отмачивания бутылок. (Вопрос 714).

типа, но у которых бутылки, вложенные в ящики, устанавливаются в нескольких отделениях колеса; каждая бутылка наполняется и опорожняется два раза. Ящики из последнего отделения выгружаются автоматически. Производительность машины приблизительно 90 бутылок в минуту. Машина другой конструкции состоит из кольцевого корыта, в котором расположены ящики; на одной стороне ставятся бутылки и по-

гружаются в воду, а на другой стороне они вынимаются из воды. Наконец, существует машина, состоящая из нескольких ванн, через которые бутылки проходят на бесконечных транспортных лентах и в заключение автоматически подаются к спринцовке. У машин этой конструкции отсутствует чистка щеткой, зато бутылка проходит 3—5 различных вод и после прохождения каждой воды опорожняется. Считается особенно важным, чтобы бутылка возможно дольше находилась в движении под водой. Благодаря движению бутылки, вода легче растворяет клей этикеток.

**715. Что делают с бутылками после того, как они уже прошли машину для отмачивания?**

Когда бутылка выходит из моечной машины, ее подают в щеточную машину. Эта машина производит основательную и тщательную чистку. При обильном и достаточно продолжительном смачивании водой щетки должны протереть все места бутылки. При подборе щеток следует принимать во внимание форму бутылок. На простых щеточных машинах каждая бутылка вставляется и вынимается рукой. Обработка щетками одной бутылки продолжается приблизительно 12 секунд. Производительность автоматической щеточной машины равняется приблизительно 50 бутылкам в минуту. Здесь бутылки вкладываются рукой, а выкидываются уже автоматически самой машиной.

**716. Что делается с бутылкой, когда она вычищена щеткой?**

Вычищенная щеткой бутылка тотчас же поступает в спринцевальную машину и ополаскивается. Загрязнения, отделившиеся от стекла в мойке и щеточной машине, здесь удаляются струей воды. На круглом столе находятся дюзы, на которые надеваются бутылки. Эти дюзы при круговом движении стола в определенных местах соединяются с подведенной под давлением водой, и бутылка споласкивается изнутри 2—3 раза; в то же время бутылка орошается и снаружи. Благодаря ополаскиванию бутылка одновременно и охлаждается для следующего наполнения. От приобретения машин, которые чистят бутылки без отмачивания, следует воздержаться, потому что их эффект всегда сомнительный. Этим заканчивается очистка бутылок. Мойка и розлив происходят в одно и то же рабочее время и в непрерывной последовательности. Отдельные машины нужно устанавливать так, чтобы рабочие могли выполнять свою работу лишь одними руками, не двигаясь всем корпусом и не покидая своего места. Для избежания попадания пара в помещение моечные машины снабжаются вытяжными трубами (фиг. 71).

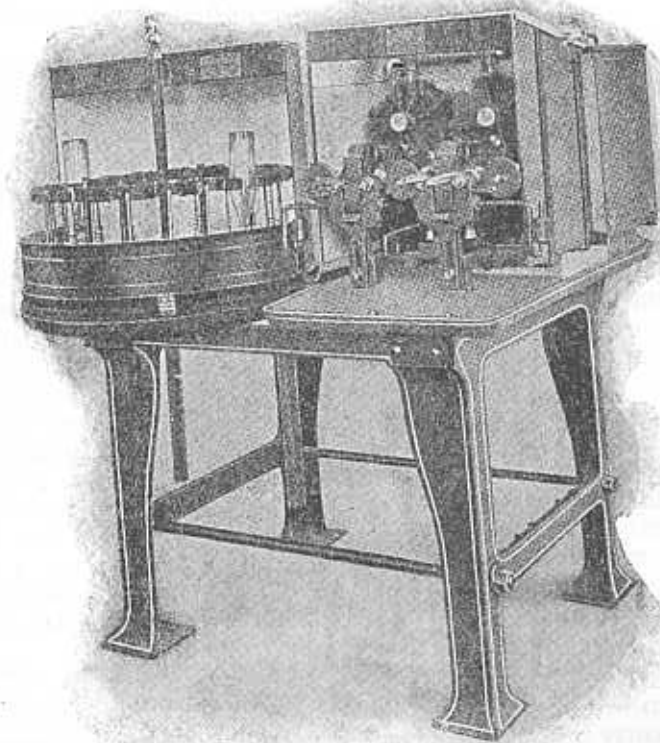
**717. Как происходит розлив в бутылки?**

В настоящее время розлив выполняется исключительно помощью изобарометрических и автоматических аппаратов,

дающих возможность разливать при незначительной ручной работе без потерь пива и углекислоты и непосредственно из лагерной бочки или из напорных резервуаров.

**718. Какой вид у бутылочно-разливной машины?**

На верху бутылочно-разливной машины находится резервуар для пива, из которого во все стороны спускаются вниз наполняющие приборы в количестве, соответствующем числу одновременно наполняемых бутылок. Буылки плотно прижи-

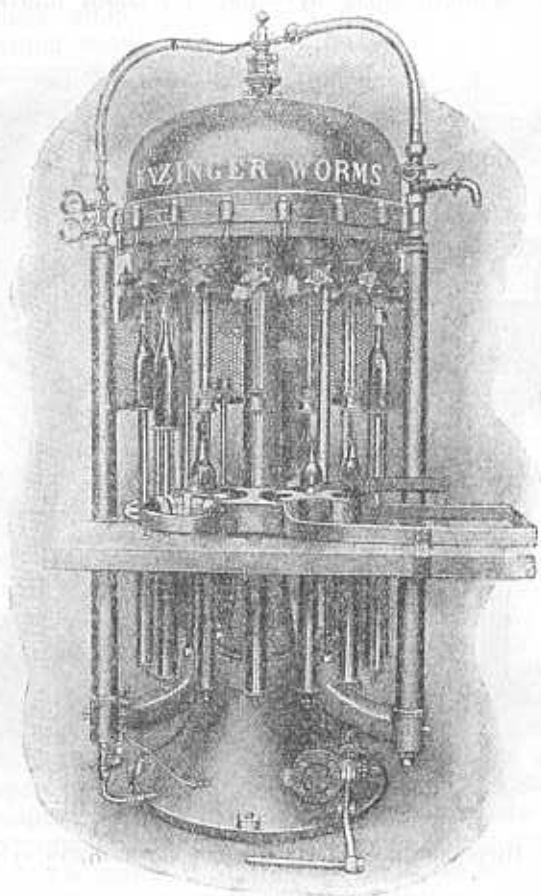


Фиг. 71. Щеточная и ополаскивающая машина для бутылок.

маются к головке прибора и затем наполняются пивом, при чем соответственный клапан автоматически закрывает отверстие прибора по наполнении. После одного оборота наполненную бутылку требуется только вынуть и поставить на ее место пустую. Производительность машины в одну минуту равняется 60—70 бутылкам. В случае боя бутылки наполняющая трубка закрывается автоматически. Разливная машина имеет моторный привод, который одновременно приводит в движение автоматические приспособления для подачи и отправки бутылок. Бутылки, снабжен-

ные проволочным запором, после их наполнения запираются рабочими.

Если же бутылки закупориваются металлической пластиной (Kropen-Kork), то их после наполнения с помощью транспортной ленты передают на автоматическую купорочную машину, где они тотчас же закупориваются. Эта машина строится также и для обыкновенных пробок (фиг. 72).



Фиг. 72. Изобарометрическая вращающаяся бутылочно-разливная машина. (Вопрос 718).

На больших предприятиях имеются машины, которые выполняют совершенно автоматически, т. е. без участия рабочего, все операции, начиная от доставки бутылок в моечную машину и кончая этикетированием. Рабочий берет из машины готовые бутылки, устанавливает их в корзины и ставит на транспортер, которым они отвозятся.

#### 719. Как готовят бутылочную пробку для купорки?

Чтобы сделать пробку мягкой и эластичной, чтобы ее можно было легко вогнать из купорной машины в горлышко бутылки и при этом не раскрошить, нужно намочить ее в умеренно горячей воде. Пробки с большими порами, жесткие и хрупкие не применимы для бутылочного пива. Диаметр пробки должен быть приблизительно на 3 мм. больше диаметра горлышка бутылки. Если он еще больше, то пробки образуют складки и трещины, через которые может улетучиться углекислота. На пробках перед их употреблением иногда выжигается фирма.

#### 720. Что можно сказать относительно этикетирования пивных бутылок?

Этикетирование служит для обозначения сорта пива, содержащегося в бутылке, и, кроме того, этикет указывает название пивоваренного завода. Этикетки изготавливаются с большой тщательностью. Если они наклеиваются на затвор, то обеспечивают бутылки от злоумышленного откупоривания. В моечной старые этикетки причиняют много неприятностей, загрязняя в машине воду и затрудняя ее сток. На маленьких предприятиях этикетки наклеиваются от руки. На больших же — для этой работы существуют специальные машины. Они распределяют клей не по всей поверхности этикетов, но только полосами, чем достигается гладкое, без складок, наложение этикетов на бутылки. Эти машины снабжены автоматическим приспособлением для подачи и отвода бутылок. Имеются разнообразные конструкции их, смотря по тому, наклеиваются ли одновременно один или несколько этикетов; или же пользуются этикетками, продаваемыми с помощью ниток, бумаги или проволоки через затворы с фарфоровой пробкой; или имеют дело с этикетками в виде пломб. В этих машинах особенно ценится устойчивая конструкция.

#### 721. Что такое сифоны или саморазливатели?

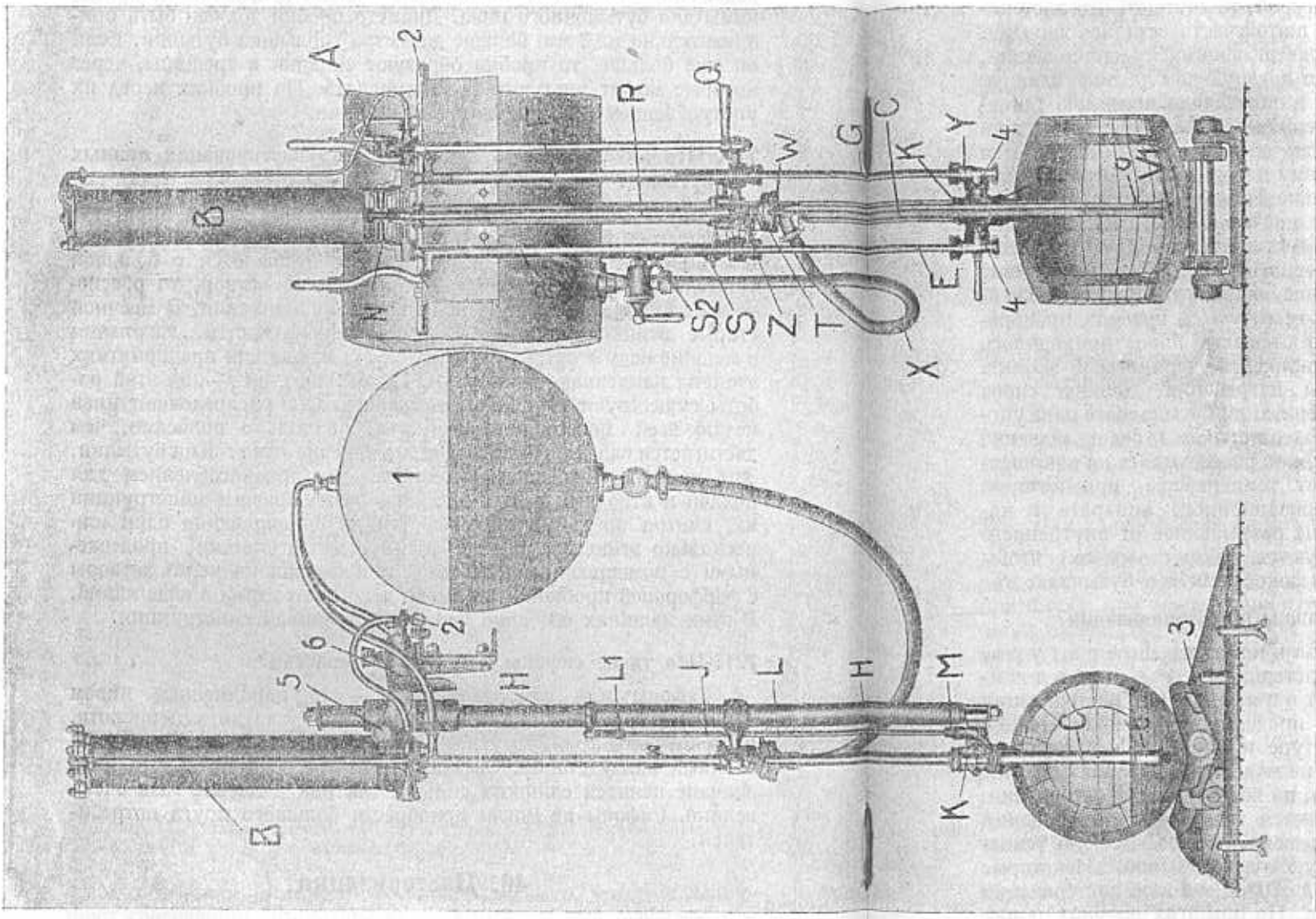
Сифоны или саморазливатели — это наполненные пивом закрытые сосуды, в которых содержится сжатая углекислота. Если открыть кран, то углекислота выталкивает пиво в подставленный внизу стакан. Сифоны имеют тот недостаток, что пиво вначале пенится слишком сильно, так как давление газа очень велико. Сифоны не могли приобрести большого круга потребителей.

### 40. Пастеризация

#### 722. Что такое пастеризация пива?

Пастеризация состоит в том, что пиво нагревается при температурах, при которых микроорганизмы совершенно убиваются или обезвреживаются так, что дальнейшее их развитие и размножение невозможно.





Фиг. 70. Схема аппарата для розлива бочек. (Вопр. 703).

Воздух или наполняет в действие аппарата, входящая в распределительный кран А и идет в воздушный цилиндр В, сверху или снизу поршня X, смотря по положению крана. С—шланг или оливительная труба, погружаемая в бочку. F—G—входные или выходные трубы; они служат для обратного отвода сырого воздуха и входят наверху в шланг резервуар Г. У—различной толшины К является разгрузочный клапан М. В первоначальном положении наполнительная труба выдвигается в цилиндр В поршнем и поршнями штоком N. На наполнительной трубе С внизу имеется насадка О. При P резиновое кольцо, которое закрывает воздушные каналы до тех пор, пока розливная головка К поднимается. Вращением рычага Q вперед кран А ставится так, что сырой воздух входит над поршнем N, а воздух из подпоршня К поднимается. Наполнительная труба и розливная головка К опускаются вниз, наполнительная труба С выдвигается и приподнимает отверстие подставленной бочки, резиновое кольцо Р закрывает отверстие, а толкатель штока Н приподнимает плотно в бочку голову К. Наполнительная труба С выдвигается совсем в бочку. Пока не нагнетается шланг на насадку О. Тогда Р поднимается вверх, и сырой воздух поступает в бочку. Помощью упора S трехходовый кран T переключается, и сырой воздух, находящийся над поршнем в цилиндре В, через отверстие поршневого штока проходит в мембранную резервуар Г через ручку X и шланговую трубу S в горизонтальную бочку. Выгнетенный воздух поднимается по T и G в пневматический резервуар. Y—смотровой фонарь, в котором показывается шланг, как только бочка наполнится. Обратным поворотом рычага Q распределительный кран А переключается, так что воздух идет под поршень. Тогда наполнительная труба поднимается, и трехходовый кран T поворачивается упором S в обратную сторону. Сырой воздух уходит через L из мембранной намеры, а давление шланга закрывает пневматический резервуар. Насадка О поднимает кольцо Р, вследствие чего воздушные каналы закрываются. Упор L открывает разгрузочный клапан М; розливная головка К движется вверх, наполнительная труба С поднимается от бочки, чем восстанавливается первоначальное положение. Бочка закрывается и подставляется козлам. На правой стороне фиг. 70 изображен тот же аппарат в перевернутом.

жение может происходить лишь очень медленно; пиво таким образом стерилизуется. Пиво должно помещаться в герметически закрытых сосудах, дабы углекислота не могла улетучиться. Необходимо, чтобы была одинаковая температура во всех частях пастеризуемого пива. Если в пиве останется какая-нибудь часть жидкости с более низкой температурой, то считают, что пастеризация не удалась, ибо организмы в этой части остались живыми. Поэтому между бутылками, подвергающимися пастеризации, ставят одну наполненную водой, в которую до середины вдвинут термометр. По этому термометру и определяют истинную температуру нагревания пива. Пастеризуется обыкновенно только бутылочное пиво, так как в этом случае нагревается равномерно вся жидкость, и поэтому нетрудно достигнуть стерилизации. Было бы крайне желательно, если бы можно было вообще пастеризовать также и бочечное пиво. Но пастеризация его удалась только с введением металлических бочек. Раньше долго не могли добиться равномерного нагревания, увеличение объема от нагревания и повышение давления — были дальнейшими трудностями. Наконец, в том сосуде, в котором происходила пастеризация, нельзя было отсылать пиво, приходилось его переливать, но при этом стерилизация теряла свой эффект. Углекислота, выделяющаяся при нагревании, должна снова быть связана с пивом. Для пастеризации бутылочного пива употребляются бутылки со стеклом, более крепким и очень медленно охлажденным. Несмотря на это, нужно рассчитывать на повышенный бой бутылок, зависящий от температуры, при которой ведется стерилизация, от пастеризационного аппарата и качества бутылок. Чтобы бутылки не разрывались от внутреннего давления, аппараты конструируются таким образом, чтобы давление в них было такое же высокое, как и в бутылках.

### 723. Какие еще факторы очень важны при стерилизации?

Очень важны — максимальная температура, или так называемая температура пастеризации, и продолжительность ее воздействия. Влияние пастеризации начинается при 55° Ц и должно продолжаться приблизительно около 1 часа. При этой температуре привкус от пастеризации еще чуть заметен. Но такое пиво не может долго храниться и не переносит ни далекого транспорта, ни значительного согревания. В тех случаях, когда предъявляются повышенные требования к стойкости пива, приходится применять более высокую температуру и более продолжительную пастеризацию. Некоторые применяют 60° Ц и доводят даже до 70° Ц, но зато пастеризация происходит в более короткий срок. Но при этих высоких температурах страдают, как материал бутылок, так и надежность затвора. Получается более высокий бой, а кроме того, пиво теряет углекислоту в этом случае в более сильной степени, чем при температуре, несколькими градусами ниже. На какой максималь-

ной температуре можно остановиться, определяют опытом. При пастеризации пива с высоким содержанием углекислоты образуется в бутылке чрезвычайное давление. Поэтому нужно следить, чтобы пространство между нижним краем пробки и поверхностью пива было бы достаточным, а именно в 2—3 кв. см. (т. е. около 3% содержимого бутылки).

### 724. На что нужно обращать внимание при пастеризации бутылочного пива?

1) На правильное наполнение бутылок в отношении наличия пустого пространства в горлышке бутылки; 2) на вполне равномерное повышение температуры и равномерное ее распределение в воде, омывающей бутылки; 3) на медленное нагревание; 4) на изменение температуры содержимого бутылки; 5) на точное поддержание максимальной температуры; 6) на медленное охлаждение, но не на воздухе, а в воде; 7) на то, чтобы не ухудшился вкус пива; 8) на то, чтобы пиво было по возможности стойко; 9) на сохранение в пиве углекислоты; 10) на рациональное использование времени, материала и помещения.

### 725. При какой максимальной температуре следует производить пастеризацию?

В зависимости от сорта пива и предъявляемых требований. При слишком высокой температуре пиво принимает хлебный вкус, при температурах ниже 55° Ц стойкость понижается очень значительно.

### 726. Как следует производить пастеризацию?

Для сухопутного экспортного пива пастеризация производится таким образом: нагревают в течение 90 минут до 50° Р или 63° Ц, при чем выдерживают при этой температуре 30 мин., затем охлаждают в продолжение 60 мин. Для морского экспорта нагревают в течение 1½ час. до 56° Р или 70° Ц, при этой температуре выдерживают 20 мин., затем охлаждают 1½ часа до 15—19° Р или 20—24° Ц.

### 727. Какие последствия пастеризации?

При светлых сортах пива должно ожидать последующего потемнения в зависимости от состава пива, продолжительности дображивания и метода стерилизации. Кроме того, обнаруживается еще так называемый «пастеризационный» вкус. При более продолжительном хранении пастеризованного пива на складах вкус этот проявляется резче; пиво принимает также хлебный запах. Нередко в пастеризованном пиве появляется муть, что довольно часто наблюдается у светлого пива, выдержавшего очень продолжительный транспорт по железной дороге. В этих явлениях принимают несомненно участие щелочи бутылочного стекла.



## 728. Какое пиво пригодно для пастеризации?

Для пастеризации пригодно не всякое пиво. Пиво, предназначенное для пастеризации, должно быть изготовлено из хорошо разрыхленного солода. Чрезмерного расщепления белков при варке следует избегать. Сбраживание такого пива должно быть высокое, а само пиво — бедно белками. Вот почему экспортное пиво обычно готовится с добавлением риса. Пиво с высоким содержанием алкоголя может быть пастеризовано при умеренной температуре. Продолжительная выдержка пива при низкой температуре около 0° Ц безусловно необходима, во всяком случае выдержка не должна быть менее 6 месяцев. Пиво, предназначенное к экспорту, должно быть биологически чистым. Для закупорки применяют особенно тонкие и длинные пробки, так называемые «пастеризационные пробки».

## 729. В чем производится пастеризация?

Пиво медленно нагревается в особых аппаратах для пастеризации и затем снова охлаждается. Для пастеризации применяются особенно крепкие бутылки, так как бутылки с тонкими стенками не выдерживают чрезвычайно высокого давления, развивающегося при этом процессе, и лопаются; от этого получается большая потеря пива и значительный бой бутылок. Если вода нагревается неравномерно, и до бутылки коснется более холодная струя воды, то бутылка непременно лопается. Поэтому аппараты для пастеризации должны быть сконструированы очень тщательно, чтобы они давали по возможности незначительный бой бутылок.

## 730. Какова конструкция аппаратов для пастеризации?

Бутылки помещаются в водяные бани, которые паром мало по малу доводятся до желаемой температуры. Расход тепла и бой бутылок должны быть по возможности ничтожны. Эти аппараты делятся на 3 группы: 1) такие, у которых вода циркулирует через аппарат; бутылки в ящиках устанавливаются на дырчатое дно. Вода нагревается паром и орошает бутылки. По окончании процесса бутылки снова охлаждаются холодной водой. 2) Такие аппараты, где бутылки помещаются в ячейках, расположенных в виде круга. С помощью подогретой воды, циркулирующей через ячейки, каждая такая ячейка одна за другой нагревается и охлаждается. 3) Такие, где вода постепенно нагревается паром и поддерживается в движении насосом. Бутылки помещаются на решетке в корыте или в чане. По достижении надлежащей температуры пастеризации вода медленно охлаждается притоком холодной воды.

## 731. Как производится пастеризация пива в бочках?

Для пастеризации пива применяются металлические бочки, емкостью до 50 литр. Деревянные бочки неприменимы, потому

что в этом случае нельзя поддерживать одинаковые температуры как внутри бочки, так и в водяной бане. Напротив, при металлических бочках температура пива в середине бочки лишь на несколько градусов ниже температуры водяной бани. К бочке привинчивается закрытый медный резервуар грушевидной формы, емкостью в несколько литров, таким образом, что он высовывается из водяной бани. Этот резервуар вбирает в себя пиво и углекислоту, вытесняемые нагреванием из металлической бочки. Давление в бочке поднимается не выше 3 атмосфер. По окончании стерилизации, когда пиво в бочке уже охладится, пиво, попавшее в грушевидный резервуар, стекает опять в бочку. Особый штемпель, устроенный вверху резервуара, плотно закупоривает отверстие бочки заранее подготовленной пробкой, после чего резервуар отвинчивается от бочки. Этим заканчивается стерилизация. Вопрос о пастеризации в бочке таким образом разрешен. Остается открытым еще только вопрос относительно хорошего облицовочного материала бочки, который предохранял бы пиво от металлических стенок, был бы не ломкий и не передавал бы пиву никакого постороннего вкуса. Этим условиям отвечают металлические бочки, изготовляемые из хромоникелевой стали. Этот металл не окисляется и не придает пиву никакого неприятного вкуса. Для таких бочек не требуется никакой внутренней облицовки.

## 41. Потери пива.

### 732. Что такое потери пива?

Часть пива во время его фабрикации теряется. Если говорят о потерях пива в 15%, то это значит, что 100 литров горячего перекаченного сусла дали 85 литров готового разлитого пива.

### 733. Из каких отдельных потерь составляется общая потеря пива?

1) Из потерь от уменьшения объема сусла при переходе от температуры перекачки до температуры бродильного чана (уменьшение на 38%).

2) Из потерь при испарении на холодильной тарелке (4—10%). Эти оба источника потерь дают только видимые потери, потому что от них собственно в экстракте потерь нет.

3) Из потери экстракта вследствие всасывания сусла хмелем. 1 кг хмеля удерживает 1—6 литров сусла, смотря по тому, как хмель обрабатывается в хмелевом цедильнике.

4) Из потерь в объеме, вследствие вытеснения хмелем. 1 кг хмеля вытесняет 0,8 литр сусла.

5) Из потерь в отстое. При применении отстойного фильтрпресса это составляет около 0,7 литр на цтн. солода, при применении же отстойных мешков — втрое больше.



6) Из потерь сусла на смачивание (около 0,2%).

7) Из потерь в бродильне (2—3%). Эта потеря происходит вследствие удаления крышки и дрожжей, так же как и вследствие смачивания сосудов и трубопроводов.

8) Из потерь в лагерном подвале (1—3%). Эта потеря включает в себе такие часто неизбежные потери пива, как например: при наполнении лагерных бочек, при применении щепы и потери в бочечном отстое.

9) Из потерь при розливе пива (1—3%). Эти потери возникают: при крановании бочек, от смачивания трубопроводов и аппаратов, от неплотностей в трубопроводах, на предварительные пробы перед выпуском из бочек. Некоторое количество пива остается в фильтровальной массе, часть проливается при розливе в транспортную посуду, часть теряется, благодаря бою бутылок при розливе и пастеризации.

**734. В каких границах колеблется потеря пива?**

Между 12—20%.

**735. От чего зависят размеры потери пива?**

От способа работы, величины предприятия и от оборудования предприятия.

## 42. О с м о л к а.

**736. Для чего смолят бочки в пивоварне?**

Бочечное дерево должно быть плотным и без червоточин. Хотя для бродильной посуды употребляют исключительно дуб, обладающий необходимой крепостью, все же приходится применять достаточно плотную крышку из смолы, с одной стороны, чтобы предотвратить улетучивание углекислоты, т. е. закрыть поры и пазы в дереве и воспрепятствовать соприкосновению с деревом, отчего пиво приняло бы неприятный вкус; с другой стороны—для того, чтобы образовать гладкую поверхность, которую можно было бы легко очищать, а иногда также со специальной целью придать пиву легкий своеобразный привкус смолы. Вкус смолы должен быть приятно ароматичным, а не навязчивым и во всяком случае не дымным или неприятным. Смола должна покрывать дерево совсем тонким слоем, иначе легко образуются пузыри, в которые проникает пиво и там плесневеет и гниет, отчего портится как вкус хранимого пива, так и его стойкость. Плохой вкус и запах некоторых сортов пива происходит большей частью от пузыристой осмолки. Конечно, бочки не должны течь или сочиться.

**737. Из каких сырых материалов готовится пивоваренная смола?**

Смола гонится из черной сосны (*pinus austriaca*), реже из красной сосны, лиственницы и болотной сосны. Путем насечки или надрезывания коры дерева (подсочки) сырая смола постепенно вытекает из дерева, собирается и затем перерабатывается в котлах. Сырая смола состоит из смолы, скипидара и различных летучих смоляных кислот; она обладает слишком сильным ароматом для целей пивоварения, поэтому путем нагревания и перегонки скипидар, ароматические вещества и летучие свободные кислоты выделяются, а в остатке остается канифоль (гарпиус). Она и является основной составной частью пивоваренной смолы.

**738. Что такое пивоваренная смола (смолка)?**

Пивоваренная смола — это сплав канифоли с чистым смоляным маслом. На ряду с смоляным маслом применяются жирные масла, как например, льняное масло, хлопковое, сурепное и другие. Кроме того — парафин, церезин или перегретая канифоль, иногда и минеральные масла. На заводах, изготовляющих пивоваренную смолу, смешиванием различных сортов смолы и применением различных методов очищения придают ей желаемые качества. Смола сперва перерабатывается в ретортах, затем ее нагревают более или менее сильно и отделяют загрязнения. Перегретая смолка считалась долго особенно пригодной для вспыскивающих аппаратов при осмолке бочек; теперь имеются уже новые лучшие методы, чем перегревание. Смолки, смотря по сорту употребленной канифоли и смоляного масла, получаются более или менее светлые. Они прозрачны, плавятся между 40—45° Ц; смолки, плавящиеся ниже 40° Ц, слишком мягки. Для распознавания, свободна ли смолка от веществ ароматических и вкусовых, нужно ее пожевать. Перегретые смолки также просвечивают, но цвет у них темнее, чем у обыкновенных, и, кроме того, большей частью на поверхности смолки замечается голубовато-зеленый налет. Вышеупомянутые добавления к смолке имеют целью изменить, смотря по надобности, ее свойства, делать ее жиже в расплавленном состоянии и повышать способность приставания. К добавке минерального масла относятся отрицательно, так как такие смолки склонны к более легкому разложению, чем остальные. Все такие добавления не должны образовывать при нагревании в смоляном котле никаких осадков. Считается за правило не нагревать смолу продолжительное время выше 200° Ц. Продолжительность годности смолки у различных сортов не одинакова. Добавления парафина и церезина сообщают смолке матовость в изломе; смолки с таким добавлением экономичнее остальных в употреблении, почему они и завоевали себе известные симпатии.

**739. Что понимают под «регенерацией (восстановлением) смолки»?**

При употреблении аппаратов для взбрызгивания смолки, в которых струя смолки разбрызгивается особенно тонко и следовательно соприкасается с большим количеством воздуха, обычно наблюдается, что смолка быстро делается хрупкой. Для освежения смолки прибавляют в котел смоляного масла и парафина. Однако, эти добавки почти не достигают цели, ибо трудно угадать правильно их количество и основательно перемешать содержимое смоляного котла. Делались попытки замены смоляно-масляных и парафиновых примесей восстановленной смолкой. Но при ее применении обнаруживались разные ненормальности, особенно, когда нужно было регенерировать смолку, слишком долго бывшую в употреблении,— это расслоение примесей, выделение осадков и другие явления. Не всякая восстановленная смолка оказывается пригодной для любой пивоваренной смолки.

**740. Какие требования предъявляет пивовар к хорошей смолке?**

1) Смолка не должна сообщать пиву неприятного резкого или постороннего запаха и привкуса.

2) В ней не должно быть большого количества минеральных составных частей, большое содержание последних указывает на присутствие посторонних и красящих примесей, как охра, желтый хром, барит и т. д.

3) В смолке не должно быть воды, так как иначе она в смоляном котле пенится и разбрызгивается. При слишком большом содержании воды в смоляном слое в бочке образуются пузырьки и дырочки, способствующие инфекции.

4) Точка плавления смолки должна быть около 45° Ц, если она выше,— то смола слишком вязка; при осмаливании такая смолка слишком быстро твердеет и плохо проникает в поры дерева. Если смолка чересчур жидка, то она летом тает в бочке. Кроме того, в этом случае при чистке приходится работать с водой, более холодной, чтобы смола не размякла. Но от этого страдает основательная чистка посуды. Смолка должна лежать в бочке тонким, гладким и равномерным слоем.

**741. Какою становится смолка при чрезмерном, долго продолжающемся нагревании в смоляном котле?**

Когда смолка нагревается в котле, то постепенно улетучиваются летучие вещества, в том числе и смоляное масло, которое обуславливает гибкость смолки, и она становится густой и вязкой, отчего слой смолки не накладывается уже так тонко, как это желательно. Тогда температуру смолки в ущерб ее качеству приходится значительно повышать. Для исправления дефекта прибавляют в котел свежей смолы или небольшое количество

смоляного масла, или же регенерированной смолы. Приблизительно спустя 70 часов содержимое котла обновляется. Горячая смолка действует на железо и разрушает его.

**742. Наносят ли при осмаливании новую смолку на старую?**

При осмаливании старый слой смолки расплавляется и удаляется из бочки, прежде чем наносят новый слой.

**743. Как избавляются от привкуса смолы в пиве?**

Выбирают смолу, бедную ароматическими веществами, расплавляют ее в смоляном котле при старательном промешивании черпаком. Смола должна при этом достаточно прокипеть для улетучивания веществ, придающих своеобразный запах и вкус. Свеже просмоленные бочки ополаскивают теплой водой, чтобы извлечь из смолы вкусовые вещества. Кроме того, рекомендуют продувание или просасывание только что осмоленных бочек воздухом для быстрого удаления из них паров смоляных масел, прежде чем последние успеют сконденсироваться и осесть на новом слое смолы.

**744. Каким образом пиву сообщают привкус смолы?**

В то время, как высококачественные сорта пива выдерживают в лагерных бочках, для других ходовых сортов пива употребляют неосмоленные лагерные бочки из алюминия, эмалированные железные танки или в последнее время железобетонные танки. Чтобы придать этому пиву легкий вкус смолы, смолят транспортные бочки. Если же привкус смолы желают сделать еще более ощутимым, то пиво сливается в свеж осмоленные и не промытые теплой водой бочки.

**745. Рекомендуются ли осмаливать бочки каждый раз после их опораживания?**

Осмаливание бочки каждый раз рекомендуется уже потому, что осмаливанием бочки стерилизуются. В транспортных бочках, которые обернутся несколько раз, пока их вновь осмолят, пиво сохраняется без порчи только короткое время, в особенности, если оно выдерживается не очень холодно. Бактерии, попадающие в пивные остатки в бочках и засыхающие, частично переносят последующую очистку бочек и затем развиваются вновь в свеж налитом пиве. Наблюдается, к сожалению, нередко, что в то время, как все производство действительно образом защищено от инфекции, пиво разливают в транспортную посуду, которая далеко не безупречна.

**746. Какие существуют методы осмолки?**

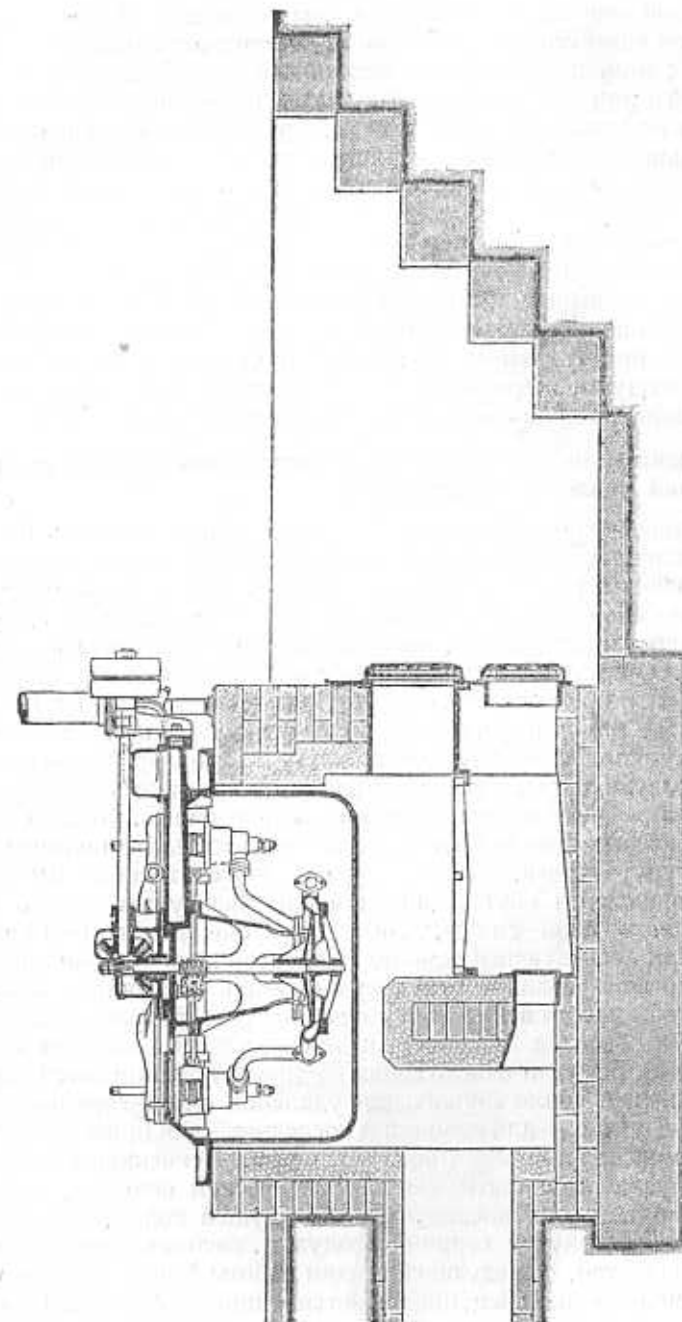
Прежде осмолка велась в р у ч н у ю. С лагерными бочками работа ведется при этом следующим образом:

1) Бочка должна быть совершенно сухой, заднее дно бочки вынимается; 2) снаружи в это дно вдоль его края вбивается 3—4

скобки, а внизу еще 2 для того, чтобы дно можно было держать перед бочкой; 3) предназначенная к осмолке бочка кладется наклонно, подкладывается, чтобы не каталась, и выметается; 4) между обручем и утором забивается скоба, на которую должно опираться вынутое дно; 5) затем бондарь вставляет под нижним краем бочечного дна деревянную штангу, на которую также опирается вынутое дно, и держит в руках конец штанги; 6) дно устанавливается перед отверстием бочки на стержень и скобу; 7) в бочку вливается соответствующее количество горячей смолы; 8) до-красна накаленный металлический стержень всовывают в смолу в бочке и размещают ее, пока она не загорится; 9) затем стержень опять вынимается, и в то время, как бондарь представляет дно близко к отверстию бочки, из нее вырывается густой смоляной дым. Если прижать дно слишком плотно к краю бочки, то огонь погасает; 10) когда выгорит достаточное количество смолы, то бондарь несколькими ударами молотка по крепкому дну бочки тушит огонь; 11) свободное дно отнимается от бочки и ставится в сторону; дым выходит из бочки. Бывший в уторе камыш удаляется и вкладывается свежий. Верхний обруч ослабляется, дно вставляется сперва снизу, потом вводится в утор и верхний край; 12) бочка ставится только что вставленным дном кверху. Накалываются средние и верхние обручи, шпунтовое и спускное отверстия забиваются; 13) бочку опрокидывают с одного дна на другое, чтобы смола хорошо распределилась по стенкам. Втулка выбивается, скопившиеся газы удаляются, и излишняя смола спускается из бочки в подставленный внизу сосуд; 14) бочку катают, пока смола не перестанет стекать со стенок; 15) для избежания взрыва бочки шпунтовое и втулочное отверстия следует выжигать лишь после совершенного охлаждения.

Позже были сконструированы различные аппараты для огневой осмолки.

При такой осмолке, если смола горит чересчур сильно, то жаром оказывается захваченным и дерево, которое на некоторых местах обугливается. На этих местах смола не держится и отскакивает. При огневой осмолке особенно сильно обугливаются уторы, и тогда бочка становится уже неплотной. Кроме того, существует очень сильная опасность взрывов. Если пламя при осмолке потухает, то смолу нельзя уже опять зажечь раньше, чем бочка не охладится и основательно не выветрится; в противном случае — налицо все условия для взрыва. Огневая осмолка должна происходить быстро, дабы смола в бочке не остыла, не стала вязкой и не образовала бы бугристую, негладкую смоляную покрывку. В настоящее время огневая осмолка встречается редко. Позже осмолку производили перегретым паром. При этом методе пар проводился через раскаленный коке, где он перегревался и затем шел в дюзу, вставленную в бочку, и расплавлял смолу. В последующей конструкции аппаратов пар был



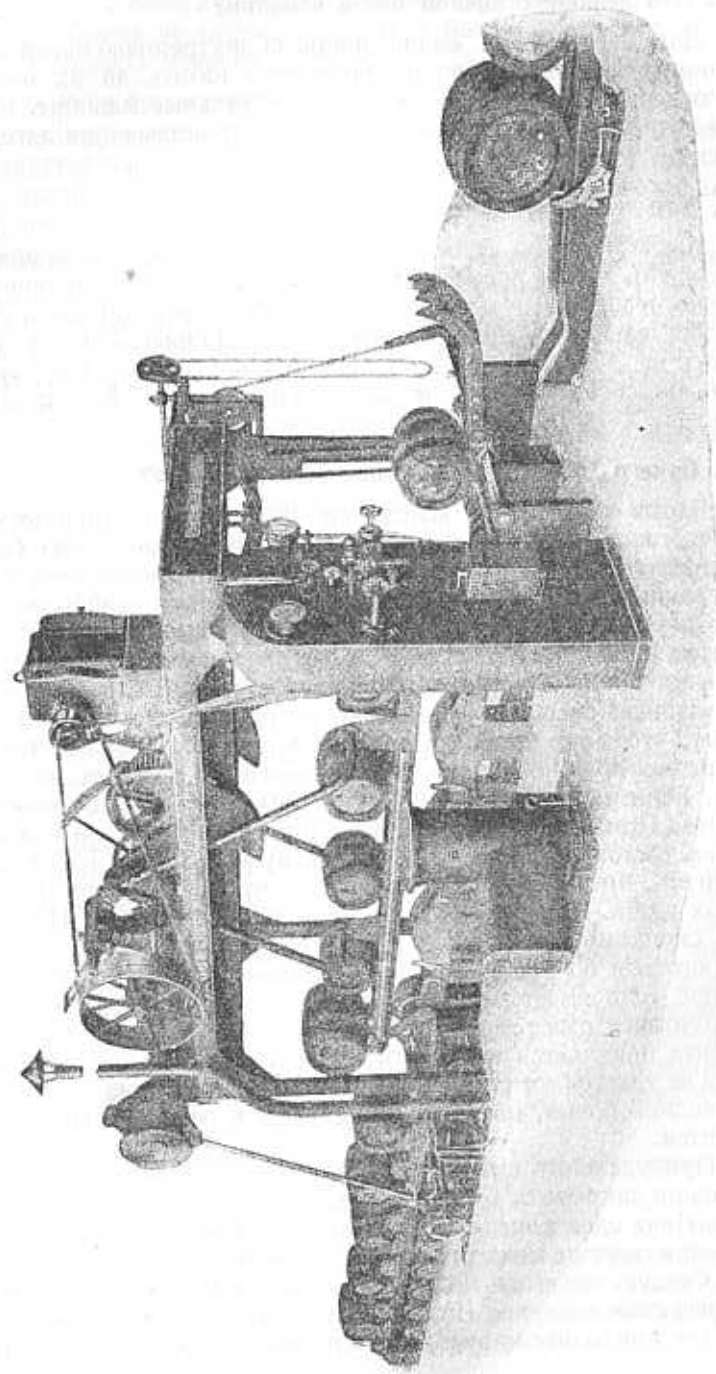
Фиг. 73. Аппарат для осмолки в разрезе (Вопрос 746).



заменен сжатым воздухом. Эти аппараты для удаления старой смолки применяются еще и теперь. Особый класс аппаратов для отжига старой смолы составляют аппараты, работающие с помощью пламени светильного газа, масляного газа, спиртового или бензинового. Аппараты, работающие с помощью горячего воздуха, вызывают у транспортных бочек повреждение их металлических шпунтовых колец, так как горячее сопло нагревает шпунтовое кольцо, отчего обугливается дерево вокруг кольца. При газовых аппаратах сопло питается светильным газом и воздухом, при чем оно не так сильно разогревается, и соединение шпунтовых колец с деревом не так легко становится слабым и неплотным. В настоящее время лучшими аппаратами для осмолки считаются так называемые пульверизирующие аппараты, приводимые в действие от руки или мотора, или же сжатым воздухом. При этом находят применение простые шаровые клапаны, поршневые и центробежные насосы. (Фиг. 73).

**747. Можно ли на одном и том же аппарате производить удаление старой смолы и осмаливание?**

Целесообразнее разделить оба процесса и выполнять их на двух различных машинах. Это рекомендуется в тех целях, чтобы при удалении смолы стекающая старая смола не вливалась в свежую смолу, употребляемую для осмаливания. При удалении смолы бочка прогревается, что выгодно для последующего осмаливания. Осмолка с помощью газового аппарата применяется преимущественно для лагерных бочек. При этом светильный или масляный газ подводится к соплу, где зажигается и, с помощью вдуваемого воздуха, сгорает без остатка. Смесь воздуха и газообразных продуктов сгорания служит для прогревания бочек и растапливания старой смолы. При пользовании коксовыми печами часто применяют бессмысленно высокую температуру, отчего, помимо других нежелательных последствий, происходит обугливание клепки. Между тем нужно нагреть только слой смолы, дабы свежая смола легче воспринималась при последующей осмолке. Коксовая печь особенно ценна зимой, но во избежание угара нужно иметь постоянное наблюдение, чтобы работа велась при умеренной температуре. В последнее время введена в употребление автоматическая осмолка. Бочки от одного сопла до другого поднимаются коромыслом; первое сопло служит для удаления смолы горячим воздухом, следующее — для осмолки и последнее — для проветривания свежих осмоленных бочек (Фиг. 74). Фирма Нейбеккер в Оффенбахе выпускает аппараты для автоматической осмолки, где на одной машине и при последовательно идущем ходе работ бочки высушиваются внутри горячим воздухом, расплавленная старая смола удаляется, в следующей стадии работы бочки осмоляются свежей смолой и, наконец, продуваются и прокатываются. Работа производится без участия рабочих — совершенно автоматически.



Фиг. 74. Аппарат для удаления старой смолы, осмолки и катания транспортных бочек. (Вопрос 747).

#### 748. Что делают с бочкой после осмолки?

Для того, чтобы смола покрыла внутреннюю поверхность равномерным слоем, бочки приходится катать до их полного охлаждения. Для этой цели служат катальные машины. Кроме того, существуют отдельные станки для опрокидывания лагерных бочек.

#### 749. Что делают с бочками после катания?

После катания бочки высвечиваются (т. е. осматриваются со свечей), чтобы рассмотреть, выполнено ли осмаливание правильно, и нет ли пузырей и каких-либо шероховатостей. Затем их вымывают или споласкивают водой. Дальше бочки испытываются на давлении, или, как обычно говорят, прессуются. Для прессования бочек очень хорош аппарат Карла Лутца, Мюнхен.

#### 750. Отчего бывают взрывы при осмолке бочек?

Взрыв получается вследствие мгновенного сгорания смоляных газов, при чем продукты сгорания чрезвычайно сильно расширяются. Чтобы вызвать такое сгорание, достаточно температура приблизительно в 500—700° Ц. Пламя смолы как раз обладает такой высокой температурой. Однако, не всякая смесь воздуха и смоляных газов взрывается. Это зависит также от соотношения в смеси воздуха и смоляного газа. Если же имеется надлежащая смесь, то достаточно искры или тлеющего кусочка дерева, чтобы привести к взрыву. Если воздуха меньше, чем 5%, а горючих смоляных газов больше, чем 30%, то смесь не взрывается. Если же эти границы перейдены, то — налицо опасность взрыва. При огневом осмолении смолу не следует лить в перегретом состоянии в бочку. Вливать нужно быстро и сейчас же зажигать, прежде чем образуется значительное количество смоляных газов. Нагревать смолу выше 200° не следует. При огневой смолке огонь должен гореть все время, потому что пока есть огонь в бочке, взрыва быть не может, хотя вспышки случаются, если имеет место недостаточная вентиляция через люк и шпунтовое отверстие. Когда огонь в бочке погасает, с этого момента появляется опасность взрыва. Поэтому в тех случаях, когда не удастся тотчас же вновь раздуть огонь, нужно подождать с осмолкой бочки, пока она не остынет и основательно не проветрится.

При удалении смолы посредством коксовой печки ее можно закрывать только тогда, когда вполне накалится весь кокс. Пока слой кокса в печке имеет надлежащую высоту, избыточный воздух не может проникнуть в бочку, и опасности взрыва нет. Следует избегать погасания пламени у сопла при осмолке с перегретым воздухом. Если в силу каких-нибудь обстоятельств осмолку приходится прервать, то нужно открыть коксовую печь,

снять бочата с сопл и сызнова охладить. До окончания процесса удаления смолы не следует пускать в бочку горячую смолу — это также может повести к взрыву.

#### 751. Для чего применяется вытопленная смола?

Старая вытопленная смола самостоятельно больше уже не применяется в пивоварении. Она скупается смолковарнями и перерабатывается ими или идет для смоляных факелов, на смоляную сажу, на тележную мазь и т. п.

#### 752. Какое назначение так называемых гладильных аппаратов?

Они служат для исправления поврежденных мест, уничтожения пузырей и трещин в смоляном покрове. Если лагерные бочки осмолены мамонтовой смолой и находятся очень долго в употреблении, то через некоторое время в смоляном покрове обнаруживаются частичные повреждения. Эти повреждения исправляются названными аппаратами. Один из таких аппаратов изобретен пивоваром Г. Реймер в Мюнхене.

#### 753. Как часто нужно осмаливать лагерные бочки?

Считается за правило пересмаливать лагерные бочки один — два раза в год, для некоторых же сортов пива даже после каждого опораживания бочек. Однако, в производственной практике встречаются такие доброкачественные пивоваренные смолы, что при их употреблении является возможным пересмаливать бочки лишь через продолжительные промежутки времени — после 2—3 лет.

### 43. Очистка бочечной посуды.

#### 754. Что делают с возвращенной бочечной посудой?

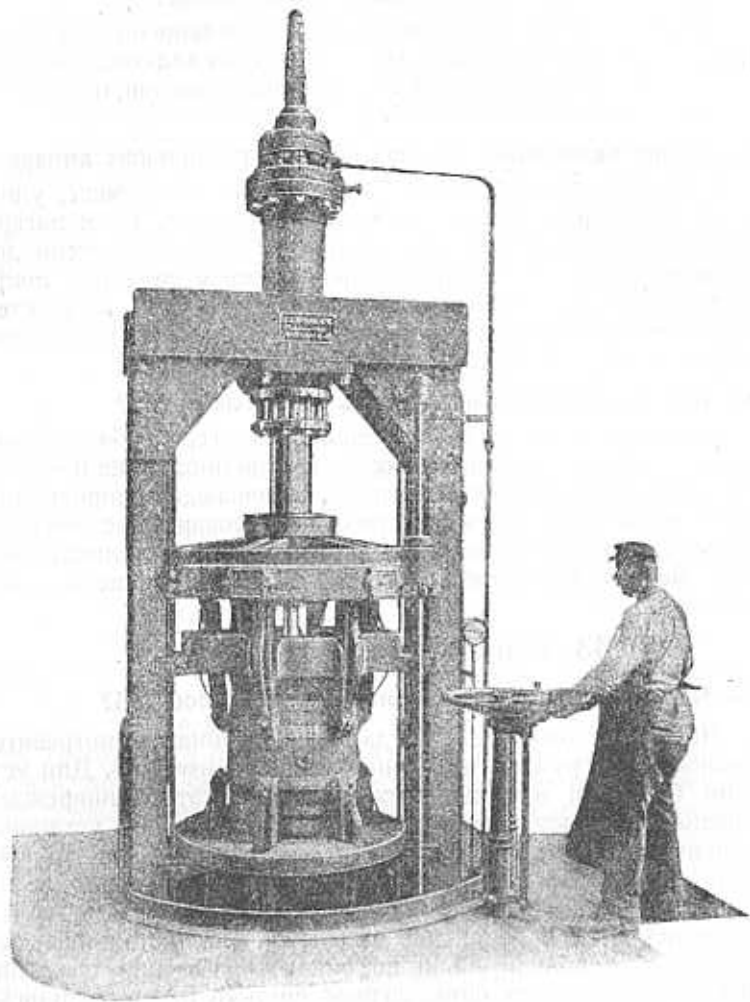
Порожняя бочечная посуда, возвращенная от потребителя, обыкновенно сгружается у бочкомойки (Fachswichs). Для устранения бросания и возможных вследствие этого повреждений транспортной посуды, в особенности при больших установках, применяют наклонные спуски, идущие от повозки внутрь бочкомойки, по которым посуда катится к назначенному для нее складочному месту. Бочки с явными повреждениями отделяются и направляются в ремонтное отделение. Всю остальную посуду сортируют, приблизительно по объему, дабы при позднейшей потребности в бочках определенной емкости не приходилось бы перебирать всего штабеля.

#### 755. В каких случаях приходится осаживать обручи у транспортной посуды?

Приходится производить осаживание обручей у тех бочек, которые в теплое время года разошлись вследствие того, что после опорожнения сохранялись в солнечном месте; затем у экспортной посуды, транспортировавшейся продолжительное время по железной дороге при сухой теплой погоде.

756. Каким образом осаживают обручи у транспортной посуды?

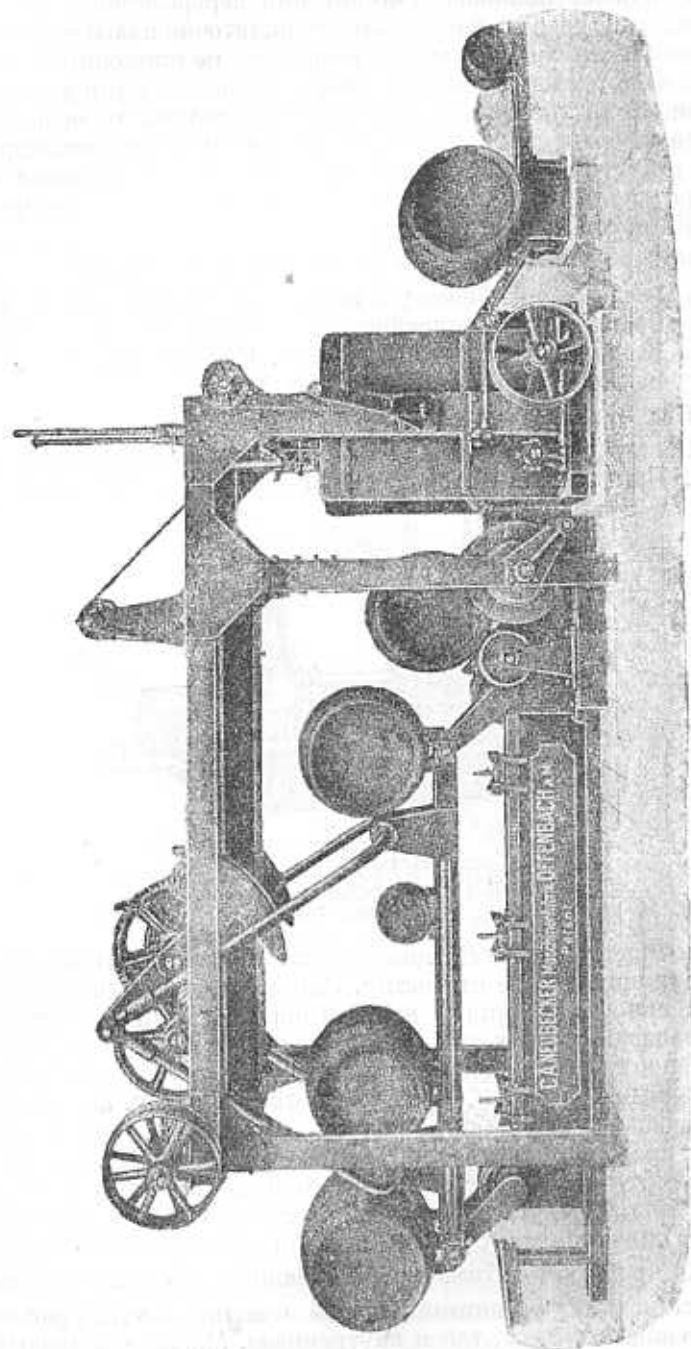
Или вручную с помощью сбивания обручей осадочным молотком, или с помощью аппарата для осаживания обручей.



Фиг. 75. Аппарат для осаживания обручей на бочках. (Вопрос 756).

Обычно это выполняют перед тем, как посуда пойдет на моечную машину. Но в тех случаях, когда осаживание обручей производится машинным способом, это можно делать без вреда для бочек также и после их мытья. (Фиг. 75).

В некоторых пивоварнях находящуюся в штабелях сильно высохшую бочечную посуду опрыскивают продолжительное



Фиг. 76. Машина для мытья транспортных бочек. (Вопрос 759).



время или же поливают с короткими перерывами из водяного рукава, чтобы дерево бочек впитало достаточно влаги и разбухло. Против такого способа работы возражать не приходится. Нужно лишь, чтобы у замачиваемых бочек были с е р в а осажены обручи. Если этого предварительно не сделать, то вода проникает за свободно сидящие обручи и приводит к их преждевременному разрушению. Неудивительно поэтому, что в таких пивоварнях часто обнаруживают посуду с обручами, внутренняя сторона которых сплошь покрыта ржавчиной.

**757. Как готовится бочечная посуда к мытью?**

Прежде всего из бочек удаляются все втулки, при чем нужно обратить внимание на полнейшее удаление всяких твердых остатков из резьбы шпунтового отверстия. Целесообразно протереть резьбу щеткой из стальной проволоки.

**758. Как чистятся транспортные бочки?**

Или ручным способом, или с помощью машины для мытья бочек. При ручном способе мытья бочка, сначала смоченная,



Фиг. 77. Разбрызгиватель (спринцовка).  
(Вопрос 758).

чистится щеткой по всей поверхности, в особенности на днищах и вокруг шпунтового отверстия. Затем бочки наполняются приблизительно до  $\frac{1}{3}$  теплой водой и ополаскиваются. В заключение ополаскивают их еще холодной водой или же насаживают на спринцовку, где они промываются водопроводной водой под достаточным давлением. Практикуемый еще до сих пор в небольших производствах обычный способ ополаскивания транспортных бочек представляет отличный прием внутренней чистки, так как при этом вследствие большого количества воды и силы, с которой вода ударяет по внутренним стенкам бочки, прилипшие остатки пива отделяются лучше чем при спринцевании. (Фиг. 77)

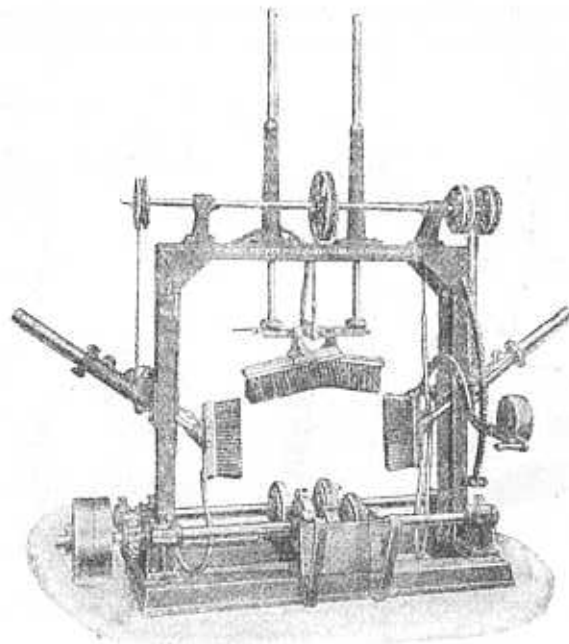
**759. Как работает автоматическая машина для мытья бочек?**

Установка для автоматической очистки бочек производит как внешнюю чистку, так и внутреннюю. Машина подхватывает

расшпунтованную посуду, положенную рабочим на подводящий стол. Каждая бочка смачивается одна за другой, наполняется небольшим количеством теплой воды, чистится щеткой, опорожняется от грязной воды, промывается два раза теплой и один раз холодной водой. Затем машина скатывает бочку на отводящий транспортер. Опытный рабочий высвечивает там вымытую посуду.

**760. На что нужно обратить внимание при высвечивании или внутреннем осмотре транспортных бочек?**

Внутренность бочки нужно осмотреть весьма тщательно. Слой смолы должен быть блестяще черным и равномерным. Щели,



Фиг. 78. Машина для мытья бочек. (Вопрос 759).

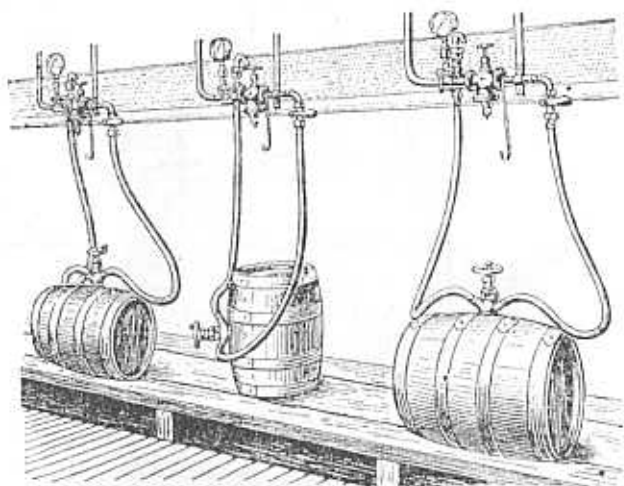
даже шириной с волос, в смоляном слое становятся источником инфекции, так как большею частью через них размножается плесень. Неосмотренные места гарантируют непосредственное соприкосновение пива с деревом. Такая посуда всегда ведет даже самое стойкое пиво к быстрой порче. Пузыри или образовавшиеся внутри бочки отщепления смолы, встречающиеся особенно часто по краям днищ, могут служить пристанищем для гнезд бактерий. Часто такие отщепления незаметны. Хорошо, если у лица, осматривающего бочку внутри,— острое обоняние, приобретенное им благодаря частому контролю внутренности бочек. Ни в каком

случае бочку с кисловатым или затхлым запахом нельзя пропускать в розливное помещение.

Вся в чем либо сомнительная посуда исключается, чтобы позже осмолить ее или, если нужно, отремонтировать. Пробки, остатки втулки и другие, находящиеся в бочке посторонние тела, удаляются рабочим. Бочки, признанные годными для наполнения, снабжаются втулкой, краном или пробкой и кратчайшим путем отправляются в бочкорозливное отделение.

**761. Как поступают с транспортными бочками, предназначенными для пересылки по железной дороге на дальние расстояния?**

От экспортной посуды требуется, чтобы она была особенно прочной, безусловно плотной и биологически безупречной.



Фиг. 79. Аппарат на испытание бочки давлением „Брумекс“. (Вопрос 77.)

Поэтому для экспорта назначают только лучшие бочки с возможно гладкими внутренними стенками. Перед каждым применением бочки осмаливают, если даже слой смолы и оказывается безупречным, а кроме того проверяют прочность каждой бочки.

**762. Как испытывают транспортные бочки на плотность?**

С помощью так называемых аппаратов для прессования бочек, которые бывают различных конструкций. При испытании на аппарате «Brimex» фирмы К. Л ю т ц, в Мюнхене, посуда наполняется водой посредством остроумно сконструированного дополнительного прибора таким образом, что в бочке остается очень незначительное воздушное пространство. Затем посуда подвергается давлению 2—3 атмосфер, при чем бочку в этот

момент можно наблюдать со всех сторон. Неплотные места сейчас же обнаруживают себя более или менее сильными пузырьками и потением. При этом аппарате один рабочий одновременно обслуживает три рядом находящиеся испытываемые бочки. Это имеет преимущество, что можно дольше подвергать давлению испытываемую посуду, чем при аппаратах, приспособленных для одной бочки. У последних нередко пропускаются ничтожные неплотности, потому что их можно заметить иногда только спустя несколько минут.

**763. Что такое поверка меры бочек?**

Под этим подразумевают определение емкости бочки с помощью измерительного аппарата. В большинстве культурных государств существуют определенные проверочные законы. В Германии за их выполнением наблюдает государственная проверочная палата. По германским законам объем транспортных бочек должен проверяться через каждые два года.

**764. Изменяют ли транспортные бочки свою емкость в нормальных условиях производства?**

При нормальном обращении емкость посуды не изменяется обыкновенно в продолжение 2 лет. Уменьшение объема бочки возможно только, если у сильно высохших бочек чрезмерно осаживаются обручи, в особенности, когда этот прием повторяется часто в течение лета.

## 44. Б о н д а р н я.

**765. Какое дерево употребляется для целей пивоварения?**

Главным образом — дуб; для особенных целей также лиственница или сосна. Для шпунтов — береза или ольха.

**766. Для чего употребляется в пивоварении дуб?**

Для изготовления транспортных и лагерных бочек, бродительных чанов, дрожжевых ванн и дрожжевых шаек. Прежде на многих пивоваренных заводах вместо дуба применялась лиственница.

**767. Для чего в пивоварении применяется сосна?**

Для изготовления пивных шаек, ушатов для воды и различной мелкой утвари.

**768. Какие требования предъявляет пивоваренный бондарь к употребляемому в дело дубу?**

Дерево должно быть срублено зимой, в период полного отсутствия движения соков; плахи, предназначенные для изготовления клепок, должны быть изготовлены путем колки в на-

правлении волокон дерева, но не путем распиловки. Дерево должно расти по возможности медленно, что узнается по узким кольцам. Оно должно быть без сучьев. Выше всего ценится словацкий и польский дуб, менее-германский, которого существует несколько видов, сильно различающихся быстротой роста, вязкостью и большей или меньшей суковатостью. Американский дуб, характеризующийся красноватой окраской, далеко уступает по крепости вышеупомянутым видам дуба.

#### 769. Что делают с дубом перед его обработкой?

После рубки его следует по возможности скорее расколоть и уложить ровными рядами так, чтобы воздух свободно проникал с наружной поверхности каждой плахи. Чем дольше он лежит — тем лучше.

#### 770. Как изготавливается транспортная бочка?

Дерево, достаточно высушенное путем продолжительного лежания, очищается и сгибается. Сгибание производится после того, как клепки варкой в воде сделают гибкими. Сгибают их при помощи особых приспособлений (стягивают концы провололочным канатом или употребляют машины для сгибания). Как только клепка примет выгнутую форму бочки, ее обстрагивают стругом и прорезывают уторы, а внутренняя поверхность клепки начисто сглаживается. Затем сбивают из отдельных клепок днище и вставляют его. Для большей плотности в уторы вкладывается камыш. После удаления связывающего бочку обруча на нее снаружи натягивают новые обручи, которые затем осаживают, высверливаются отверстия для шпунта, крана и люкового. В заключение бочка идет на осмолку, вымеривание и выжигание номеров.

#### 771. Какими качествами должна обладать новая транспортная бочка?

Она должна быть удобной формы, все клепки должны обладать одинаковой крепостью, внутри и снаружи бочка должна быть совершенно гладкой. На внутренней стороне шпунтовых отверстий не должно выдаваться никаких отщепов и заусенцев. После осмолки она должна быть совершенно газонепроницаемой.

#### 772. На что нужно обращать внимание при ремонте транспортных бочек?

В некоторых бочках бывают обугленные места, пузыри, трещины, отщепы и т. п. Все эти повреждения бондарь удаляет до здорового дерева. Вновь вставленные клепки должны быть гладко выструганы и особенно при тонких бочках должны быть выравнены по крайней мере по краям с внутренней поверхности бочки.

#### 773. Как изготавливаются лагерные бочки?

Приготовление клепок схоже с таковым же для транспортных бочек. Бочка составляется, т. е. отдельные клепки устанавливаются в форме бочки одна около другой. Затем внутренность бочки нагревается посредством небольшого огня, в то время как снаружи клепки держат влажными. Дерево становится гибким, и клепки изгибаются так же, как и при транспортных бочках. Прочие детали изготовления существенно не отличаются от изготовления транспортной бочки. Среднюю доску в переднем дне нужно брать особенно широкую и крепкую, потому что в ней вырезается лаз. Отверстие немного уширяется во внутрь. При ремонте лагерных бочек руководствуются теми же соображениями, что и при транспортных бочках.

#### 774. Каковы должны быть свойства нового бродительного чана?

Он должен быть изготовлен из здорового, сухого и свободного от сучков дерева, с совершенно гладкой внутренней поверхностью. Клепки в зависимости от емкости чана должны быть толщиной в 7—8 см.

### 45. Болезни пива.

#### 775. Что подразумевается под болезнями пива?

Когда пиво упорно остается мутным, то говорят, что пиво больное. Недостаточная прозрачность пива может иметь двойную причину: или оно вообще плохо осветлялось во время выдержки, или же муть появилась потом, уже в розлитом прозрачном пиве.

#### 776. Отчего появляется муть в пиве?

Муть в пиве вызывается: 1) организмами, как-то: культурными дрожжами, дикими дрожжами и различными бактериями, в особенности сарциной; 2) выделившимися составными частями пивного сула, как глютин, причиняющий глютиновую муть, клейстер, получающийся при неправильной варке и при недостаточном превращении крахмала диастазом при затирании; наконец, вещества, происходящие из хмеля, — последние вызывают хмелево-смоляную муть; 3) металлами, с которыми пиво соприкасается, как олово, железо. Наконец, причиной мути могут быть дезинфекционные средства, как формалин и другие, если они не вымываются после дезинфекции тщательно из сосудов, рукавов и т. д. Самая невинная — это муть, вызываемая культурными дрожжами; она образуется оттого, что в розлитом пиве снова возникает размножение дрожжей, которые снова осаживаются, что особенно неприятно в бутылочном пиве. При испытании пива на прозрачность бутылки опрокидываются, отчего осадок взмучивается и клубится, мутя пиво. Причина такого



вида мути — низкое сбраживание, точно так же, как недостаточное наполнение транспортных бочек.

### 777. Как определяют вид мути и как с нею борются?

Дрожжевая муть может быть удалена фильтрованием. Муть, вызываемая дикими дрожжами, называется однако очень упорной, ибо эти дрожжи большей частью мелкоклеточные и не всегда задерживаются фильтром. Причина этой болезни — инфекция. Эта муть обуславливает плохой вкус и плохую стойкость пораженного пива. Присутствие диких дрожжей устанавливается микроскопическим исследованием. Муть, которой больше всего боятся, — это вызываемая сарцинами; сарцина встречается очень часто, но обладает склонностью к сильному размножению и развитию только в пивах известного состава и в этом случае делает пиво негодным для продажи вследствие его плохого вкуса и запаха. Бывают годы, когда пивоварни особенно страдают от сарцин. Сарцина встречается в ячмене, солоде, солодовой пыли, в соломе, в навозе, но главным образом в лошадиной моче. В сусле и пиве она размножается невероятно быстро, в особенности, когда пиво с клейстерной муťou и не было нормально осахарено (наличие цветной реакции на иод). Такое пиво подвергается при малейшей инфекции сарцинной болезни. Пива с плохим сбраживанием в чанах оказываются также благоприятны для развития сарцины. Большею частью сарцина сопутствует задаваемым дрожжам и переходит с ними от одного чана к другому. Если обнаружено, что пиво в лагерной бочке уже больно сарциной и бедно углекислотой, то рекомендуется добавка дрожжей (на 100 гл.—3—5 литр.) с немедленным спунтованием бочек. Такое пиво нужно возможно быстро пускать в расход, прежде чем зародыши болезни успеют развиться и довести пиво до окончательной порчи. Основательная дезинфекция производства, заготовка дрожжей, свободных от сарцин, отсыкивание и устранение источника инфекции — неизбежны, если хотят выйти из затруднения. Кроме сарцин могут еще вредить пиву уксусные, молочнокислые и слизевые бактерии. В кислом пиве колючего вкуса алкоголь, под влиянием уксусно-кислых бактерий, превращен в уксус. Такое пиво узнают по запаху и вкусу. Иногда закисшее пиво — светло, большею же частью мутно. Уксуснокислые бактерии находятся в остатках пива и в сточных водах мойки, в пустых бутылках и бочках. Пиво, выдерживавшееся продолжительное время в теплых подвалах, со временем приобретает кислый колючий вкус. В хорошо руководимых и хорошо оборудованных пивоварнях пиво кислое или тягучее больше не встречается. Особенно страдает от слизистой болезни (тягучести) белое пиво. Белковая муть (глииновая муть) часто узнается слишком поздно; природа и причина возникновения этой мути еще мало известны. Когда в варнице сусла и промывные воды не

сбегают светлыми, варка с хмелем не дает желаемого осветления, горячее сусло опализирует, сусло на тарелках — рыжего цвета, и пиво, после главного брожения в пробном стаканчике, не становится светлым, — это означает, что в готовом пиве следует ожидать затруднений с белками. Фильтрованием муть удаляется только частью. Во всяком случае такое пиво фильтруется очень медленно, и фильтр приходится часто сменять. Розлитое пиво скоро становится опять мутным, т. е. в нем появляется все густеющая вуаль (опализация). При продолжительном стоянии вуаль собирается в хлопья и в форме очень рыхлых белых хлопьев опускается ко дну, при чем пиво проясняется. Но часто случается, что вуаль совершенно не исчезает. Иногда, если пиво и было профильтровано до прозрачности, то все же при резком охлаждении муть появляется опять. Такую муть называют холодной муťou. Она снова исчезает при медленном нагревании пива. Белковую муть определяют по тому характерному признаку, что, при добавлении к такому пиву немного раствора едкого натра, муть исчезает.

Клейстерную муть почти во всех случаях следует приписать невниманию и небрежности при затирании. Здесь имеет место недостаточное превращение крахмала диастазом, в результате чего в сусло переходят клейстер и высшие декстрины, которые позже образуют клейстерную муть. Таким образом причина этой болезни пива — плохое осахаривание. Уже при процеживании плохо осахаренных заторов появляются затруднения, они плохо сбегают и остаются мутными. Это объясняется тем, что клейстер плохо растворим в сусле: он в нем находится лишь в суспензированном состоянии. На холодильных тарелках сусло, содержащее клейстер, имеет рыжий цвет. Муть обнаруживается уже во время брожения. Такие сусла, кроме того, очень чувствительны к холоду и склонны к глииновой муťou. Степень сбраживания сусел с клейстерной муťou всегда низка, дрожжи скоро дегенерируются и становятся менее способными сопротивляться инфекции. Клейстерная муть, следовательно, может быть причиной дальнейших болезней пива. Единственная возможность устранить эту муть состоит в добавлении к суслу в чане перед заданием дрожжей солодовой вытяжки в виде нормального первого сусла. Диастаз, даже при низкой температуре, проявляет свою осахаривающую способность. Но в этом кроется другая опасность, а именно: диастаз действует не только на клейстер, но и на декстрины, и распространяет свое влияние до лагерной бочки. От этого сбраживание становится слишком высоким, и следствием является пустой вкус пива. Поэтому нужно быть очень экономным с добавлением солодовой вытяжки, если к этому приходится прибегать. Вследствие сказанного предпочитают применять в качестве добавки к плохо осахаренному суслу в бродильном чане хорошо осахаренное прозрачное первое сусло, которое перед тем охлаждается до температуры брожения. В лагерном

подвале помогает исправлению пива перекачка его в пустые бочки, добавление щепы и завитков. Клейстерная муть обнаруживается пробой на иод. Клейстерная муть не устраняется путем фильтрования, точно также и применением осветляющих средств; ее можно устранить только дополнительным осахариванием. Конечно, хорошего нормального продукта нельзя ожидать уже от сусла с клейстерной мутью, и нужно быть довольным, если все-таки удастся вышеупомянутыми мерами приготовить из него пиво, сколько-нибудь пригодное для розлива.

Муть от хмелевой смолы — явление сравнительно редкое. Причины ее возникновения еще неясны. Во время всего процесса изготовления пива, начиная от качки сусла и кончая выпуском пива, происходит непрерывная потеря горечи и смолы. При охлаждении на холодильной тарелке на поверхности сусла образуется блестящая и на вкус горькая пленка. При брожении уже белые завитки очень горьки, а высокие завитки выделяют горькие вещества; когда опадает крышка, то понятно, почему боятся получить в пиве желчную горечь. Когда пиво «выделяет дрожжи» в лагерной бочке, из него удаляется некоторое количество горьких веществ. Наконец, в бочечном отстое находятся также выделившиеся горькие вещества. Но, несмотря на это, каждое пиво содержит еще хмелевую смолу; при наличии обстоятельств, мешающих нормальному выделению горьких веществ, смола может дать повод к мути, выявляющейся потом, как муть хмеле-смоляная. Такое пиво имеет желчно-горький вкус, остающийся на языке.

Металлическая муть большую частью вызывается оловом, в особенности, когда металл очищался при помощи соды. Пиво в особенности чувствительно к этому металлу, который в короткое время вступает в соединение с белком пива. Эта муть особенно легко образуется на холоду, но ее нельзя смешивать с мутью от холода, потому что в противоположность той — металлическая муть не исчезает и при нагревании. Пивной камень — естественная защита от металлической мути, поэтому пивной камень не должен удаляться вполне. Относительно влияния ж е л е з а мнения разделяются. Во всяком случае соприкосновения пива с железом следует избегать, потому что оно дает пиву вязкий чернильный вкус и значительно понижает полноту вкуса. Во всяком пиве содержится немного железа, перешедшего в него из пивоваренной воды, солода, хмеля и от железных частей оборудования. Пиво под влиянием органических кислот, образующихся во время брожения, становится хорошим растворителем железа, поэтому его нужно предохранять от соприкосновения с железом.

Даже в тех случаях, когда вода, дрожжи и воздух, провода и аппараты, сосуды и т. д. беспрестанно контролируются в отношении инфекции бактериями, все же во всяком пиве содержится достаточное количество их, так как пиво богато необходимыми

для бактерий питательными веществами. Отсюда вытекает главная задача пивовара — это не допускать распространения жизнедеятельности бактерий и стремиться к возможно полному их уничтожению.

## 46. Уход за пивом в пивных.

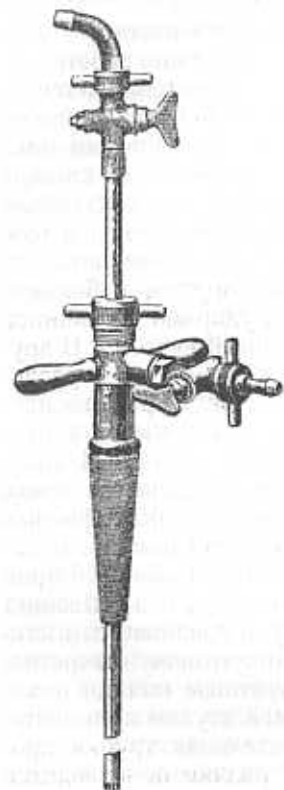
### 778. Как заведующий пивной \*) должен ухаживать за пивом?

Заведующий пивной (продавец) получает из пивоваренного завода выдержанное светлое пиво, так что ему нужно заботиться лишь о том, чтобы пиво при отпуске имело правильную температуру, т. е. чтобы в момент продажи оно не было бы ни слишком холодным, ни слишком теплым. Наиболее полновкусным пиво получается в том случае, когда расстояние от бочки до стакана наикратчайшее. При оживленной распивочной продаже самое лучшее — простой розливной кран. В Баварии транспортную бочку ставят на нижнее дно, розливной кран наставляется на закрытую шкипкой дыру для шкота, находящуюся в боковой стенке выше дна, и заколачивается легкими ударами деревянной колотушки. Наверху в дно вгоняется воздушный вентиль. В других местах бочке для розлива дают лежачее положение и разливают через дыру для шкота в переднем дне. Когда продажа идет менее оживленно, применяют при отпуске углекислоту (под давлением). В этом случае вставляется сифонный кран с трубкой, достигающий дна бочки, при чем это делается таким образом, что бочка стоит прямо на заднем дне, шкипка сифонным краном проталкивается в пиво, и затем кран при помощи конической резьбы туго завинчивается. (Фиг. 80). Сифонный кран соединен с краником трубы, ведущей углекислоту. Газ вытесняет пиво по трубке, доходящей до бока крану, и разливается в стаканы. Другой вид отпуска — это через шпунтовое отверстие; бочка кладется на подставках так, что шпунтовое кольцо находится наверху. После вывинчивания железной втулки кран ввинчивается в шпунтовое кольцо, его нагнетательная трубка проталкивается до дна бочки. И здесь также розлив производится с помощью углекислоты. Бочки могут лежать и в подвале, а углекислота нагнетает пиво через провод, иногда довольно длинный, к месту отпуска. При употреблении продажной жидкой углекислоты в баллонах применяют редукционный клапан, которым устанавливается нужное давление; если пивной бочке дать полное давление, имеющееся в баллоне, то бочка разорвется. При этом способе отпуска пивной провод должен содержаться в безукоризненной чистоте. Вместо углекислоты отпуск производится иногда с ж а т ы м в о з д у х о м. К сифонному крану присоединяется маленький ручной насос для нагнетания воздуха

\*) От переводчика: Применительно к реальным условиям продажи пива в СССР слово «Wirt» переведено «заведующий пивной». (Переводчик).



в бочку или же, если пивные бочки стоят в подвале, то пиво выкачивается помощью особенного воздушного насоса с воздушным резервуаром. Последний способ отпуска постепенно исчезает совсем, и воздух уступает место углекислоте. Если вечером, по окончании продажи, в раскрантованной бочке осталось пиво, то остаток следует тотчас же разлить в бутылки, и их закупорить. При отпуске с углекислотой это не нужно, достаточно лишь пре-



Фиг. 80. Сифонный кран с конусовидной резьбой. (Вопрос 778).

кратить доступ углекислоты в бочку из баллона. Давление, остающееся в бочке, защищает пиво до известной степени от порчи. Нагнетательная трубка очищается от пива и промывается водой. Время от времени пивопровод следует основательно чистить. В пивной всегда должно быть пиво и в бутылках, чтобы, ради одного — двух запоздавших посетителей, не пришлось начинать свежей бочки. Бочки, которые будут находиться под давлением, должны быть из крепкого дерева и не менее как с 6 обручами. Пивовар должен готовить безупречное пиво, но он предъявляет встречное требование: он требует хороших, дельных, знающих свое дело заведующих пивными, так как плохой отпуск может испортить и лучшее пиво.

Относительно влияния стенок посуды следует заметить, что каждое ненужное увеличение площади стенок способствует выделению углекислоты, поэтому в больших сосудах пиво поднимается лучше, чем в маленьких. Многие любят пить из маленькой посуды, но это по указанным причинам неправильно, и, кроме того, при малом объеме пива в такой посуде оно быстро прогревается через стенки. Если разливают искусственной углекислотой, то естественная углекислота пива должна в нем сохра-

ниться; для этого искусственная углекислота должна иметь по крайней мере то же давление, под которым было зашпунтовано пиво в лагерной бочке, т. е. примерно 0,2—0,3 атмосфер, если разливают непосредственно из бочки. Если же разливаемая бочка стоит в подвале, например на 3 метра ниже места розлива, то давление для каждого метра высоты должно быть повышено на 0,1 атм., следовательно, в нашем примере оно должно быть  $0,3 + 0,3 = 0,6$  атм. Если же давление окажется меньше, то пиво потеряет много углекислоты по дороге от бочки к стакану.

Вычисленное таким образом давление должно сохраняться все, т. е. редукционный вентиль для углекислоты нужно держать на установленной высоте во все время розлива неизменным.

Неправильно, если вентиль на баллоне с углекислотой то совсем закрывают, то снова открывают.

Также не следует закрывать вентиль и при окончании торговли, если в бочке еще осталось пиво.

Часто зимой пиво слишком холодно, а летом слишком тепло. В особенности вреден последний случай, потому что углекислота легко улетучивается из теплого пива, пена держится плохо и тотчас спадает, а пиво становится быстро тусклым и безвкусным. Класть после этого лед на бочку при розливе так же бесцельно, как если бы теплую бочку принести разливать в ледничок, полный льда.

Точно также не получается никакой пользы, если пиво быстро охлаждается в последнюю минуту перед розливом в стаканы, если оно до тех пор в бочке было очень теплым. Кладовая для пива должна быть достаточно холодной, в противном же случае этому помогают добавкой льда. Холодильные змеевики при розливных приспособлениях не следует вообще применять. Если разливается немного пива при слабом отпуске прямо из бочки, то каждый стакан остается слишком долго в холодильном змеевике и становится слишком холодным. Если же отпуск идет оживленно, то пиво течет слишком быстро через холодильный змеевик и не может остыть на своем пути. Помимо того, пивопровод ненужно удлиняется холодильным змеевиком, а углекислота, уже выделившаяся однажды, в холодильном змеевике больше уже не связывается с пивом. Итак, бочка должна содержаться прохладной, а пивопровод должен быть хорошо изолирован. Слишком холодное пиво можно легче привести к правильной питьевой температуре с помощью теплой воды в холодильном ящике. Бутылочное пиво не следует взбалтывать перед открыванием бутылки в целях появления сильной пены. Пивовар должен озаботиться введением в пиво натуральной углекислоты, обильно и крепко связанной; заведующему же пивной следует избегать всего того, что способствует ее удалению из пива.

#### 779. Как заведующий пивной должен обращаться с бутылочным пивом?

Бутылки, только что доставленные с пивоваренного завода, заведующий пивной ставит в леднике сзади, а бутылки предыдущей доставки спереди, дабы в первую очередь продавалось более старое пиво. Бутылочное пиво необходимо предохранять от непосредственного действия солнечного и яркого дневного света. Бутылки, помещающиеся в леднике, сохраняются в прохладном, защищенном от дневного света месте. Бутылки, простоявшие уже несколько дней, не следует опрокидывать дном кверху,



потому что осадок, который может за эти дни образоваться, поднимается со дна и мутит пиво.

**780. Какими законодательными постановлениями должен руководствоваться заведующий пивной при установке розливного аппарата, работающего под давлением?**

Заведующий пивной прежде всего обязан уведомить акцизное управление, в ведении коего находится пивная, о намерении разливать с помощью такого аппарата. Если работа ведется с помощью сжатого воздуха, то в воздушный насос должен подаваться лишь чистый атмосферный воздух. Воздушная всасывающая труба должна выводиться наружу и возвышаться над поверхностью земли по крайней мере на 2 м. Сетка всасывающей трубы снабжается снимающимся ватным фильтром. Вата в сетке должна меняться каждые 2 недели. Между воздушным насосом и воздушным резервуаром включается маслособиратель, снабженный спускным краном. Вставленный в соответствующем месте обратный клапан препятствует случайному попаданию пива из бочки в воздушный резервуар. Пивные трубы изготавливаются только из чистого олова или меди, с внутренним диаметром не менее 10 мм. На самом нижнем конце этой пивопроводной трубы устраивается спускной кран. Если пользуются резиновыми рукавами, то последние должны быть изготовлены из чистой резины, не обработанной металлическими солями. У аппарата вблизи отпускового крана приделывается манометр. Давление в аппарате не должно превышать 2 атмосферы. В случае применения для розливного аппарата жидкой углекислоты требуется исходатайствование особенного разрешения от акцизного управления. Разрешение дается только в том случае, если имеется гарантия, что применяемая углекислота не опасна в санитарном отношении. Пивопроводящие трубы должны содержаться в безукоризненной чистоте. Трубы очищаются продуванием пара, горячей воды или горячего 2% раствора соды с последующим споласкиванием водой, пока она не будет стекать совершенно чистой. Аппараты должны быть сконструированы таким образом, чтобы пиво нигде не соприкасалось с вредными для здоровья металлами и вообще не подвергалось бы никаким иным вредным влияниям. Свинец, цинк и латунь в качестве материала для пивной трубы недопустимы.

**781. На что нужно обращать главное внимание в пивных складах?**

Для поддержания в складе в жаркое время года низкой температуры и предохранения льда от преждевременного таяния, подвальные двери и люки нужно плотно закрывать и обкладывать соломой. Окна должны быть двойные и не должны пропускать солнечного света, в противном случае их снабжают ставнями. Вход должен быть с двойными дверями, чтобы теплый

внешний воздух не мог проникнуть при входе в подвал. Осенью, когда лед уже сильно подтаял, и в подвале ощущается сырой, теплый воздух,—подвал в холодные ночи, в особенности при легких морозах, следует проветривать; днем, когда тепло, вентиляционные отверстия опять закрываются. Зимой подвал вымораживают, но пиво накрывают, чтобы оно не получило мути от холода.

**782. Что делают с пивом, мутнеющим от холода?**

Бочковое пиво, мутнеющее от холода, перекачивают в более теплое помещение и дают ему согреться. Бочки от времени до времени катают, чтобы пиво могло смешаться и выровняться. После этого его можно продавать. Слишком охлажденное бутылочное пиво мутнеет и, если купорка хорошая, то разрывает бутылки. В очень холодных помещениях пиво защищается покрыванием его теплыми одеялами.

## 47. Суждение о качестве пива.

**783. Какими качествами должно обладать хорошее пиво?**

Насколько пиво хорошо, об этом прежде всего судят по вкусу. Главные качества пива, как прозрачность, окраска, стойкость пены, запах, обнаруживаются более или менее рельефно при вкусовом испытании. Вкус — понятие, не везде имеющее одинаковое значение, так, например, в одной местности требуют сильно охмеленное пиво, в другой — очень мало охмеленное. Потребители пива в одной местности предпочитают слабо ощущаемый вкус смолы, в то время как в других местах пиво с таким привкусом не желательно. Поэтому приходится считаться со вкусом потребителя, и только то пиво имеет успех, которое удовлетворяет этому вкусу. Светлые сорта пива должны по общепринятому мнению быть сильно охмелены, но, однако, во многих местностях потребитель требует светлого, но менее горького пива. Поэтому, если пивовар желает, чтобы его продукция имела успех, то он должен очень считаться со вкусом потребителя, даже иногда наперекор своим глубоким убеждениям.

Главнейшие типы пива это: темное, полное и с солодовым вкусом, так называемое «мюнхенское», и «богемское», так называемое «пильзенское», — светлый и очень охмеленный сорт пива. К первому типу относятся более солодовые сорта пива, к последнему — более охмеленные. Указанные основные типы пива имеют бесчисленные вариации. Так, например, «кульмбахское» — темнее, чем «мюнхенское», «дортмундское» — бледнее, чем «богемское» пиво.

На вкус пива оказывают влияние солод, хмель, вода и дрожки, ведение брожения, способ и продолжительность выдерживания. В особенности же на вкусе пива сказываются: способ ведения солодоращения, процесс сушки солода, ведение

варки, способ задавания и обработки хмеля точно так же, как добротность, нежность и возраст хмеля; кроме того, крепость выкаченного сусла, содержание алкоголя и углекислоты, вид и прочность пены. Дабы пивовар мог различать такие тонкости, он должен иметь очень чувствительное небо и острое чувство вкуса. Только усердным упражнением и изучением качества своей продукции путем сравнения ее с сортами пива, признанными отличными, он сможет приобрести и надлежащую чувствительность своих вкусовых нервов. Качество сырых материалов изменяется как в отдельные годы, так и в отдельных местностях; очевидно, на это оказывает влияние состояние погоды и климат. На образование известного вкуса пива оказывают свое определенное влияние как химические свойства и физическое состояние сырых материалов, так и многочисленные внешние условия. Поэтому вкус можно характеризовать только в его основных чертах и перечислить лишь грубо бросающиеся в глаза вкусовые недостатки пива, появляющиеся во многих вариациях и переходящие один в другой. Пиво различных пивоварен более или менее различается по вкусу. Невозможно приготовить в двух пивоварнях пиво, совершенно одинакового вкуса и качества. Но представляется вполне возможным при всех обстоятельствах сварить пиво без вкусовых недостатков.

Добротное пиво на вкус должно быть полным, мягким и чистым, вызывающим желание пить еще. Все сорта пива на вкус более или менее горьки. Горечь происходит от хмеля; но всегда, даже и при сильно охмеленном пиве, горечь должна быть не терпкой, грубой или желчной, но благородной, нежной и быстро исчезающей с языка. Светлые сорта пива должны быть всегда горьчее, чем темные. Примером того, как и в очень сильно охмеленных сортах пива, с крепостью первоначального сусла в 9 — 10%, горечь хмеля гармонически сливается с образующимися из солода вкусовыми веществами, может служить богемское пиво, в особенности пильзенское. В противоположность этому некоторые умеренно охмеленные сорта пива неприятно горьки, горечь долго остается на языке, что вызывает неприятное ощущение. Неприятный царапающий вкус пива вызывается встречающимися иногда в нем видами диких дрожжей. Горько-жгучий вкус темных сортов пива происходит от обильного добавления плохого жженого солода или от пригорания заторов. Когда в бродильные чаны попадают большие количества тарелочного отстоя, то он загрязняет дрожжевые клетки. В этом случае бродильная способность дрожжей понижается, что при некоторых обстоятельствах придает пиву удивительно неприятную горечь. Причиной слабого сбраживания некоторых культурных дрожжей является такая задерживающая их деятельность горечь. Смешиванием такого пива с пивом нормальным этот недостаток можно скрыть, особенно, если пиво богато углекислотой; углекислота покрывает горечь. Если в пиве мало углекислоты, то оно, даже слабо охме-

ленное, имеет противно-горький вкус. Когда вываренный хмель сильно отжимается, и полученное от этого сусло добавляется к остальному, то в результате получают пиво, с чрезвычайно терпким вкусом. Пиво, приготовленное с применением некоторых выщелачивающих аппаратов, получает неблагоприятную горечь. Слишком продолжительное оставление сусла летом на холодильнике точно также портит вкус пива. Пивоваренные воды, богатые карбонатами, дают грубую горечь даже в мало охмеленном пиве. Последнее послужило поводом к всестороннему изучению вопроса об удалении карбонатов из воды. Вкус дрожжей (вкус, присущий молодому пиву) происходит от слишком раннего спуска пива. Если одна и та же раса дрожжей размножается в бродильне слишком давно — это часто является причиной плохого дрожжевого вкуса. Вялое брожение, независимо от того, вызвано ли оно слишком малой задачей дрожжей или же слишком низкой температурой брожения, дает также плохой дрожжевой вкус. Дрожжи, которые слишком долго сохранялись и размножались, в случае их дальнейшего употребления портят вкус пива. При теплом ведении брожения получается пиво неблагоприятного вкуса.

Хлебный вкус присущ в различной степени почти всем пастеризованным при более высокой температуре сортам пива. Бактериальная инфекция обнаруживается противным вкусом веществ, попадающих при ней в пиво. Сарцинная инфекция узнается уже обонянием. В дальнейшем пиво, зараженное бактериями, становится кислым. О борьбе с бактериями в производстве подробно указывалось уже в предшествующих главах.

Вкус подвала или вкус помещения приписывается нечистому воздуху подвала, старым чанам, давно несмоленным бочкам. Пиво очень чувствительно к запахам и жадно воспринимает их. Затхлый подвальный воздух имеет следствием затхлое на вкус пиво. Не облицованные или обложенные досками подвалы, не допускающие основательной чистки, дают пиво с запахом гнили. Если для осмолки бочек употребляется плохая смола, или со смолой обращаются неправильно, то в пиве получается вкус смолы. Некоторые смолы содержат легко растворимые ароматические составные части. Такие смолы следует довольно долго варить, чтобы эти ароматические вещества удалить. Только после этого такие смолы могут быть употребляемы для осмолки. Кроме того, транспортные бочки, осмоленные смолой подобного качества, рекомендуется перед наполнением ополоснуть водой. Если при осмолке в тот момент, когда бочки уже были насажены на сопла, начинают разжигать свежий или неподходящий для этой цели кокс, то бочки приобретают запах и вкус продуктов сгорания кокса, которые не исчезают и при ополаскивании и потом воспринимаются пивом. Пиво, соприкасавшееся с железом, тоже



страдает во вкусовом отношении, ибо получает очень противный вкус чернил, и, кроме того, часто пивная пена становится желтоватой и не такой компактной, как обычно. Железо влияет на сусло не одинаково. Иногда от холодильной машины просачивается аммиак и проникает в бродильню, — в этом случае пиво принимает запах аммиака.

Если при спуске сусли из варницы прибавляется свежий хмель в хмелевой цедильник или же хмель непосредственно закладывается в лагерную бочку, то пиву сообщается вкус хмелевого масла. Этот посторонний вкус почти всегда оканчивается неприятным и признается нежелательным. Другие вкусовые недостатки происходят от воды с большим содержанием железа; противный вкус сероводорода вызывается различными причинами. Нежелательный вкус обычно выступает в том случае, когда пиво бедно углекислотой. В этом случае оно также плохо образует пену. Пиво из сусли, подвергнувшегося на холодильнике действию солнечного света, имеет прогорклый вкус. Подобный же дурной вкус обнаруживает сусло, которое слишком долго стояло без дрожжей.

Нормальное пиво должно быть вполне прозрачным и чистым. Мутное пиво не аппетитно для питья и вообще внушает опасения. Требования потребителей пива в отношении его прозрачности чрезвычайно высокие; светлые сорта пива в особенности должны быть кристалльно-чистыми. Прежде чем потребитель поднесет стакан к губам, он глазами испытывает прозрачность и стойкость пены. При наличии вполне чистого пива он некоторый момент как бы услаждает свое зрение его чистотой; затем стакан подносится к носу и, только если первое испытание зрением и обонянием дало положительные результаты, то в качестве экзаменаторов выступает язык и небо. Пена пива не должна быть крупно пузырьчатая, но компактная, подобно сливкам, и после каждого глотка на стакане должен оставаться ободок пены. Пена не должна быстро опадать и исчезать, но должна держаться возможно дольше. Температура продаваемого пива летом должна быть примерно в 7° Ц, зимой — 8—10° Ц. Крепкие сорта пива следует пить особенно холодными. Как способ распивания, так и форма посуды, из которой пьют, помимо всего прочего, очень влияют на вкус пива. От переливания из кувшина в фужер пиво теряет углекислоту и стойкость пены. Часты случаи, когда продавец наливает пиво из бочки в измерительный сосуд и отсюда в пивной кувшин покупателя, при чем продавцу удается даже придать пиву пенящийся вид. Затем пиво приносится домой и из кувшина переливается в стакан. Если пиво после такого неправильного обращения с ним оказывается невкусным, то нельзя в этом обвинять пивовара. Что касается до температуры, следует заметить, что холод в состоянии скрыть недостатки вкуса и запаха пива; недостатки эти

легко проявляются, если испытываемое пиво пьют более теплым. Кушанья, принимаемые перед питьем, также влияют на вкус пива. Сало тотчас же разрушает стойкость пены; если приходится пить с чуть солеными губами, и сало попадет в стакан, то пена тотчас же исчезает. Известное предубеждение играет не малую роль при критике пива потребителем.

Некоторым сортам пива присущ вкус дыма; этот вкус вызывается дымным солодом, отсушенным в курном овине. Такой овин отапливается дровами, и дым идет через солод, которому он и сообщает свой запах.

Хорошее пиво не вредно для здоровья. Оно не должно оставлять никакого дурного привкуса во рту, не должно вызывать болей в желудке и голове и потери аппетита даже после чрезмерного употребления. Различают тяжелые и легкие сорта пива: первые изготовлены из сусли высокоградусного, последние из сусли жидкого. Наконец, бывает пиво полновкусное и с значительно выраженным винным вкусом. Под наименованием полновкусного подразумевают пиво с сильно выступающим солодовым полным, округленным вкусом, в то время как высоко сброженное пиво с небольшим количеством экстрактивных веществ, хотя бы образовавшееся из сусли, богатого экстрактами, — имеет неполный вкус.

## 48. Л е д.

### 784. Что такое лед?

Лед — это замерзшая вода. Чтобы воду с температурой 0° превратить в лед той же температуры в 0°, следует отнять от каждого кг. воды 80 тепловых единиц, калорий.

То же самое количество тепла каждый кг. льда берет из окружающего пространства при таянии. Этим объясняется охлаждающее действие льда.

### 785. Как объясняется то явление, что лед плавает на поверхности воды?

При + 4° Ц вода обладает наибольшей плотностью. Как при нагревании выше 4°, так и при охлаждении ниже 4° вода расширяется, она становится легче. Поэтому лед плавает на воде. Наполненные бочки или бутылки, будучи выставлены на мороз, лопаются. Разрушающее действие замерзающей воды проявляется иногда неприятным образом на незащищенных от мороза водопроводах, но это же действие оказывается благотворным в сельском хозяйстве, разрыхляя замерзшую в грубых глыбах пахотную землю.

### 786. Каковы должны быть качества льда?

Лед должен быть чистым, прозрачным и происходить не из грязной стоячей воды.



При таянии нечистого льда остается грязь, содержащая вредные для пива организмы и распространяющая в леднике дурной запах. Натуральный лед никогда не должен иметь непосредственного соприкосновения с дрожками, сусликом или пивом. Ноздреватый губчатый лед содержит воздушные прослойки и легко тает. Каждый лед, натуральный или искусственный, оказывается по действию тем лучше, чем больший холодильный эффект он может дать. Поэтому не все равно, произошло ли образование льда при  $-1^{\circ}$  или  $-10^{\circ}$ .

**787. Где в пивоваренном производстве применяется натуральный лед?**

Прежде всего для охлаждения подвалов. Затем для охлаждения суслика до потребной для задавания дрожкей температуры, для наполнения поплавков в чанах, для охлаждения дрожкей при хранении и транспорте их, для предохранения от порчи груза пивных вагонов.

**788. Какие различают виды подвалов, охлаждаемых натуральным льдом?**

1. Подвал с задним льдом, когда ледник находится позади главного подвала (лагерный подвал).

2. Подвал с боковым льдом, когда ледник расположен параллельно длине главного подвала.

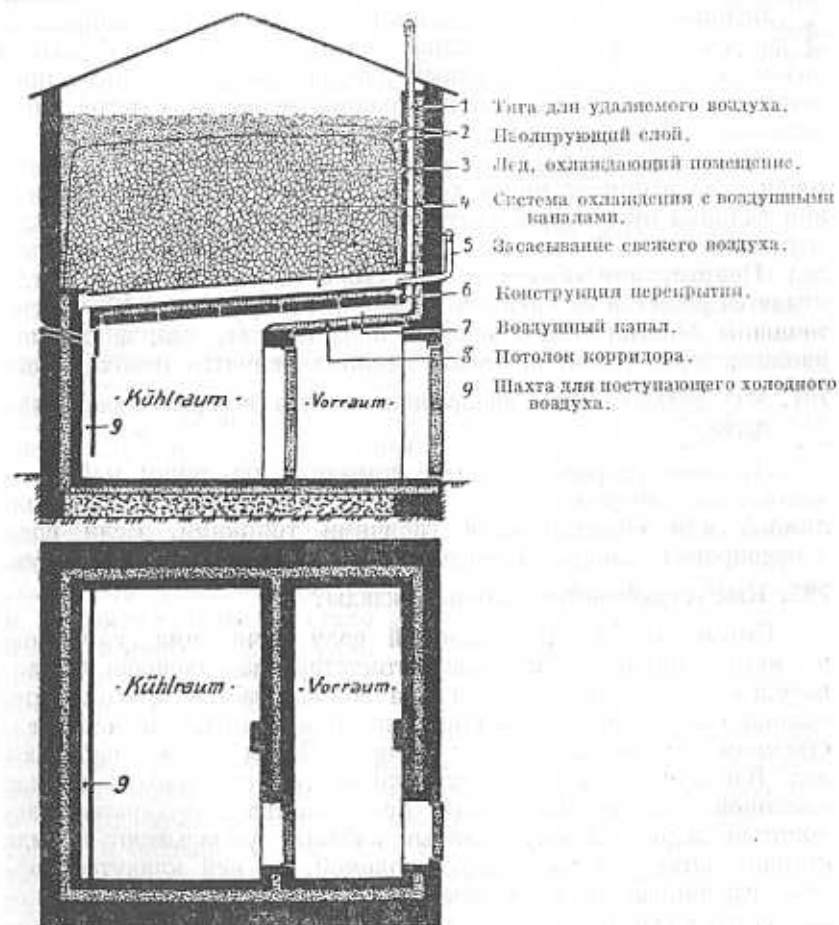
3. Подвал с верхним льдом, когда ледник находится над главными подвалами.

4. Подвал с непосредственным охлаждением. При этой системе ледников бочки прямо зарываются в лед так, что оставляется свободной от льда только нижняя половина переднего дна бочек. Весь подвал сплошь каменный. Главная масса льда лежит над бочками на прочной решетке из железных рельс. Такие подвалы пригодны преимущественно для выдерживания крепких светлых сортов пива. Пиво должно качаться в бочки совсем зеленым, так как иначе дображивание протекает вяло. Недостаток описываемого типа подвалов состоит в том, что бочки здесь разрушаются скорее, чем в других подвалах, потому что они страдают как от давления ледяных глыб, так и от таящей воды и, кроме того, они не просыхают в течение целого года.

**789. Какие требования предъявляются к лагерному подвалу, охлаждаемому натуральным льдом?**

Подвал должен быть сухим, с чистым воздухом и температурой от  $1-2^{\circ}$  Ц. Это достигается хорошей изоляцией, правильным расположением и надлежащими размерами каналов для впуска холодного и выпуска испорченного воздуха, а также и возможностью проветривания при помощи дверей и люков.

При сооружении подвала следует в особенности прилагать усилия к устройству хорошей изоляции. Прослойки воздуха, заключенные между каменными стенами, являются изоляторами только в том случае, когда они действительно находятся в покое. Но так как кирпич, цемент, бетон — более или менее воздухопроницаемы, то не приходится говорить о прослойках воздуха



Фиг. 81. Подвал для охлаждения льдом.

в таких стенах, как о хорошем изоляционном средстве. То же самое следует вообще сказать о всех пористых изолирующих средствах. Если такие изолирующие средства применяются без облицовки их воздухопроницаемой оболочкой, то они оказываются приемниками для удаляемого воздуха и конденсирующихся водяных паров. Хорош оказался способ фирмы Арнольд

и К<sup>0</sup> в Нюрнберге, при котором каменные стены одеваются сперва изолирующим картоном, а затем хорошо спрессованными, пропитанными асфальтом пробковыми плитами. В заключение пробковые поверхности с наружной стороны покрываются особой водонепроницаемой штукатуркой.

#### 790. Какие требования предъявляют к леднику?

Ледник должен: 1) со всех сторон быть хорошо изолирован; 2) допускать легкий сток талой воды; 3) свободно набиваться льдом; 4) быть легко доступным для очистки и хорошего проветривания; 5) помещаться, по крайней мере, на 3 метра выше охлаждаемого помещения.

Хорошая изоляция пола важна, потому что грунтовая вода отнимает много холода. Поэтому уже при сооружении ледника нужно принимать во внимание высоту поверхности грунтовой воды. Талая вода особенно быстро уничтожает лед. Поэтому для облегчения ее стока на пол ледника всегда кладется решетка из крепких деревянных брусков в 10—12 см. толщины. Чистка этих брусков и пола так же, как и сточной канавы, перед новой набивкой ледника является необходимой.

#### 791. Что делают, когда обнаруживают, что замерзла какая-либо труба?

Легкими ударами молотка стараются по звуку найти то место, где замерзла вода. Это место прогревается паяльной лампой или обкладывается горячими тряпками. Если вода в водопроводе замерзает, то есть опасность, что трубы лопнут.

#### 792. Как устраиваются ледяные склады?

Вырывается в пропускающей воду почве яма, глубиной в 1 метр, а по ширине и длине соответствующая площади устраиваемого склада. Выкопанная яма обкладывается кругом деревянной обшивкой, ибо лед не должен находиться в непосредственном соприкосновении с почвой. Затем в яму набивают лед. Вдоль стен ямы кладутся слоями ледяные кабаны в виде каменной кладки. Внутреннее пространство заполняется расколотым льдом. Сверху ледяные кабаны укладывают в виде крыши. Затем лед застилается соломой, по ней кладутся толстые деревянные шести в качестве стропил, к последним приколачиваются гвоздями доски, накрывающие одна другую. Боковые стены также закрываются соломой и снаружи обшиваются досками. Ледяные склады оправдываются там, где лед можно дешево доставать, или в том случае, когда в короткое время приходится запастись очень много льду. Весною при первой потребности в льде эти ямы вскрываются.

#### 793. Какое назначение градири для льда?

Ледяная градирия служит для приготовления естественного льда из водопроводной воды. Это — деревянные сооружения,

стены из кругляков, расположенные горизонтально в несколько этажей с промежутками приблизительно в  $\frac{1}{2}$  м. Над градирией прокладывается водопроводная линия с пульверизаторами, разбрызгивающими холодную воду. Разбрызгиваемая вода замерзает на кругляках и осаждается в виде все увеличивающегося ледяного массива.

Там, где градирия стоит непосредственно над ледником, нет более лучшего и более дешевого способа добывания льда. По сравнению со льдом из рек и прудов, лед из градирии имеет еще преимущество большей биологической чистоты.

## 49. Искусственное охлаждение.

#### 794. Чем было вызвано введение искусственного охлаждения?

Оно было вызвано тем, что естественное охлаждение не могло уже больше удовлетворять требований, повысившихся в связи с расширением маленьких пивоваренных заводов в большие предприятия. Эти требования были частью хозяйственного, частью технического характера. В целях сокращения вложенного в производство капитала обнаружилась необходимость сократить срок выдержки пива и выдерживать его столько же недель, сколько прежде выдерживали месяцев. Вместо прежнего 2-разового в год наполнения лагерных бочек, приходилось их наполнять уже 6 раз в году, т.-е. капиталу приходилось оборачиваться 6 раз в год, чтобы выдержать борьбу с конкурентами. Это тяжелое требование, предъявленное к бродильне и лагерному подвалу, стало выполнимым только при наличии искусственного охлаждения. К этому присоединилась полная независимость искусственного охлаждения от климата, в противоположность охлаждению естественным льдом, при котором после бедной льдом зимы многие пивоварни оказывались в критическом положении. Дальнейшими преимуществами искусственного охлаждения оказались: возможность частой смены воздуха в охлаждаемых помещениях, экономия в обслуживающем персонале и большая свобода при постройке новых оборудований, так как искусственный холод может быть проведен повсюду без особого труда.

#### 795. Какие условия необходимы для получения искусственного охлаждения?

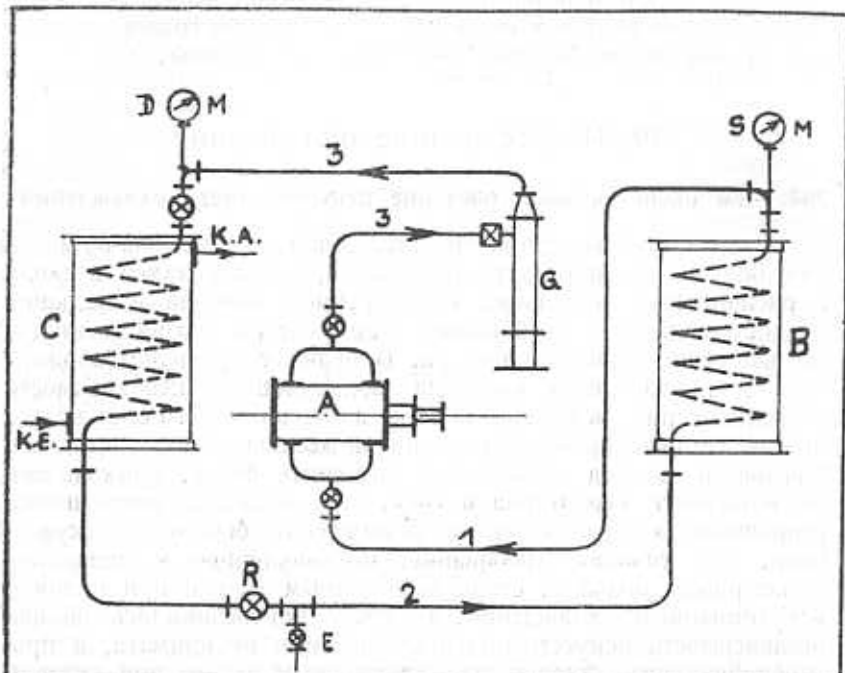
Наличие охлаждающей жидкости, которая бы испарялась при обыкновенной температуре. При ее испарении она отнимает теплоту из окружающей среды, потому что без притока тепла невозможно никакое испарение. Другими словами о к р у ж а ю щ а я с р е д а, напр. соляной рассол, в котором помещаются трубы с испаряющимся веществом, о х л а ж д а е т с я.

796. Какие охлаждающие жидкости главным образом применяются в технике?

Аммиак, сернистая кислота и углекислота.

797. Какие бывают системы холодильных машин?

Различают машины с абсорбционным аппаратом и такие же с компрессором.



Фиг. 82. Схема холодильной с компрессором машины. (Вопрос 798, 803).

А—Компрессор, В—Испаритель, С—Конденсатор, G—Маслоотделитель, R—Регулирующий вентиль, Е—Патрубок для напуска, 1—всасывающий трубопровод, 2—нагнетательный трубопровод, КЕ—напуск холодной воды, ДМ—манометр для контроля давления в конденсаторе, SM—манометр для контроля давления в испарителе.

798. Как называются главные части компрессионной холодильной машины?

1. Испаритель или «рефрижератор». В (фиг. 82).
- 2) Компрессор А.
- 3) Конденсатор С.
- 4) Соединительный трубопровод 1, 2, 3.

Между конденсатором и испарителем находится регулирующий вентиль и рядом с ним, со стороны испарителя, —штуцер для напуска Е.

799. Для чего служит испаритель?

Для испарения охлаждающей жидкости (аммиак, сернистая кислота, углекислота). Если охлаждающая жидкость испаряется в трубах, расположенных в самом охлаждаемом помещении, то говорят о «прямом испарении»; если труба с испаряющейся жидкостью находится в соляном растворе, то говорят о «непрямом испарении». Если испаритель устроен для производства льда, то он называется генератором.

800. Для чего служит компрессор?

Для сжатия паров холодильной жидкости. Компрессор — это насос, который всасывает пары аммиака или другой жидкости из испарительных труб, сильно сжимает их и нагнетает в конденсатор.

801. Для чего служит конденсатор?

Для конденсирования (сгущения) поступающих из компрессора паров холодильного агента. Здесь, вследствие действия холодной воды на сильно сжатые пары холодильного агента, происходит сжижение этих паров.

802. Какие бывают типы конденсаторов?

- 1) Погружной конденсатор.
- 2) Оросительный конденсатор.
- 3) Противоточный конденсатор.

803. Как совершается круговорот охлаждающей смеси?

Компрессор А всасывает из испарителя В образовавшиеся там, благодаря восприятию теплоты, аммиачные пары, сдвигает их и нагнетает в конденсатор С. Здесь пары, благодаря совместному действию высокого давления и охлаждающей воды, омывающей змеевики конденсатора, сжижаются, и круговорот начинается снова, при чем на этот раз жидкая охлаждающая смесь течет через регулирующий вентиль в испаритель, испаряется в его змеевиках, этим отнимает теплоту от окружающей среды — воздуха или незамерзающего раствора поваренной соли — и засасывается компрессором. (Фиг. 82).

804. Как готовят искусственный лед?

Искусственный лед готовится следующим образом: воду, предназначенную для замораживания, наливают в формы и погружают в холодный соляной рассол испарителя. В нижней или боковой части испарительного ящика лежат испарительные змеевики, которые отделены промежуточной стенкой от вместилища для форм. Сами формы прямоугольного или квадратного сечения и устроены для ледяных блоков, весом в 13 или 25 кг. Формы первого размера могут применяться для работы как вручную, так и при помощи грузоподъемного крана; последние



пригодны лишь при наличии крана. Краны для ледяных форм устраиваются или ручные, или приводные от трансмиссии, или от электромотора. Последние имеют то преимущество, что в этом случае ледогенератор не находится в зависимости от работы производственных машин, благодаря чему лед можно выгружать во всякое время дня.

**805. Что подразумевают под калорией (единицей теплоты)?**

Под калорией (большой) подразумевают количество теплоты, необходимое для нагревания 1 гкл. воды от 0° до 1° Ц.

**806. Что означает выражение: компрессор с часовой производительностью 40.000 калорий?**

Производительность компрессора зависит от засасываемого в час объема испаряющегося холодильного агента. Для образования 1 кв. метр. паров аммиака при температуре испарения — 10° и температуре конденсации + 20° отнимается около 670 калорий от окружающей среды (соляного рассола).

Если таким образом компрессор должен отнимать в час по 40.000 единиц теплоты, то, следовательно, он в час засасывает столько кв. м. холодильного агента, сколько раз заключается 670 в 40.000, т. е. около 60 кв. м. Это число часто очень значительно повышается в зависимости от коэффициента полезного действия.

**807. Как велика на пивоварне потребность в холоде?**

Считают, что потребность в холоде:

1. Для лагерного подвала	600—800 калорий, на кв. метр в день.
2. „ бродильни . . . . .	900—1200 „ „ „ „ „ „
3. „ охлаждения сусла	1000—1200 „ „ 1 гектолитр.
4. Для охлаждения чанов	120—140 „ „ 1 „
5. „ фабрикация льда	120 „ „ 1 клгр.

Потребное охлаждение оказывается большим при сырых, плохо изолированных подвалах, при усиленной вентиляции, при маленьких варницах, маленьких чанах и вообще в небольшом производстве. Наоборот, эта потребность меньше в большом производстве, при сухих, хорошо изолированных подвалах, при применении охлаждения с циркуляцией.

**808. Одинакова ли холодопроизводительность льда натурального и искусственного?**

Холодопроизводительность обоих видов льда одинакова. Образуется ли лед натуральным путем или в генераторе, в обоих случаях для превращения каждого кгр. воды в 0° отнимается теплоты 80 калорий. Когда впоследствии в охлаждаемом помещении следует обратное превращение льда в воду, т. е. лед оказывает свое охлаждающее действие, то он именно и в этом

случае может отнять от охлаждаемого помещения опять только 80 кал. на каждый кгр. Частые утверждения, что естественный лед будто бы лучше искусственного, могли бы быть правильны лишь только тогда, когда естественный лед образовался при сильном морозе, а искусственный лед плохо промерз. Но блок искусственного льда должен до самого своего ядра представлять однородную массу, а это достигается только продолжительным промораживанием.

Если говорить относительно биологической чистоты, то искусственный лед, как изготовленный из чистой водопроводной воды, несомненно превосходит всякий естественный лед. Ближе всего по чистоте к искусственному льду подходит натуральный лед, полученный из ледяных градирен, тогда как лед из рек или прудов обыкновенно содержит разные органические загрязнения. От этого охлаждающий эффект на каждый клгр. становится соответственно меньше, главный же вред заключается в загрязнении ледника и в порче воздуха охлаждаемых помещений.

**809. Какова должна быть концентрация рассола в испарителе?**

При нормальных условиях применяется соляной рассол в 20—22% (по весу).

**810. Отчего холодильные змеевики в подвалах покрываются инеем?**

Соляной рассол, текущий через холодильные змеевики, значительно холоднее, чем воздух охлаждаемого помещения. Если же в течение процесса охлаждения воздух охлаждается, то он уже не может удержать столько же водяных паров, сколько в нем было раньше, и часть его влажности выделяется и осаждается в форме снежных кристаллов на холодильном змеевике.

Возможность охлаждением выделить влагу из воздуха находит в особенности целесообразное применение при охлаждении хмелевых подвалов и тому подобных помещений, где воздух должен быть непременно сухой и холодный.

**811. Как часто следует оттаивать сильно обледенелые холодильные змеевики?**

Металлическое железо очень хороший проводник тепла, в то время как слой льда аналогичен изолирующему средству. Вследствие этого воздух помещения охлаждается значительно медленнее, когда холодильные трубы покрыты льдом, чем в том случае, когда они чисты, поэтому через каждые две недели холодильные змеевики надо оттаивать.

**50. Паровой котел и паровая машина.**

**812. Каков принцип работы паровой машины?**

Паровая машина использует давление водяного пара для выполнения механической работы. Давление пара передается

на движущиеся взад и вперед в одном или нескольких цилиндрах поршни и посредством кривошипного механизма превращается во вращательное движение.

### 813. Какие главные части установки паровой машины?

Каждая установка паровой машины состоит из парового котла и собственно машины, которая соединена с котлом посредством паропроводов.

### 814. Что называется паровым котлом?

Паровой котел — это тот аппарат, в котором вода с помощью топки превращается в сжатый пар. Котел — это закрытый резервуар, в котором образуется пар; последний давит на подвижные части паровой машины и приводит их в движение. Это движение используется подходящими механическими приспособлениями для выполнения различных работ, напр., для приведения в движение насосов, дробилки и т. д.

### 815. Что подразумевают под сгоранием?

Процесс сгорания — быстро протекающее соединение горючих материалов (топлива) с кислородом; при этом выделяется теплота.

### 816. Что такое топливо?

Под топливом подразумевают органическое вещество, состоящее из углерода и водорода, которое при повышении температуры соединяется с кислородом воздуха и превращается в углекислоту и водяной пар. К твердым видам топлива причисляют дерево, уголь, торф, кокс; к жидким — нефть (остатки после отгона керосина), смолу, спирт, бензол, бензин и т. д. Газообразное топливо — светильный газ, генераторный газ, ацетилен, окись углерода, водород и т. д.

### 817. Что подразумевают под теплотворной способностью или «теплопроизводительностью»?

Под этим подразумевают количество тепла, выделенного топливом при сгорании. По теплотворной способности производится оценка качества топлива.

### 818. Как выражают теплотворную способность топлива?

Теплотворную способность топлива выражают в калориях или единицах тепла. Одна калория — это то количество тепла, которое 1 кг. воды нагревает на 1° Ц. Каменный уголь с высокой теплопроизводительностью имеет, напр., 8.700 кал. Бурый уголь имеет меньшую теплопроизводительность и дает примерно только 4.500, торф обладает теплопроизводительностью всего в 3.500 калорий и т. д.

### 819. Какие составные части твердого топлива?

Достоинство топлива зависит от содержания в нем горючих веществ, а последнее состоит из углерода, водорода,

кислорода, азота и небольшого количества серы. Несгораемые составные части топлива, образующие при сгорании золу, — происходят от примеси глинистой, песчаной или шиферной породы. Склонность к образованию шлака вызывается этими несгораемыми составными частями. Тепло, выделяемое топливом, тем больше, чем выше в нем содержание горючих веществ. Если в топливе много влаги и негорючих составных частей, то теплопроизводительность его понижается.

### 820. Какие именно вещества топлива выделяют при сгорании тепло?

Теплоту, образующуюся при сгорании топлива, выделяют углерод и водород; оба они при соединении с кислородом воздуха дают тепло, при чем углерод превращается в углекислоту, а водород — в воду.

### 821. Из каких частей состоят газообразные продукты сгорания?

Топочные газы состоят из углекислоты, небольших количеств водяного пара и оставшегося от воздуха азота; если в топку вводится слишком много или слишком мало воздуха, то она дымит и коптит. Поэтому в топку всегда следует вводить определенное количество воздуха.

### 822. Какие бывают типы котлов?

1) Цилиндрические котлы. Это железные цилиндры с одним или двумя нижними котлами или кипятильниками; иногда несколько цилиндрических котлов соединены вместе штуцерами. Они устанавливаются в горизонтальном положении.

2) Котел с жаровой трубой или корнваллийский котел — цилиндрический котел, в который вставлены одна или две широкие трубы, так называемые жаровые трубы. Топка находится в жаровой трубе. Поперек жаровой трубы вделаны конические трубы (галловеевские), открытые сверху и внизу и наполненные водой. Жаровые трубы делаются большей частью из волнистого железа.

3) Котел с дымогарными трубами. Топочные газы идут здесь через определенное число трубок, с внешним диаметром примерно 50—70 мм., пронизывающих котел. Топка должна быть расположена перед котлом.

4) Водотрубные паровые котлы состоят из большого числа узких, всегда наполненных водой труб, которые снаружи омываются дымовыми газами. Трубы лежат наклонно, а их концы находятся в резервуарах, приделанных к ним спереди и сзади, так что питательная вода, проникающая в нижний водяной резервуар, наполняет все трубки и потом в виде пара поднимается вверх в верхний резервуар. Помощью такого устройства удается получать большую поверхность нагрева

в маленьком объеме. Водотрубные котлы рассчитываются большей частью на давление в 10—15 атмосфер.

Кроме того, имеются всевозможные комбинации котлов вышеописанных систем, но описать их все здесь не представляется возможным.

### 823. Из каких частей состоит котельная установка?

1. Топка: а) Она может быть расположена перед паровым котлом (так называемая *передняя топка*), когда в жаровой трубе котла нет места для помещения топки. б) *Внутренняя топка*; она является наиболее употребительной для котлов с жаровой трубой. в) *Нижняя топка*, устраиваемая под котлом. Для паровых котлов она в настоящее время больше уже не применяется.

2. Топливо сжигается в топке на решетке. Последняя составлена из отдельных колосников со свободными между ними промежутками (зазор, просвет), через кои просасывается воздух. Когда решетка лежит горизонтально, она называется *горизонтальной колосниковой решеткой*; если колосники расположены ступенями, она называется *ступенчатой колосниковой решеткой*; если колосники решетки лежат в наклонном положении, то решетка называется *наклонной колосниковой решеткой*. Решетки имеют разнообразные формы и устройства. Бывают также особые топки для уничтожения дыма, топка с нижним дутьем, топка с автоматической подачей топлива, топки с бесконечными цепными решетками для подачи топлива, топки для каменноугольной пыли, в которые уголь, смолотый в тонкую муку и освобожденный от влаги, вдувается. При жидком топливе употребляют форсунки, которыми топливо с помощью пара или сжатого воздуха вбрызгивается в топку в распыленном состоянии.

3. Зольник под решеткой для принятия золы и шлаков.

4. Топочные дверцы и зольниковые дверцы; первые закрывают топочное пространство снаружи; последние служат для регулирования притока воздуха под решетку.

5. Дымоходы имеют задачей распределять развивающуюся в топочном пространстве теплоту вдоль внешней поверхности парового котла. Передача тепла происходит путем непосредственного соприкосновения и путем лучеиспускания. Длина дымоходов на должна быть слишком велика, потому что от этого тяга сильно ослабляется. Дымоходы переходят в

6. Дымовую трубу. Между дымоходами и дымовой трубой находится

7. Боров с дымовой заслонкой; вдвигая заслонку, т. е. уменьшая этим поперечное сечение, можно отрегулировать как силу тяги дымовой трубы, так и количество поступающего в топку воздуха.

8. Котел кругом обложен каменной кладкой (обмурован), в которой устроены дымовые ходы.

9. Спереди у котла находится арматура, а на самой обмуровке топочные и зольниковые дверцы и цепь дымовой заслонки. Каменная кладка сообщает котлу устойчивость и предохраняет от слишком сильной потери тепла лучеиспусканием.

### 824. Какова арматура котла?

Она подразделяется на тонкую или собственно котельную арматуру и грубую арматуру.

К тонкой арматуре принадлежат:

1) *Предохранительный клапан*; он служит для автоматического спуска пара при чрезмерно повысившемся давлении, чтобы предотвратить опасность взрыва котла. 2) *Водомерное стекло*, которое во всякое время дает возможность ясно определить уровень воды в котле. Кроме того, для этой цели к котлу приделаны пробные краны. 3) *Манометр* для определения давления пара в котле. К грубой арматуре причисляется *питательный клапан*, автоматически закрывающийся при остановке питательного насоса напором воды в котле. *Питательный насос*, соединенный с котлом посредством трубопровода, служит для питания парового котла водой. Вследствие постоянного выпуска пара из котла кочегар для поддержания потребного уровня воды должен подкачивать воду в котел. На водомерном стекле имеется *метка*, показывающая нормальный уровень. Наблюдение за этим является основной обязанностью кочегара. *Питательный насос* — это паровой насос Вортингтона или инжектор, работающий паром от котла. *Паровой вентиль*, через который пускают пар в паровую машину и который запирают при остановке работы. *Приспособление для продувания*. Нам известно, что в воде содержатся соли, которые не уходят вместе с паром из котла, а в нем осаждаются. Образующийся ил приходится временами спускать через *продувной клапан*. К *грубой* арматуре котла причисляют также колосниковую решетку, раму топочных дверей, топочные дверцы, шуровочную доску, обивку зольника, анкерные плиты и задние дверцы для чистки.

### 825. Что такое котельная накипь, как она образуется?

В образовании котельной накипи принимают участие главным образом гипс, углекислая известь и углекислая магнезия. Углекислые соли при кипячении выделяются в виде рыхлого осадка, образующего ил, который позже прочно осаждается на железе котла. Опаснее гипс, отлагающийся не в виде порошка или ила, а в виде твердой корки.



**826. Как удаляется котельная накипь, или каким способом можно воспрепятствовать ее образованию?**

Отложившаяся котельная накипь удаляется сбиванием, выгребаются и уносятся. Прибавлением соды к питательной воде котла находящийся в последней гипс превращается в углекислую известь. Прибавка соды делается вне парового котла, а питание котла такой водой происходит лишь после выпадения углекислых солей и их удаления из воды. Для очищения питательной воды для котлов существуют особые аппараты.

**827. Для чего служат маслоотделители?**

В тех случаях, когда конденсат, т. е. уже отработанный и вновь сгущенный в воду пар, опять употребляется для питания котла, приходится пользоваться маслоотделителем. Отработанный пар увлекает с собой масло из сальников и пр.; это масло задерживается в маслоотделителе. Если бы масло попало в котел, оно по своему влиянию оказалось бы там опаснее, чем котельная накипь.

Конденсат очень хорош для питания котлов, благодаря своей большой чистоте и вследствие того, что он поступает в котел уже подогретым.

**828. Для чего служит перегреватель пара?**

Перегреватель пара у паровых котлов служит для перегрева полученного из котла насыщенного пара. Пар, находящийся в котле над уровнем воды, никогда не может достигнуть более высокой температуры, чем вода, из которой он образовался, и температура пара регулируется давлением, господствующим в котле. Дальнейшее повышение температуры пара без повышения давления может происходить только вне котла в особых перегревателях. Для паровых машин с целью уменьшения расхода пара обычно применяется перегретый пар. Перегреватели у паровых котлов состоят из некоторого количества нагреваемых труб, через которые протекает взятый из котла пар.

**829. Какие контрольные аппараты служат для проверки правильности ведения топки?**

В дымовых газах находятся продукты сгорания: углекислота, водяной пар, окись углерода, несгоревшие углеводороды, водород, азот и немного кислорода. От правильного или неправильного обслуживания топки зависит состав дымовых газов; если состав известен, то можно контролировать работу кочегара. Имеется много аппаратов, которые автоматически каждые 5 минут проверяют состав дымовых газов и автоматически записывают результат. Эти записи используются для контроля.

**830. Каким образом определяют давление пара в котле?**

Давление, господствующее в паровом котле, выражается в давлении атмосферы. Одна атмосфера — это давление 1 кг на 1 кв. см. Давление в 0 атмосфер равно обыкновенному давлению воздуха. Давление в 1 атмосферу равно, следовательно, давлению воздуха + 1 атмосфера избыточного давления сверх воздушного. Для измерения давления в котле служит манометр. В практике существуют паровые котлы, развивающие до 30 атмосфер давления.

**831. Как выражают мощность машины?**

Производительность паровой машины измеряется единицей работы, **килограммометром**. Лошадь при равномерной скорости сможет передвинуть 60 кгм. на протяжении 1,25 метра. Когда лошадь работает в конном приводе, то она производит работу в 40 килограммометров. Но эта единица работы дает очень большие числа, и поэтому обычно для машин применяется более крупная единица измерения — 75 кмтр. Эта единица называется лошадиной силой. Так, например, говорят о паровой машине в 25 лошадиных сил.

**832. Какие главные части паровой машины?**

1) Паровой цилиндр. В нем находится 2) движущийся поршень, плотно соприкасающийся со стенками цилиндра. Пар поступает попеременно то по одну, то по другую сторону поршня в паровой цилиндр и двигает поршень. На поршне помещается 3) поршневой шток, который с помощью сальника проходит непроницаемо через переднюю крышку цилиндра и передает движение поршня 4) крейцкопфу. Этот последний с помощью 5) направляющих движется параллельно оси цилиндра. С крейцкопфом с одной стороны соединен клином поршневой шток, с другой стороны в нем закреплен подвижно один конец 6) шатуна. Другой конец шатуна охватывает 7) палец кривошипа, находящийся на 8) кривошипе, который сам сидит на 9) оси маховика. С помощью шатуна поступательное движение поршня преобразуется во вращательное. Заклиненный на валу 10) маховик имеет задачей при помощи своей инерции сообщать движению равномерность. 11) Регулятор сохраняет равномерное число оборотов паровой машины при переменной ее нагрузке.

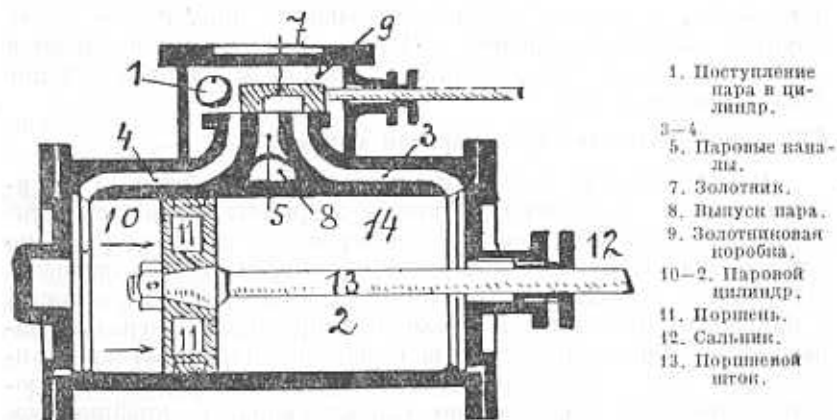
Все в целом установлено на тяжелой чугунной раме.

**833. Как производится парораспределение в паровой машине?**

Распределение должно обеспечить приток пара в цилиндр и своевременное открывание и закрывание соответствующих входов и выходов. Это производится а) посредством золотников или б) клапанов или в) кранов.

### 834. Как устроено золотниковое парораспределение?

Свежий пар притекает к паровому цилиндру через закрытую золотниковую коробку 9 и отсюда через паровой канал 4 в цилиндр 2. Между двумя входными каналами 3—4 находится выходной канал 5, который выводит отработанный пар к выпускной трубе через 8. Все три канала 3—4—5 в их среднем положении закрываются коробчатым золотником 7, который совершенно плотно притерт к золотниковому зеркалу. Свежий пар может войти всегда только в один канал, потому что при всяком положении золотника остается не закрытым только один из них. В то же время закрытый канал посредством полости золотника сообщается с средним каналом 5 и выходом 8, так что пар от прежнего хода поршня может выдуться через эти каналы наружу. Пар, вышедший через левый канал 4 при



Фиг. 83. Схема парового цилиндра.

10 в паровой цилиндр 2, давит на поршень 11 и движет его по направлению стрелки вперед до сальника 12 поршневого штока 13. Как только поршень дойдет до этого положения, золотник 7 переставляется; он движется теперь уже влево, и, благодаря этому, освобождается канал 3 для вытекающего пара; одновременно пространство 10 соединяется с каналом 5—8, и отработанный пар из-под поршня выходит наружу. Свежий пар, входящий при 14, давит поршень 11 опять назад, и весь процесс повторяется. Движение золотника взад и вперед производится э к с е н т р и к о м, помещающимся на валу маховика. По только что описанному золотнику 7 скользит другой золотник, не показанный на рисунке, который закрывает вход для пара в золотнике 7 в тот момент, когда должно начаться расширение в паровом цилиндре. (Фиг. 83).

### 835. Как классифицируются паровые машины?

Различают машины одноцилиндровые, двухцилиндровые и многоцилиндровые, двойного и тройного расширения. Многоцилиндровые машины служат для лучшего использования пара и называются машинами компаунд или тандем. Ресиверная машина состоит из одного маленького и одного большого парового цилиндра, и пар идет из маленького цилиндра в большой. Бывают горизонтальные и вертикальные машины, быстроходные и т. д.

## 51. Двигатели внутреннего сгорания.

### 836. Какие из двигателей внутреннего сгорания применяются в пивоварении?

Прежде всего: двигатель Дизеля; для небольшой нагрузки применяются двигатели с запалом и реже — газовые двигатели. Двигатели бензиновые находят применение только для грузовых автомобилей.

### 837. Когда двигатель внутреннего сгорания оказывается особенно необходимым?

Если в производстве произошло увеличение потребления энергии, а существующая паровая машина не может быть уже сильнее нагружена, то такой двигатель может служить дополнением к существующей установке. В этом случае он приводит в движение холодильную машину, вследствие чего она становится независимой от паровой машины. В некоторых случаях двигатель внутреннего сгорания служит единственным источником энергии.

### 838. Какие двигатели наиболее экономны?

Двигатели Дизеля и с запалом, потому что они лучше всего используют топливо.

### 839. На чем основывается принцип их работы?

Принцип работы двигателя основывается на том, что в рабочем цилиндре воздух очень сильно сжимается и от этого высоко нагревается. Топливо вдувается в пульверизированном виде в горячий воздух, при чем оно сгорает и вследствие образования большого количества газов двигает поршень цилиндра. Такие двигатели называются также двигателями постоянного давления в противоположность двигателям взрывного типа, при которых топливо каждый раз дает под поршнем взрыв.

### 840. На каком топливе работают двигатели внутреннего сгорания?

Они работают на неочищенной и полуочищенной нефти, масляном газе, парафиновом масле, тяжелом масле и т. п.

#### 841. Какие преимущества двигателей внутреннего сгорания?

Преимущества заключаются в постоянной готовности к работе, возможности получать от них теплую воду, в устранении необходимости в паровых котлах и в хорошем использовании топлива.

#### 842. Какой недостаток у двигателей внутреннего сгорания?

Работа двигателя заметно ухудшается, когда он работает с перегрузкой или даже недогрузкой, при чем в этих случаях потребление топлива сильно увеличивается против нормального. В наименьшей степени это имеет место в безкомпрессорном двигателе Дизеля.

#### 843. Как работает двигатель Дизеля с компрессором?

Нормальный двигатель Дизеля всасывает в свой цилиндр чистый воздух; затем поршень, движимый маховиком, сжимает этот воздух до 30 атм, отчего он становится сам по себе раскаленно горячим. В этот горячий воздух вбрызгивается топливо при помощи сжатого воздуха. Оно сейчас же сгорает, при чем смешивание с горячим воздухом не нужно, ибо во вдуваемом воздухе уже имеется кислород. Этот нагнетаемый воздух не должен быть горячим и должен обладать очень высоким давлением, т. е. давление его должно быть выше, чем давление в цилиндре. Если в цилиндре давление 30 атм., то вдуваемый воздух должен иметь давление приблизительно в 40—50 атм., потому что нагнетаемый воздух должен распылять топливо с значительной силой, а следовательно, он должен легко преодолеть высокое давление горячего воздуха цилиндра. Такой высокосжатый и охлажденный воздух, который подводит топливо к мотору, получается в компрессоре; компрессор потребляет приблизительно 5% силы, расходуемой всем двигателем.

Присутствие этого компрессора, который должен работать в продолжение всей работы двигателя, в последнее время оказалось излишним.

#### 844. Как работает бескомпрессорный двигатель Дизеля?

При бескомпрессорном двигателе Дизеля отказались от вбрызгивания топлива в цилиндр посредством воздушной струи, а вбрызгивают топливо без воздуха. Для этого потребовалось только сжать жидкость. Такой способ имеет то неудобство, что вбрызгиваемое топливо должно смешаться с сжатым в цилиндре горячим воздухом, так как потребный для горения кислород теперь уже не сопутствует топливу. Однако, при искусном устройстве смешение может происходить довольно быстро.

Безкомпрессорный двигатель Дизеля способен, как и двигатели с запалом, перерабатывать всевозможные виды жидкого

топлива от легкого до самых тяжелых масел. Легкий бензин, газолин, масло из бурого и каменного углей, тяжелые нефтяные масла, даже генераторную смолу до мазеобразной консистенции, конечно, приведенную в жидкое состояние нагреванием,—все эти горючие материалы могут быть использованы, не изменяя конструкции машины при переходе с одного горючего материала к другому.

Вопрос о вбрызгивании удалось разрешить введением дополнительной передней камеры. Перед цилиндром устраивается соединенная с ним камера, охлаждаемая водой. В нее вводится топливо тонкой струей под незначительным давлением. Затем возрастающее давление из рабочего цилиндра передается через соединительный канал в камеру, и в известный момент в ней происходит воспламенение. Но так как в ней мало воздуха, то сгореть может только небольшая часть горючего материала; этого, однако, достаточно, чтобы внезапно случилось значительное повышение давления газов, которое сейчас же перебрасывает остатки еще несгоревшего горючего материала в рабочий цилиндр, где собственно происходит окончательное сгорание. Таким образом, от каждой порции горючего материала маленькая часть идет на то, чтобы путем взрыва произвести то самое действие, которое до сих пор производил компрессор, только с той разницей, что совместное вдувание воздуха при этом отсутствует. Принцип Дизеля сохраняется здесь уже в не полной чистоте. Мощность этих машин от 4—1000 лошадиных сил.

#### 845. Как работает двигатель с запалом (Glühkopfmotor)?

Двигатель с запалом работает таким образом: топливо вдувается также тонко пульверизированным в цилиндр, попадает там на запальный цилиндр, который при пуске двигателя раскаляется лампой, а затем остается в таком состоянии вследствие самосогревания во все время работы двигателя. Этим способом происходит воспламенение топлива. Означенный двигатель допускает применение дешевых сортов топлива, но оно используется не так хорошо, как у Дизеля. Однако, возможность лучшего использования теплоты существует также и здесь. Быстрота пуска двигателя зависит от продолжительности прогревания, длящегося около 5—10 минут. Двигатели с запалом конструируются мощностью от 8 до 240 лошадиных сил.

#### 846. Какие главные части газогенераторной установки?

Газогенераторная установка состоит из газогенератора и двигателя.

#### 847. Как ведется работа в газогенераторе?

В топке генератора углерод бурого угля, антрацита или кокса сгорает не вполне, а только в окись углерода. Под решетку генератора вводится на каждый 1 кг. углерода около 0,7—1,2 кг



водяного пара, который под влиянием жара разлагается на свои составные части, т. е. водород и кислород. Составные части водяного пара и окись углерода образуют так называемый смешанный газ для газового двигателя. Смешанный газ состоит из 15—25% окиси углерода и 10—15% водорода, 2—3% других углеводородов; остальное — не горючие газы — углекислота (5—12%), азот (около 50%). Теплопроизводительная способность смешанного газа колеблется между 1100—1300 кал.

#### 848. Какова конструкция газогенератора?

Газогенератор приспособляется к топливу, предназначенному для сжигания; для кокса и антрацита генератор обладает только нижней топкой, для бурого угля — кроме того, имеется еще вторая топка — верхняя, на половинной высоте шахты. Здесь топливо в верхнем слое сперва выделяет летучие составные части, после чего скоксованный таким образом бурый уголь постепенно сползает в нижнюю камеру, где происходит газообразование. В этой камере выделявшиеся из верхних слоев смолистые продукты перегонки сжигаются. Газогенераторы для антрацита и кокса состоят из кожуха с топочными дверцами и шуровочными отверстиями, позволяющими легко обслуживать нижний этаж шахты. Кожух шахты изнутри выкладывается шамотом и снаружи облицовывается шамотным кирпичем, так что без футеровки остаются только четыре угла кожуха, для прокладки через них воздухопровода к испарителю и паропровода от испарителя к зольнику. Крышка шахты образует наверху испаритель, который получает горячую воду из подогревателя. На крышке генератора находится воронка для загрузки свежего топлива. Справа от генератора находится подогреватель, где задерживаются частицы золы, увлекаемые газом, и где газы вместе с тем отдают тепло питательной воде и воздуху для генератора. Этот подогреватель нижним концом своим соединяется гидравлически с мокрым очистителем. Отсюда генератор засасывает нагретый воздух вместе с смоляными парами. Последний высокий цилиндр, стоящий еще правее, — мокрый очиститель. Он наполнен в верхней части древесной стружкой и служит в качестве смолоотделителя. Под ним ниже находится газовой приемник, в котором оседают водяные пары, увлеченные вместе с газом. Для разжигания генератора при пуске его в ход служит вентилятор с ручным приводом. Аналогично этому сконструирован и генератор для брикетов из бурого угля.

#### 849. Какова конструкция газового двигателя?

Газовый двигатель устанавливается на подставке в виде буквы А, в нижней части находится вал кривошипа с маховиком, в верхней части помещены рабочие цилиндры с водяным охлаждением. В каждом цилиндре ходят поршни с поршневыми

кольцами. Наверху на крышке цилиндра находятся вентили и запальники, которые впускают в пространство цилиндра газовый заряд и его воспламеняют. Воспламенение производится помощью магнитно-электрического запальника, соединенного проводом с запальными болтами. Регулировку хода поршня производят помощью пружинного регулятора, подгоняя наполнение цилиндра при рабочем ходе поршня к имеющейся нагрузке двигателя. Пуск в ход двигателя производится воздухом, сжатым компрессором до 12—15 атмосфер. После того как двигатель пущен, его можно нагружать, и с этого момента он нуждается лишь в очень небольшом уходе. Одноцилиндровые двигатели бывают мощностью в 40—80 лошадиных сил, двухцилиндровые — в 100—250 лошадиных сил. Расход топлива колеблется в пределах 270—380 гр. антрацита, или приблизительно 400 гр. кокса, или 460 гр. бурого угля на 1 силу в час.

## 52. Профессия пивовара.

### 850. Какие требования предъявляются к пивовару?

Каждый, желающий посвятить себя профессии пивовара, должен быть прежде всего совершенно здоровым. Лица, с наследственным предрасположением к подагре и легочным болезням, совершенно непригодны для этой профессии. Самые подходящие — люди среднего роста, крепкие по натуре, с вполне нормальной умственной деятельностью.

Наконец, тот, кто хочет учиться на звание пивовара, не должен быть неженкой, ибо пивовар должен выносить жар, сырость и холод и обладать природной силой, развитой упражнениями.

### 851. Как протекает образование пивовара?

В течение двух или трех лет обучения лучше всего на производстве в 50.000 гл. Для кончившего народную школулагается производственная практика в 3 года. По истечении этих 3-х лет практики практикант подвергается испытанию на звание подмастерья. По выдержании испытания молодой пивовар должен работать в ряде производств различной величины, везде по 1—2 года, для укрепления и расширения своих практических познаний. Кто чувствует себя способным к теоретическому подкреплению своих знаний, тому рекомендуется после приблизительно 10-летней заводской практики посещать школу пивоваров (др. Деменс и Геллер в Мюнхене. Школа пивоваров V. L. В. в Берлине). Заключительным этапом образования является экзамен на мастера.

Для окончивших 6 классов средней школы требуется только в у х г о д и ч н о е обучение. После сдачи испытания на подмастерье молодой пивовар должен работать по 1 году, по крайней мере в 4 производствах различной величины, и затем, по истечении по крайней мере 6 лет практики, начать посещение

школы пивоваров (Высшая школа Вейенстефан или Высшая школа пивоваров V. L. В. в Берлине); 1 год практики перед Высшей школой стоит дороже 2-х лет практики после нее.

Прослушавший 4 семестра в баварской «Высшей сельскохозяйственной и пивоваренной школе в Вейенстефан» и с успехом сдавший экзамен, получает звание — «м а с т е р а - п и в о в а р а»; прослушавший же 6 семестров и выдержавший специальные испытания, получает звание «и н ж е н е р - п и в о в а р а».

#### 852. Какие опасности для здоровья в профессии пивовара?

Опасность заключается главным образом в влиянии на деятельность сердца углекислоты, которую пивовар постоянно вдыхает при ворошении сусла, в особенности же в бродильне и лагерном подвале.

Затем нужно упомянуть о частой перемене температуры и связанной с этим возможности простуды. Подагра и ревматизм называются обыкновенно «профессиональными болезнями» пивоваров, при чем эти болезни часто коварно связывают с потреблением алкоголя. Но это не так, ибо эти болезни среди пивоваров так же часты, как и у кожевников, лесничих и у целого ряда других профессий. Не увлечение пивом, а суммарное влияние повреждений деятельности сердца и простуды создают расположение к ревматическим заболеваниям.

#### 853. В чем состоит профессиональная гигиена пивоваров?

Самая действительная предохранительная мера — это забота самого предприятия о хорошем проветривании всех производственных помещений, о наилучшей работе пылесосных установок, сушильных помещений и т. д.

Самому пивовару необходимо постоянно помнить, что для предохранения своего здоровья у него должна быть хорошая непромокаемая обувь, для солодовни — фуфайка и вообще теплая одежда для подвала.

Наконец, пивовар в отношении питья должен быть очень умеренным, не пить в подвале, или пить только после обильной еды. При тяжелой работе в пивоваренном производстве обойтись совсем без пива невозможно. По вопросу о важности правильного потребления пива можно сказать, что часто встречаешь пивоваров, достигших глубокой старости, хотя они всю свою жизнь потребляли (правда в меру) благородный ячменный сок, и нередко случаи преждевременного ухода в могилу неблагоприятных пивоваров, увлекавшихся свежим пивом прямо из подвала.

#### 854. Что подразумевают под прогибицией (prohibition)?

Под прогибицией или запретом (от лат. prohibere — препятствовать) подразумевают движение, имеющее своей целью

препятствовать изготовлению и продаже алкогольных напитков путем проведения стеснительных законоположений.

Последователи этого движения называются апостолами трезвости или трезвенниками.

#### 855. Как должен относиться пивовар к выступлениям трезвенников?

Он должен повсюду энергично бороться с этими выступлениями, для чего в его распоряжении имеются веские доказательства.

Самое благородное, сильное по своей убедительности средство борьбы против этого явления времени останется всегда — хорошее пиво.

Каждый пивовар, который изготавливает пиво сомнительной добротности, помогает приверженцам трезвости, потому что он приучает потребляющую пиво публику быть равнодушной к борьбе за целесообразность потребления пива.

#### 53. Перечисление градусов Цельсия на градусы Реомюра и обратно.

#### 856. Как производится перечисление с градусов Реомюра на градусы Цельсия?

Градусы R превращают в градусы C или прибавлением четвертой части или делением на 0,8, напр.:  $84^{\circ} R = 84 : 4 + 84 = 105^{\circ} C$ , или  $84 : 0,8 = 105^{\circ} C$ .

#### 857. Как превращают градусы C в градусы R?

Вычитают пятую часть или умножают на 0,8. Напр.  $75^{\circ} C = 75 - 75 : 5 = 60^{\circ} R$  или  $75^{\circ} \times 0,8 = 60^{\circ} R$ .

Ц <sup>0</sup>	P <sup>0</sup>	Ц <sup>0</sup>	P <sup>0</sup>	Ц <sup>0</sup>	P <sup>0</sup>	Ц <sup>0</sup>	P <sup>0</sup>
-15	-12,0	+21	+16,8	+51	+40,8	+81	+64,8
-14	-11,2	22	17,6	52	41,6	82	65,6
-13	-10,4	23	18,4	53	42,4	83	66,4
-12	-9,6	24	19,2	54	43,2	84	67,2
-11	-8,8	25	20,0	55	44,0	85	68,0
-10	-8,0	26	20,8	56	44,8		
-9	-7,2	27	21,6	57	45,6	+86	+68,8
-8	-6,4	28	22,4	58	46,4	87	69,6
-7	-5,6	29	23,2	59	47,2	88	70,4
-6	-4,8	30	24,0	60	48,0	89	71,2
-5	-4,0					90	72,0
-4	-3,2	+31	+24,8	+61	+48,8		
-3	-2,4	32	25,6	62	49,6	+91	+72,8
-2	-1,6	33	26,4	63	50,4	92	73,6
-1	-0,8	34	27,2	64	51,2	93	74,4
0	0,0	35	28,0	65	52,0	94	75,2
+1	0,8	36	28,8	66	52,8	95	76,0
+2	1,6	37	29,6	67	53,6	96	76,8
+3	2,4	38	30,4	68	54,4	97	77,6
+4	3,2	39	31,2	69	55,2	98	78,4
+5	4,0	40	32,0	70	56,0	99	79,2
+6	4,8					100	80,0
+7	5,6	+41	+32,8	+71	+56,8		
+8	6,4	42	33,6	72	57,6		
+9	7,2	43	34,4	73	58,4		
+10	8,0	44	35,2	74	59,2		
+11	8,8	45	36,0	75	60,0		
+12	9,6	46	36,8	76	60,8		
+13	10,4	47	37,6	77	61,6		
+14	11,2	48	38,4	78	62,4		
+15	12,0	49	39,2	79	63,2		
+16	12,8	50	40,0	80	64,0		
+17	13,6						
+18	14,4						
+19	15,2						
+20	16,0						

## Алфавитный указатель.

Стр.

<b>А.</b>	<b>Стр.</b>	Винокаменная кислота . . . . .	175
		Вкус дыма . . . . .	251
		Время выдержки . . . . .	185
		» покоя . . . . .	101
		Вода . . . . .	15
		» ключевая . . . . .	20
		» карбонатная . . . . .	17
		» прудовая . . . . .	21
		» сульфатная . . . . .	17
		Ворошилка универсальная для зеленого солода . . . . .	57
		Время обучения . . . . .	271
		Всасывание . . . . .	221
		Всасывающая воздушно-транс- портирующая установка . . . . .	36, 37
		Вторичное образование завитков . . . . .	150
		Выделение хмеля . . . . .	169
		Высвечивание или внутренний осмотр . . . . .	235
		Выход . . . . .	117
		» экстракта в варнице . . . . .	118
<b>Б.</b>			
		Бактерии . . . . .	139, 164
		Барабаны Галланда . . . . .	57
		Белковая выдержка . . . . .	97
		Бикарбонат . . . . .	16
		Бродильная посуда железобе- тонная . . . . .	162
		Бродильные чаны . . . . .	158
		Брожение в бочках . . . . .	169
		» в вакууме . . . . .	155
		» kloкочущее . . . . .	150
		» ленивое . . . . .	151
		» пузыристое . . . . .	151
		Брумекс . . . . .	236
		Бутылочное стекло . . . . .	210
		Бутылочная пробка . . . . .	217
<b>В.</b>			
		Вакуоли . . . . .	138
		Варка под давлением . . . . .	97
		Варница двухсосудная для па- ровой варки . . . . .	89
		Варница простая для огневой варки . . . . .	122, 123
		Ведение брожения . . . . .	148
		» садла . . . . .	51
		Вентиляция бродильных . . . . .	157
		Вентилятор овина . . . . .	67
		Верхний слой дрожжей . . . . .	141
		Вес 1000 зерен . . . . .	30
		» гектолитра ячменя . . . . .	31
		» » солода . . . . .	80
		» » пшеницы . . . . .	32
		Взрыв при осмолке бочек . . . . .	230
		Гектолитр-градус . . . . .	120
		Гигиена . . . . .	272
		Гигроскопический . . . . .	76
		Градус жесткости . . . . .	17
		Гусары . . . . .	55
<b>Г.</b>			
		Двигатель Дизеля . . . . .	267
		Дезинфекция . . . . .	165
		» деревянных чанов . . . . .	159
		» алюминиевых . . . . .	160
		Диализ . . . . .	11
		Диастаз . . . . .	10, 26, 91
		Диффузия . . . . .	11
		Добавление гипса . . . . .	22
		Добавление к затору . . . . .	104
		Дробильное отделение на пивова- ренном заводе . . . . .	12, 85
		Дрожжи верхнего брожения . . . . .	168, 174
		» чистой культуры . . . . .	146



Дрожжи выродившиеся . . . . .	140
Дрожжевая клетка . . . . .	138
Друкреглер . . . . .	195

### З.

Задача дрожжей . . . . .	146
Замачивание законченное или полное . . . . .	46
Замачивание горячее . . . . .	47
Замочка . . . . .	44
» теплая . . . . .	47
» воздушно-водяная . . . . .	48
Запрет . . . . .	272
Застой тепла . . . . .	79
Засыпка . . . . .	88
Зерновой жучок или долгоносик . . . . .	43

### И.

Изменение объема ячменя . . . . .	80
Изобарометрический розлив . . . . .	11
Инфузионный способ . . . . .	93, 102
Иодная проба . . . . .	112

### К.

Калория . . . . .	258
Качать пиво зеленым . . . . .	152
» » осветленным . . . . .	152
Кислоты . . . . .	10
Клейковина . . . . .	32
Клейстерная муть . . . . .	95
Коагуляция . . . . .	10
Коксовая печь . . . . .	230
Колодезь . . . . .	21
» артезианский . . . . .	23
Колосник . . . . .	124
Коллоиды . . . . .	11
Котельная накиль . . . . .	264
Кран . . . . .	191
» сифонный с конусовидной резьбой . . . . .	244

### Л.

Лед искусственный . . . . .	257
» натуральный . . . . .	258
Липазы . . . . .	10
Лупулин . . . . .	126

### М.

Маслоотделитель . . . . .	264
Методы осмолки . . . . .	225
Мочильный чан . . . . .	44
Муть глиятиновая . . . . .	241
Муть металлическая . . . . .	242
Мюгер (растительный ящик по системе) . . . . .	59

### Н.

Нагнетательно воздушное транспортирование . . . . .	37, 38
Налет на металле . . . . .	161
Налив . . . . .	98
Напряженный жар . . . . .	71
Напуск . . . . .	146
Наружный воздух . . . . .	65
Настаивание . . . . .	96
Насыщение (искусственное) пива углекислотой . . . . .	189
Ненормальные явления при главном брожении . . . . .	150
Несоложеное зерно . . . . .	29, 96, 103

### О.

Образование пота . . . . .	53
Овни двухрешетчатый . . . . .	66
» трехрешетчатый . . . . .	66
Окропление садила . . . . .	54
Опализация . . . . .	11
Органические вещества . . . . .	20
Осахаривание . . . . .	92
Осветление суслу . . . . .	95, 152
Освобождение воды от карбонатов . . . . .	18
Осмол . . . . .	11
Осмолка с помощью газового аппарата . . . . .	228
Основа . . . . .	173
Основание . . . . .	10
Отстой бочечный . . . . .	207

### П.

Перегреватель пара . . . . .	264
Перелопачивание садила . . . . .	53
Пиво легкое . . . . .	172
» молодое или свежее . . . . .	172
» готовое к спуску . . . . .	151
Пивной камень . . . . .	160
Питательные достоинства пива . . . . .	9
Плесень . . . . .	60
Плотность воды . . . . .	20
Площадь овина . . . . .	79
» тока . . . . .	50
Поверхность нагрева . . . . .	64
Подача искусственно охлажденного воздуха . . . . .	129, 156
Подвал с натуральным льдом . . . . .	252
» » непосредственным охлаждением . . . . .	252
» для охлаждения льдом . . . . .	253
Под давлением (углекислота) . . . . .	243
Помол грубый . . . . .	83
» тонкий . . . . .	83
Портер . . . . .	172
Потенне тока . . . . .	53

Потеря при чистке . . . . .	80
Потребность в воде . . . . .	24
» » холоде . . . . .	258
» » обслуживающем персонале . . . . .	61
Прибавление хмеля . . . . .	110
Прибор для смешивания пива из разных бочек . . . . .	196
Прибор для выщелачивания хмеля . . . . .	123
Проверка меры бочек . . . . .	237
Промывание дрожжей . . . . .	143
Профессиональная болезнь . . . . .	272
Пудра . . . . .	83

### Р.

Размер ячей сортировочного сита . . . . .	41
Размешивание . . . . .	144
Разрыхление . . . . .	55
Растильный аппарат . . . . .	58
Расщепление крахмала . . . . .	21
Расход каменного угля при сушке солода . . . . .	75
Рестовая бочка . . . . .	206
Рыбий клей . . . . .	175

### С.

Сарцина . . . . .	139
Сахарометр . . . . .	113, 116
Сборный чан . . . . .	144
Семенные дрожжи . . . . .	142
Силос . . . . .	33
Смола вытопленная . . . . .	231
Содержание железа в воде . . . . .	19
Солодовый плуг . . . . .	56
Солодовая вытяжка . . . . .	191
Солодовня ящичная . . . . .	59
» » по Кропфу . . . . .	59
» барабанная . . . . .	58
Солодополировочная машина . . . . .	78
Состав пива . . . . .	9
Способ отварный . . . . .	99
» затирания . . . . .	98
» Натана . . . . .	155
Сплав . . . . .	45
Средства осветления . . . . .	188
Способность прорастания . . . . .	42
Стаут . . . . .	172
Стекловатый ячмень . . . . .	31
» солод . . . . .	55
Стерилизация . . . . .	166
Степень сбраживания наивысшая . . . . .	154
» замачивания . . . . .	46
Сусло, находящееся в бродительном чане . . . . .	137
Сусло без отстоя . . . . .	144
Сушка дробины . . . . .	122
Сушилка барабанная . . . . .	63

Схема работы шестивальцовой мельницы . . . . .	86
Схватывание . . . . .	54

### Т.

Таблица выхода . . . . .	119
Танки лагерные . . . . .	182, 183
Температура задачи дрожжей . . . . .	147
» при которой прекращается действие диастаза . . . . .	26
Теплопроизводительность . . . . .	260
Термометр саморегистрирующий для овнов . . . . .	72
Типы котлов . . . . .	261
Топка с наклонными колосниками . . . . .	71
Точка плавления . . . . .	223
Трезвенник . . . . .	273

### У.

Углеводы . . . . .	137
Углекислое железо . . . . .	19
Уменьшение объема . . . . .	221
Установки, заменяющие холодильные тарелки . . . . .	135

### Ф.

Фермент . . . . .	10
Фильтр . . . . .	198
» водяной . . . . .	24
» для воздуха . . . . .	246
Фильтрпресс . . . . .	134
» заторный . . . . .	108
Фильтровальная масса . . . . .	201

### Х.

Хлебный вкус . . . . .	249
Хлориды . . . . .	23
Хмелевой экстракт . . . . .	131
Хмелевая пробка . . . . .	131
» дробина . . . . .	122
Холодильный агент . . . . .	257

### Ц.

Цедильный мешок . . . . .	135
Цементный чан . . . . .	161
Цитаза . . . . .	28

### Ч.

Чистка ячменя . . . . .	38
-------------------------	----

### Ш.

Школа пивоваров . . . . .	271
Шпунтовый аппарат . . . . .	179

<b>Ш.</b>	
Шпунтовый аппарат с водяной колонкой . . . . .	179
Шпунтовый аппарат с ртутной колонкой . . . . .	179

<b>Щ.</b>	
Щепа . . . . .	188
Щетки . . . . .	27, 28

<b>Э.</b>	
Экстракт . . . . .	84
Эмбрио . . . . .	28

Эмульсия . . . . .	10
Энергия прорастания . . . . .	43
Энзим . . . . .	10
Эрил . . . . .	43
Этикетирование . . . . .	217

<b>Я.</b>	
Ячмень «шевалье» . . . . .	29
» «имперIALь» . . . . .	29
» для пивоварения . . . . .	29
» шастанный . . . . .	31

7-50  
62915/8-85

Адрес президиума Пивоваренной Секции и склад издания «Катехизиса пивоваренной практики»:

Москва, 54. Шаболовка, 19, Пивоваренная Секция.

Тел. № 4-99-93.